Л. Г. Дротянко

# ФЕНОМЕН ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО І ПРИКЛАДНОГО ЗНАННЯ

Київський національний університет
імені Тараса Шевченка

Л. Г. ДРОТЯНКО

# ФЕНОМЕН ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО І ПРИКЛАДНОГО ЗНАННЯ

*(Постнекласичне дослідження)*

*Київ*
*Видавництво Європейського*
*університету фінансів,*
*інформаційних систем,*
*менеджменту і бізнесу*
*2000*

ББК 87.6
Д 75

Рекомендовано до друку Вченою радою філософського факультету Київського національного університету імені Тараса Шевченка (Протокол № 7 від 22.05.2000 р.)

Наукові рецензенти: *Онопрієнко В.І.*, доктор філософських наук, професор; *Табачковський В.Г.*, доктор філософських наук, професор; *Хоменко І.В.*, доктор філософських наук, професор.

Д 75 *Дротянко Л.Г.* **Феномен фундаментального і прикладного знання (Постнекласичне дослідження).**— К.:Вид-во Європ. ун-ту фінансів, інформ. систем, менеджм. і бізнесу, 2000.— 423 с. Бібліогр.: с. 397–419.

ISBN 966–7508–50–1

У монографії розглядається проблема визначення способів включення фундаментального і прикладного знання в культуру через дослідження кореляції фундаментальних і прикладних наук, а також понять фундаментального і прикладного та фундаментальних і прикладних методів, які обумовлюються відповідним соціальним середовищем. Показується зв'язок фундаментальних і прикладних наук з різними формами позанаукового знання.

Для студентів, аспірантів, науковців, викладачів вузів, усіх, хто цікавиться когнітивними, логіко-методологічними та соціокультурними проблемами сучасної постнекласичної науки.

ББК 87.6

ISBN 966–7508–50–1

© Європейський університет фінансів, інформаційних систем, менеджменту і бізнесу,
© Дротянко Л.Г., 2000 р.

## Вступ

*Проблема, що міститься у першій частині назви даної монографії, не є новою у філософській, методологічній та наукознавчій літературі. Особливо пильна увага їй приділялася у 70–80-х роках поточного століття у зв'язку з необхідністю прискорення темпів науково-технічного прогресу шляхом інтенсифікації фундаментальних досліджень та скорочення термінів упровадження їх результатів у прикладні науки і дослідження, а через них — у практичну діяльність. Вважалося, що у фундаментальних наукових відкриттях, як правило, потенціально містяться цілі сузір'я нових технологій і, поєднуючись з технічним прогресом, наука стає одним з факторів прискорення суспільних змін, притому чи не найголовнішим.*

*Питання про кореляцію фундаментальних і прикладних наук і досліджень у той час розглядалося переважно через їхню дихотомічність, опозиційність. При цьому одні дослідники віддавали «пальму першості» фундаментальному знанню, вважаючи, що саме воно визначає прогрес суспільства, оскільки відкриває нові закономірності природи і соціуму, а прикладне знання називали другорядним, обслуговуючим, інструментальним. Інші ж, особливо вчені-прикладники, домінуючу роль визнавали за прикладними дослідженнями, зазначаючи, що вони ближче стоять до практики і безпосередньо відповідають на її запити, а фундаментальні науки, на їхню думку, відірвані від практичної діяльності людей. У самій класифікації наук на фундаментальні та прикладні увага акцентувалася не стільки на діяльнісних, ціннісних аспектах науки, скільки на когнітивних.*

*Філософсько-методологічний аналіз співвідношення фундаментальних і прикладних наук майже не торкався дослідження особливостей наукових методів, способів, прийомів і т. п., за допомогою яких здійснюється зв'язок між цими галузями наук, а також між наукою і різними формами соціокультурної діяльності. Більше того, зв'язок фундаментальних і прикладних наук розглядався переважно як*

*технологічна і виробнича діяльність, оскільки саме ці види діяльності визначали науково-технічний прогрес. А тому інші види і форми соціально-культурної діяльності майже не розглядалися у контексті дослідження ролі практики у процесі розвитку і функціонування фундаментальних і прикладних наук. Такий підхід до філософсько-методологічних досліджень не був випадковим. Він диктувався соціально-культурною практикою того часу і спирався на адекватний їй класичний тип наукової раціональності, який виробив скептичне і навіть негативне ставлення до ненаукових форм знання.*

*У зв'язку з проголошеною програмою перебудови і під впливом соціально-політичних подій на теренах СРСР з середини 80-х років почалися зрушення і в стилі наукового мислення, які були визначені В.С.Стьопіним як формування постнекласичного типу раціональності, що приходить на зміну класичному і некласичному її типам. Зростання відкритості кордонів між СРСР і країнами Західної Європи та США привело до більшої асиміляції культур цих країн, обміну науковою інформацією, іншими духовними цінностями. Значну роль у розширенні наукових контактів між Сходом і Заходом відіграли спільні роботи радянських і зарубіжних математиків і вчених-природознавців у галузі створення нової міждисциплінарної науки — синергетики, яка, на думку її родоначальника Г.Хакена, була покликана створити єдині принципи і методологічну базу для дослідження відкритих нелінійних самоорганізованих систем природного і соціально-культурного походження [462,16]. Тим самим забезпечувався зв'язок двох базових культур людства — природничонаукової і гуманітарної.*

*Дослідження західноєвропейських і американських філософів, культурологів, методологів науки у галузі епістемології і таких нових напрямках західноєвропейської філософії, як постструктуралізм, деконструктивізм, постмодернізм тощо, в кінці 80-х — на початку 90-х років були сприйняті і на теренах колишнього Радянського Союзу. Це стимулювало нові, нетрадиційні для радянської філософії напрямки досліджень, у тому числі і в галузі філософії науки, епістемології, феноменології і т. д. Філософи заговорили про формування наприкінці другого тисячоліття «постмодерністської методологічної свідомості науки» (В.С.Лук'янець), яка більшою мірою корелює з тими змінами, які відбуваються нині у глобальному цивілізаційному процесі. Важливу роль у ньому відіграють комп'ютеризація та інформатизація всіх сторін суспільного життя,*



*які радикальним чином змінюють економіку, науку, побут, всю культуру сучасної цивілізації.*

*Духовна культура постмодерну змінює відношення постнекласичної науки і до позанаукових форм знання (повсякденного, донаукового, паранаукового, релігійного, міфологічного і ін.). Вчені-природознавці, нетерпимість яких до названих форм знання була особливо очевидною, стали більш толерантно, зважено ставитися до їхніх результатів, враховуючи їх і перевіряючи їхню істинність специфічними засобами науки, розглядаючи інші види знань як певне соціокультурне оточення науки на конкретному історичному етапі її розвитку. Таким чином межі між науковим та позанауковим знанням стають більш розмитими. Звернення постнекласичної науки до соціокультурної природи пізнання приводить, на думку Л.А.Мікешиної та М.Ю.Опенкова [284,14], до перегляду основних структурних елементів самої науки.*

*Зміни, що відбуваються в сучасній науці, привели до певних зрушень і в такому її підрозділі, як фундаментальне та прикладне знання, роль якого у соціальному прогресі зростає. На жаль, в існуючих епістемологічних, логіко-методологічних та наукознавчих дослідженнях майже не висвітлювалися соціально-культурні аспекти функціонування фундаментальних і прикладних наук, за виключенням дискусійних статей у журналі «Вопросы философии» (1995, № 11; 1996, №№ 5, 9, 12; 1998, № 10). Значною мірою саме зазначений факт підштовхнув автора до проведення даного дослідження, у якому поставлена мета певним чином заповнити цю прогалину. Але оскільки дане завдання в силу своєї комплексності, складності, багатоаспектності і багатогранності навряд чи можна виконати у межах одного дослідження, у даній монографії обирається одна, але досить важлива, на наш погляд, проблема визначення способів включення фундаментального і прикладного знання в культуру через дослідження кореляції фундаментальних і прикладних наук, а також понять фундаментального і прикладного та фундаментальних і прикладних методів, які обумовлюються відповідним соціальним середовищем.*

*Це, на наш погляд, дозволить більш повно репрезентувати, з одного боку, процес продукування фундаментальних знань, їхнього впровадження не лише у виробничу діяльність, але й в інші соціальні практики, а з другого — вплив соціокультурних факторів на формування і способи функціонування фундаментального і прикладного знання у сучасному культурно-історичному процесі. Зокрема, нас буде*

*цікавити можливість вирішення проблем, накопичених у ході здійснення грандіозних проектів модерну, засобами фундаментального і прикладного знання, а також, у зв'язку з потребами суспільства у підготовці висококваліфікованих спеціалістів для розв'язання цих і інших задач, проблема якісного і кількісного співвідношення фундаментальних і прикладних дисциплін у вузівському навчальному процесі. Методологічною базою даного дослідження виступає принцип розуміння сучасної постнекласичної науки у широкому соціокультурному контексті, який репрезентується її зв'язками з іншими формами знання і соціальної практики. Такий підхід автор означає як постнекласичний, що й уточнює підзаголовком монографії.*

# *І РОЗДІЛ*
# ПОНЯТТЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ТА ПРИКЛАДНОГО У КОГНІТИВНОМУ І СОЦІОКУЛЬТУРНОМУ КОНТЕКСТАХ

Одним з найважливіших елементів наукового знання є його понятійний апарат, за допомогою якого лише і можливий пізнавальний процес та опредметнення його результатів у соціальній діяльності. Сучасний його етап характеризується такою ознакою, як дедалі зростаючий вплив на розвиток і функціонування наукового знання різноманітних понять і термінів, що вироблені іншими сферами духовної культури, які нині часто називають сферами позанаукового знання. До таких належать і поняття фундаментального та прикладного, природа яких ще недостатньо досліджена як у вітчизняній, так і в зарубіжній логіко-філософській і наукознавчій літературі. А оскільки дані поняття набувають все більшого вжитку в найрізноманітніших галузях буття соціуму: науці, філософії, мистецтві і т.ін., актуальною, на наш погляд, є проблема їхнього логіко-методологічного аналізу.

У сучасній філософській та науковій літературі немає однозначного тлумачення понять фундаментального та прикладного. Різні вчені застосовують їх до описання різних явищ науки, культури, релігії тощо, вкладаючи у названі поняття різний зміст. Спробуємо виявити головні їх властивості та зміну змісту цих понять у контексті історичного розвитку науки і філософії, попередньо здійснивши філософську рефлексію щодо самого феномену понять як форм людського мислення, розглядаючи їх у контексті відповідної соціокультурної ситуації, тобто не лише як продукт чисто когнітивного процесу, але й як результат власне людської діяльності.

## § 1. Наукові поняття: відображення, референція, конструювання дійсності

Не дивлячись на досить давню (з античних часів) традицію дослідження проблеми виникнення та природи понять, сама ця проблема не втрачає своєї актуальності і залишається однією з найскладніших і дискусійних проблем гносеології, методології і логіки. І це не дивно, адже дослідження ведуться з різних, а нерідко і протилежних, світоглядних і логіко-методологічних позицій філосо-

фів. Окрім того, дана проблематика завжди розглядається в контексті відповідної історичної та соціокультурної ситуації і зв'язана з рівнем розвитку матеріальної культури суспільства, а отже і наявних цілей і засобів когнітивної діяльності.

Поняття є вихідною компонентою будь-якої науки, адже у процесі взаємодії людини з оточуючим її світом у мисленні суб'єкта виникає певний образ об'єкта пізнання у вигляді деяких абстракцій, які характеризують певні ознаки, властивості, сторони, зв'язки та відношення досліджуваного об'єкта. Щоправда, образ, який виникає у ментальній свідомості суб'єкта, містить в собі не лише вербалізовані (співвіднесені з мовним вираженням) складові знання про об'єкт, але й невербалізовані, проте поняття репрезентують саме такі характеристики об'єкта, які піддаються вербалізації. Образ даного об'єкта з боку найбільш важливих для даної науки його властивостей і стає предметом цієї науки. Різні науки можуть мати один і той же об'єкт пізнання, але вони розрізняються за своїм предметом. Так, для прикладу, просторово-часові характеристики об'єктивного світу вивчаються математикою, фізикою, астрономією, синергетикою та іншими науками, але з різних сторін, які й характеризуються різними поняттями, сформованими тією чи іншою наукою. Зокрема, для характеристики простору-часу математика виробила такі поняття, як точка, лінія, площина, число, величина тощо, а фізика — шлях, швидкість, прискорення, сила та інші, синергетика — нелінійність, точки біфуркації, дисипативні структури, аттрактори тощо.

Характерною рисою сучасної ситуації у функціонуванні понять є їхня міграція з однієї науки в іншу, з позанаукового знання (побутового, паранаукового, релігійного, наднаукового, міфологічного тощо) в науку і філософію, тому закономірно постає питання: чим саме є поняття стосовно об'єктивної дійсності і людської діяльності? Висловлюються різні точки зору на процес утворення понять. Одні вчені і філософи вважають, що вони є відображенням дійсності, як об'єктивної, так і суб'єктивної; інші стверджують, що вони зв'язані з референцією, яка «має справу з відношенням мовних знаків до позначених об'єктів» [470, 346]; ще інші розглядають процес формування понять як конструювання абстрактних мислених образів, які не мають нічого спільного з об'єктивним світом. Співставлення і кореляція цих точок зору, на нашу думку, може прояснити проблему походження і функціонування понять в науці, філософії і інших сферах, а отже сприятиме їхньому подальшому розвитку.



## 1.1. Поняття як продукт відображення

Відомо, що засновником класичного вчення про поняття був Арістотель. Він розглядав поняття як закінчену думку про предмет або їхню множину в їх суттєвих ознаках, яку можна зафіксувати у мові, або іншими словами під поняттям він розумів мовне позначення сутності речі чи мовленням про сутність речей [15, 107]. Очевидно, що тут не йдеться прямо про процес утворення понять як відображення речей, проте чітко прослідковується думка про поняття як вираження сутності предмета.

Ідея відображення розглядалася і Л.Вітгенштейном у «Логіко-філософському трактаті», де він називає формою відображення можливості зв'язку елементів образу реальності. У свою чергу, «реальність у своїй сукупності є світом. Ми творимо собі образи фактів... Образ є моделлю реальності... Елементи образу репрезентують в образі предмети» [73, 27]. Правда, у Вітгенштейна форма відображення є можливістю речей пов'язуватися одні з одними, як елементи образу. По суті тут він ототожнює межі світу з межами мови, бо образ у Вітгенштейна виражається саме у мові, а «образ і відображуване повинні мати щось тотожне, щоб одне взагалі могло бути образом другого» [73, 28].

У явному вигляді ідея формування понять як мисленого відображення об'єктивного світу сформувалася в марксистській філософії. Так Е.В.Ільєнков, аналізуючи марксистське розуміння мислення як предмета логіки, зазначав, що після відкриття Гегелем діалектичного характеру категорій можна було рухатися лише по шляху до матеріалізму, тобто до розуміння того, що категорії — це «відображені колективною свідомістю людства універсальні форми і закони розвитку зовнішнього, поза і незалежно від мислення існуючого реального світу» [153, 212]. Саме такого висновку, на його думку, дійшли Маркс і Енгельс, узагальнюючи дані природничих і суспільних наук, а також суспільного виробництва. Зокрема, Енгельс говорив, що «результати, у яких узагальнюються дані... досвіду, суть поняття і... мистецтво оперувати поняттями не є чимось вродженим і не дається разом з повсякденною свідомістю, а вимагає дійсного мислення» [491, 14]. Причому ці загальні форми мислення виникають і функціонують у процесі суспільної практики, спрямованої на перетворення природної і соціальної дійсності.

Найбільш інтенсивно проблемою відображення як теорії пізнання займалися радянські філософи, починаючи з 50-х років поточного

століття. Одним з перших розробляти цю проблему почав болгарський філософ Т.Павлов, а пізніше тією чи іншою мірою її розробляли Д.П.Горський, В.С.Готт, І.С.Добронравова, Е.В.Ільєнков, П.В.Копнін, А.М.Коршунов, С.Б.Кримський, В.О.Лекторський, А.М.Лой, М.О.Парнюк, Г.І.Рузавін, А.Г.Спіркін, В.С.Тюхтін, Б.С.Українцев, А.Д.Урсул, В.С.Швирьов, В.І.Шинкарук і інші. Вони виходили з ленінського принципу відображення. Як відомо, В.І.Ленін у полеміці з К.Пірсоном, який висловив думку щодо нелогічності приписувати всій матерії свідомість, висунув припущення щодо наявності у матерії властивості відображення [248, 91], причому ніде жодним словом не обмовився про однобічність, механічність чи дзеркальність процесу відображення (що йому тепер нерідко приписують деякі колишні радянські філософи). Більше того, він наголошував на творчій активності свідомості як форми відображення, оскільки, на його думку, «свідомість людини не тільки відображає об'єктивний світ, але й творить його» [249, 194]. Виходячи з даної гіпотези, радянські філософи дали загальновизнане у 80-ті роки визначення відображення. Так, А.Г.Спіркін писав, що відображення — це «всезагальна властивість матерії, яка полягає у відтворенні ознак, властивостей і відношень відображуваного об'єкта» [448, 470]. Дане визначення вже характеризувало однобічний напрямок відображення і жорстко прив'язувалося до відображувальних процесів, які досліджувалися у природничих науках, адже далі у ньому йшлося про якісно різні форми відображення на різних рівнях організації матерії.

Більш розмита експлікація відображення відповідно до вимог постнекласичної науки наведена у «Сучасному філософському словнику», виданому в кінці 90-х років. Тут відображення розуміється у двох смислах: у загальному як а) реакція, протидія; б) рефлексія, обернення назад; в) надання образу; і у філософському як здатність речей, які взаємодіють, відтворювати (в собі, на собі) характерні особливості одна одної [400, 626]. Як видно, дане визначення характеризує саме взаємодію, а отже, і взаємне, а не односпрямоване, відображення речей. Окрім того, воно підкреслює певні спільні риси відображення у загальному і філософському смислах, що сприяє поєднанню різних форм дискурсу. Важливою ознакою зазначеної експлікації відображення є і те, що тут розглядається не лише його марксистсько-ленінська концепція, але й домарксистські та немарксистські [400, 626-630]. Повернемося до розгляду проблеми природи понять з точки зору відображення. Слід відмітити, що вона має глибоку традицію як у філософії, так і в логіці. Зокрема, Д.П.Горський вважає, що наукове



поняття є мисль, яка відображає в узагальненій формі предмети та явища дійсності і зв'язки між ними через фіксацію загальних і специфічних ознак, в якості яких виступають властивості предметів та явищ і відношення між ними [448, 513]. А В.С.Швирьов, грунтуючись на теорії відображення, показує, що поняття, які відображають об'єктивну діалектику, виступають як логічні форми, норми та принципи мислительної діяльності, хоч знов-таки у конкретному трактуванні цього принципу існували відмінності [480, 83]. Подібна позиція сформульована і в більш сучасному виданні [400, 664], де поняття розглядається як відображення сутності предмета в людському мисленні; предмет при цьому може тлумачитися розширювально: як об'єкт, група об'єктів, відношення між ними, як зв'язки властивостей, абстрагованих від об'єктів.

Є.К.Войшвилло, розглядаючи процес пізнання як процес відображення з точки зору логіки, називає характерною особливістю абстрактного мислення, поряд з тим, що воно є опосередкованим відображенням дійсності, таку рису як узагальнюючий характер відображення [76, 87] і обгрунтовує думку, що «головне у проблемі поняття полягає саме в тому, щоб виявити його специфіку як форми відображення світу і усвідомити тим самим його роль у процесі пізнання, а також у формуванні, розумінні і засвоєнні мови»[76, 89]. Від ідеї відображення Є.К.Войшвилло не відмовляється і пізніше, разом з М.Г.Дегтярьовим зазначаючи, що перехід від чуттєвого ступеня пізнання до абстрактного мислення характеризується перш за все як перехід від відображення світу у формі відчуттів, сприйняттів і уявлень до відображення його в поняттях і на їхній основі в судженнях і теоріях [77, 180]. Автори зазначають, що якщо уявлення є суб'єктивними, то поняття в силу їх фіксації у мові — інтерсуб'єктивні [77, 191], тобто підкреслюють наділндивідуальний їх характер.

А.Є.Конверський дає визначення поняття у логіці також через процедуру відображення: «Поняття як форма мислення є такий спосіб відображення дійсності, коли предмет розкривається через сукупність його суттєвих ознак» [207, 123]. Ніби доповненням до вказаного визначення є експлікація поняття, здійснена І.В.Хоменко, де поняттям виступає думка, яка шляхом вказівки на деяку ознаку виділяє з універсуму й узагальнює в клас предмети, яким притаманна ця ознака [470, 193]. Це доповнення є суттєвим, оскільки сприяє встановленню кореляції між філософським та логічним розумінням поняття.

З наведеного вище аналізу видно, що поняття — це не лише вихідний пункт, але й рушійна сила пізнання. Як зазначає І.С.Доброн-

равова, наука є відображенням світу у поняттях, оскільки «зміст наукових понять утворюється у процесі осмислення експериментальних і теоретичних результатів, при описанні абстрактних об'єктів теорії у філософсько-світоглядному і соціокультурному контексті» [133, 29]. Причому окремо взяте поняття лише приблизно, однобічно, неповно відображає ту чи іншу сторону досліджуваного об'єкта. Лише система наукових понять утворює гнучку логічну форму, яка і забезпечує найбільш адекватне пізнання даного об'єкта. Об'єктивність наукового поняття полягає у відображенні ним об'єктивних властивостей і зв'язків реального світу, а суб'єктивність — у тому, що воно є засобом активної мислительної діяльності суб'єкта.

Процедурою відображення широко користувалися раніше і тепер користуються вчені-природознавці у процесі формулювання наукових теорій. На думку А.Ейнштейна, «кожен елемент фізичної реальності повинен мати відображення у фізичній теорії» [490, 605], оскільки наукова теорія містить знання про об'єктивні властивості і зв'язки природи. Такого ж значення абстрактним поняттям у розвитку фізики надає і Д.І.Блохінцев, який вважає, що «весь розвиток науки, якщо розглядати домінуючі погляди і теорії, зводиться до обмеження, заперечення старих абстракцій і висунення нових, які роблять наше знання про світ більш конкретним» [43, 70-71]. Як видно з наведених висловлювань, у наукових абстракціях міститься в узагальненому вигляді об'єктивний зміст оточуючої фізичної реальності.

З формуванням у сучасній постнекласичній науці нових підходів до побудови наукової картини світу зазнає модифікацій і теорія відображення. Зокрема, з появою синергетики як нової міждисциплінарної науки, яка досліджує відкриті нелінійні нерівноважні системи в Універсумі, вчені стали приділяти більше уваги перш за все тому моменту відображення, який вказує на подвійну природу відбитка, отримуваного в результаті взаємодії об'єктів. Як зазначають Е.А.Аероянц, А.С.Харитонов і Л.О.Шелепін, з одного боку, відбиток несе інформацію про інший об'єкт, відображає ряд його специфічних особливостей, з іншого, є частиною першого об'єкта. При відносній малості впливу, яка не дуже змінює сам об'єкт, можна говорити про поділ властивостей відбитка і об'єкта, який носить відносний характер. Відбитки від різних впливів можуть накладатися один на одного, взаємодіяти. При певних умовах вони накопичуються, об'єднуються, комбінуються, відбувається процес їхньої самоорганізації і в деяких випадках можна вести мову про виникнення свого роду паралельного світу, який відображає «зовнішній світ» [22, 99]. Звичайно, стосовно



наукових понять, які також є свого роду «відбитками», що отримуються в результаті досить довгого ланцюга опосередкувань у процесі взаємодії людської свідомості з оточуючим світом, і також взаємодіють між собою, можна говорити як про «паралельний світ» з великою долею умовності. Але в людській свідомості, як індивідуальній, так і колективній, світ понять, якщо можна так виразитися, функціонує досить «самостійним життям», утворюючи наукові гіпотези, теорії, концепції тощо, які відповідають запитам відповідного соціального середовища.

Автори правомірно розповсюджують модифіковану ними теорію відображення і принцип самоорганізації на процес пізнання, вважаючи, що наука є відкритою інформаційною системою, зв'язаною з зовнішнім світом, звідки надходить інформація. Зміна наукових парадигм, на їхню думку, відбувається під впливом відхилень і флуктуацій в усталених поняттях, масштабних флуктуацій в теоретичній інтерпретації і т. п. явищ в науці. І коли в науковій системі, як і в звичайних дисипативних системах, порушується відкритість, зникає потік інформації, вона зазнає дисипації знань, що виявляється у схоластиці чи спотвореному відображенні світу [22, 100]. А оскільки процес пізнання має соціальний характер, то необхідно, як нам здається, говорити, що у певному науковому понятті і науці в цілому відображається не лише зовнішній стосовно дослідника світ, але й відповідні соціокультурна і матеріально-виробнича ситуації, характерні для даного соціуму, в якому відбувається когнітивна діяльність. Таким чином, мабуть, слід говорити про взаємне відображення в абстрактних, на перший погляд, поняттях, які виробляє певна наука, властивостей, зв'язків і відношень досліджуваного об'єкта та конкретного соціального середовища, яке імпліцитно репрезентує свої властивості, зв'язки і відношення у цих поняттях.

Справді, наше перцептивне і когнітивне розуміння світу значною мірою формується і змінюється під впливом створюваних нами самими репрезентацій. Як репрезентанти можуть розглядатися будь-які моделі-аналоги, математичні моделі, моделі як обчислювальні пристрої чи механізми для виводу і ін. Модель репрезентує не лише «зовнішній світ», але й самого суб'єкта, який пізнає [284, 30]. В даному випадку модель є не чим іншим як абстракцією, поняттям досліджуваного явища чи предмета. Взагалі кажучи, у більш широкому плані тут повинно йтися не про відображення дійсності в окремих поняттях, а, як говорять П.Ф.Йолон, С.Б.Кримський та Б.О.Парахонський, про понятійний апарат відповідної історичної і культурної

епохи, тобто про історичний тип раціональності в цілому. Вони пишуть: «Осмислення раціональності з позицій загальнокультурних і історичних дозволяє вийти за межі уявлення раціональності як внутрінаукової технології мислення і вивчати її одночасно так само, як систему культурного рангу» [161, 86].

Розвиток у сучасній постнекласичній науці нових когнітивних засобів, зокрема математичних моделей, фреймів, що грунтуються на комп'ютерних принципах, вимагає перегляду традиційного підходу до визначення понять лише з точки зору відображення в них суттєвих рис, ознак досліджуваних об'єктів. Сучасна гносеологія враховує не лише суттєві характеристики, які до недавніх пір вважалися абсолютними, але й інших ознак досліджуваних об'єктів, які можуть виявитися суттєвими в іншому контексті. Як зазначає Є.К.Войшвилло, з точки зору логіки, поняття є форма мислі, мисленнєве утворення, а з точки зору гносеології, мисль може кваліфікуватися як поняття незалежно від суттєвих (несуттєвих) ознак, обраних для узагальнення предметів [76, 90-91]. Врахування в експлікації поняття не лише суттєвих, але й несуттєвих (які в певних умовах стають суттєвими) ознак відображуваних об'єктів прокладає шлях до розробки нових напрямків у дослідженні традиційних проблем.

Дотримуючись традиційного підходу до розуміння природи поняття і розвиваючи його відповідно до нових сучасних реалій когнітивного процесу, зв'язаних перш за все з комп'ютеризацією пізнавальної діяльності та залученням до останньої невербалізованих складових знання, І.Ю.Алексєєва розглядає поняття як особливого роду когнітивний образ, причому, на її думку, поняття як когнітивний образ має більш-менш розвинуту вербальну складову, яка містить інформацію про деякі характеристики (ознаки) об'єкта [7, 99]. При цьому вона наголошує на думці про необхідність розвитку, уточнення, корекції і т. п. існуючих понять відповідно до тієї чи іншої ситуації у когнітивній діяльності.

Іншою особливістю її підходу до вивчення природи понять є їхня кореляція з фреймами, які є деякою структурою даних (образами), які тлумачать представлення знань як представлення понять [7, 70]. На її думку, і поняття, і фрейми виражаються через посередництво знакових систем — текстів. Але якщо текст-поняття будується як речення звичайної мови, то текст-файл має вигляд певної упорядкованої послідовності знаків штучних мов і природної мови [7, 104-106]. Але, як нам здається, з математичної точки зору можна встановити певну відповідність між будь-якими об'єктами (ізоморфізм, гомоморфізм), в



тім числі і з розглядуваними вище, та змістовний бік справи вимагає деяких уточнень і обмовок.

Продовжуючи аналіз поняття як форми знання в дусі зазначеної І.Ю.Алексєєвою кореляції вербальної та невербальної компонент когнітивного образу, Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков, не відкидаючи ідеї про поняття як відображення об'єктів, наголошують на тому, що останнє не є єдиною характеристикою поняття, оскільки «операція відображення лише одна з базових операцій, поряд, зокрема, з такими, як репрезентація, інтерпретація і конвенція, зв'язаними з комунікативною природою пізнавальної діяльності» [284, 28]. Відповідно до нових реалій пізнавального процесу і соціокультурної практики вони вважають за необхідне зв'язувати подальшу розробку проблеми поняття на основі вияснення співвідношення вербальної складової (визначення) і змістом поняття як когнітивного образу, що вміщує також і невербальні елементи пізнавальної діяльності [284, 120]. Це зауваження автори відносять і до розглядуваної І.Ю.Алексєєвою кореляції поняття і фрейма, вважаючи, що природа різниці фрейма і поняття (мовлення, яке виражає поняття) визначається відмінностями екзистенціального і технологічного підходів до знання.

### 1.2. Роль референції у формуванні понять

Далеко не всі дослідники проблеми природи поняття визнають теорію відображення. Значна частина філософів, логіків, методологів науки, лінгвістів схиляються до думки, що формування наукових понять грунтується на теорії референції. Щоправда, і в розумінні самої референції спостерігається розбіжність як у різних авторів в межах одної галузі знань, так і в різних галузях: філософії, логіці, лінгвістиці. Здається, Г.Ріккерт одним з перших у філософії піддав критиці ідею пізнання як відображення дійсності, вважаючи її неспроможною. Він у дусі неокантіанства розглядав утворення понять як апріорну процедуру, вважаючи, що «для розуміння сутності пізнання ми можемо розпочати лише з дослідження процесу перетворення, через яке створюються відповідні трансцендентному світу уявлення чи поняття» [371, 60]. Відповідно до цього логіка повинна буде спочатку розглядати пізнання не як відображення, а як перетворення даного матеріалу уявлень поняттям.

Г.Ріккерт присвятив проблемі поняття фундаментальну працю «Межі природничонаукового утворення понять», оскільки вважав, що без наукових понять неможливе пізнання світу. Проте їхню функцію у

процесі пізнання він зводив лише до спрощення світу, завдяки чому здатне надати дійсності, яка споглядається суб'єктом, таку форму, в якій вона стає доступною нашому пізнанню [370, 84]. Тобто у нього поняття лише здійснює логічну обробку дійсності, а не відображає останню у її багатоманітності. Навпаки, для нього досконалими виступають ті поняття, які не мають в собі нічого, окрім того, що спільне різним одиничним спогляданням [370, 92]. І в них міститься не сутність світу самого по собі, а лише спільні враження різних суб'єктів про ті чи інші предмети. І хоча Ріккерт не вживає термін «референція», мова у нього йде саме про встановлення відношення понять, або значення слів, до позначених ними предметів дійсності.

Заперечував здатність наукових понять відображати дійсність і Р.Карнап, який писав, що «теорії нічого не говорять про «реальність». Вони є просто мовним засобом для упорядкування явищ, які спостерігаються в експерименті, у певного роду схему, яка буде ефективно функціонувати при передбаченні нових спостережень. Теоретичні терміни є зручними символами. Постулати, які їх містять, приймаються не тому, що вони «істинні», а тому, що корисні. Вони не мають ніякого додаткового значення, окрім засобу функціонувати в системі» [181, 337]. Взагалі неопозитивістське тлумачення понять заперечує зв'язок останніх з дійсністю.

Проти відриву наукових знань від матеріального світу виступив М.Малкей. Він вважав, що наукове знання вимагає, щоб світ природних явищ розглядався як реально існуючий і об'єктивний [263, 37]. Як відомо, критичному аналізові позиції логічного та лінгвістичного позитивізму піддали представники постпозитивізму, зокрема, С.Тулмін. Він розглядає наукові теорії не як логічні системи висловлювань, а як особливого роду «популяції» понять. Одні поняття згодом зникають, а деякі можуть «виживати», коли вони роблять значний внесок у покращання розуміння. «Виживання» ряду понять С.Тулмін зв'язує також з авторитетом лідерів наукових шкіл. На його думку, саме представники «наукової еліти» і займаються «виведенням» нових понять і приводить як приклад наукову діяльність І.Ньютона [429, 173]. Поняття, таким чином, було оголошене предметом психології, тобто винесене за межі предмета логіки та епістемології.

Певне місце проблема утворення понять займала і у філософії Е.Гуссерля. Зокрема, одним з основних понять його феноменології було поняття «конституювання», що означає «формування», яке вказує на таку активність свідомості, коли свідомість не просто сприймає зовнішній предмети, а виробляє їх зі складових самої свідомості.



Більше того, феноменологія Е.Гуссерля базується на співвідношенні між речами і їхніми еквівалентами у свідомості. Причому йдеться не про речі як вони існують самі по собі, а про речі «як речі досвіду» [117, 103]. «Не щось інше, а лише досвід приписує їм їхній смисл, причому, оскільки йдеться про фактичні речі, це актуальний досвід з його певним чином упорядкованими зв'язками досвіду» [117, 103]. А звідси Гуссерль робить висновок, що виникнення і оформлення речі у свідомості відбувається при умові кореляції між речами і формами інтенціональності. Тобто конституювання продукує реальність лише відповідно до осмислення феноменів спочатку в індивідуальній, а потім і в суспільній свідомості [117, 290]. Отже, якщо «будь-яка дійсна річ природи репрезентується всіма тими смислами і реченнями, які змінюють своє наповнення, ... є корелят можливих інтенціональних переживань» [117, 290], то можна припустити, що тут йдеться про кореляцію між референтом та його мисленим образом, а отже, про формування певною мірою ідей теорії референції, яка протягом XX століття прикує увагу багатьох відомих вітчизняних і зарубіжних філософів, логіків, лінгвістів.

Деякою мірою можна стверджувати, що поняття як результат відображення і наступної референції розглядав Е.В.Ільєнков, що випливає з його пояснення природи понять. Він писав: «Якщо ми під поняттям схильні розуміти не «знак»..., а суть справи, то правильніше всього, як нам здається, ...приступити до розгляду цієї самої «суті справи», розпочати з абстрактних, простих і по можливості безсумнівних для кожного визначень, щоб прийти до «конкретного»» [152, 9]. І далі: «...Виразити у понятті ту чи іншу сферу явищ — значить поставити ці явища у належний зв'язок, прослідкувати об'єктивно необхідні їх взаємовідношення, взаємозалежності» [152, 234].

Значне місце розробка теорії референції займає у творчості М.Вартовського. Одним з основних і найбільш складних понять теорії пізнання він вважає поняття репрезентації [56, 5], а референцію — принциповою рисою останньої, оскільки «будь-яка референція має «репрезентаційні» властивості» [56, 36]. У свою чергу, моделі дійсних речей у його теорії співвідносяться з цими речами, які можна вважати референтами моделей. Такою моделлю, на його думку, може виступати і речення, бо «воно є репрезентацією свого референта, тобто репрезентацією певного стану справ» [56, 38]. Більше того, М.Вартовський пропонує вважати реченням будь-яке мовне висловлювання, яке має референт. Звідси, як нам здається, можна зробити висновок, що поняття у М.Вартовського теж формуються на основі

референції, оскільки вони знаходять мовленнєве вираження у словах, реченнях, інших мовних одиницях.

Результатом референції і, певною мірою, конструювання виступають наукові поняття у критичному аналізі розвитку науки К.Хюбнера. Зокрема, він вважає, що одні й ті ж поняття квантової механіки в теорії А.Ейнштейна і в теорії Н.Бора (що випливає з відомої дискусії між цими видатними фізиками XX століття) співвідносяться з різним розумінням ними об'єктивної реальності. Якщо у Ейнштейна реальність складається з окремих субстанцій з внутрішньо притаманними їм властивостями, абсолютно незалежними від багатоманітності взаємовідношень між субстанціями, то за Бором, навпаки, реальність по суті утворюється відношеннями між субстанціями [473, 163]. Тобто у зазначених фізичних теоріях наукові поняття і реальність, яка виступає у даному випадку референтом, знаходяться у протилежних кореляціях. При цьому обидві теорії виявилися плідними для науки.

Звідси К.Хюбнер наполягає на тому, що наукові системи не є закритими, а вони влаштовані так, як того вимагає мета, заради якої вони і виникають у той чи інший момент. А отже, «існує певна свобода конструювання і інтерпретації систем, з чого випливає, що концептуалізація суперечностей між системами і їхнє розв'язання не можуть здійснюватися зі строгістю раціональної необхідності» [473, 166]. Тому важливу роль у формуванні наукових теорій відіграють творча інтуїція вченого, а також наявні можливості, завдяки яким люди можуть висловлювати судження про реальність і оцінювати її. Окрім того, «все частіше визначення наукових понять напряму залежить від вимірювальних приладів, які стають все більш багаточисельними і складними» [473, 278], а отже, співвідношення між науковими поняттями і відповідними явищами реальності все більше зв'язуються з діяльністю суб'єкта у певному соціокультурному просторі, як це видно, наприклад, з процесом формування понять у кібернетиці.

Цю думку він проводить і в іншій праці, зазначаючи, що наукові поняття типу «електрон», «довжина хвилі», «спосіб мислення», «інтенціональність», «принцип римського законодавства» і т. п. не можуть бути вияснені лише шляхом споглядання чи сприймання, але мають бути зрозумілі в межах саме тієї дедуктивно-гіпотетичної структури теорії, у якій вони фігурують [474, 249]. Тобто процес формування наукових понять виходить за межі простого чуттєвого відображення, а базується на активній конструктивній здатності людської свідомості. Причому йдеться не про індивідуальну свідомість як таку, а узгоджену мислительну діяльність суб'єктів пізнання. Тим самим К.Хюбнер виходить на проблему інтерсуб'єктивності у процесі формування понять, що робить останні такими, що розуміються всіма однаково.



Через процедуру референції процес формування і легітимації наукових понять і наукового знання взагалі розглядається у філософії постмодернізму Ж.-Ф.Ліотара. За його висловлюванням, «наукове знання вимагає вибору однієї з мовних ігор — денотативної, і виключення інших» [252, 66], а звідси вченим є лише той, хто здатний сформулювати істинне висловлювання на предмет деякого референта, що знаходиться зовні стосовно дослідника. Причому Ж.-Ф.Ліотар не обмежує процедуру референції лише природничонауковим знанням, а екстраполює її і на гуманітарні науки, зокрема, на психологію, вважаючи, що, наприклад, коли йдеться про дослідження певного аспекту поведінки, то саме він виступає референтом, зовнішнім стосовно партнерів наукової діалектики [252, 67]. Важливим у позиції Ж.-Ф.Ліотара є те, що він не вважає наукові поняття, висловлювання назавжди узаконеними, а залишає простір для їхньої експлікації у майбутніх дискурсах.

Більш розширено, ніж у традиційних концепціях, процедуру референції Ж.Дельоз. У «Логіці смислу» він розглядає поняття не як форми відображення вже існуючої дійсності, яку треба осмислювати, а створює поняття про те, чого ще немає у дійсності і що ще має стати об'єктом. Наступною процедурою у нього є співвіднесення даних понять «з конкретними образами, які і повинні «представляти» стан речей» [122, 29]. Окрім того, Ж.Дельоз розглядає дану процедуру не лише з точки зору філософії, але й з точки зору лінгвістики і логіки. Оскільки лінгвістика оперує не поняттями, а словами, то, на його думку, всі лінгвістичні складові, і в першу чергу слова, завжди відіграють роль порожніх форм для відбору образів і, отже, для позначення будь-якого стану справ. З логічної ж точки зору, критерієм співвіднесення новоутворених понять з дійсним станом справ є встановлення їхньої істинності чи хибності [122, 30]. Причому поняття істинності і хибності ним тлумачаться багатозначно.

Референція відіграє важливу роль у розвитку науки і на думку К.Гемпеля. Він доводить, що в науці нерідко вводяться терміни, які безпосередньо не характеризують спостережувані об'єкти, але, «як показує історія науки, часто подібні недоліки можна виправити, *приписуючи* (виділено нами.— *Л.Д.*) досліджуваному об'єкту деякі характеристики, хоча й недоступні безпосередньому спостереженню,

певним чином зв'язані з досліджуваними характеристиками і роблять можливим встановлення систематичних зв'язків між ними» [89, 156]. Таким чином, встановлення співвідношення між досліджуваними емерджентними властивостями об'єкта і їхніми мисленнєвими образами, створеними суб'єктом, виконує евристичну функцію у когнітивному процесі, стимулюючи наукові дослідження.

У логіці за традицією, що йде ще від Б.Рассела і Г.Фреге, імена забезпечують референцію до предметів через описування їхнього змісту. Так, Г.Фреге писав, що значенням власного імені є сам предмет, який ми позначаємо цим іменем; уявлення, отримуване при цьому, повністю суб'єктивне, а між ними знаходиться смисл, який хоча й не настільки суб'єктивний, як уявлення, але все-таки не є і самим предметом [449, 29]. Такий погляд був характерний і для К.Айдукевича [499], який вважав, що поняття — це перш за все когнітивний образ, який корелює з деяким об'єктом. При цьому достатньо, щоб акустичний образ знака, що є іменем об'єкта, співвідносився з пойменованим об'єктом. При такому підході можливість референції визначається деяким рівнем знання про об'єкт, а сама проблема референції ставиться як епістемологічна проблема. У такому разі, щоб довести, що дана дескрипція є істинною, необхідно встановити відповідність між властивістю об'єкта, описаною відповідним іменем, і самим іменем.

Зазначена теорія референції обмежує можливості пояснення феномена розуміння мови, тому більшість сучасних логіків, серед яких Р.Бонд, М.Вартовський, К.Доннелан, С.Кріпке, Х.Патнем і інші, розробляють так звані «розширені» теорії референції, які прагнуть надати процедурі референції деякого соціокультурного виміру, вийти за межі формально-логічного підходу. Зокрема, як вже говорилось вище, М.Вартовський запропонував будувати теорію референції у зв'язку з репрезентацією. У такому випадку розширена дескрипція постає описанням деякої іншої, нової стосовно первинно репрезентованої реальності. А це, в свою чергу, може привести до привнесення нових елементів, які потребують іншої дескрипції, і в кінцевому рахунку до певного подвоєння референта. Подібне тлумачення референції викликає нову дискусію, яка точиться вже не лише у колі логіків, але й філософів і лінгвістів.

Так, М.В.Нікітін розглядає утворення понять, імен, висловлювань у лінгвістиці також як процес співвіднесення між предметом та його дескрипцією. Він підкреслює: «Те, що репрезентується у висловлюваннях, будь то іменами власними, названими чи іншими речовими



словами, термінологічно іменується як денотат, або референт... У дещо більш широкому смислі денотатом вважають все те, що може бути позначено даним іменем, іменним словосполученням чи навіть реченням (висловлюванням) і текстом» [304, 25]. Саму мислительну операцію кореляції слова з тим, що воно позначає, тобто референтом, він називає референцією або денотацією і висловлює думку про існування кореферентних слів і навіть словосполучень, яка також має дискусійний характер.

Отже, у лінгвістиці поняття розглядається поряд з його словесним вираженням. Таку думку підкреслює й Б.В.Григор'єв, визначаючи поняття як апріорну єдність ознак, синтез ідеального і реального [108, 46], при цьому розміщуючи між поняттям і його денотатом знак, який він називає турботливим «куратором», «попечителем», «управителем» [108, 7]. Останнє, на наш погляд, не є безсумнівним і вимагає більш детального логіко-методологічного аналізу. Тим більше, що зазначений автор вважає, що денотація виконує аналітичну функцію, виділяючи предмет, який позначається, з його оточення, і вона супроводжується деномінацією — найменуванням, називанням. Очевидно, цитований автор мав на увазі процес номінації (від латинського nominatio — називання, найменування) [394, 346], а не деномінації.

Деякі західні вчені зв'язують процес референції не стільки з поняття, скільки зі словом. Так, Б.Гудман розглядає теорію референції стосовно процесу спілкування людей. На його думку, той, хто слухає, і той, хто говорить, можуть по-різному ідентифікувати референт у процесі дескрипції його певних ознак, що нерідко приводить до невдач самої референції, а отже, і спілкування. Тому він пропонує враховувати особливості сприйняття людьми об'єктів зовнішнього світу і способи репрезентації перцептивних знань таким чином, щоб для кожного об'єкта зовнішнього світу передбачити подвійне представлення: по-перше, просторове (тривимірне) і, по-друге, когнітивно-лінгвістичне, яке вказує на те, як саме система може «говорити» про даний об'єкт [111, 233]. Така репрезентація, на його погляд, у деякому смислі відповідає здатності людей добувати інформацію з перцептивної системи і переносити фізичну репрезентацію у словесну форму. При цьому одному й тому ж фізичному описанню може відповідати декілька когнітивно-лінгвістичних форм.

Домінуючу роль лінгвістичним засобам у теорії референції відводить і французький деконструктивізм, який базується на єдності філософії, логіки і лінгвістики. Зокрема, О.Гурко зазначає, що саме

«конструкт писемності» повинен визначати сферу науки, оскільки: 1) сама ідея науки з'явилася у певну еру писемності; 2) ідея науки була визначена і сформульована як проект, який розташовується і реалізується у мові, а остання грунтується на взаємовідношенні мовлення і писемності; 3) наука як така з самого початку виявлялася зв'язаною з концепцією фонетичного письма, яке і розумілося як тіло писемності, хоч наука, особливо математика як її нормативний взірець, завжди ухилялася від фонетизму; 4) у строгому смислі, загальна наука про писемність з'явилася у певний період історії і у певній системі взаємовідношень усного мовлення і описання; 5) писемність є не лише допоміжний засіб фіксації, який знаходиться на службі науки, але перш на все (як показав Гуссерль) умова можливості ідеальних об'єктів і тому умова наукової об'єктивності як такої; 6) історичність сама по собі зв'язана з можливістю писемності [115, 8]. Тут логіка і наука виводяться з мови і писемності, а отже для поняття як форми мислення місця у дослідженнях філософії деконструкції майже не знаходиться.

Вчені-природознавці також приділяють значну увагу проблемі референції через встановлення кореляції між науковими поняттями, теоріями, гіпотезами та описуваною ними дійсністю. Нерідко це не лише суто наукові розробки, але й спроби дійти до загальнометодологічних висновків щодо природи наукових понять. Розглядаючи «значення всіх понять і слів, які утворюються через взаємодію між світом і нами самими» [88, 50], В.Гейзенберг зазначає, що вони не можуть бути точно визначеними, а тому ми не знаємо точно, якою мірою вони можуть нам допомогти у пізнанні світу. Іноді ми знаємо, що вони застосовуються у деяких досить широких сферах внутрішнього чи зовнішнього досвіду, але ми ніколи точно не знаємо, де лежать межі їхньої застосовуваності. Це має місце навіть стосовно найпростіших і найбільш загальних понять, як існування чи простір і час.

Та все ж вчений наполягає на їхній необхідності для пізнання, оскільки навіть якщо усвідомлювати, що значення понять ніколи не може бути встановлене з абсолютною точністю, все ж треба мати на увазі, що деякі поняття складають суттєву частину нашого природничонаукового методу, оскільки вони, в крайньому разі зараз, утворюють кінцевий результат попереднього розвитку людського мислення [88, 51]. Таким чином, В.Гейзенберг намагався встановити відношення між досліджуваними фізичними явищами, які виступають у даному разі референтами, і поняттями, які описують деякі їхні властивості, вважаючи, що значення існуючих і нових наукових



понять буде уточнюватись іншими вченими і в інших соціокультурних умовах, що й буде рухати процес пізнання світу далі.

Подібну точку зору на природу і призначення наукових понять висловлюють І.Пригожин та І.Стенгерс. Зробивши аналіз видатних відкриттів Ньютона, Больцмана, Клаузіуса, Шредінгера, Планка, Ейнштейна, Бора і інших видатних фізиків минулих століть і сучасників, які досліджували Всесвіт за допомогою майже одних і тих же понять простору, часу, матерії, енергії, ентропії тощо, вони дійшли висновку, що кожна з фізичних теорій будувала по суті різні картини світу, оскільки, по-перше, вони формувалися за допомогою різних пізнавальних засобів, існуючих у суспільстві в певну історичну епоху, а по-друге, згаданим поняттям ставили у відповідність різні властивості фізичної реальності. Зокрема, як перший, так і другий закони термодинаміки характеризували сталість Всесвіту, повторюваність подій у ньому, що приводило до висновку про зростання ентропії і неминучу «теплову смерть» Всесвіту. Відкривши у другій половині поточного століття незворотність, відкритість, нестійкість, темпоральність Всесвіту, творці сучасної нерівноважної термодинаміки здійснили «перевідкриття часу» (І.Пригожин), розглядаючи стрілу часу як одну із суттєвих властивостей реальності. Фізична реальність, яку ці вчені описують сьогодні, є часовою. «Вона охоплює закони і події, достовірності і ймовірності. Вторгнення часу у фізику зовсім не свідчить про втрату об'єктивності чи умоосягненості. Навпаки, воно відкриває шлях новим формам об'єктивної пізнаності», — пишуть І.Пригожин та І.Стенгерс [345, 249].

Звідси інше, ніж у попередників, розуміння природи наукових понять і описуваних ними теорій. Вони не погоджуються з Ейнштейном, що наука лише відображає реальність, яка існує об'єктивно. Разом з тим, наука не є лише продуктом людської історії, інакше вона стає таким же суб'єктивним утворенням, як і багато інших видів людської діяльності. «Основна теза нашої книги, — пишуть вони, — прямо протилежна. Великі закони фізики не є «всього лише» відображенням реальності, як не є і «всього лише» соціальними чи історичними конструкціями» [345, 248]. І.Пригожин та І.Стенгерс прагнуть синтезувати досягнення теоретичної думки попередників і йти далі. Переосмисливши поняття хаосу і включивши його, а також поняття стріли часу до нового формулювання законів природи, вони прийшли до пошуку розв'язання парадокса часу. При цьому велику роль вони відводять символьному мисленню, яке «створює світ, що в один і той же час бідніший і спрощеніший,

багатший і інтенсивніший» [345, 249]. Думку, яка оперує символами (а в нашому тлумаченні — поняттями), вони порівнюють з витворами мистецтва, яке, пробуджуючи і почуття захоплення, і почуття невдоволення, кидає нам виклик, побуджуючи йти вперед.

### 1.3. Процедура конструювання у виникненні понять

Не задовольняючись тлумаченням понять як лише копій, результатів відображення у людському мисленні явищ світу, багато вчених, філософів, методологів науки прагнуть показати активну, творчу, діяльнісну, конструктивну здатність свідомості, що й виражається у їхніх підходах до вивчення природи і ролі абстрактних понять у дослідженні реальності. Один з таких підходів грунтується на тлумаченні наукових понять як результату конструювання досліджуваних об'єктів у мисленнєвій діяльності суб'єкта. Зокрема, до певної міри можна вважати такими конструктами об'єкти «третього світу» К.Поппера. Справді, у його епістемології поняття як складова об'єктивного знання належать саме до особливого «третього світу», відмінного як від першого світу, яким є світ фізичних об'єктів, так і від другого — станів людської свідомості.

Причому поняття для нього — не головна характеристика наукового знання, оскільки «поняття є частково засобами формулювання теорій, частково засобами короткого викладення теорій» [336, 460-461]. Вони, як і інші об'єкти «третього світу», є продуктом людської діяльності, який виражає внутрішній стан людини, подібно до світу малювання і музики [336, 489]. Він вважає, що саме за допомогою «третього світу» ми можемо зобразити більш-менш успішно наш перший і, можливо, другий світи [336, 491]. При цьому світ мислення все більш стає ланкою між першим і третім світами, бо всі наші дії у першому світі піддаються впливу з боку нашого розуміння третього світу з позицій другого. Для нас важливим у попперіанській концепції розвитку знань є те, що поняття, теорії і інші складові «третього світу» не розглядаються як застиглі форми мислення, які претендують на абсолютну істину, а мають статус «*об'єктивного гіпотетичного* (виділено нами.— *Л.Д.*) знання, яке включає об'єктивні нові гіпотетичні цілі і цінності» [336, 492], а отже, мають інтенцію до нової експлікації і інтерпретації в ході когнітивного процесу.

К.Поппер різко критикував позитивістів за їхнє прагнення до редукціонізму у розумінні природи понять. На його думку, хибною є



їхня спроба вважати науковими або законними лише ті поняття, які виводяться з досвіду, тобто їх можна логічно звести до елементів чуттєвого досвіду — відчуттів, вражень, сприйняттів, елементів візуальної чи слухової пам'яті тощо [336, 55]. Не менше дісталося від нього й конвенціоналістам, для яких «теоретичне природознавство представляє собою не деяку картину природи, а лише логічну конструкцію. Цю конструкцію визначають не властивості світу; навпаки, сама ця конструкція детермінує властивості штучного світу — світу понять, які імпліцитно визначаються обраними нами законами природи. І лише про цей штучний світ говорить наука» [336, 106]. Проте хоча К.Поппер і вважав неприйнятною конструктивістську інтерпретацію науки і її понятійного апарату у зв'язку з її інтенцією до остаточної достовірності знань, все ж певною мірою захищав її, оскільки вона допомогла прояснити відношення між теорією і експериментом. Як видно, К.Поппер відкидав будь-які крайнощі у розумінні природи знання, яке спирається на наукові поняття.

Дійсно, наукові поняття мають своєрідність стосовно повсякденних понять і в процесі формування вченим необхідно пройти між Сциллою надто спрощеного підходу, який спирається на редукцію наукових понять до понять побутового вжитку, і Харибдою абсолютної відірваності наукових понять від реальності. На цей бік справи звертає увагу Г.Фоллмер, досліджуючи еволюцію пізнання. Він дійшов висновку, що більшість наукових понять формується шляхом їхнього конструювання таким чином, щоб вони були однозначними, точними і їх можна було визначити [451, 186]. Він зазначає, що на шляху конструювання таких понять і на їхній основі ідеальних мов було немало спроб, особливо у логіці і методології науки, достатньо згадати Фреге, Рассела, Вітгенштейна, Тарського, Карнапа, Куайна, Гемпеля і інших. Проте, як здається, неможливо побудувати єдину ідеальну мову, яка б влаштувала всі науки, адже кожна наука має специфічні об'єкти дослідження і вимагає формування відповідних понять, які були б найбільш ефективними засобами для вираження і описання цих об'єктів. Інша справа, що багато наук є суміжними і, звичайно, у таких випадках значна кількість наукових понять є для них спільними.

Наголошуючи на утворенні наукових понять саме як на їх штучному конструюванні, Г.Фоллмер тим не менше не поділяє думку деяких вчених, що «штучні мови нібито бідні порівняно з складністю фактичних відношень і тому не здатні витримувати конкуренцію з багатими і яскравими природними мовами» [451, 187-188]. Адже саме

ця обмеженість мовних засобів є ціною за несуперечливість, когерентність, здатність до перевірки і точність наукових теорій. Вона змушує вчених до концентрації на релевантних висловлюваннях, перешкоджає введенню в ці теорії неконтрольованих понять і тим самим одержувати більш точні теорії і об'єктивне знання в цілому. Як приклад він називає поняття «пульсар», «протон», «спін», «ентропія», «ген» і т. п., сконструйовані відповідними науками для позначення відповідних структур, які ними досліджуються [451, 201]. Подібні конструкти настільки далекі, на перший погляд, від описуваної реальності, що їхній зміст зрозумілий лише колу спеціалістів у тій чи іншій галузі знань. Проте саме вони дозволили науці досить глибоко проникнути до таємниць буття, при цьому самі ці поняття не залишаються незмінними, а піддаються модифікації в ході розвитку наукового пізнання.

Подібні судження про поняття як теоретичні конструкти стосуються перш за все сучасної науки, яка, за виразом Е.Агацци, «є діяльністю на матеріалі, вже створеному попередньою наукою, який сприймається нею не як надійно збережувана спадщина, але як сукупність *конструкцій* (виділено нами.— *Л.Д.*), які можуть бути переглянуті, піддані критиці чи відкинуті» [4, 84]. А отже, сучасна наука своїм об'єктом, на його думку, має не природу, а абстрактні об'єкти певної галузі науки, тому вона займається зміною власних понять, визначенням їхнього об'єму і створенням нових понять, тобто будує нову теоретичну конструкцію на основі експлікації існуючих і введення до наукового обігу нових понять.

Досить глибокий і ретельний аналіз понять, гіпотез, теорій і інших складових науки як логічних конструктів здійснив Є.Є.Ледніков. Він дослідив логіко-методологічну проблематику такого роду, починаючи з логіко-математичних досліджень Б.Рассела і А.Уайтхеда, дійшовши висновку, що саме вони ввели поняття «логічне конструювання», «логічна конструкція», «конструкт» [239, 15], намагаючись редукціювати математику до логіки. Проте конструюванням понять математики Б.Рассел не обмежується. Цю ж процедуру він застосовує і до понять природничих наук, зокрема, до фізики, вважаючи, що, наприклад, електрон є логічною конструкцією (конструктом) із спостережуваних подій та об'єктів, через які його присутність може бути виявлена. А звідси він робить висновок, що найважливішою задачею логіко-методологічних досліджень є перетворення принципової можливості процедури логічного конструювання у дійсність, логічне конструювання всіх об'єктів сучасних наук.



Не заперечуючи принципово проти спроби побудови логічних моделей реальних процесів, Є.Є.Ледніков вважає, що при цьому важливо визначити мету такого конструювання і необхідні для цього логічні засоби, адже «повністю виразити логічними засобами досить складний і багатогранний процес пізнання і фіксації його результатів у мислительних формах не уявляється можливим» [239, 17), а тому ніяка логічна конструкція не охоплює повністю сутності жодного поняття. Вважаючи процедуру логічного конструювання понять як ефективний евристичний засіб у когнітивному процесі і наголошуючи на необхідності певною мірою застосовувати його в дослідницькій діяльності, Є.Є.Ледніков застерігає, що жодне наукове поняття, якщо воно рано чи пізно може бути застосоване у новій пізнавальній ситуації, не може бути логічною конструкцією з елементарних феноменів свідомості. Логічне конструювання може охоплювати лише деякі аспекти функціонування понять у науці, з більшою чи меншою точністю моделюючи їх. Але питання про природу наукових понять і побудованих з них тверджень не вичерпується таким підходом [239, 18-19]. Тобто процедура конструювання виявляється не основною, а допоміжною у процесі формування наукових понять. Свідченням цього є, наприклад, процес створення термодинаміки, коли відбувалася не просто заміна понять класичної механіки іншими, а йшло виявлення більш глибокого фізичного змісту теплових процесів у Всесвіті, що, у свою чергу, вело до формування нових фізичних понять, які більш адекватно репрезентували властивості досліджуваних явищ.

Та більше всього процедура конструювання понять зв'язується дослідниками з формуванням понятійного апарату математики. Так, П.Ф.Йолон, С.Б.Кримський та Б.О.Парахонський, досліджуючи проблеми виникнення неевклідових геометрій, дійшли висновку, що якщо об'єкти і поняття класичної математики справді кореліювали з фізичним світом, то такі поняття як «від'ємні числа», «ірраціональні числа», «нескінченно малі числа», «багатовимірні простори» тощо являли собою мисленнєві конструкції, про відношення яких до дійсності нічого певного сказати не можна [161, 246]. Проте ці, а також багато інших абстрактних конструкцій, що були введені в некласичну математику М.І.Лобачевським, Я.Больяі, Б.Ріманом, Е.Галуа, К.Гауссом, Г.Кантором, Б.Больцано і іншими видатними математиками («алгебраїчні групи, поля, кільця», «ідеальні числа», «кватерніони», «тензори», «порожня множина», «кардинальне число» і т. п.), стали ефективним засобом подальшого розвитку самої

математики, побудови нових математичних просторів — метричного, проективного, топологічного тощо [161, 249-251, а також сприяли побудові нової фізичної картини світу. Цікавий і, на наш погляд, найбільш адекватний дійсному процесу формування математичних понять підхід сформулював Т.А.Горолевич. Він вважає, що світ математичних об'єктів виступає динамічною системою, у якій є і кореляти дійсності, і конструкти чисто внутрішнього походження, тобто самостійні, відносно автономні від світу матерії і свідомості, що її відображає, прямо не зв'язані з емпірією, не мають чуттєвого еквівалента і в той же час реальні для математики побудови [109, 83]. Він поєднує у математичних поняттях два види діяльності свідомості — відображення і конструювання. Разом з тим формування нових абстрактних математичних конструкцій поставило перед математиками і нову проблему, яка дістала в математиці назву проблеми існування, тобто вияснення природи і сутності математичних об'єктів.

Дослідженню проблеми специфіки об'єктів математики як ідеальних конструкцій мислення присвятив свою працю Л.Флейшхакер. Розглядаючи співвідношення математичних об'єктів з об'єктивним світом, він вважає, що в генезі математичних структур важливо зрозуміти активну роль суб'єкта. На його думку, ідеальні математичні структури не можуть розглядатися інакше, ніж як продукти мислі, які повністю визначені у собі, а тому всі філософські позиції, які заперечують ідеальний характер математики, грунтуються на нездатності зрозуміти різницю між фізичними та математичними структурами [513, 24]. Він розглядає об'єкти математики не як нав'язані об'єктивним світом, а лише як чисті конструкції мислення суб'єкта, які жодним чином не зв'язані з реальністю.

### 1.4. Синтез форм легітимації поняття

Підводячи підсумки аналізу вищезазначених підходів до проблеми природи наукових понять, висловимо свою позицію щодо даної проблеми. Нам здається, що вищезгадані автори в основному розглядали проблему походження понять не як самостійну, а в контексті певної дослідницької програми, де дана проблема підпорядковувалася іншій, що й відбилося на досить однобічному розумінні природи понять. Якщо ж розглядати цю проблему з різних боків, то виявляється, що згадані підходи не суперечать один одному, а певною мірою є взаємодоповняльними. Справді, суб'єкт когнітивного процесу не виступає ані стороннім спостерігачем реальних предметів



і явищ, які у його свідомості лише залишають пасивні відбитки, ані таким собі деміургом, що за власним бажанням без об'єктивної необхідності творить у своєму мисленні абстрактні конструкції реального світу, не обтяжуючись питанням їхньої кореляції. Відношення людей до світу є діяльнісним, вони пізнають оточуючий світ, перш за все перетворюючи його відповідно до своїх інтересів і практичних потреб, а тому мислительна діяльність є лише складовою сукупної соціальної діяльності людей, до того ж опосередкованою значною кількістю ланок.

Отже, наукові поняття, як і будь-які поняття взагалі, є не лише продуктом відображення, але й опосередкованим продуктом людської діяльності. Вони не обов'язково несуть у собі риси референта, що належить до об'єктивного світу. Нерідко об'єктами пізнання виступають ідеальні утворення, існування матеріальних аналогів яких «лише передбачається чи припускається як можливе» [76, 95]. Особливо це стосується процесу формування понять у сучасних галузях математики, теоретичної фізики, хімії, теоретичної біології, кібернетики, синергетики тощо, де значна частина понятійного апарату саме сконструйована у мисленні дослідників і вимагає відповідної референції, тобто встановлення відповідності між даними поняттями та їхніми передбачуваними референтами в об'єктивній реальності.

Очевидно, для того, щоб дані поняття були зрозумілими хоч би колу спеціалістів у певній галузі науки, вони повинні мати інтерсуб'єктивний характер, тобто бути результатом певної конвенції між вченими, яка є «універсальною процедурою пізнання, що передбачає введення норм, правил, знаків, символів, мовних і інших систем на основі погодження, домовленості суб'єктів пізнання» [284, 31]. Причому конструктивна діяльність вчених по формуванню тих чи інших понять завжди обумовлена конкретними цілями науки, а ці останні, у свою чергу, потребами, запитами, існуючими умовами і рівнем розвитку суспільної практики. Залежно від останнього, як вірно зазначає М.В.Нікітін, утворені поняття можуть бути більш чи менш точними, вірними чи перекрученими, помилковими, більш глибокими і змістовними чи поверховими, містити в собі суттєві чи несуттєві, реальні чи уявні, вигадані властивості тощо [304, 45]. Отже, процес формування наукових понять має соціокультурну інтенцію, оскільки, з одного боку, він обумовлений певним станом соціуму, а з іншого — нові поняття спрямовані на зміну соціальної дійсності.

В цілому ж, на наш погляд, можна говорити про наукові поняття як про результат синтезу таких процедур як відображення, референція, конструювання, конвенція, опосередкований сукупною суспільною діяльністю людей. Особливо ж з огляду на те, що «по суті, весь розвиток науки, якщо розглядати панівні погляди і теорії, зводиться до обмеження, заперечення старих абстракцій і висунення нових, які роблять наше знання про світ більш конкретним» [43, 70-71]. Причому на різних етапах становлення і розвитку науки роль відображення, референції, конструювання була неоднаковою і залежала від наявних засобів дослідницької діяльності та наукового досвіду вчених. Якщо на ранніх стадіях розвитку науки, коли переважав натуральний експеримент, при формуванні понять більшою мірою використовувалися процедури відображення і референції, то пізніше, і особливо в сучасних умовах, домінуючу роль відіграють конструювання, конвенція і референція, хоча відображення тут теж має місце, але імпліцитно.

## § 2. Кореляція наукового поняття і терміну

Говорячи про дослідження понять як однієї з найважливіших форм людського мислення, не можна не звернути увагу на те, що у деяких філософських та наукових джерелах відбувається ототожнення поняття та терміну, що, на нашу думку, веде до підміни мисленнєвих форм мовними. У перекладі з латинської мови «термін» означає — границя, межа. У логіці «термін» означає слово або словосполучення, яким або позначають предмети, властивості, відношення чи дії, операції над предметами (так звані дескриптивні терміни), або фіксують зв'язки, відношення, характеристики, що забезпечують інваріантність (незмінність) семіотичного інваріанту висловлювання при всіх можливих перетвореннях і будь-яких значеннях його дескриптивних термінів (так звані логічні терміни) [207, 56]. Таким чином, термін близький за змістом до слова, а не з поняття, тому важливо виявити, у зв'язку з чим у певних філософських, логічних чи лінгвістичних системах допускається їхнє ототожнення. Нам здається, що треба звернутися у першу чергу до світоглядних і методологічних позицій авторів цих систем.



### 2.1. Мовні і мисленнєві засоби у розвитку науки: єдність чи протистояння?

Серед досить широкого загалу літератури з логіко-методологічних проблем пізнання, епістемології, логіки і методології науки нам не вдалося виявити спеціальної праці, присвяченої проблемі кореляції поняття і терміну, хоча багато дослідників при розгляді інших проблем побіжно торкалися і даної проблеми. Нам же видається, що з огляду на провідну роль мовних і логічних засобів у когнітивному процесі вияснення характеру співвідношення між формами мислення і мови є досить актуальним. Як відомо, розвиток наукового пізнання неможливий ні без мисленнєвої діяльності дослідника, основою якої виступає понятійний апарат науки, ні без застосування мовних структур для побудови наукових теорій і концепцій. Кожен з названих видів когнітивної діяльності займає певну нішу і не може замінити іншої, оскільки вони виконують різні функції, хоча й переплітаються між собою у ході пізнання і наступного формулювання його результатів у відповідних наукових текстах. Спробуємо проаналізувати репрезентативну специфіку форм мислення і мови та їхнє співвідношення.

Відповідь на питання про кореляцію поняття і терміну викликає потребу хоч би в короткому висвітленні існуючих серед філософів, логіків, методологів, лінгвістів поглядів на цю проблему, що сприятиме визначенню авторської позиції щодо зазначеної проблеми. Звернемо увагу перш за все на думки тих дослідників, які прямо чи опосередковано здійснювали співставлення, протиставлення чи ототожнення поняття і терміну (а в деяких дослідженнях поняття і слова) і мають істотне значення для порівняння останніх.

М.Вартовський звернув увагу на ототожнення поняття і терміну у філософії позитивізму, а особливо логічного позитивізму [55, 48-49]. Про це свідчить і аналіз творів представників неопозитивізму. Наприклад, Г.Фреге розглядав поняття як граматичний феномен. «Найпростішим випадком *входження* поняття,— писав він,— є деяке речення, граматичним суб'єктом якого є власне ім'я. Ми можемо сказати, що при цьому предмет підводиться під поняття, а саме, той предмет, власне ім'я якого є граматичним суб'єктом. Залишкова, предикативна частина речення означає деяке поняття» [449, 125-126]. Подібне спостерігається у творах Р.Карнапа, який визначає поняття як тотожність «знаку». Для нього не має значення, як розглядати визначення поняття: як предикати деякої речі, що позначається даним

поняттям, чи як визначення-предикати даного знаку. Визначити «поняття» — те ж саме, що визначити його предмет і навпаки: «поняття і його предмет суть одне й те ж» [505, 6]. А звідси випливає і основна задача філософії неопозитивізму — строгий аналіз наявних образів свідомості, тобто розкладання їх на прості складові, виражені строго визначеними термінами.

Під вплив неопозитивізму потрапив Л.Вітгенштейн. У «Логіко-філософському трактаті» він прагнув виявити межі вираження думок у логіці мови. А межі мови — це для нього одночасно й онтологічні межі: «Межі моєї мови означають межі мого світу. Логіка заповнює світ; межі світу є і її межами» [73, 70]. Для нього імена — абсолютно прості знаки, що позначають «предмети». Самі ж «предмети» позбавлені будь-яких чуттєвих властивостей і по суті вони мають лише формальні властивості, а «знак для прикмет формальної властивості є характерною рисою всіх символів, значення яких підпадають під те (формальне.— *Л.Д.*) поняття» [73, 44]. Тому не випадково, що основною проблематикою філософії у нього є саме аналіз мови, речень, оскільки речення — це образ, модель дійсності, якою ми її собі уявляємо, і саме через речення ми розуміємо дійсність.

Ототожнення терміну з поняттям у деяких випадках допускає також М.Дамміт. Так, розглядаючи процедуру референції речень, він пише, що «референція складного виразу залежить від референції його частин; тоді як, коли ми замінимо одиничне поняття, що з'являється у реченні, іншим одиничним поняттям з тією ж самою референцією, але з іншим смислом, смисл усього речення, тобто мислі, яку воно виражає, зміниться» [11, 191]. Як видно з наведеного уривку, спочатку поняття використовується як член речення, тобто як слово, термін, а потім, коли поняттю надається смисл, воно виступає у своїй справжній іпостасі, тобто як форма мислення. Подібне роздвоєння у вживанні терміну «поняття» прослідковується і в інших місцях цитованої статті М.Дамміта. Такий стан справ свідчить, на наш погляд, про те, що автор не вважає за необхідне розмежовувати поняття і термін.

Така ж позиція прослідковується і в аналітичній філософії Х.Патнема. Зокрема, він не вважає за необхідне пояснювати, що він розуміє під поняттям, словом чи терміном. В одному й тому ж тексті у нього застосовується то «слово», то «поняття», то «термін» стосовно опису одного й того ж явища чи предмета. Наприклад, аналізуючи вчення про поняття у філософії XVII століття, він в одному й тому ж реченні вживає вирази «поняття «золото»» і «слово «золото»» як



рівнозначні [538, 108]. Подібне читаємо у його передмові до книги «Реалізм і розум», де він вживає поняття і слово як однопорядкові члени речення. Так, він пише, що свідомість ніколи не співставляє поняття чи слово з об'єктом, а лише з іншими поняттями, словами [537, VII]. І далі у тексті своєї статті застосовує стосовно одних і тих же явищ то «поняття», то «слово», то «термін» (наприклад, слово «електрон», поняття «електрон», термін «електрон»; слово «значення», поняття «значення», термін «значення» і т. п.).

У лінгвістиці також допускається ототожнення поняття і терміну. Так, М.В.Нікітін вважає, що прагнення неодмінно розвести поняття і словесне значення як мислительні сутності різного роду живиться — часто неявно — помилковою, але все ще могутньою філософською традицією, яка йде від Платона через середньовічний філософський реалізм і об'єктивний ідеалізм до сучасності [304, 44] і тому сам вживає «поняття» і «термін» як синоніми стосовно характеристики понятійного апарату науки і його кореляцією з повсякденними поняттями. Але іноді він сам собі суперечить, коли описує сутність значення словесних знаків. Зокрема, він пише, що відмінність мовних значень від понять зв'язана з віднесеністю перших до знаків: «Коли ми говоримо про поняття самі по собі, ми цікавимося перш за все відношенням мислительних одиниць до дійсності і людської діяльності. Коли ж ідеться про значення, то предмет цікавості зсувається до знакового вираження мислительних одиниць, сформованих як відображення діяльнісних відносин людини з дійсністю, до знаків, які їх виражають» [304, 46]. За його висновком, мисль залишає мові велику свободу у виборі засобів її вираження і навіть у ступені повноти її передачі. А отже, тут ідеться не стільки про тотожність поняття і терміну, скільки про нерозривність зв'язку мислення і мови.

## 2.2. Ототожнення поняття і терміну

Іноді вчені і філософи неусвідомлено використовують слова «поняття» і «термін» як синоніми, не вкладаючи при цьому особливий зміст у слововживання. Подібне можна сказати про висловлювання В.С.Стьопіна щодо відмінності між побутовою мовою і мовою науки. Він пише, що хоча наука і користується природною мовою, але не може лише на її основі описувати і вивчати свої об'єкти, оскільки поняття *побутової мови* (виділено нами.— *Л.Д.*) є нечіткими і багатозначними, їхній точний смисл частіше всього виявляється лише

у контексті мовного спілкування, яке контролюється повсякденним досвідом [407, 62]. У даному випадку замість «поняття» точніше б за змістом сказаного підійшли «вислови» або «терміни». Таке ж, на наш погляд, несвідоме ототожнення поняття і терміну він допускає разом зі співавтором [409, 25], застосовуючи до характеристики наукової картини світу в одних місцях тексту «поняття», а в інших — «термін», хоча смисл описуваної наукової теорії не змінюється.

Е.В.Ільєнков вбачав в ототожненні форм мислення і мови помилку «старої логіки», яка полягала у нерозрізненні останньою форм мислення, з одного боку, і споглядань та уявлень — з іншого, оскільки на початковому етапі пізнання мислення виступає не у формі думки, а у формі відчуття, споглядання, уявлення, які насправді не є формами мислення. Тобто спочатку мислення і форми мислення виглядають для мислячого суб'єкта не як форми його власної діяльності, яка створює деякий продукт, а як форми самого продукту: конкретного знання, образів і понять, споглядання і уявлення, як форми знарядь праці, машин, держав і т. п., а також як форми усвідомлених цілей, бажань тощо [152, 121]. Саме звідси, на його думку, «і вийшло, що під виглядом поняття стара логіка розглядала усього лише будь-яке уявлення, оскільки воно виражене у мовленні, у терміні, тобто образ споглядання, утриманий у свідомості за допомогою фіксуючого його мовлення. Як підсумок і саме поняття вона схопила лише з того боку, з якого воно дійсно нічим не відрізняється від будь-якого вираженого у мовленні уявлення чи образа споглядання, лише з боку того абстрактно-загального, що й насправді однаково властиве і поняттю, і уявленню» [152, 121]. Отже, для Е.В.Ільєнкова поняття — це перш за все форми самої мислительної діяльності, що не тотожне словам як ментальним образам.

З критикою ототожнення поняття та терміну у західній філософії виступили У.Куайн, Т.Кун, І.Лакатос, Л.Лаудан, К.Поппер, Ст.Тулмін, К.Хукер та інші. Їх цікавили питання емпіричної редукції теоретичних термінів та проблеми виникнення на цій основі нових теорій. Була опублікована ціла низка праць з цих проблем: «Логіка наукового відкриття» К.Поппера, «Структура наукових революцій» Т.Куна, «Доведення та спростування» І.Лакатоса, «Наука і цінності» Л.Лаудана, «Людське розуміння» С.Тулміна і інші. Зокрема, У.Куайн піддав критиці основні неопозитивістські ідеї аналізу мови науки, у яких з процесу пізнання по суті усувалося абстрактне мислення через поняття, а пропонувалося редуціювати терміни до чуттєвих даних. У.Куайн розмежовував терміни як елементи мови і терміни як



елементи судження у логіці, частіше замінюючи у мові «термін» на «слово» [540, 198]. Особливо він наполягав на розмежуванні мовних і логічних форм вираження при перекладі тексту з однієї мови на іншу, коли проста механічна заміна слів однієї мови на іншу приводила до втрати смислу відповідного тексту.

І.Лакатос, виступаючи проти суб'єктивістського розуміння неопозитивістами проблеми істини, обстоював думку про необхідність співставлення певних висловлювань не з даними органів чуття, а з мисленими образами, які репрезентують об'єкти зовнішнього світу. Він вважав, що поняття як мисленнєві образі є елементами логіки, а терміни —структурні елементи мови і доводив цей висновок на прикладі розвитку математики і логічного обгрунтування її засад [523, 5-9]. І.Лакатос зазначав, що без зрілих понять не може бути зрілих істин, які повинні бути сформульовані за допомогою теоретичних термінів з досить проясненим значенням.

Б.Рассел також заперечував редукціоністську концепцію позитивістів як таку, що веде до суб'єктивізму в описанні світу, і вважав, що слово виражає поняття, більше того, за Расселом, одне і те ж слово може виражати два поняття, як, наприклад, слово «ймовірність», з одного боку, може виражати математичне співвідношення певних величин, а з другого боку, є більш широке і менш визначене поняття, яке він назвав «ступенем правдоподібності» того чи іншого явища, і яке стосується не лише математичних співвідношень, але й виявлення ступеня істинності будь-якого висловленого судження [358, 9]. Для Б.Рассела мова є «засобом вираження думок, які інакше залишилися б особистим надбанням» [358, 70], а не надбанням суспільства. Більше того, «мова слугує не лише для вираження думок, але й робить можливими думки, які без неї не могли б існувати... Добре відпрацьовані думки вимагають слів» [358, 71]. Отже, у Б.Рассела поняття є посередниками між фізичним світом і мовними засобами.

Більшість філософів не заперечує тісного зв'язку між поняттям та терміном, або словом, але висловлюється за їхнє розмежування, особливо ж з огляду на вживання термінів у традиційній логіці, де термін виступає тільки елементом судження. Дійсно, логіки до Г.Гегеля фіксували лише ті зовнішні схеми, у яких судження виступають лише у мові, тобто як схеми поєднання термінів, які означали загальні уявлення, а поняття, категорії залишалися поза їх увагою. Цієї помилки не зміг уникнути навіть І.Кант, хоча він і побачив у поняттях саме принципи суджень.

Помилку І.Канта побачив і намагався виправити Л.Фейєрбах, який писав, що так звані логічні форми судження і висновки не є активними мислительними формами, або причинними умовами розуму. Вони передбачають метафізичні поняття всезагальності, особливості, частковості, цілого і частини як загальних правил, передбачають поняття необхідності, основи та наслідку; вони мислимі лише через ці поняття. Отже, вони є похідними, виведеними, а не початковими мислительними формами. Так звані логічні форми є лише абстрактні найелементарніші форми мовлення; але мовлення — це не мислення, інакше найбільші балакуни повинні були б бути найвизначнішими мислителями [440, 13].

Усвідомлення зв'язку мислення та мови приводить багатьох дослідників до висновку, що термін — це певним чином висловлене поняття. Ще Г.Ріккерт, досліджуючи процес утворення понять та їхнього функціонування в науках і спілкуванні людей, зазначав, що «слова, якими користується наука, повинні, щоб бути всім зрозумілими, мати загальні значення» [371, 66-67]. Оскільки, на його думку, без понять будь-яке пізнання світу, будь-яке засвоєння тілесної дійсності нашим духом було б неможливим, утворення понять необхідно зв'язане з кожним судженням про дійсність, вираженим у словах [370, 85]. Тому особливу роль він відводив виясненню значень використовуваних слів. Якщо значення деякого слова не вияснене, Г.Ріккерт вважав за необхідне замінити виражене ним поняття іншим поняттям, яке виражається словом із цілком визначеним значенням.

### 2.3. Інтерсуб'єктивність форм мови і мислення

Х.-Г.Гадамер розглядав співвідношення поняття і слова з точки зору герменевтики. Він говорив, що «утворення понять — у світлі герменевтики — завжди обумовлене, між іншим, вже існуючим слововживанням. А коли так, то єдиним філософськи чесним виходом з даної ситуації — усвідомити співвідношення слова і поняття як визначальне для нашої думки... Я маю тут на увазі внутрішню єдність, притаманну у рівній мірі як слову, так і поняттю...» [80, 30]. І далі продовжував: «Поняття виступає як таке у мовній зовнішності терміну, тобто чітко окресленого слова з однозначно відмежованим значенням. Одначе кожен знає, що термінологізоване мовлення, рівне за своєю точністю, скажімо, операціям з математичними символами, неможливе» [80, 34]. Розмежовуючи рівень зв'язку понять і термінів та ступінь достовірності у математичному і філософському вживанні



мови, Х.-Г.Гадамер вважав, що тут потрібне засвідчення особливого роду, і перше завдання стосовно зв'язку слова та поняття, мовлення та мислення, який артикулюється у слові-понятті, полягає у виявленні прихованого витоку філософських слів-понять як таких.

Творець феноменологічної філософії Е.Гуссерль також вбачав різницю між поняттям і терміном, зазначаючи, що людське мислення виражається у словах, а останні при цьому набувають відповідного значення, яке корелює з об'єктивним світом: «Ми дивимось на те, що в очевидно даному словесного поняття, так би мовити, виділене, покрите, понятійно мається на увазі, і що ні, і що є власне «так зване» або ж які сутнісні моменти очевидно даного, заради чого цей факт саме так «називається»... Саме таким шляхом словесне значення, поняття, показує себе як значиме» [398, 370]. Особливу обережність Е.Гуссерль виявляє при співставленні математичних понять, термінів і описуваних ними предметів об'єктивної реальності [116, 214-222], зважаючи на специфічність мови математики.

Слово і поняття у їхній єдності розглядав і учень Е.Гуссерля М.Хайдеггер. Відомий його вислів про мову як дім буття. Але перш ніж бути висловленим, на думку М.Хайдеггера, буття-у-світі повинно бути зрозумілим, тобто усвідомленим у понятті. «Мовлення є артикуляцією зрозумілості...,— писав він у «Бутті і часі».— Розташована зрозумілість буття-у-світі вимовляє себе як мовлення. Значиме ціле зрозумілості бере слово. До значень приростають слова» [461, 161]. Причому і слово, і його значення у М.Хайдеггера набувають екзистенційного забарвлення, оскільки «взаємозв'язок мовлення з розумінням і зрозумілістю прояснюється з однієї екзистенційної можливості, яка належить самому мовленню, із слухання (слышания). Ми не випадково говоримо, коли не «вірно» розчули (расслышали), що не «зрозуміли»... Прислухування до... є екзистенційна відкритість присутності як співбуття для інших» [461, 163]. Тобто для М.Хайдеггера пізнання світу через мислення і мовлення є і самопізнання та пізнання іншого у спів-бутті, адже він не випадково говорить про необхідність прислуховування, дослуховування до змісту вимовленого співрозмовником, щоб зрозуміти зміст сказаного.

Проблема співвідношення поняття і терміну, слова займала значне місце у творчості видатного українського філософа і лінгвіста О.О.Потебні. Він застерігав проти елімінації з мислительного процесу слова, вважаючи, що можна було б мислити і без слів, обмежуючись лише більш-менш явними вказівками на них, проте уміння мислити по-людськи, але без слів, дається лише словом, інакше люди

залишалися б майже тваринами. На його думку, ясність думці надає поняття, оскільки воно вносить ідею законності, необхідності, порядку у той світ, яким людина оточує себе і який їй судилося приймати за дійсний [342, 141]. Але думка не може бути ясною без слова. «Як у слові вперше людина усвідомлює свою думку, так у ньому ж перш за все вона бачить ту законність, яку потім переносить на світ. Думка, викохана словом, починає відноситися безпосередньо до самих понять, в них знаходить шукане знання, на слово ж починає дивитися як на сторонній і довільний знак»,— писав він [342, 143]. Очевидно, що саме ставлення до слова як до зовнішнього стосовно думки знаку і забуття істинної ролі слова у формуванні понять приводить або до їхнього ототожнення, або до зневажливого ставлення до слова.

О.О.Потебня розглядав слово і поняття не як опозицію, а як діалектичну єдність, у якій кожна із складових має свою винятковість, не притаманну іншій у процесі пізнання людиною світу, але разом з тим обумовленою іншою. У даній єдності слово виступає засобом утворення поняття і до того ж не зовнішнім, не таким, якими є винайдені людиною засоби писати, колоти дрова і т. п., а навіяним самою природою людини і незамінним. Він наголошував на тому, що характерна для поняття ясність, відношення субстанції до атрибуту, необхідність у їхньому поєднанні, прагнення поняття зайняти місце у системі — все це початково досягається у слові і перетворюється ним так, як рука перетворює різноманітні машини. «З цього боку слово,— писав він,— схоже з поняттям, але тут же криється і відмінність того і іншого» [342, 145]. На його думку, якщо логічне поняття абстрагується від чуттєвого образу, то слово може однаково виражати і чуттєвий образ, і поняття.

Продовжуючи таку традицію у розумінні кореляції слова і поняття, В.В.Бібіхін зазначає, що у XIX–XX століттях наївному віднесенню слова до речі було покладено край. У мові побачили прошарок між суб'єктом і світом, а прив'язування слова до речі стало справою мислення [32, 18]. Розглядаючи зв'язок мислення і мови, він прагне виявити роль їхніх форм у процесі осягнення світу. Підтримуючи думку про те, що мова за своєю сутністю є повідомленням про «подію світу» (М.М.Бахтін), він вважає, що люди не розпоряджаються мовою: «Спроби призначити значення її знакам продукують зворотну дію: мова замість висвітлення заходить у темряву. Всемогутність свідомості, її здатність призначати чому завгодно бути чим завгодно, здавалось би, споріднена із всемогутністю знака. Проте всемогутність



свідомості обмежена уявленнями останнього. Лише з ними свідомість може робити, що хоче. На знаки всемогутність свідомості вже не розповсюджується. Свідомості ніколи не вдавалося фіксувати і зупинити їх» [32, 71]. Таким чином, слово і поняття відносно незалежні стосовно один одного, але й обумовлюють один одного. Це випливає з того, що, з одного боку, думка вільна. Вона безумовно може деякий час обходитися без слова. Але, з іншого боку, думка зв'язує наше слово тому, що вона завжди зарані є вже смисл, який вимагає слова і разом з тим цей смисл сам є таким, що вимагається словом.

За образним висловлюванням В.В.Бібіхіна, «раніше будь-якого підшукування «засобів вираження» для «мислительних змістів» ми або чуємо слово думки, або не чуємо його» [32, 74]. Іншими словами, підшукування слова для думки не виступає другорядним стосовно мислення, а активно втручається у формування понять. Слово повинне схоплювати думку на льоту, тому саме має бути літучим і схоплюваним на льоту. Тут відбувається подвійне схоплювання: схоплювання думки словом і схоплювання літучого слова думкою. Таким чином, поняття і слово, яке його виражає, складають діалектико-суперечливу єдність.

Подібним чином кореляція поняття і терміну тлумачиться у логіці, де результати мислительної діяльності обов'язково фіксуються у знаковій формі. «Безпосередньо такими формами у природній мові є загальні описові імена,— говорить Є.К.Войшвилло.— Зазвичай замість них використовуються різного роду скорочення («студент», «трикутник»). Поняття складають смисл імен такого роду і в силу... їхньої функції — мисленого виділення предметів — зв'язують ці імена з об'єктами, які вони повинні представляти як знаки мови у процесах комунікації і мислення» [76, 95]. Причому у даному випадку він розглядає поняття не як деяку характеристику знаків, а як певну форму відображення дійсності на ступені абстрактного мислення, тобто на ступені пізнання дійсності за допомогою мови. З цього видно, що він розміщує слова, терміни мови між об'єктивним світом і поняттями як формами мислення. Він виділяє два види ситуацій у зв'язку з кореляцією понять і термінів: 1) у процесі пізнання людина вводить деяке поняття, виділяючи тим самим певний клас предметів, і потім підбирає яке-небудь скорочене слово — загальне ім'я для цих предметів; 2) у наявності вже є деяке ім'я, що інтуїтивно використовується для позначення деяких предметів, а потім утворюється поняття про відповідні предмети. Тобто Є.К.Войшвилло наголошує на взаємообумовленості і взаємозв'язку понять і термінів.

Особливу роль цей взаємозв'язок відіграє у процесі розвитку науки, коли відбувається заміна застарілої теорії новою. Як пише К.Хюбнер, хоча більш пізня теорія використовує терміни попередньої, з цього зовсім не витікає, що вона є покращанням останньої. Наприклад, терміни «маса», «імпульс», «швидкість», «час», «простір» фігурують як у сучасній фізиці, так і в попередніх фізичних теоріях, проте означають абсолютно різні речі, що зв'язано з усім теоретичним контекстом, будь то картезіанська, ньютоніанська чи ейнштейніанська фізичні концепції [473, 158]. На цю зміну змісту термінів і формування нових понять і термінів у їхній взаємодії звертав увагу і В.Гейзенберг, який зазначав, що значення всіх понять і слів, утворюваних на основі взаємодії між світом і дослідниками, не можуть бути точно визначеними. А це означає, що ми не знаємо точно, якою мірою вони можуть нам допомогти у пізнанні світу. Іноді ми знаємо, що вони можуть застосовуватися у деяких досить широких сферах внутрішнього і зовнішнього досвіду, але ми ніколи точно не знаємо, де знаходяться межі їхньої застосовуваності [88, 50]. Але все ж таки наукові поняття він вважав більш визначеними, ніж їхнє словесне вираження.

З розвитком науки формування понять і термінів, що стоять за ними, набуває все більш опосередкованого, неочевидного характеру, адже частіше всього «наші абстракції... не фіксують ніякої реальності окрім змісту, який ментально експлікується дослідником-гносеологом як нормативна можливість свого мислення» [265, 16]. У процесі подальшого розвитку певної науки, на думку М.К.Мамардашвілі, відбувається логічна експлікація того, що вчений бачить зсередини поняття, знаходячись всередині мисленої сутності цього поняття, і її (мисленої сутності) очима дивлячись на те, що відбувається у світі. Прикладом може бути погляд на світ у термінах теорії відносності. З такої точки зору, поняття і терміни — це продукти людської духовної культури, які можуть ніяк не кореліювати з об'єктивною дійсністю, а отже, у такому випадку важко говорити про співвідношення цих продуктів людського духу стосовно один одного.

Цікавим, на наш погляд, є підхід до аналізу даного співвідношення філософів-постмодерністів, здійснюваний на перехресті філософії мови та лінгвістики. Так, Ж.Дельоз вважав, що саме мова і її основні форми (слово, речення) дають можливість філософії виходити за межі традиційних побудов, адже смисл, який схоплюється у поняттях, виражається реченнями, але присутній у самих речах. Він вводить новий термін — «сигніфікація», зазначаючи, що «тут йдеться про



зв'язок слова з універсальними або загальними поняттями і про відношення синтаксичних зв'язків до того, що вміщує поняття. З точки зору сигніфікації елементи речення є тим, що «означає» понятійні змісти, які здатні відсилати до інших речень, які, у свою чергу, виступають як передумови даного речення» [122, 31]. Тобто якщо більшість філософів розміщують терміни, слова між речами і їхніми понятійними образами, то Ж.Дельоз ставить поняття між речами і словами. Для нього лише відношення між словом і поняттям володіє необхідністю, тоді як інші відношення — денотації як відношення між словом і річчю та маніфестації як відношення між словом і суб'єктом — необхідності не мають, залишаючись довільними [122, 33]. Проте він вважає, що всі ці відношення взаємно обумовлюють одне одного і ніяке з них не є первинним стосовно інших взагалі, але при певних умовах кожне з них може розглядатися як домінуюче.

Ж.Дельоз по суті продовжив у нових умовах розвивати ідеї видатного французького лінгвіста Ф. де Соссюра, який на початку XX століття закладав основи загального мовознавства. За його теорією мови, наше мислення, якщо відволіктися від вираження його словами, є аморфною масою. Взяте саме по собі, воно схоже на туманність, у якій ніщо чітко не розмежоване і тому без допомоги знаків ми не змогли б з достатньою ясністю і сталістю відрізняти одне поняття від іншого [403, 112]. Для Ф. де Соссюра специфічна роль мови стосовно думки полягає не у створенні матеріальних звукових засобів для вираження понять, а в тому, щоб служити посередньою ланкою між думкою і звуком, і при тому таким чином, що їхнє об'єднання неодмінно веде до обопільного розмежування одиниць [403, 112-113]. Він порівнював мову з листком паперу, де мислення — це лицьовий його бік, а звук — зворотний, тому як не можна розрізати листок на ці два боки, так і неможливо відділити ні думку від звука, ні звука від думки. Він вважав поняття і звук елементами мови. З таким висновком, на наш погляд, можна погодитися лише для того випадку, коли елементи мови — слова, терміни — беруть участь у формуванні понять. В інших випадках звуки, слова і речення можна вважати елементами мислення, адже ми мислимо за допомогою слів, навіть коли їх не вимовляємо.

Інший відомий лінгвіст — А.Вежбицька, аналізуючи зв'язок слова і поняття, рішуче заперечує думку деяких вчених про те, що без слова немає поняття. Для цього вона посилається на приклади з мови. «Якби у якійсь мові, — пише вона, — не було слів для таких понять, як всі, якщо або тому що, чи відбилося б це на когнітивних можливостях тих,

хто говорить? Якби замість слів у цій мові були суфікси, які означають ті ж самі поняття, відсутність спеціальних слів не грала б ролі» [57, 292]. Інша справа, якщо у деякій мові є слова, які можуть служити перекладами для слів типу всі, якщо, тому що, але у них більш широкий спектр значень, який охоплює не лише «всі», але й «багато», не лише «якщо», але й «коли», не лише «тому що», але й «після». У такому разі однозначної відповіді на питання про можливість когнітивних можливостей людей, які говорять, не буде. Іноді наявність розмаїття значень не впливає на дані можливості, а іноді, коли мовна ситуація вимагає однозначності вживання того чи іншого слова, наприклад, при перекладі з однієї мови на іншу мову, відсутність в останній цілком певного слова, яке б передавало цілком певний смисл, може вплинути на діалогічну ситуацію і смисл сказаного одним співбесідником не буде зрозумілим для іншого.

У відповідь на питання: чи не можна, щоб люди володіли поняттями без слів? А.Вежбицька говорить, що поняття, звичайно, можуть існувати без слів, але, по-перше, наявність слова (окремої лексичної одиниці) слугує прямим свідченням існування поняття, а при його відсутності є, у кращому випадку, лише побічні свідчення.

По-друге, при людському спілкуванні недостатньо «володіти» поняттям, важливими є також засоби передачі його іншим людям. Для деяких понять така передача можлива За допомогою описових конструкцій чи парафраз; проте для інших необхідно мати пряме лексичне вираження [57, 294]. Таким чином, А.Вежбицька наполягає на необхідності як понять, так і слів, які виражають їхній смисл, причому у нерозривній єдності слова і поняття. Ця єдність має особливе значення при перекладі з однієї мови на іншу, оскільки в цьому процесі завжди щось втрачається і жодне слово не зберігає абсолютного значення, не маючи точних еквівалентів у інших мовах.

З А.Вежбицькою узгоджується думка Б.В.Григор'єва, який вважає, що навіть у одній мові існує кілька термінів, що репрезентують одне й те ж поняття і наводить приклади з латини [108, 20-21]. А тому, гадає він, поняття — перший логічний об'єкт, який повинен бути підданий інтерпретації. У той же час поняття — це елементарне поле інтерпретації, бо у будь-якому понятті повинні міститися всі знаки, за допомогою яких можуть порівнюватися поняття між собою [108, 41]. Погодимося з Б.В.Григор'євим, що різні мови мають різні засоби вираження, тобто різні семантичні структури, які визначаються системою знаків, і ними можуть бути не лише слова, але й схеми, формули і інші знаки як природних, так і штучних мов. Різні науки



розглядають ці структурні одиниці і описують основні властивості понять з власних позицій і потреб, доповнюючи образ поняття в цілому.

Але відомо також, що жодна з конкретних наук не може дати цілісного уявлення про поняття і термін, оскільки має справу лише з власними логічними і мовними структурами. В силу взаємопроникнення мовних засобів, їхньої міграції з науки в науку, з побутової мови у наукову і навпаки відбувається поліваріантне тлумачення понять, яким ставляться у відповідність ці мовні знаки, і не кожне тлумачення адекватно репрезентує зміст відповідного поняття, що заважає вірному розумінню останнього. Тому необхідно, по-перше, більш ретельно робити відбір термінів для означення понять, а по-друге, звертатися до метамови, лише якій виявляється під силу логіко-семантичний аналіз понять і термінів конкретних мов.

## 2.4. ЕОМ і проблема співвідношення поняття і терміну

Дана проблема актуалізується в наш час у зв'язку з комп'ютеризацією наукового знання і необхідністю привести мови наук у відповідність до сучасної машинної мови. З цієї точки зору викликає певний інтерес проведений І.Ю.Алексєєвою аналіз співвідношення поняття з таким мовним засобом як фрейм, з яким має справу саме комп'ютеризована наука. Порівнюючи поняття і фрейм як структуру для репрезентації знань, вона зазначає, що «фрейм як текст у загальному випадку істотно різниться від текстів, у яких ідеться про характеристики об'єкта поняття» [7, 103], де під об'єктами понять вона розуміє ті тексти, які фіксують вербальний фрагмент змісту поняття.

Різниця, на її думку, полягає у тому, що текст, у межах якого фіксується поняття, звичайно має характер мови, тобто складається з речень. Такий текст дозволяє одержати інформацію про те, що об'єкту поняття притаманні ті чи інші характеристики. Найпростішим прикладом такого тексту І.Ю.Алексєєва називає визначення чого-небудь, зокрема, ромбу («ромб — це плоский чотирикутник з рівними сторонами»), яке є судженням про притаманні об'єкту (у даному випадку ромбу) певні характеристики. Текст зовсім іншого типу репрезентує фрейм. Відтворимо приклад фрейму, приведеного І.Ю.Алексєєвою — фрейм ЯБЛУКО:

(ЯБЛУКО (СОРТ (VALUE (АНТОНІВКА))) (МІСЯЦЬ ЗБОРУ (VALUE (ВЕРЕСЕНЬ)(ЖОВТЕНЬ))) (СМАК (VALUE (КИСЛИЙ

(КОЛИ: ЛІТОМ)(КИСЛО-СОЛОДКИЙ (КОЛИ: ВОСЕНИ))))))), у якому текст, який повідомляє дещо про характеристики яблука, побудований абсолютно інакше, а тому можливості «перекладу», трансформації його у мовний текст досить невизначені [7, 104] (тут VALUE перекладається як «значення»). Зокрема, у наведеному прикладі фрейма все, що записано у слотах, не є характеристиками, загальними для загального класу яблук, оскільки АНТОНІВКА не є ознакою всіх без винятку яблук і тому ця ознака не входить до змісту поняття «яблуко».

Таким чином, «невизначеність фрейма у загальному випадку як тексту, що містить інформацію про характеристики об'єкта, не дозволяє визнати правильним твердження, що фрейм розкриває зміст поняття і що системи фреймів являють собою строгі визначення понять» [7, 105]. Автор робить висновок, що для розв'язання задач технологічного характеру система фреймів може бути зручною і корисною, але для логіко-філософської концепції поняття вона не додає нічого, хоча може поставити нові питання, що стосуються характеристики понять як форм мислення [7, 113-120]. Більше того, фреймова схема передачі інформації може бути використана лише тоді, коли останню можна репрезентувати у вигляді знакових систем, зручних для машинної обробки, передачі і збереження інформації.

Більшість дослідників зазначають, що у зв'язку з появою багатьох нових когнітивних засобів представлення знань, як наукових, так і позанаукових, вербалізованих і невербалізованих, з'являються спроби ототожнити їх з поняттям як найбільш визначеним когнітивним засобом вираження знання. Як вірно зазначають Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков, такі спроби не завжди здійснюють позитивний вплив на розвиток логіки і епістемології, оскільки відбувається некоректна підміна логіко-методологічних форм представлення знання когнітивно-структурними. Вони застерігають, що «при аналізі форм знання необхідно розрізняти їхній когнітивний образ і знакову структуру, представлену у мовленнєвому чи немовленнєвому вигляді» [284, 123]. Тому пряме перенесення результатів аналізу фреймових і інших подібних когнітивних структур знання в епістемологічний чи логічний тексти є некоректним.

А ось терміни, на відміну від понять, піддаються машинній обробці, якщо їх закодувати у відповідній системі числення і надати таким чином певного кількісного значення. Оскільки ми мислимо і говоримо за допомогою слів, то мозок відповідним чином кодує отриману інформацію через значення цих слів. Е.Хазнак називає значення



запам'ятовуванням результатів узагальнення образів, або настановчим шаблоном для людського мозку [465, 23]. При виникненні значення у мозку, очевидно, виникає схема установки і відкладається у пам'яті для повторного використання. Далі «з метою розпізнання цього настановчого взірця (адреси доступу) йому відводиться серійна послідовність сигналів (строчка бітів), так зване слово (послідовність знаків)» (Там само). Коли адресована цим словом пам'ять наповнюється інформацією, воно отримує значення. За подібною схемою створено і комп'ютер, який кодує значення слів у певній системі машинного числення, що дозволяє обробляти і передавати словесну інформацію, переводячи її у цифрову. Це, на наш погляд, зближує слово (термін) як когнітивний образ з фреймом, схемою, формулою тощо.

Сказане певною мірою поглиблює розуміння відмінності між поняттям і терміном, словом. Е.Хазнак розмежовує їх через посередництво значення. Він вважає, що значення є настановчим шаблоном і як таке воно недоступне свідомості, лише усвідомлення значення (тобто проекція значення на «свідомість») продукує на рівні свідомості поняття. Можна сказати, що слово відкриває доступ до значення, а уявлення про це значення є поняттям [465, 30]. Причому поняття як зміст свідомості кодується паралельно і тому прямо не піддається вираженню у мові, йому піддаються лише перекодовані уявлення про поняття. При вираженні поняття мовними засобами, словами відбувається процес перетворення поняття у значення, отже, зв'язок понять і термінів не є безпосереднім, він опосередковується процедурою означення поняття через систему ознак.

Ототожнення понять і термінів свого часу, а саме на світанку зародження ЕОМ, привело деяких вчених-кібернетиків і навіть філософів до хибного висновку, що оскільки «робота обчислювальної машини полягає у маніпуляціях над символами і в силу того, що ці символи можуть інтерпретуватися у термінах бази даних, яка часто розглядається як часткова модель дійсності» [236, 146], то комп'ютер значною мірою має здатність до мислення. На хибність цього висновку вказує Дж.Лакофф, стверджуючи, що людське мислення не просто механічно маніпулює абстрактними поняттями і символами, а виробляє ці поняття, істотно спираючись «на людський досвід і уявлення, на особливості сприйняття, моторної активності і культури, з одного боку, і властивості метафори, метонімії (перейменування — Л.Д.) і ментальної образності — з іншого» [236, 147]. А тому поняття, категорії лише здаються абстрактними і існуючими незалежно від людей. Насправді ж вони співвідносяться з речами дійсно існуючими

чи лише уявлюваними як дійсно існуючі саме людьми і завдяки цьому набувають певного значення і імені, адже люди розуміють світ у термінах певних речей.

### 2.5. Комплементарність мовних і мислительних засобів

Таким чином, термін є мовною формою відображення процесу мислення, що здійснюється через поняття. Але при цьому, як нам здається, термін може відображати не тільки одне поняття, а їхню систему, яка складає певну теорію. Тобто термін може відображати деяке явище, як, наприклад, на думку В.С.Швирьова, термін «субстанціальність», у класичному філософському смислі цього терміну охоплює весь зміст розуму, мислення, логічного», тобто претендує на абсолютність, безумовність, самодостатність [480, 69]. Та не можна вважати, що термін завжди і цілком повністю покриває зміст відображуваного поняття, як і саме поняття не повністю покриває собою відображувану дійсність. Це іноді приводить до збіднення змісту поняття, неоднозначного і неадекватного його тлумачення. Люди нерідко користуються одними й тими ж термінами, вкладаючи у них різний зміст. Про подібний стан речей писав Е.В.Ільєнков, розглядаючи зміну змісту терміну «логіка», введеного ще стоїками для позначення тієї частини вчення Арістотеля, яка узгоджувалася з їхніми уявленнями про природу мислення. Середньовічна схоластика ж під цим терміном розуміла вже лише зручний і простий інструмент для ведення дискусій і у зв'язку з цим мислителі XVI–XVIII століть взагалі уникали цього терміну [152, 16-17]. Говорячи про розвиток науки та її термінів, він зазначав: «Звичайно ж мова виникає раніше, ніж наука. Наука при своєму народженні вже застає величезну кількість розроблених загальних та загальнозрозумілих термінів, кожен з яких позначає більш чи менш чітко сформоване абстрактне уявлення. Наука як така відразу починає з критичного переосмислення всіх цих абстрактних уявлень, з їх методичною систематизацією, класифікацією і т. д., тобто її турботою з самого початку стає вироблення понять. Поняття... є дечим більшим, ніж просто абстрактно-загальне, зафіксоване терміном, ніж значення загального терміну» [152, 232-233]. Аналогічну думку висловлює В.А.Рижко, стверджуючи, що науці у процесі розвитку доводиться «формулювати свої результати як висловлювання про абстрактні об'єкти; створювати не лише поняття про об'єкти, а й піклуватися про однозначність термінів, якомога



чіткіше і однозначніше виражати відношення поміж описуваними об'єктами, вдаючись до їх мовних моделей...» [366, 70].

Коли та чи інша наука тільки-но зароджується, для її мовних засобів характерним є вичленення відповідних термінів, які б адекватно відображали предмет дослідження та відповідну понятійно-категоріальну систему, щоб найкраще передати зміст та значення досліджуваних об'єктів. Можна привести як приклад становлення класичної механіки І.Ньютона, коли він широко використовував математичний апарат для дослідження фізичних явищ. Для нього важливим було встановити зміст застосовуваних термінів, а не їх знаковий вигляд.

Проведений аналіз кореляції поняття та терміну дає певне уявлення про неоднозначність, нелінійність у вживанні мислених та мовних засобів формування наукових знань. Така «розмитість» у їх використанні іноді приводить до неадекватного тлумачення висновків певної наукової теорії. Тому виникає потреба у постійному уточненні цих засобів, звільненні їх від зайвих відхилень та виключень. Як ми вже зазначали раніше [140, 16], вводячи нові терміни, дослідники тим самим вже термінологічно виділяють новий зміст, що дозволяє уникнути змішування понять та термінів, а також самих понять. Виходячи з мети даного дослідження, зосередимо увагу на аналізі походження понять «фундаментальне» та «прикладне» і їхнього вираження у відповідних термінах.

## § 3. Соціокультурна обумовленість понять фундаментального та прикладного

Дискусія останніх десятиліть щодо можливостей аналізу понятійного апарату науки з позицій і в межах самої науки, яка точилася у середовищі філософів, вчених, методологів науки, завершилася в останні роки XX століття висновком більшості її учасників, що наукові поняття і терміни не є самодостатніми і формуються не самим лише науковим мисленням, а частіше всього виникають у цілком певній соціальній системі, яка характеризується цілком певною системою цінностей і світоглядних орієнтирів даного суспільства. А ці останні визначаються не лише рівнем науки, але й типом всієї культури соціуму: рівнем і характером суспільного виробництва, системою наявних політичних інститутів, правовими нормами, моральними засадами, вихованням, рівнем освіти, станом розвитку мистецтва, релігійною ситуацією, побутом, звичаями тощо. Тобто

поняття, як зазначає В.С.Стьопін, акумулюють історично накопичений соціальний досвід. Вони складають деяку систему світогляду, через яку «людина певної культури оцінює, осмислює і переживає світ, зводить у цілісність всі явища дійсності, що потрапляють до сфери її досвіду» [407, 32].

У процесі соціалізації кожен індивід засвоює і «привласнює» ці поняття, використовуючи їх як світоглядні орієнтири у своїй діяльності, поведінці, інтенціях. Оскільки наукова діяльність виступає одним з видів соціокультурної діяльності, то вона неодмінно зазнає певного впливу з боку сукупного суспільного досвіду. У цьому зв'язку П.П.Гайденко слушно зауважує, що історію наукового пізнання можна реконструювати більш вичерпно, ніж це робилося досі, лише беручи до уваги більш широкий соціокультурний контекст розвитку науки [405, 84]. Дане зауваження стосується і процесу формуванні та функціонування наукових понять.

### 3.1. Позанаукове знання як джерело наукових понять

Як було показано вище, мисленнєві структури виражаються у мові, яка також є виявом духу певної культури, тією «соціокультурною матрицею», через яку відбувається «відтворення і розвиток соціального життя на певних підвалинах» [409, 4], а також здійснюється вплив соціокультурного середовища на Універсум, адже ядром соціального буття є перш за все мисляча людина, яка реалізує свої культурні інтенції за допомогою спілкування з собі подібними засобами мови. Спілкування і спільна діяльність приводять до утягування в поле людської культури все нових об'єктів природи, їх розпредметнення і привласнення суспільством. А це, у свою чергу, вимагає нових понять і відповідних їм мовних одиниць, які б забезпечували розуміння цих нових об'єктів і їх зв'язку з уже відомими. Поява науки як специфічної форми суспільної свідомості і не менш специфічного виду діяльності значно прискорює процес формування понятійної картини світу з подальшою її кореляцією з реальністю.

Більшість дослідників переконана, що наука зароджується на певному етапі розвитку культури, а тому на перших порах поняттями науки стають поняття, вироблені в уже існуючих її сферах: міфах, релігії, моралі, повсякденному житті тощо. К.Хюбнер, дещо звужуючи дану проблематику до розгляду джерел формування фізичних понять, пише, що майже всі вони «виведені із загальновживаних понять» [473, 252], серед яких «робота», «енергія», «імпульс»,



«інерція» і т. п. Проте переходячи з побутового вжитку до наукового апарату, ці поняття втрачають свій первісний зміст, експлікуються і наповнюються зовсім іншим, який не має нічого спільного з попереднім. Та з розвитком суспільства, коли наука досягає досить розвинутих форм, вона не лише виробляє нові поняття для власних потреб, але й екстраполює їх на інші сфери культури: виробництво, побут, політику, мораль, мистецтво і т. д. Для прикладу, поняття інформації у сучасному житті ввійшло до всіх без винятку сфер культури, особливо з появою електронних засобів її обробки, передачі і збереження, супутникового зв'язку, всесвітньої мережі Інтернет і інших технічних засобів.

Таке взаємопроникнення понять, а разом з ними і термінів, їхнє досить широке тлумачення у різних сферах вжитку дозволяє досліджувати за їх допомогою не тільки існуючі об'єкти, але й сприяє тому, що наука випереджає наявне буття, прагнучи зазирнути у майбутнє, відкриваючи людству нові перспективи. Це накладає на науку додаткові зобов'язання перед суспільством, які вимагають інтеграції логіко-методологічних, гносеологічних, соціокультурних та праксеологічних аспектів у наукових дослідженнях. Та найбільшою мірою ця вимога стосується фундаментального і прикладного знання, оскільки воно ставить безпосередньою метою практичне втілення своїх результатів, а отже, зв'язане із задоволенням безпосередніх інтересів усього суспільства і кожного індивіда.

Розглядаючи науку як форму духовного виробництва, не можна не звернути увагу на те, що саме духовне виробництво, а разом з ним і наукове знання, підпорядковані певному змісту культури суспільства. Але це підпорядкування не є простим та безпосереднім. Процес розвитку та функціонування знань зумовлюється величезною кількістю соціальних чинників, які неоднаково впливають на різні елементи науки. Під впливом соціокультурного прогресу формується новий ідеал наукового знання, адекватний змінам у суспільстві, який приходить на зміну класичній формі буття науки. І в першу чергу ці зміни стосуються понятійного апарату науки, оскільки саме поняття та категорії акумулюють в собі квінтесенцію накопиченого досвіду людства, включаючи всі форми цього досвіду, а не лише сферу теоретичної діяльності.

На цей бік процесу формування наукових понять звертав увагу В.Гейзенберг, аналізуючи розвиток основних понять фізики. Він писав, що повсякденні поняття, якими б неточними вони не були, залишаються більш стійкими при розширенні нашого знання, ніж

точні поняття мови науки, що утворюються як ідеалізація однієї досить обмеженої групи явищ. І це не дивно, оскільки побутові поняття утворені шляхом безпосереднього зв'язку зі світом, і вони описують реальність. Ці поняття не дуже добре визначені і тому з часом вони зазнають змін відповідно до зміни самої реальності, але вони ніколи не втрачають безпосереднього зв'язку з реальністю [88, 126]. А тому поняття повсякденного вжитку, якими послуговується наука, теж більш близькі до тієї соціокультурної дійсності, яку вони описують. Таке розуміння природи понять як наукового, так і повсякденного вжитку, прослідковується у філософському доробку М.О.Булатова, С.А.Васильєва, А.Я.Гуревича, К.К.Жоля, І.Т.Касавіна, А.Є.Конверського, С.Б.Кримського, В.І.Кузнецова, Л.Ф.Кузнецової, А.Ф.Лосєва, А.М.Лоя, Л.А.Мікешиної, Б.О.Парахонського, В.С.Стьопіна, В.Г.Табачковського, В.С.Швирьова, В.І.Шинкарука та інших.

Корінні зміни у суспільстві завжди викликають революційні зміни в умонастроях, переосмислення та переоцінку тих раніше пануючих світоглядних орієнтирів, які вичерпали свої можливості як глибинні програми людської життєдіяльності. Ця теза стосується не лише нашого бурхливого і такого нестійкого сьогодення, а будь-якого періоду в історії людства, охопленого революційними змінами. У такі епохи соціального розвитку відбувається переоцінка існуючих понять, які здавалися раніше очевидними і безсумнівними, оскільки «будь-яке сприйняття реальності відбувається через певні культурні фільтри» [157, 271]. У цій перебудові понятійного апарату науки і культури особливу роль відіграє експлікація їх змісту, співставлення цього змісту з реаліями буття. З неусвідомлених, неявно існуючих підвалин людського розуміння і діяльності вони повинні стати усвідомлюваними загальними категоріальними формами, на які спрямована свідомість. Різні сфери культури у періоди становлення нових соціальних ідей отримують різний резонанс, відповідаючи на зміни у суспільному житті появою певних понять та термінів, які репрезентують нові ціннісні орієнтири. Причому визначення цих понять і термінів не завжди адекватно передають зміст соціальних явищ, які виникають на гребені корінних змін у суспільстві. У такому випадку, як слушно зазначає Р.Рорті, «найкраще, що ми можемо зробити, це пояснити, яким чином даний термін використовували різні автори, яких ми прочитали..., і що вони говорили, застосовуючи його» [11, 445]. Можливо, на його думку, це надасть сенсу якимось новим альтернативам, новим контекстам, новим мовам і дозволить добавити до вживання відповідних термінів щось корисне для процесу пізнання.



### 3.2. Формування понять «фундаментальне» і «прикладне»

Логіко-методологічне дослідження тим більше не може нехтувати аналізом різноманітного вживання понять і термінів при вивченні розвитку наукового знання, адже, як вже мовилося, певні наукові поняття, терміни спочатку виникають на повсякденному рівні і лише згодом отримують науковий статус. До таких, на наш погляд, належить і запровадження як наукових понять «фундаментальне» та «прикладне». До цих пір залишається не до кінця виясненою природа цих понять. Термін «фундаментальне» часто вживається для позначення абсолютно різних явищ. Так, у 70–90-і роки поточного століття фундаментальними називають науки, наукові дослідження, наукові теорії [див., наприклад: 456; 378; 422; 455, с.21, 27; 409, с.9, 39; 4, с.62, 165, 182]; фундаменталізмом, фундаментальністю в науці називають концепцію логіко-методологічного аналізу знання [див.: 480, с.16-20; 368, с.8-10; 181, с.50-51; 284, с.15); А.Ейнштейн вживає терміни «факт фундаментального значення», «фундаментальні принципи», «фундаментальні поняття» [489, с.38, 70, 77]; А.Уайтхед говорить про «фундаментальне місце», «фундаментальні елементи природи», «фундаментальні передумови» [432, с.88, 102, 107]; М.Б.Туровський — про «фундаментальні закономірності» [430, с.264]; Л.А.Мікешина та М.Ю.Опенков — про «фундаментальні елементи знання», «фундаментальну особливість сприйняття», «розуміння як фундаментальну розумну функцію», «фундаментальний характер репрезентації» [284, с.14, 23, 24, 29] і т. п.

Але термін «фундаментальне» застосовується не лише стосовно характеристики наукового знання, але й інших сфер духовної культури. Так, у дослідженнях з філософії релігії, історії релігії та релігієзнавства відзначають наявність у релігійних організаціях «протестантського фундаменталізму», «ісламського фундаменталізму» [114]; у «Сучасному філософському словнику» йдеться про «фундаменталізм як організацію «захисників Бога» в США», «християнський фундаменталізм», «фундаменталістів радикальних і помірних», «ісламських фундаменталістів», «християнську фундаменталістську асоціацію», а також про те, що «тенденція до фундаменталізму сьогодні явно прослідковується не лише у християнстві, а і в іудаїзмі, ісламі, індуїзмі, буддизмі, санкхізмі, неоконфуціанстві» [400, 994] тощо. Перелік вживання слова «фундаментальний» можна було б продовжувати, але й вже наведений ряд прикладів свідчить про його неоднозначність, поліфункціональність.

Слово «фундамент» має латинське походження і означає «основа, опора», а утворене від нього «фундаментальний» — 1) великий і міцний; грунтовний, глибокий; 2) основний, головний [394, 556]. У різноманітності цих значень воно і застосовується для характеристики різних суспільних явищ, а певне забарвлення, як здається, цей термін отримує залежно від соціокультурних чинників, що впливають на його конкретний зміст. Досліджена наукова та філософська література дозволяє зробити припущення, що спочатку у суспільстві виникають певні соціальні явища, рухи деякої групи людей, які мають цілком певні інтереси і у відповідності з ними формують адекватні суспільні ідеї, а вже згодом ці суспільні рухи отримують певне ім'я, назву. Так сталося, мабуть, і з таким явищем, яке пізніше отримало назву «фундаменталізм».

Як зазначається у довідниковій літературі, течія фундаменталізму виникає у релігійних рухах як вкрай консервативна течія в сучасному протестантизмі, спрямована проти ліберально — протестантського раціоналізму. Він виник у 1910-1912 роках в США, де поширився головним чином у південних штатах серед баптистів, методистів, пресвітеріан, «апостолів Христа», і ставить вимоги неодмінно брати за основу («фундамент») віри буквальне розуміння тексту Біблії, відкидати будь-яку модернізацію біблійного світогляду, відверто і безкомпромісно боротися з наукою. У більш сучасному словнику [400, 993-994] вживання цього терміну пояснюється у двох значеннях: а) стосовно войовничого традиціоналізму у християнському протестантизмі XX століття, який протидіяв релігійному оновлюванню і секуляризації суспільного життя; б) як термін, що описував захисну реакцію соціальної культури на послаблення життєвого зв'язку зі своїми історичними релігійними основами і на своє духовне виродження.

П.С.Гуревич розглядає явище фундаменталізму не лише у сфері науки чи релігії, а й у інших галузях культури. Він вважає, що фундаменталізм взагалі асоціюється з немислимою архаїкою, з агресивним вторгненням у соціодинаміку безнадійно застарілих навичок думки та поведінки, а сам термін «фундаменталізм» містить у собі ідеологічний відтінок. Він також зв'язує фундаменталізм як соціальне явище з тим, що люди не можуть безболісно пристосуватися до швидких і різких змін у їх повсякденному житті і тоді як реакція з'являється фундаменталістська установка, яка кличе до першоначал життя [114, 154]. Робиться висновок, згідно з яким культурна природа фундаменталізму криється у спротиві наростаючій складності життя та його оновленню.



У даному випадку автор протиставляє поняттю «фундаменталізм» поняття «модернізм». Зокрема, П.С.Гуревич вважає, що явище фундаменталізму у житті суспільства з'являється як опір язичництва християнству, а згодом протестантизм виникає як фундаменталістська установка проти модернізації християнства, здійснюваної отцями римсько-католицької церкви. Отже, автор приведеної думки пояснює виникнення самого поняття «фундаменталізм» з релігієзнавчою літературою, у якій ідеться про повернення релігійної думки до глибинних, кореневих підвалин тієї чи іншої релігійної доктрини, зокрема, з багатотомним виданням твору «Фундаменталій», здійсненим американськими та англійськими консервативними теологами у 1910-ті роки. Як суспільне явище фундаменталізм у власному смислі слова сформувався у другій половині XIX століття, коли в американському протестантизмі з'явилася група теологів, які виступили проти алегоричного та символічного тлумачення Біблії, за її буквальне розуміння.

У 80-ті роки нашого століття починається новий його бум. Фундаменталісти повернулися до загальнонаціонального політичного життя тому, що звернули увагу на процеси, які, на їх думку, підривають основи віри та моральності у суспільстві. Своє продовження і модифікацію релігійний фундаменталізм отримав в ісламських країнах, особливо у 70-ті роки поточного століття під час так званої ісламської революції в Ірані під керівництвом Хомейні. Ісламський фундаменталізм закликає до створення ідеального мусульманського суспільства, яке має функціонувати на основі беззастережного слідування букві Корану.

Ще у XIX столітті фундаменталізм як явище стає надбанням філософії, хоча й не позначається відповідним терміном. Зокрема, у філософській концепції моралі Фр.Ніцше фундаменталізм розглядався як повернення до основ, фундаменту моральної поведінки. На думку філософа, ці основи повинні мати своє обгрунтування у метафізиці. Він розглядав останні підвалини («фундамент») людської поведінки і вважав, що людина повинна повернутися до власної природи, елімінувавши зі свого життя культуру як глухий кут людства [309, 556-630], оскільки культура приписує людині цілу низку заборон і декретів. Мораль і свободу він розглядав як дихотомію: або мораль, або свобода і обирав свободу, закликаючи порвати з традиційною мораллю: «Вас назвуть знищувачами моралі: але ви лише відкриваєте самих себе» [308, 736]. Разом з тим він закликав формувати нову мораль, яка б стала фундаментом для виникнення надлюдини.

У XX столітті термін «фундаменталізм» вживається вже і для характеристики філософських поглядів. Деякі різновиди фундаменталізму у західній філософії аналізує Дж.Боррадорі, застосовуючи цей термін до характеристики певних філософських напрямків. Розглядаючи сучасну ситуацію в американській філософії і досліджуючи неопрагматистську концепцію Р.Рорті, вона пише, що, «відкидаючи будь-яку форму фундаменталізму, будь то аналітичний чи феноменологічний фундаменталізм, ця нова *постфілософська культура* (так Р.Рорті називає свою концепцію.— *Л.Д.*) прагне до нової гуманістичної солідарності, яка об'єднує людей, народи і різні дисципліни на основі усвідомлення тимчасового і випадкового характеру їхніх словників» [46, 30-31]. Як видно, у концепції Р.Рорті термін «фундаменталізм» має негативне забарвлення, очевидно, зв'язане з негативним його ставленням до зазначених філософських течій.

Подібним чином фундаменталізм неопозитивістської філософії характеризують і інші дослідники. Так, фундаменталізмом в науці В.С.Швирьов називає таку концепцію аналізу наукового знання, у якій необхідно здійснити перенесення істинності знання з базисного рівня на все інше знання. Це перенесення, вважає він, може здійснюватись або у формі зведення знання до базисного рівня, або у формі виведення його з базисного рівня, що б забезпечувало доказовість, обгрунтованість будь-якого знання через очевидність знання базисного рівня [480, 16]. Така гносеологічна доктрина була характерна для неопозитивізму, зокрема, у концепціях філософії науки Р.Карнапа, Л.Вітгенштейна, М.Шліка та інших представників цієї течії.

А на думку В.А.Рижка, фундаменталістське трактування науки у західній філософії зв'язане з ідеєю стандартної структури наукового знання, яка виключила розуміння розвитку знання як лінійного процесу [366, 8-9]. Цю прогалину прагнув заповнити один з родоначальників постпозитивізму, або історичної школи у західній філософії науки, Т.Кун. Тому він уже вбачав фундаменталізм філософії у її грунтовності [46, 83], називаючи філософію такою ж фундаментальною, як мистецтво і наука. Очевидно, що зміст поняття фундаментального у цих двох характеристиках філософії дуже різниться, доходячи до протилежності. Це, на наш погляд, можна пояснити тим, що саме явище фундаменталізму у філософії Заходу з'являється набагато раніше, ніж вводиться відповідний термін для його характеристики і сам термін залишився недостатньо дослідженим як у логіко-методологічному, так і в соціокультурному плані.



Такий висновок напрошується і у зв'язку зі спробами філософського аналізу конкретних галузей науки, і зокрема математики, з позицій фундаменталізму у західній філософії науки. Так, загальновизнаним вважається погляд, що фундаменталізм у математиці зв'язаний з дослідженням її засад. При такому підході результат у математичних дослідженнях вважається цінним, коли процедура його одержання задовольняє критеріям строгості, тобто повноти і несуперечливості, а значимість цього результату для досягнення інших результатів не береться до уваги на підставі того, що така здатність нового результату визнається а ргіогі. З таким підходом виявив свою незгоду І.Енглін, який вважає, що таке розуміння фундаменталізму у математиці збіднює саму цінність математичних досліджень, оскільки воно, по-перше, ігнорує значну частину історико-математичного матеріалу; по-друге, проблема цінності у математиці відходила на другий план і виступала несуттєвим моментом розвитку математики; по-третє, така орієнтація вела до зменшення кількості досліджень з цієї проблематики [500, 145-152]. Він відходить від фундаменталізму у тлумаченні проблеми цінностей у математиці.

Не заперечуючи ідеї фундаменталізму у математиці в цілому, І.Енглін запропонував доповнити дві вже визнані дихотомії фундаменталізму у математиці щодо цінності її результатів новими, а саме такими: «елементарне — просунуте», «просте — складне», «ясне — містичне», «часткове — загальне», «конкретне — абстрактне», «практичне — непрактичне», «елегантне — громіздке», «значне — безсмислене», «продуктивне — непродуктивне» тощо. Він вважає, що ці, а також інші можливі варіанти дихотомій сприятимуть більш глибокому визначенню цінності отриманих математикою результатів [500, 164-166]. Звичайно, таке доповнення має право на існування, але можна посперечатися щодо вдалості назв дихотомій, від яких віє деякою наївністю, і дійсного їх значення для розуміння цінності математичних розробок.

Починаючи з 70-х років нашого століття, у радянській та пострадянській філософській і науковій літературі, як вже зазначалося, починає досить широко вживатися термін «фундаментальність» у зв'язку з класифікацією наук та наукових досліджень. І хоча терміни «фундаменталізм» та «фундаментальність» мають один корінь у мові, але їхній зміст зовсім різний. Явищу фундаменталізму, як було показано вище, протистоїть модернізм, а фундаментальному — прикладне. Ми наполягаємо на тому, що запровадження понять «фун-

даментальне» та «прикладне» в науці зумовлене соціокультурними чинниками, оскільки «сучасні поняття... повинні розглядатися генетично, як похідні від історично попередніх понять і в кінцевому рахунку від перед-понять, образів, що ведуть своє походження з глибин стародавньої культури і від парадигмальних для неї пра-подій. Якщо ми хочемо зрозуміти все багатство понятійних змістів, то ніде не дітися від «археології знання», яка розкопує історичну онтологію людської ментальності» [184, 33]. Як здається, поняття фундаментального і прикладного беруть свій початок саме у пра-культурі, а безпосередньою їх предтечею є слововживання у смислах, розглянутих вище.

Будучи запозиченими із побутового вжитку і інших сфер культури, наукові поняття не завжди піддаються рефлексії засобами самої науки, а ось «філософська рефлексія намагається схопити у своїх суб'єктивних формах основні схеми розумності, які функціонують у культурі, і представити їх як об'єктивні і всезагальні» [161, 77]. Це стосується і таких широко вживаних у різних галузях культури понять як «фундаментальне» та «прикладне», адже саме філософський аналіз функціонування пізнавальних засобів протонауки і переднауки здатний вилучити архаїчне з них, зберігши все цінне і актуальне для науки майбутнього, звичайно, піддавши попередні навички, поняття, терміни відповідній інтерпретації у нових умовах. Цьому сприяє і теперішня ситуація у самій науці.

Як справедливо відмічає К.Хюбнер, у сучасному суспільстві наука займає місце, аналогічне тому, яке раніше займала теологія. Тобто як колись теологія, яка пронизувала всю структуру суспільства і всьому надавала смисл, організовувала і пояснювала, так теперішня наука компетентна у всіх питаннях і судить про все на світі, а вчені виступають експертами у всіх суспільних і приватних справах [473, 156]. Наука нині, яка дістала назву постнекласичної, не лише не відкидає донаукового і позанаукового знання, але й демонструє свою наступність щодо них і має інтенцію до ефективного застосування результатів ненаукових форм знання. На цьому грунті завдання філософського і наукового аналізу різноманітних видів знання і засобів пізнання, отриманих в інших сферах соціокультурної діяльності, певним чином перехрещуються.

Поняття фундаментального і прикладного, вироблені у повсякденному досвіді і органічно «вплетені в існуючу практику людини (наука ж виходить за її межі)» [407, 62], для ефективного їх застосування в науці повинні бути піддані відповідній науковій експлікації, оскільки



мають неоднозначне тлумачення і більш точного значення набувають лише у відповідному культурному контексті. Наука ж вимагає чіткого і однозначного розуміння своїх понять і термінів. Від цього поняття «фундаментальне» і «прикладне» не втрачають свого соціокультурного смислу. Навпаки, наука, послуговуючись даними поняттями, починає виступати не лише когнітивним феноменом, але й набуває антропологічного та соціокультурного смислу, вплітаючись у відповідний культурний контекст, тим самим долаючи абстрактний гносеологізм, який втрачав саму людину, притаманний класичному періоду розвитку науки.

## § 4. Науковий статус понять фундаментального та прикладного

Експлікація наукових понять у логіко-методологічному дослідженні ніколи не виступає як самоціль, а спрямована перш за все на створення умов для розв'язання тих чи інших завдань пізнавального, соціокультурного чи практичного спрямування, оскільки точне і однозначне визначення понять, які репрезентують відповідні об'єкти, і застосування адекватних їм наукових термінів дозволяють чітко сформулювати ці завдання та зв'язати їх з іншими.Це важливо мати на увазі, оскільки, як застерігав вчених В.Гейзенберг, нерідко відбувається довільне перенесення тих чи інших понять у галузі, яких вони не стосуються [88, 126]. Дане зауваження стосується і розглядуваних нами понять «фундаментальне» і «прикладне», які, як зазначалось вище, часто некритично застосовуються до надто широкого кола об'єктів і явищ у науці, що мають абсолютно різні характеристики і науковий рівень, і це веде до певної «девальвації» даних понять.

### 4.1. Загальнонауковий характер понять «фундаментальне» і «прикладне»

Раніше всього поняття «фундаментальне» без будь-якого співвідношення з прикладним стало вживатися у математиці. Наприклад, важливими елементами математики є фундаментальні числа, фундаментальні аксіоми, фундаментальні функції, фундаментальні послідовності, фундаментальні матриці, фундаментальні системи розв'язання рівнянь, фундаментальні рівняння, фундаментальні закони тощо. Але й самими математиками і фізиками, що послуговуються математичним апаратом, поняття «фундаментальне» стало

використовуватися більш широко і не у зв'язку із зазначеними математичними структурами. Так, А.Пуанкаре писав про «фундаментальну потребу нашого розуму знаходити першоелементи і одержувати задоволення» [352, 633], не роз'яснюючи, у якому смислі дана потреба є «фундаментальною». «Фундаментальними уявленнями» теорії поля, які значно відрізняються від уявлень попередньої теорії поля, мають скористатися фізики-теоретики для побудови нової теоретичної основи, на думку А.Ейнштейна [489, 52]. Для нього також «обставиною фундаментальної важливості» є той факт, що «група загальної теорії відносності вперше приводить до того, що найбільш простий інваріантний закон вже не буде лінійним і однорідним у змінних поля і їх похідних» [489, 160]. М.Клайн говорить, що «якими не є фундаментальними поняття і аксіоми» [193, 58], але лише дедуктивні висновки з аксіом дають можливість одержувати повністю нове знання.

Дуже часто у своїх працях поняттям «фундаментальне» послуговуються І.Пригожин і І.Стенгерс. Так, вони пишуть про «такі фундаментальні поняття, як час, простір, причинність, розум чи матерія» [344, 77], про «введення фундаментальної незворотності на мікроскопічному рівні» [344, 297], про те, що ймовірність при певних умовах «стає об'єктивною властивістю, породженою всередині динаміки і такою, що відображає фундаментальну структуру динамічної системи» [344, 343), про «фундаментальні рівняння загальної теорії відносності» [345, 221], про «введення ймовірності на фундаментальному рівні» [345, 244], «фундаментальне позачасове описання» Всесвіту [345, 247], про те, що вони як фізики виходять «з проблеми, яка стосується фундаментальних законів фізики у тому вигляді, як вони існують сьогодні» [345, 250]. Фундаментальними вони називають і закони природи, які формулює фізика [345, 252], фундаментальний у них і рівень описання, виходячи з якого всі явища можна було б вивести детерміністичним способом [345, 258] (виділено нами — Л.Д.).

Використання терміну «фундаментальний» характерне і для багатьох філософських досліджень у галузі гносеології, епістемології та методології науки. Так, аналізуючи розвиток науки і її мови в соціально-історичному розвитку, В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова говорять про «фундаментальні ідеї про структуру досліджуваної реальності» [409, 40], про «фундаментальні і часткові (спеціальні) теоретичні моделі, відносно яких формулюються закони теорії» [409, 46]. Ю.В.Сачков, розглядаючи зв'язок природознавства і культури, ставить питання про «можливість фундаментальних досліджень в науках про природу» [387, 19], про «прогрес у фундаментальних напрямках



досліджень» і «розвиток фундаментальних наук про природу» [387, 23]. В.В.Кізіма, досліджуючи постнекласичну перспективу у розвитку науки і філософії, пише про «фундаментальний настрій філософів» [191, 11], який породжує думку і формується світовідношенням людини. Перелік вживання вченими терміну «фундаментальний» у найрізноманітніших смислах можна продовжувати. Очевидним є те, що частіше всього даний термін застосовується у двох смислах: 1) як характеристика елементарної одиниці, певної «цеглинки» деякої наукової теорії і 2) як характеристика грунтовності тієї чи іншої структури наукового знання, яка виступає своєрідним фундаментом для побудови цілісної теорії.

Не менш популярним стало використання поняття «фундаментальне» у співвідношенні з поняттям «прикладне» у зв'язку з певною диференціацією наук та наукових досліджень у 70-90-х роках поточного століття. Саму класифікацію знання на фундаментальне і прикладне за певними ознаками аналізувала велика група методологів науки, наукознавців і вчених-природознавців. Правда, вони присвячували даній проблемі окремі статті (їх аналіз буде здійснено нижче), не вдаючись до логіко-методологічного аналізу самих понять фундаментального і прикладного. Найбільш грунтовне дослідження такої класифікації, на наш погляд, здійснив Ю.Б.Татаринов, присвятивши йому працю «Проблеми оцінки ефективності фундаментальних досліджень», де побіжно торкнувся і проблеми вживання відповідних понять. Але в силу того, що описувані ними науки відіграють все більшу роль в опредметненні наукових знань у різних сферах соціальної діяльності і мають соціокультурне походження, виявляється необхідним встановлення їх наукового статусу і правомірності використання в інших галузях культури.

Взагалі дослідження соціокультурної детермінації засобів наукового пізнання у філософській літературі розпочалося відносно недавно. На думку Л.А.Мікешиної і М.Ю.Опенкова, це стосується розвитку теорії пізнання лише в останнє десятиліття нашого сторіччя, коли філософія і методологія науки почали аналізувати шляхи, засоби і форми, якими «соціальне і культурно-історичне входять до змісту знання і впливають на способи і результати пізнавальної діяльності, як здійснюється перетворення зовнішніх соціокультурних, ціннісних факторів у внутрішні когнітивні і логіко-методологічні детермінанти» [284, 14]. Такий підхід виводить дослідників на більш глибокі рівні аналізу і розуміння природи і структури знання, когнітивні ідеї,

логіко-вербальні форми і ціннісні передумови якого виявляються укоріненими у культурі суспільства.

З тих пір ситуація щодо виявлення і розуміння соціокультурної природи наукового знання дещо змінилася, та не можна вважати проблему вичерпаною, оскільки з'являються нові наукові поняття, методи і інші елементи науки, які ще чекають свого філософського осмислення як феномена культури. У цьому зв'язку слушним є зауваження С.Б.Кримського, що для збереження дійсності науки треба створити такі умови, щоб вона перетворилася у факт культури, «коли ціннісним принципом творчої діяльності стає знання, яке усвідомлює свої межі у сфері соціальності» [220, 7]. Західна філософія науки раніше, ніж вітчизняна, вдалася до соціокультурного аналізу пізнавальної діяльності у процесі критики неопозитивістської концепції продукування знання на основі редукціонізму.

Здається, А.Койре був першим серед методологів науки, які започаткували епістемологію, яка розглядає науку, і наукову діяльність взагалі, у контексті широкої соціально-історичної діяльності. М.Вартовський зазначав, що наука — це форма людської пізнавальної діяльності або практики, яка історично розвивається, і як така вона є суттєво цілеспрямованою діяльністю. «Її характер, або природа,— писав він,— не можуть бути зрозумілими поза її цілями у даному контексті, тобто поза її цілями чи пізнавальною практикою у соціально-історичному контексті» [56, 98]. На його погляд, саме історична епістемологія, яка спирається на філософську точку зору, дозволяє дати досить повну характеристику історичному розвитку науки відповідно до її цілей на кожному конкретному історичному етапі. Після А.Койре соціально-історичний підхід до аналізу науки став домінуючим в епістемології Т.Куна, І.Лакатоса, М.Полані, С.Тулміна, П.Фейєрабенда, М.Вартовського, Е.Агацци, Г.Башляра, Л.Альтюсера, Ж.Піаже, М.Фуко, Ж.-Ф.Ліотара і інших західних дослідників.

Таким чином, наукова діяльність перестала уявлятися лише як когнітивна самодостатня сфера, спрямована на задоволення лише власних потреб. Вона стала однією з форм «практик» (Ж.-Ф.Ліотар), яка тісно переплітається з іншими практиками, обумовлюється ними і одночасно обумовлює їх, перебуваючи з ними у єдиному соціокультурному просторі. Звідси випливає, що наука, як і будь-яка форма людської діяльності, є соціальною, а «її контекст — це соціальне людське існування... Потреби, яким вона слугує, і її усвідомлені цілі по обслуговуванню цих потреб є суспільні потреби і суспільно



усвідомлені цілі»[56, 115]. Тобто наукова діяльність має інтенцію задовольняти практичні потреби суспільства.

Є сенс говорити про два моменти в існуванні науки як соціального інституту: перший зв'язаний з розвитком самої науки як єдиного цілісного організму зі своєю внутрішньою структурою, а другий — з функціонуванням науки у суспільстві, який включає науку у соціокультурний простір і робить її невід'ємною частиною суспільного розвитку. Здатність наукових розробок впроваджуватися в інші сфери суспільного життя і активно впливати на них надає науці творчих функцій. Саме з цього боку вона і характеризується поняттями фундаментального та прикладного, які, набувши наукового статусу, частіше всього у наукових, наукознавчих та логіко-методологічних дослідженнях розглядаються у зв'язку із здатністю наукового знання використовуватися для вирішення практичних проблем. Та разом з тим залишаються недостатньо виясненими їхні гносеологічні можливості, місце у понятійно-категоріальному апараті сучасної науки, роль у процесі втілення досягнень науки у соціокультурній діяльності. Ці моменти мають першочергове значення, коли поняття фундаментального та прикладного застосовуються для проведення диференціації наук чи наукових досліджень у зв'язку з можливим їх практичним використанням.

Як відомо, наукові поняття можуть мати статус або конкретно-наукових, або ж загально-наукових. Очевидно, що розглядувані поняття «фундаментальне» та «прикладне» є загальнонауковими, адже знаходять застосування не в якійсь конкретній науці, а характеризують наукові знання в цілому. Загальнонаукові поняття виступають закономірним результатом інтеграції наук. У своїй всезагальності вони відображають не лише кумуляцію наукового знання, але й його об'єктивацію. Маючи у дійсності лише приблизний характер, вони з розвитком науки і практики уточнюються, поглиблюються, змінюють свій зміст. Такий висновок можна зробити і стосовно «фундаментального» та «прикладного» як загальнонаукових понять, тим більше, що їхній зміст неоднозначно тлумачиться у науковій та філософській літературі. Можна погодитись з М.В.Карловим, що «фундаментальне» має як мінімум два смисли: 1) фундаментальне як основа прикладного і 2) фундаментальне як замкнене на себе, як самоцінне та самодостатнє [178, 37]. Тобто у першому випадку йдеться про зовнішню, функціональну, характеристику «фундаментального», а у другому — про внутрішню, іманентну його характеристику.

Розвиваючи думку М.В.Карлова, М.В.Рац вважає, що поняття фундаментального та прикладного характеризують наукові проблеми, які виникають у практиці. Він наводить приклад формування фундаментального та прикладного у галузі радіолокації і кібернетики, де «фундаментальні знання виступають не як основа, а як засоби, які забезпечують розв'язання прикладних проблем» [361, 171]. М.В.Рац прояснює зміст понять «фундаментальне» та «прикладне» з позицій діяльнісного підходу до розвитку знань, доповнюючи тим самим традиційний, на його погляд, підхід М.В.Карлова до визначенням фундаментального та прикладного, який грунтується, з одного боку, на різкому розмежуванні їх, а з іншого боку, на неоднозначному розумінні самого фундаментального. Розрізнення змісту вказаного поняття нагадує про «зовнішню» та «внутрішню» історію науки І.Лакатоса, який показав, що межа між ними може проводитися істотно по-різному залежно від наших методологічних орієнтацій [234, 232-234]. Цей методологічний засіб доречно застосувати і до вияснення змісту розглядуваних понять, оскільки вони теж мають певну історію свого функціонування в науці.

Наприклад, маючи на увазі фундаментальне як іманентну характеристику знання, Б.Рассел розглядав зв'язок різних поглядів античної натурфілософії: «Коли ми намагаємося зв'язати Платона з Арістотелем, у нас у розпорядженні ніби то багато способів зробити це — все залежить від того, який з діалогів Платона чи трактатів Арістотеля ми розглядаємо як «фундаментальний» і тут у нас є повний простір для альтернативних теорій» [357, 321]. У подібному значенні поняття фундаментального бере і А.Уайтхед при аналізі розвитку фізики впродовж двох тисячоліть. Характеризуючи введене у науковий обіг І.Ньютоном поняття ідеально ізольованої системи, він підкреслює, що «це поняття несе в собі *фундаментальні* (виділено нами.— *Л.Д.*) передумови, без яких наука і взагалі будь-яке знання, суб'єктом якого виступає обмежений розум, було б неможливим» [432, 102-103]. Тут поняття фундаментального береться як синонім засад побудови науки того часу.

Різниця у застосуванні терміну «фундаментальне» зв'язана, очевидно, зі специфікою його тлумачення у різних мовних ситуаціях. На подібне явище у мовній діяльності звернув увагу творець герменевтики як науки Х.-Г.Гадамер, стверджуючи, що різноманітні приклади показують, наскільки тісні зв'язки між слововживанням та утворенням понять. Він вважав, що історія понять покликана слідувати руху думки, яка завжди вибивається із звичного слововживання і



вивільняє смислову спрямованість слів, виводячи їх з вихідної галузі застосування, розширюючи або обмежуючи, порівнюючи і розрізнюючи [80, 40]. Отже, для доречного вживання певного поняття або терміну як його словесної реалізації, необхідно завжди мати на увазі внутрішню відповідність між явищем та його понятійним оформленням.

## 4.2. Розмежування понять «фундаментальне» та «теоретичне», «прикладне» та «емпіричне»

Погоджуючись в основному з думкою Х.-Г.Гадамера, здійснимо спробу рефлексії щодо понять «фундаментальне» та «прикладне», адже рефлективний акт «приводить до чіткого розмежування змісту знань та відображуваної реальності і є вихідним пунктом діяльнісного підходу у пізнанні. В основі такого підходу лежить розуміння пізнання як конструктивної роботи по відтворенню об'єкта у мисленні, обумовленої певною позицією суб'єкта пізнання, використовуваними ним засобами, вихідними передумовами та установками» [480, 143]. До наукового обігу, як зазначалося в [140, 23], «фундаментальне» та «прикладне» як відносно протилежні (а іноді і як абсолютно протилежні) поняття ввійшли не так давно — у 60–70-ті роки нашого століття, для характеристики рівня впровадження у соціальну діяльність наук та наукових досліджень. А до того часу упродовж майже всієї історії науки вчені і філософи намагалися встановити зв'язок наукових знань з практикою за допомогою таких понять традиційної гносеології як чуттєве, раціональне, емпіричне та теоретичне, теоретичне і практичне.

У сучасних філософських дослідженнях проводиться та думка, що поняття чуттєвого та раціонального, які характеризують ступені наукового пізнання, нерозривно зв'язані з поняттями теоретичного та емпіричного; що чуттєве не тотожне емпіричному, а раціональне — теоретичному, оскільки емпіричне пізнання зв'язане з використанням не тільки відчуттів, сприйняттів і уявлень, але й логічних понять, суджень і умовиводів, а теоретичні побудови грунтуються як на абстрактному мисленні, так і на чуттєвих даних [483, 104-105]; що пізнання, яке претендує на об'єктивну істинність, обов'язково передбачає взаємодію, внутрішній зв'язок чуттєвості та мислення [479, 12]. Отже, як бачимо, автори вказують на зв'язок розглядуваних основних понять теорії пізнання. Та вказані поняття не лише формують знання, але й лежать в основі опредметнення знань. Саме ця їхня функція, як можна припустити із значною долею вірогідності,

і сприяє формуванню на їхньому фундаменті нових понять, які б більш адекватно відображали нові реалії зв'язку теорії та практики в умовах сучасного науково-технічного прогресу. Мова йде про поняття фундаментального та прикладного, зміст яких більш повно відображає суперечливий характер процесу втілення наукових знань у чуттєво-предметну діяльність.

Як було вже показано раніше, дані терміни вживаються і визначаються в наукознавчій і філософській літературі неоднозначно. На таке вказував і Ю.Б.Татаринов [422, 12]. Це відбувається, зокрема в науці, мабуть, і в силу того, що «фундаментальність не можна зводити до одного критерію, бо вона визначається і цілями пізнання, і соціальною обумовленістю проблем, і можливістю використання знань у практиці, і впливом науки на культуру та світогляд» [378, 46]. Окрім цього деякі дослідники ототожнюють поняття фундаментального та теоретичного, прикладного та емпіричного або практичного.

Наприклад, розглядаючи процедури обгрунтування наукової теорії, О.О.Печонкін пише: «Ми маємо на увазі таку процедуру, в результаті якої теорія конституюється як *фундаментальна* система знання, як *теоретична* конструкція (виділено нами.— *Л.Д.*), яка проникає у найглибші з можливих пласти реальності»[328, 11]. Тут очевидне ототожнення понять фундаментального і теоретичного, хоча відомо, що останнє з них є основною категорією гносеології, тоді як перше є загальнонауковим поняттям, а не філософською категорією, тобто має інший рівень загальності, а тому має зовсім іншу сферу застосування. Видно, автор мав на увазі і «фундаментальне», і «теоретичне» як підвалини всієї споруди наукового знання.

В.В.Чешев розуміє під фундаментальними дослідженнями експериментальні та теоретичні дослідження, спрямовані на розв'язання основного завдання фундаментальних наук, «тобто на пошук загальних природних закономірностей» [476, 219]. Частково це виправдано, адже теорія спрямована на пошуки фундаментальних засад і властивостей об'єктивного світу та результатів духовного виробництва суспільства. Але, по-перше, тут «фундаментальне» слід розглядати у широкому смислі слова, і воно не може у даному випадку протистояти «прикладному», а по-друге, навіть у цьому смислі воно стосується не тільки пошуку природних закономірностей, але й соціальних, як матеріальних, так і духовних.

Дещо в іншому контексті ототожнюють «фундаментальне» і «теоретичне» В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова. Розглядаючи емпіричний і теоретичний рівень дослідження реальних об'єктів, вони обстоюють



думку про нерівнозначність, з одного боку, і взаємозв'язок, з іншого боку, одержаних емпіричним і теоретичним шляхами результатів. На їхній погляд, емпірична схема утворюється через фіксацію переплетення множини зв'язків і відношень дійсності, а «фундаментальна теоретична схема» будується з невеликого набору базисних ідеальних об'єктів теорії [409, 46-48]. У даному випадку, на нашу думку, автори прагнуть терміном «фундаментальне» підсилити грунтовність теоретичного знання як базового для науки.

Щоб уникнути будь-якого неправомірного ототожнення фундаментального і теоретичного, вважаємо за доцільне розмежовувати поняття фундаментального у широкому та вузькому смислах. У широкому смислі «фундаментальне», на наш погляд, застосовується до певної системи знань у її цілісному вигляді. В цьому випадку можна говорити про фундаментальність наук, які складають основу, «фундамент» всієї будови наукового знання. Такими є математика, механіка, фізика, біологія і інші науки, над якими ніби «надбудовуються» інші науки, у тому числі й ті, що виникають на «стиках» зазначених наук. У вузькому смислі «фундаментальне» використовується як стосовно диференціації наук у межах цієї цілісної системи за рівнями її функціонування у практиці, так і стосовно диференціації знань за ознакою ступеня їх практичного використання у межах будь-якої однієї науки [144, 93]. Зокрема, можна сказати, що математика є фундаментальною наукою у широкому смислі слова, бо слугує основою для розвитку інших наук, а з іншого боку, математика внутрішньо диференційована на фундаментальну (або «чисту», але не теоретичну) і прикладну залежно від того, опосередковано чи безпосередньо застосовується та чи інша її теорія у практичній діяльності. У подальшому дослідженні використовуватимемо термін «фундаментальне» у вузькому смислі, оскільки саме даний смисл дає змогу аналізувати проблему кореляції фундаментального та прикладного знання.

В останні роки дискусія щодо демаркації наукового знання через поняття фундаментального і прикладного загострюється. Поліфонія поглядів, яка прослідковується у дискусії, свідчить про складність і неоднозначність самої проблеми. Правий Б.І.Пружинін, учасник цієї дискусії, що остання є плідною для вияснення питання про те, чи існують насправді дві науки — фундаментальна і прикладна, якими є справжні критерії їх розмежування, чи можна вважати, що кожна з них виконує досить специфічні гносеологічні та соціокультурні функції. Особливо остання обставина, зазначає він, «дає привід зводити іноді

це питання до досить безглуздої дискусії про соціально-економічний пріоритет фундаментальної чи прикладної науки» [351, 133]. Але насамперед, як здається, необхідно до кінця прояснити питання з науковим статусом самих понять фундаментального і прикладного, їх місця і ролі як у когнітивному процесі, так і в соціокультурній діяльності в цілому.

### 4.3. Гносеологічний статус опозиції «фундаментальне — прикладне»

У сучасній науці вони вказують на загальну тенденцію наукового знання — його інтенцію до опредметнення у чуттєво-предметній діяльності. Але разом з тим поняття «фундаментальне» та «прикладне» беруть участь у процесі розвитку знання, як і традиційні поняття гносеології «чуттєве», «раціональне», «теоретичне» і «емпіричне» у процесі втілення знань у практику. Тому можна говорити про гносеологічне забарвлення понять фундаментального і прикладного. У знятому вигляді вони містять в собі зміст понять чуттєвого та раціонального, емпіричного та теоретичного, оскільки акумулюють не лише логіко-гносеологічний, але й аксіологічний аспекти пізнання. Загальнонаукові поняття подібного роду кваліфікуються у літературі як «найважливіші фундаментальні поняття науки принципово нового типу, які поєднують у собі окремі властивості як конкретно-наукових, так і філософських категорій, а тому утворюють своєрідний проміжний, перехідний вид наукових категорій» [105, 122]. Вказані загальнонаукові поняття можна розглядати як протилежні, проте ця протилежність лише відносна, оскільки про фундаментальне у вузькому смислі слова, як було обумовлено вище, доцільно говорити тільки у його нерозривному зв'язку з прикладним.

Наукове знання репрезентує цілісну систему певних засад: понятійно-категоріального апарату, прийомів, засобів, методів, принципів, підходів тощо. Кожна з цих засад, взята сама по собі, не може характеризувати науку як соціокультурне явище, хоча без жодної з них наука неповноцінна. Кожен із згаданих її елементів виконує властиві лише йому функції, разом з тим будучи тісно зв'язаним з іншими елементами наукового знання. Згідно з цим зауваженням цілком певну нішу у структурі знань займає система наукових понять. Важливе місце в ній належить загальнонауковим поняттям «фундаментальне» та «прикладне», оскільки, як вже говорилося, сучасний етап розвитку науки має ту очевидну особливість, що характеризується необхідністю



втілення її результатів у практику. Наука вже не може виступати лише в образі гносеологічного ідеалу суспільства. Будучи специфічною формою духовного виробництва, вона здійснює свої соціокультурні функції не тільки при конструюванні образу реальності, але й бере участь у реконструкції самої реальності. Причому це стосується не лише матеріальної її сфери, але й духовної. Даний факт зумовлює зміну підходу до внутрішньої диференціації знань. Новим у другій половині XX століття феноменом науки стає виділення в ній фундаментальних та прикладних галузей.

Така диференціація системи наукових знань не привела до якогось абсолютного її поділу, оскільки фундаментальні і прикладні науки знаходяться у нерозривній, хоча й суперечливій єдності, інакше б не могло бути мови про її розвиток. Джерелом цього розвитку, на нашу думку, для системи фундаментальних та прикладних наук є суперечність «фундаментальне — прикладне». Дана суперечність за своїми логіко-гносеологічними характеристиками, як ми гадаємо, близька до суперечностей «теоретичне — емпіричне» та «раціональне — чуттєве», які досить ретельно досліджені у гносеології. Вважаючи вказані суперечності фундаментом для виникнення суперечності «фундаментальне-прикладне», звернемося саме до вияснення їхньої ролі у розвитку наукових знань, що мають прагматичну і соціокультурну інтенцію. Різниця теоретичного та емпіричного знання є різницею всередині раціонального ступеня пізнання.

І хоча теоретичне знання спирається на раціональне, а емпіричне — переважно на чуттєве, не можна ототожнювати теоретичне та раціональне, емпіричне та чуттєве, тому що у процесі розвитку знань емпіричний рівень не виключає необхідний момент раціональної обробки дослідних даних за допомогою відповідних загальних понять. З іншого ж боку, теоретичний рівень пізнання спирається на відповідні механізми чуттєвого відображення, зокрема, зв'язаних з інтуїцією, роботою продуктивної уяви. Розмежування між двома видами суперечностей — «теоретичне — емпіричне» та «раціональне — чуттєве» — потрібно шукати у різних елементах теорії пізнання. Якщо «теоретичне — емпіричне» зв'язане з рівнями наукового знання та методами його одержання, то «раціональне — чуттєве» — з формами відображення суб'єктом досліджуваного об'єкта.

Проблема відношення теоретичного та емпіричного була однією з головних у неопозитивістській гносеології. Зокрема, логічний позитивізм акцентує увагу не на чуттєвій стороні пізнання, а на знаковій фіксації «безпосередньо даного» і на логічних правилах побудови

мови. Зокрема, Л.Вітгенштейн вважав, що хоча «думку треба виповідати так, щоб її можна було осягнути чуттями» [73, 29], проте головною для нього у пізнавальному процесі залишається «мова знаків» [73, 33]. На це звернув увагу С.Б.Кримський, говорячи, що неопозитивізм створив свою «редукційно-екстенсіональну» модель наукового знання, розроблену у так званому атомарному, а потім гіпотетико-дедуктивному варіанті. Ця модель виходить з (1) знаково-символічного розгляду наукового знання за допомогою синтаксичного (екстенсіонального) представлення його на рівні формалізованих логічних систем та (2) емпіричного обгрунтування цього рівня шляхом зведення (редукції) мови теоретичних термінів до безпосередньої символізації емпіричних даних [218, 12].

Отже, неопозитивізм розриває діалектичну єдність чуттєвого та раціонального, що негативно впливає на розвиток науки. У зв'язку з останнім, негативну оцінку логічному позитивізму дав Б.Рассел, який зазначав, що логічні позитивісти, або, як він їх називав, «емпірісти», «невірно розуміють відношення знання до досвіду» [358, 475], оскільки, на його думку, вони допускають дві помилки: по-перше неправильно аналізують саме поняття «досвід», а по-друге, допускають помилку, вірячи в існування деякого невизначеного суб'єкта з приписуваною йому деякою властивістю.

Деякі недоліки неопозитивізму у розумінні кореляції теоретичного та емпіричного намагалися усунути і представники постпозитивізму К.Поппер, І.Лакатос, Т.Кун, П.Фейєрабенд, М.Вартовський і інші. Зокрема, критикуючи концепцію розвитку знань неопозитивізму, П.Фейєребенд зазначає: «Реалізм плідний, позитивізм же безплідний... Я став реалістом не тому, що був переконаний якимось частковим аргументом, а тому, що загальна сума: реалізм плюс аргументи на його користь плюс та легкість, з якою його можна застосувати до науки та багатьох інших речей, які я невиразно відчував, хоча й не міг вказати на них пальцем,— у моїх очах виглядали краще...» [438, 521]. Він рішуче заперечував проти редукціонізму у розумінні природи і розвитку наукових знань.

Та до кінця покінчити з позитивізмом, як того жадав П.Фейєрабенд, не вдалося ні йому, ні іншим представникам постпозитивізму, оскільки вони не відмовились від редукціоністських ідей у тлумаченні теоретичного змісту науки. Першим проти абсолютизації ролі індуктивного методу як узагальнення досвіду, емпіричного знання, характерної для неопозитивізму, виступив ще К.Поппер. Він писав, що дійсний стан справ не співпадає з уявленнями про нього наївного



емпіриста чи представника індуктивної логіки, які вважають, що наука починається зі збору і організації спостережень і повинна кореліюватися з так званими протокольними реченнями [336, 141]. Але разом з тим він абсолютизував функцію емпіричного спростування наукових теорій як ніби то єдино можливого засобу росту наукового знання, і тому не лише не вигнав з арсеналу науки реально діючий у її системі механізм емпіричного підтвердження істинності теорій, але й підірвав можливість самої фальсифікації, бо вона без індукції не може ступити й кроку. Таким чином, К.Поппер лише трохи пом'якшив тиск редукціонізму у когнітивному процесі, але не усунув його.

Більш принципово і послідовно до критики логічного позитивізму підійшов М.Вартовський. Він не заперечує участі емпіричної бази у формуванні наукового знання, зокрема, ролі чуттєвого сприйняття людиною світу, проте, на відміну від позитивістів, не вважає сприйняття незмінними і універсальними. «Безсумнівно,— пише він,— сприйняття є універсальна людська здатність, як безсумнівним є і те, що вона вирішальним чином зв'язана з епістемологічним контекстом. Але... форми і способи сприйняття і самі його структури історично варіативні» [56, 184], вони залежать від історичних змін у формах і способах людської діяльності і ці зміни у формах сприйняття не тільки визначаються останніми, але й самі впливають на них. Таким чином, М.Вартовський доводить хибність позитивістського підходу до проблеми співвідношення чуттєвого і раціонального, емпіричного і теоретичного у розвитку наукових знань і пропонує на його місце історичну епістемологію.

Отже, розглядаючи гносеологічні опозиції «теоретичне — емпіричне» та «раціональне — чуттєве», слід зазначити, що вони доповнюють одне одного. При цьому «раціональне — чуттєве» виступає як вихідний пункт пізнання, на якому грунтується «теоретичне — емпіричне». Ця думка ємко сформульована В.С.Швирьовим. Він пише, що у теорії пізнання особливе значення має питання про розмежування типології «теоретичне-емпіричне» з типологією «раціональне — чуттєве». Як відомо, до пори до часу у нашій філософській літературі вся різноманітність ступенів пізнання, форм відображення, рівнів знання зводилося лише до типології чуттєвого та раціонального (логічного) пізнання. Не треба думати, що розрізнення емпіричного та теоретичного рівнів наукового пізнання претендує на подібну універсальність і є свого роду модернізацією розрізнення чуттєвого та раціонального. Це різні категорії і не правомірно намагатися

підміняти зміст одного розрізнення іншим [479, 11]. Ризикнемо назвати співвідношення «теоретичне — емпіричне» та «чуттєве — раціональне» діалектичними суперечностями, адже саме за рахунок, з одного боку, їхньої внутрішньої суперечливої єдності, а з другого боку, їхньої діалектичної єдності у межах наукової системи тільки і можливий розвиток науки. Єдність цих діалектичних опозицій відіграє вирішальну роль у розвитку наукового знання.

Як відмічають Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков, саме чуттєве пізнання містить у собі єдність зображення і позначення. Знакові елементи, які заміщують фізичну природу і властивості об'єкта, формують образ останнього, який відтворює структуру об'єкта. Безпосередньо відчуття не дають знання про фізичну природу предмета, який діє на органи чуття. Більше того, більшість явищ об'єктивного світу взагалі недоступна їм (наприклад, радіоактивне випромінювання, гравітаційне і магнітне поля, ультразвук і т.ін.), а досліджується за допомогою відповідної апаратури як посередника, який ніби «подовжує» природні органи чуття [284, 20-21]. Тобто тут вступає в дію умоглядне і теоретичне знання, яке синтезується з чуттєвим і емпіричним. Таким чином, у процесі розвитку науки чуттєве пізнання неможливе без раціонального осмислення дослідних даних, а теоретичне — виступає як вищий синтез чуттєвого і раціонального моментів, а також узагальнення емпіричних досліджень.

Можна погодитися з К.Хюбнером, що «висловлювання, які спираються на емпіричні факти, приймаються як раціонально обгрунтовані» [474, 221]. Тим самим вони лягають в основу відповідної теорії. У свою чергу, теорія виникає лише на певному рівні розвитку емпіричного пізнання і в цілому не може без опори на емпірію успішно розвиватися та функціонувати. А емпіричне пізнання, щоб успішно розвиватися та функціонувати, взаємодіє з теоретичним, спираючись на досягнутий у теорії рівень розкриття сутності досліджуваної сфери явищ. Але застосування теорії на практиці частіше всього опосередковане системою прикладних наук, у яких теоретичні знання отримують безпосередню емпіричну інтерпретацію.

Отже, коли мова заходить про застосування наукового знання у різних формах соціальної практики, виникає потреба у логічній заміні опозицій «чуттєве — раціональне» і «теоретичне — емпіричне» іншою, а саме опозицією «фундаментальне — прикладне», яке і репрезентує процес практичного втілення знань. В наукознавчій літературі існують розбіжності у самій назві даної опозиції. Так, Ю.Б.Татаринов називає «фундаментальне — прикладне» дихотомією, яка внутрішньо



диференціює наукове знання за цільовим призначенням [422, 19]. Але разом з тим вважає, що, будучи однією з характеристик наукових досліджень, у дійсності вона не може слугувати протиставленням наукової діяльності. Він наполягає на тому, що між фундаментальним і прикладним знанням немає різкої межі, вони обидва відіграють важливу роль у пізнанні закономірностей об'єктивного світу, у створенні фундамента науки і у використанні відкритих закономірностей для розв'язання виробничих задач, що робить результати науки надбанням суспільства. Оскільки вони є не лише рівноцінними видами знання, але й при певних умовах можуть переходити одне в одне, нам здається більш доречним називати «фундаментальне — прикладне» не дихотомією (у перекладі з грецької — переріз на два), а діалектичною суперечністю.

Сказане дозволяє зробити припущення, що суперечність «фундаментальне — прикладне» певною мірою історично наслідує і знімає традиційні суперечності гносеології «теоретичне — емпіричне» та «чуттєве — раціональне». На такий висновок наштовхує і аналіз історико-філософської літератури. У явному вигляді, звичайно, питання про співвідношення фундаментального та прикладного знання і не могло бути поставлене до зародження науково-технічного прогресу, але ще в античності обговорювався зв'язок науки і практики як проблема.

Так, розглядаючи відмінність між розвитком математики у іонійській натурфілософії та піфагорейській школі, О.І.Кедровський припускає, що теоретична математика розвивалася Фалесом, Анаксімандром, Анаксіменом для розв'язання практичних задач, наприклад, Фалес доводив теорему про рівність трикутників за стороною та прилеглими кутами для визначення відстані між кораблями на морі. Навпаки ж піфагорійці, вважаючи, що числа дані людям богами, рішуче заперечували проти використання математики у практичній діяльності людей [187, 15–28]. Про зв'язок теоретичного та практичного писав і Арістотель і своїй «Фізиці». Коли він ставив питання про необхідність пізнання природних речей, то говорить, для чого це треба робити. Так, необхідність у математиці полягає у вимірюваннях та обрахунках [19, 101].

Особливого звучання проблема зв'язку теорії та практики набуває у творах Фр.Бекона, який писав, що два людських устремління — до знань і могутності — воістину співпадають в одному й тому ж; і невдача у практиці більше всього відбувається від незнання причин [51, 79]. Застосування теорії тільки б прикрасило її, «якби теорія і практика поєдналися більш тісними узами, ніж до цих пір... Втім, коли

я кажу про практику та діяльність, я жодним чином не маю на увазі науку прикладну і яка прагне до безпосередньої вигоди, адже я прекрасно розумію, наскільки це затримало б розвиток та прогрес науки...» [51, 116]. Як бачимо, Фр.Бекон недвозначно говорив про фундаментальну та прикладну науку. Проти відриву теорії від практики виступав і Г.С.Сковорода. Він вважав, що джерелом розкриття властивостей предметів та їх пізнання є практика: «У всіх науках і художествах плодом є правильна практика»[393, 353]. При цьому віри у можливості пізнання недостатньо, якщо науки не будуть слугувати суспільству.

### 4.4. Кореляція опозицій «фундаментальне — прикладне» та «теоретичне — емпіричне»

При аналізі суперечності «фундаментальне — прикладне» логічно припустити, що поява і обговорення понять фундаментального та прикладного зв'язане з якісно новими явищами у самій науці та своєрідністю втілення наукових знань у чуттєво-предметну діяльність у другій половині XX століття. Спробуємо, не претендуючи на всеосяжність, здійснити філософську експлікацію зазначених понять. Ймовірно, загальнометодологічну основу понять «фундаментальне» та «прикладне» складають перш за все розроблені та досліджені у теорії пізнання поняття «чуттєве», «раціональне», «емпіричне» та «теоретичне». Суперечність же «фундаментальне — прикладне» перебуває у тісному зв'язку з суперечностями «теоретичне — емпіричне» та «фундаментальне — прикладне». Її зародження є прикладом того, як на певному етапі розвитку науки та практики філософські поняття стають основою для формування загальнонаукових та конкретно-наукових понять. Включаючись у систему пізнавальних форм та засобів, дана суперечність відіграє важливу роль у процесі взаємодії пізнання та соціокультурної діяльності людей.

Якщо поняття чуттєвого, раціонального, емпіричного та теоретичного передусім акцентують увагу дослідника на гносеологічному аспекті знання і не завжди орієнтують на соціокультурний, аксіологічний, прагматичний аспекти, то цю прогалину заповнюють саме поняття фундаментального та прикладного, які вказують на загальну тенденцію сучасної науки — спрямованість на практичне застосування. Можна сказати, що суперечність «фундаментальне-прикладне» у знятому вигляді містить вищезгадані гносеологічні суперечності. Синтезуючи, інтегруючи логіко-гносеологічний аспект наукового



пізнання з аксіологічним, прагматичним, соціокультурним, вона вказує на практичну значущість результатів пізнавального процесу і тим самим дозволяє більш повно відобразити гуманістичну природу науки, її спрямованість на задоволення як матеріальних, так і духовних запитів суспільства.

Як раціональне не тотожне теоретичному, так і фундаментальне не співпадає з раціональним та теоретичним. Аналогічно цьому прикладне не тотожне чуттєвому та емпіричному. Не можна погодитися з думкою Н.В.Звонкової та М.Л.Лезгіної про те, що «співвідношення теоретичного та емпіричного є відношенням позачасовим, яке характеризує логічну структуру науки», а «відношення фундаментального та прикладного є історичним, оскільки воно характеризує не просто відношення між двома рівнями знання, а таке відношення, яке змінюється і розвивається з розвитком як науки, так і практики» [457, 233].

Думається, що обидва співвідношення є історичними, оскільки з розвитком наукового пізнання та практики вони обидва зазнають змін і їхній зміст визначається рівнем розвитку науки та суспільно-історичної діяльності. Інша справа, що суперечність «фундаментальне — прикладне» безпосередньо спрямовує наукові пошуки на втілення у практику їхніх результатів, у той час як суперечність «теоретичне — емпіричне» в основному характеризує рівень досягнутого у пізнанні світу і в силу цього з практикою зв'язана більш опосередковано. Фундаментальне грунтується на теоретичному, але воно має більший об'єм та зміст, ніж теоретичне, оскільки включає в себе не лише теоретичне, але й емпіричне. Відповідно прикладне ширше, ніж емпіричне, бо, грунтуючись на добре розвиненій теорії, містить в собі також чуттєве та емпіричне у знятому вигляді.

Між фундаментальним та прикладним немає чітких меж, та все ж є суттєві відмінності. Корінною відмінністю є те, що їхній зміст різною мірою відображає практичну інтенцію знання. Якщо «фундаментальне» репрезентує суттєво нове у знанні, перспективне у використанні цього знання на практиці, але зв'язане з останньою більш опосередковано, то «прикладне» репрезентує знання, які втілюються у практику безпосередньо і відповідають її теперішнім, сьогочасним запитам. У цьому смислі «прикладне» близьке за змістом до поняття практичного. Та між ними не існує відношення тотожності, бо прикладне завжди є практичним, але не будь-яке практичне є прикладним, оскільки прикладне, на відміну від практичного, базується на фундаментальному, похідне від нього. Тобто «фундаментальне» та «прикладне» — не просто антиподи, а репрезентують єдність про-

тилежностей. У самому змісті цієї суперечності закладена діяльнісна, праксеологічна сторона наукового пізнання, на відміну від суперечності «теоретичне — емпіричне». Ще однією важливою відмінною рисою фундаментального є те, що воно завжди орієнтоване на практичне застосування, а теоретичне — ні.

Здійснюючи вплив на виникнення та розвиток загальнонаукових понять фундаментального та прикладного, поняття чуттєвого, раціонального, теоретичного та емпіричного не лишаються незмінними. Вони отримують зворотний вплив, збагачуючи свій зміст, і, таким чином, стають ближчими до суспільно-історичної практики. Можна припустити, що у даному разі відбувається досліджене К.Марксом своєрідне обертання у методі: вийшовши з практики, досвіду, людське пізнання фіксується у все більш абстрактних поняттях, які потім повертаються знову-таки у практику через зміст загальнонаукових понять фундаментального та прикладного. Породжена особливостями діалекичного зв'язку науки та практики, суперечність «фундаментальне — прикладне» постійно розв'язується у ході суспільного прогресу.

Нам здається, що оскільки поняття «фундаментальне» і «прикладне» протилежні одне одному лише відносно, до характеристики зв'язків між ними можна застосувати принцип доповняльності Н.Бора: «Contraria sunt complementa» (буквально: «Протилежності доповняльні», а у більш довільному перекладі — «протилежності доповнюють одна одну»), який у сучасній науці став загальнонауковим.

Принцип доповняльності у даному випадку утворює, на нашу думку, основу розуміння розвитку і опредметнення науки як складного, нелінійного, біфуркаційного процесу, у якому протилежності не позбавляються «самості» при знятті їх практикою, а розвиваються у своїй самостійності і зв'язаності, не поглинаючи одна одну. Адже фундаментальне і прикладне знання, які описуються цими протилежностями, є взаємодоповняльними і у процесі їхнього розвитку, і у процесі об'єктивації наукового знання, його соціалізації. Вони взаємно доповнюють одне одного як методологічні орієнтири наукового знання, а також з точки зору праксеологічної та соціокультурної його інтенції.

# *II РОЗДІЛ*
# ПРОБЛЕМИ ДЕМАРКАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ПРИКЛАДНИХ НАУК

Будучи складовою частиною всієї сукупності знань, фундаментальне і прикладне знання певним чином вписується у єдину систему сучасної науки, займаючи у ній цілком певну нішу і виконуючи цілком певні функції щодо зв'язку науки з іншими сферами культури суспільства. Окрім зазначених видів знання, соціологія і методологія науки розрізняє донаукове, наукове, ненаукове, паранаукове; теоретичне і емпіричне; природничонаукове, гуманітарне і технічне; вербалізоване і невербалізоване і т. п. Вже класична епістемологія прагнула відповісти на питання: що собою являє наукове знання як система і яким чином окремі її елементи зв'язані між собою і суспільною практикою? Чи існує зв'язок між науковим і ненауковим знанням? Якими засобами здійснюється опредметнення наукового знання?

Ще більш актуальними ці питання виявилися на рубежі II і III тисячоліть, коли сумарне знання суспільства являє собою розмаїття часом несумірних між собою теорій, концепцій, всіляких наукових гіпотез, програм тощо. Також, на думку І.Т.Касавіна, у структурі будь-якого наукового знання були виявлені елементи, які не вкладаються у традиційне поняття науковості: філософські, релігійні, магічні, міфологічні, побутові уявлення; інтелектуальні і сенсорні навички, які важко піддаються рефлексивній вербалізації; соціально-психологічні стереотипи, специфічні інтереси і соціальні потреби; велика кількість невиправданих на перший погляд конвенцій, метафор, суперечностей і парадоксів; сліди особистісних пристрастей і антипатій, звичок, помилок, недбалості, обману і т. п., які набувають регулярного характеру [184, 27]. Тобто структурі наукового знання притаманні як гомогенність, так і гетерогенність. Остання і дозволяє класифікувати деякі компоненти науки і самі науки за певними ознаками, критеріями, видами наукової діяльності, функціонування у соціумі тощо. Тому не випадковим є прагнення вчених, філософів, методологів і соціологів науки певним чином систематизувати результати когнітивного процесу, провести демаркацію між різними типами, видами, формами знань за певними критеріями.

Ці зусилля привели до створення такого образу науки, який більш глибоко і всебічно репрезентує природу наукових знань. У ньому прослідковується створення «певної системи когнітивних координат,

які... визначаються відповідними стилями мислення, «парадигмами», «темами», «дослідницькими програмами», певними «картинами світу», що складають вихідні передумови формування конкретного змісту наукових концепцій, теорій, пояснювальних схем тощо» [480, 3]. Все чіткіше виявляється нелінійність у розвитку, кумуляції знань та їх функціонуванні у соціокультурному просторі, що зумовлює певні труднощі у процесі їхньої об'єктивації. У нових умовах формування і трансформації наукового знання виникає потреба у принциповому переосмисленні критеріїв диференціації його різних елементів відповідно до нових соціокультурних реалій.

## § 1. Класичні підходи до диференціації наукового знання

З самого початку зародження науки розвиток знання грунтувався на його класифікації за тією чи іншою ознакою, адже ця процедура відіграє вирішальну роль як в організації і побудові знання і пізнавальної діяльності, так і в їхній соціалізації. Саме тому класифікація наук як логіко-методологічна, аксіологічна і соціокультурна проблема знаходить відображення у багатьох філософських і науознавчих дослідженнях, які, розглядаючи структуру науки з якоїсь однієї точки зору і не претендуючи на цілковиту повноту, доповнюють одне одного, даючи разом досить широке уявлення про принципи формування, кумуляції та функціонування науки. Вірно зазначав Ю.Б.Татаринов, що «багатогранність форм наукових досліджень висуває задачу розробки їхньої класифікації із врахуванням взаємозв'язку різних видів досліджень, їхнього цільового призначення, предмета і характеру наукової праці» [422, 10]. При цьому досягається не тільки чисто теоретична, але й практична мета розвитку науки.

У межах різних дослідницьких установок складаються і різноманітні підходи до проблеми диференціації наукових знань. Найбільш відомими і визнаними класифікаціями наук і наукових досліджень, які стали класичними, є розмежування знання за такими критеріями: 1) за об'єктом і предметом дослідження розрізняють механіку, фізику, хімію, біологію, фізіологію, географію тощо, а також науки, що утворилися внаслідок синтезу зазначених — біофізику, біохімію, фізичну хімію і т. д.; 2) за сферами дослідження поділ наук здійснюється на природничі, суспільні і технічні; 3) за способом і методами одержання нового знання виділяють науки теоретичні і емпіричні; 4) за зв'язками з предметною діяльністю — теоретичні і практичні



науки. Взагалі проблема класифікації наук має таку ж тривалу історію, як і сама наука, тому «будь-який науковий аналіз, який претендує на цілісність, не може обходитись без розгляду історії питання» [366, 36], тим більше, що у кожну історичну епоху наукові знання виконували своєрідні для неї функції. Це зумовлювалося як рівнем розвитку самої науки, так і можливостями суспільства використовувати наявні знання. Вже античність наочно демонструє здатність не лише до продукування нових знань, але й перші спроби класифікації наявних знань.

### 1.1. Історико-філософський екскурс у проблему

Одним з перших мислителів таку спробу здійснив Демокріт, який всю свою наукову систему поділяв на три частини: вступною частиною у нього виступала «каноніка» як вчення про істину та її критерії; далі йшла фізика як наука про різноманітні прояви буття; похідною від фізики Демокріт називав етику. Причому всі розділи у нього органічно поєднані: «каноніка» входила до фізики як вихідний розділ останньої і носила не логічний чи гносеологічний характер, а обгрунтовувала вірність шляху, обраного системою, захищала основні положення наукової системи від ворожих їй вчень. Етика вважалася доповненням до фізики.

Інший яскравий приклад диференціації наукових знань античності дав Арістотель. Він поставив питання про необхідність упорядкування самого знання та вироблення мистецтва ведення пізнавальної діяльності. Арістотель класифікував науки як за теоретичним рівнем, так і за історичними рамками їх виникнення. Зокрема, він поділяв науки, з одного боку, на першу філософію, математику та фізику, а з іншого,— на мистецтво та науки, які не слугують ні для насолоди, ні для необхідних потреб [18, 271-277]. Тобто наукове знання він розглядав як самоцінність, безвідносну до її можливого практичного застосування.

Думку про необхідність певного упорядкування наукового знання у західно-європейській традиції обстоював великий реформатор науки Нового часу Фр.Бекон. У «Новому Органоні» він поділяв знання, з одного боку, на те, яке вгадує природу, і те, яке тлумачить природу [52, 16], а з іншого, — прагнув класифікувати всі науки на основі внутрішньої логіки їхнього розвитку: «Ми не заперечуємо, що після того як з усіх наук будуть зібрані і розташовані по порядку всі досліди і вони зосередяться у знанні та судженні однієї людини, то з переносу дослідів однієї науки в іншу через той дослід, який ми зовемо

науковим, може бути відкрито багато нового — корисного для життя людини» [52, 60]. Звідси його поділ всіх наукових дослідів на світоносні та плодоносні.

Свою класифікацію наук відповідно до рівня розвитку знань другої половини XIX століття запропонував Ф.Енгельс. Розглядаючи принципи матеріальної єдності світу і його невичерпної якісної багатоманітності, він кореліював окремі науки і описувані ними форми руху матерії. А звідси доводив: «Класифікація наук, кожна з яких аналізує окрему форму руху або ряд зв'язаних між собою і таких, що переходять одна в одну форм руху, є разом з тим класифікацією, розташуванням, згідно внутрішньо притаманної їм послідовності, самих цих форм руху і в цьому саме і полягає її значення» [492, 564-565]. В основу диференціації наук він кладе принцип об'єктивності, згідно якого відмінності між науками обумовлюються відмінностями у об'єктах їхнього дослідження, якими виступають існуючі форми руху матерії.

З виникненням у кінці XIX століття в західній Європі некласичної філософії змінюються і орієнтири щодо класифікації наук. Так, Г.Ріккерт, прагнучи «показати заплутаність і складність проблеми класифікації наук і всю безпорадність у цьому питанні звичайних схем, на вигляд простих» [371, 44], вважав, що емпіричні науки розпадаються на дві головні групи: одна група наук, якими займаються фізики, хіміки, анатоми, фізіологи, біологи, геологи, є природознавство, а інша — ті, якими займаються теологи і юристи, історики і філологи, які також зв'язані між собою спільними інтересами, не мають загальновизнаної усіма назви. Цю другу групу наук він запропонував назвати «науками про культуру» [371, 45], які у наукознавчих термінах наших днів дістануть назву суспільних, гуманітарних. Усвідомлюючи, що ці дві групи наук зв'язані між собою великою кількістю ниток, і заперечуючи проти їхнього абсолютного протиставлення [371, 46], він тим не менше розглядав основні розбіжності між ними. Г.Ріккерт вважав, що такий підхід допоможе віднайти міцні засади перш за все для наук про культуру як більш молодих за часом виникнення, між якими, на відміну від природничих наук, ще не встановлено тісних зв'язків.

На його думку, оскільки науки розрізняються між собою як за предметом трактування, так і за застосовуваним ними методом, то їхній поділ необхідно проводити як з матеріальної, так і з формальної, або логічної, точок зору [371, 50]. Але він не згоден з традиційним у філософії його часу поділом наук за критерієм протиставлення



природи і духу, оскільки такий поділ «не здатний привести до справжнього розуміння істотної різниці в науках» [371, 51], оскільки психічне буття, яке лежить в основі наук про дух, не дозволяє ні з'ясувати принципову відмінність між двома родами наукового інтересу, що відповідає матеріальним відмінностям об'єктів, ні вивести цілком придатну логічну, тобто формальну, протилежність двох різних методів. Він запропонував власні критерії диференціації розглядуваних видів наук.

Розглядаючи тіло і душу як дві невіддільні одна від одної частини єдиної дійсності, Г.Ріккерт приходить до висновку, що матеріальна протилежність об'єктів може бути лише постільки покладена в основу поділу наук, оскільки із дійсності виділяється деяка кількість предметів і явищ, які мають для нас особливе значення або важливість, у яких ми внаслідок цього вбачаємо ще дещо інше, крім простої природи [371, 52]. Зовсім інше уявлення про поділ наук складається, коли питання стосується дослідження об'єктів, які позначаються терміном «культура». У даному випадку, на думку Г.Ріккерта, поділ наук, який грунтується на особливому значенні культурних об'єктів, краще виражає протилежність інтересів, що поділяє вчених на два табори, і тому є більш доцільним, ніж традиційний поділ за критерієм різниці між тілом і душею.

А критерій формального поділу наук він вбачав в іншому. Звичайно, природничонауковий метод може бути застосованим у сфері культури і у жодному разі не можна стверджувати, що існують лише історичні науки про культуру, так само як і можна говорити певною мірою про історичний метод у науках про природу. Проте цей зв'язок «не такого роду, щоб завдяки йому була знищена протилежність між науками про природу і науками про культуру. Навпаки, різко відмежувавши... поняття історичних наук про культуру від поняття природознавства як у матеріальному, так і у формальному відношеннях, ми тим самим знайдемо шукану основну протилежність емпіричних наук» [371, 53-54]. Він розмежовував не тільки природу і культуру, але й цінності самої культури, справедливо зазначаючи, що науки про культуру досліджують як духовні процеси, так і матеріальні результати культурної діяльності. А тому за формальнологічний критерій класифікації наук він брав не природничонауковий і психологічний методи цих наук, а природничо-науковий метод природознавства і індивідуалізуючий метод історії [371, 75], де останній розумівся як метод, здатний виділяти і досліджувати не загальне, а індивідуальне

як у природі, так і у явищах культури. Тобто для класифікації наук за формальним критерієм важливими є не засоби, а цілі наук.

Важливий внесок у розробку проблеми класифікації наук зробив ще один представник некласичної філософії Е.Гуссерль. Створюючи феноменологічну філософію, він, у першу чергу, розрізняв чисту феноменологію як науку про «феномени» і інші науки, які також займаються феноменами: психологія — наука про психічні, природознавство — наука про фізичні «явища», або феномени; історія — наука про історичні феномени, а наука про культуру займається культурними феноменами [117, 19]. Але йдеться у цих двох різновидах науки про феномени різного порядку: конкретні науки — це науки про факти, у той час як «чиста, або трансцендентальна феноменологія отримає своє обгрунтування не як наука про факти, але як наука про сутності (як наука «ейдетична»), як наука, яка має наміри констатувати виключно «пізнання сутності» — ніякі не факти» [117, 21-22].

Чистими науками про сутності він назвав чисту логіку, чисту математику, чисте вчення про час, про простір, про рух і т. д., які позбавлені дослідного обгрунтування. Навпаки ж, науки про факти є дослідними науками (під ними він розумів як науки про природу, так і науки про дух), оскільки дослідне пізнання є для них актом обгрунтування [117, 34-35]. Причому зв'язок між фактуальними і ейдетичними науками, на думку Е.Гуссерля, однобічний, оскільки будь-яка ейдетична наука принципово незалежна від будь-якої науки про факти, але жодна наука про факти не може бути вільною від ейдетичного пізнання, яке виступає теоретичним фундаментом для дослідних наук [117, 36], виконуючи функцію раціоналізації емпіричного матеріалу. У свою чергу, кожна з названих груп наук також внутрішньо розмежовується: ейдетичні науки — на конкретні і абстрактні, а дослідні — на окремі регіональні дисципліни [117, 151. Наприклад, виділяється одне фізичне природознавство, а всі окремі науки про природу — це власне дисципліни.

Окрім цієї класифікації, Е.Гуссерль здійснив ще одну — за характером понять, які утворюють певні науки. За цією ознакою він поділив всі науки на дескриптивні, які грунтуються на відношенні описання з його «дескриптивними поняттями», і точні науки, які прояснюються за допомогою відношення «однозначного», «точного визначення» [117, 154]. Зокрема, геометрію і інші математичні науки він назвав точними, а природничі — дескриптивними, хоча й вважав, що ці види наук мають тісні зв'язки між собою. Та, незважаючи на ці зв'язки, жодна з цих груп наук не може підмінити іншу [117, 155]. При цьому



феноменологію як науку про чисті сутності він назвав дескриптивним вченням про сутності чистих переживань.

## 1.2. Основні критерії традиційних класифікацій знання у вітчизняній філософії науки

Будь-яка наукова класифікація фіксує певні закономірні зв'язки між класами об'єктів. Вона підсумовує результати дослідницької діяльності у тій чи іншій галузі наукового пізнання і тим самим виявляє «вузькі місця», прогалини, орієнтує на пошуки нових закономірностей, тобто виконує евристичну функцію у пізнанні. Як приклад можна навести класифікацію Д.І.Менделєєвим хімічних елементів, яка згодом привела його до передбачення нових елементів, на той час ще не відомих науці. Не менш важливою є проблема класифікації наук, оскільки у сучасному суспільстві саме наука стала могутньою рушійною силою його розвитку. Багатоманітність підходів до класифікації пояснюється розмаїттям елементів самої науки, вибором за одиницю відліку тієї чи іншої одиниці науки або функції, яку виконує відповідна наука у суспільному житті тощо. Якщо перші в історії розвитку науки класифікації страждали однобічністю підходів, то для сучасних класифікацій характерна нелінійність, розгалуженість і разом з тим переплетіння багатьох точок зору на проблему упорядкування наук.

Значну увагу проблемі класифікації наукового знання приділяв В.І.Вернадський. Як пише І.І.Мочалов, у світовій науці Вернадський був одним з перших, хто ясно усвідомив величезну важливість у сучасних умовах розробки питань наукознання, дослідження феномену науки засобами самої ж науки, і зробив у становлення цієї дисципліни внесок, який зберігає все своє значення і тепер [296, 673]. Особливе місце тут має праця В.І.Вернадського «Наукова думка як планетарне явище», у якій він розглядав вузлові проблеми розвитку природознавства, диференціації і інтеграції його окремих галузей і формування на цій основі нових міждисциплінарних наук, таких як фізична хімія, хімічна фізика, біохімія, біогеохімія і інші [65, 430], які ускладнюють процедуру класифікації наукового знання. Він вважав будь-яку класифікацію наук умовною, але необхідною для визначення предметних областей їхнього дослідження [65, 31].

На важливість проблеми класифікації наук вказує значна кількість досліджень, проведених як філософами, так і представниками конкретних наук. Зокрема, широкій науковій громадськості відомі

праці з даної проблематики І.С.Алексєєва, Л.Б.Баженова, Б.В.Бірюкова, В.С.Готта, Л.Г.Джахая, А.Ф.Зотова, Б.М.Кедрова, О.І.Кедровського, П.В.Копніна, С.Б.Кримського, А.М.Лоя, В.С.Лук'янця, О.Л.Нікіфорова, В.І.Онопрієнка, М.О.Парнюка, В.А.Рижка, Г.І.Рузавіна, В.С.Стьопіна, О.І.Уйомова, А.Д.Урсула, М.Г.Чепікова, В.С.Швирьова та інших.

Найбільш традиційною вважається класифікація наук за предметом дослідження, яка виділяє такі науки, як математичні, фізичні, хімічні, біологічні, технічні, соціальні. Іншим прикладом традиційної класифікації наук є поділ наук залежно від двох людських здатностей — пізнання та практичної дії — на теоретичні (фізика, хімія, астрономія, біологія, математика та інші) і прикладні (радіотехніка, гірська справа, агрохімія, медицина тощо) [132, с.154, 172]. Цю думку поділяє Е.Фромм, вважаючи, що науки диференціюються за встановленням об'єктивно правильних норм виведення знань. Звідси у нього «чисті або «теоретичні» науки мають справу з відкриттям фактів і принципів... Прикладні науки в першу чергу мають справу з практичними нормами, відповідно до яких належить діяти, і тут норма задається науковим знанням фактів і принципів» [455, 21]. Хоча в такому разі правильніше, на наш погляд, говорити про теоретичні і практичні науки, а не про теоретичні і прикладні, оскільки останні мають різні критерії диференціації.

За характером наукових досліджень і методів одержання знань на емпіричні і теоретичні науки класифікує наукове знання В.О.Штофф. Емпіричними він називає всі ті форми пізнавальної діяльності, методи, прийоми, способи пізнання, а також форми фіксації, вираження і закріплення знання, які є змістом практики або безпосереднім результатом її. До теоретичних наук він відносить «всі ті форми відображення, у яких в логічно зв'язаній формі відображаються об'єктивні закони і інші загальні необхідні і істотні зв'язки об'єктивного світу, а також отримувані за допомогою логічних засобів висновки або наслідки, що випливають з теоретичних передумов» [487, 19]. Зазначені характеристики теоретичних і емпіричних наук здаються досить розмитими, неконкретними і містять тавтологію, зокрема у визначенні теоретичного знання.

Якщо і погоджуватися з актуальністю класифікації знань на емпіричні і теоретичні у сучасній науці, то лише із застереженнями, які робить В.С.Стьопін. Він вважає, що система наукового знання кожної дисципліни гетерогенна. Тобто у ній можна виявити різні форми знання: емпіричні факти, закони, принципи, гіпотези, теорії



різного типу і ступеня загальності тощо. Причому всі ці форми можуть бути віднесеними до двох рівнів організації знання: емпіричного і теоретичного. Відповідно до цього можна виділити два типи пізнавальних процедур, які породжують ці знання [407, 88]. Такого підходу у розумінні емпіричного і теоретичного знання дотримуються і П.Ф.Йолон, С.Б.Кримський та Б.О.Парахонський [161, 234]. Правильніше говорити не про емпіричні і теоретичні науки стосовно сучасного етапу розвитку знання, а про теоретичні і емпіричні елементи, розділи і т. д. всіх наук, оскільки зараз немає жодної емпіричної чи теоретичної науки у чистому вигляді.

Б.В.Бірюков проводить класифікацію наук за кількома критеріями. За методами, що застосовуються у наукових дослідженнях, він ділить науки на описові, емпіричні, експериментальні, дедуктивні, точні і т. п.; по відношенню до практики — на теоретичні, «чисті» та прикладні; за використанням математичних методів — на дедуктивні та недедуктивні [34, 121-124]. Не зрозуміло тільки, чим відрізняються теоретичні і «чисті» науки.

О.Л.Нікіфоров наводить кілька традиційних диференціацій наук за різними критеріями. Одна з них, на його погляд, зв'язана з онтологічною підставою, якою виступає різноманітність форм руху матерії, коли науки поділяють на механіку, фізику, хімію, біологію, суспільствознавство. Другий тип класифікації наук О.Л.Нікіфоров зв'язує з гносеологічною підставою, коли для більш глибокого дослідження об'єктів вчені все більше абстрагуються від конкретних речей і досліджують ідеалізовані об'єкти. В такому випадку живе споглядання замінюється виведенням знань з вже відомих і науки поділяють на емпіричні та теоретичні, а основою такої диференціації є використання принципу сходження від абстрактного до конкретного.

В основі третього типу диференціації наук лежить методологічна підстава, коли науки класифікують за специфікою методів, що використовують певні науки. Проте О.Л.Нікіфоров не називає, які ж науки утворюються в результаті диференціації за методологічною підставою, хоч і вважає її необхідною. Четвертим типом класифікації наук він називає їхню диференціацію за соціальною підставою, тобто за суспільним розподілом праці. Але знову-таки тут відсутній будь-який перелік наук за цією підставою. Приводяться не зовсім чіткі роздуми про структурування науки в різні історичні епохи, де повторюються вже згадані раніше класифікації науки, що виникали на певних етапах розвитку суспільного виробництва, коли наука вже стала окремою

сферою суспільної діяльності внаслідок суспільного поділу праці [306, 261-272].

### 1.3. Диференціація наукового знання у західній епістемології

У сучасній західній філософії науки також розглядаються проблеми класифікації наукових знань. Але вони зв'язані не стільки з функціонуванням науки у практиці, скільки з внутрішньою логікою розвитку самого наукового знання. Цим проблемам певну увагу приділяли, зокрема, представники постпозитивізму Е.Агацци, У.Бартлі, М.Вартовський, А.Койре, Т.Кун, К.Поппер, І.Лакатос, С.Тулмін, П.Фейєрабенд, М.Фуко та інші. К.Поппер одним з перших західних філософів виступив з критикою неопозитивістського тлумачення розвитку науки. Він, на наш погляд, продовжив і розвинув гуссерліанський підхід до класифікації наукового знання. Поставивши за мету усунути з наукового знання емпіризм та психологізм, які були притаманні неопозитивістському погляду на ступінь достовірності знань, він заклав новий принцип класифікації наук, що став класичним для цілого покоління західних філософів, логіків та методологів науки. Цей принцип К.Поппер визначив як проблему демаркації між емпіричними науками, з одного боку, і математикою, логікою і «метафізичними» системами — з іншого [336, 55]. По суті тут ідеться про гуссерліанське розмежування на дескриптивні (емпіричні — у Поппера) і точні науки.

У центрі своєї уваги К.Поппер поставив аналіз логічної структури критичної установки. Заперечуючи спробу елімінувати з науки філософську проблематику, він писав, що вся наука, на його думку, є космологія, і тому значення філософії, не меншою мірою, ніж науки, полягає виключно у тому внеску, який вона робить у розробку науки. Немає методу, специфічного лише для філософії. Найкращий же спосіб вивчення росту знання — це вивчення росту наукового знання [336, 35]. Розглядаючи проблему росту теоретичного знання, він ставив три вимоги: по-перше, нова теорія повинна виходити з простої, нової, плідної і об'єднуючої ідеї відносно деякого зв'язку або відношення; по-друге, потрібно, щоб нова теорія підлягала незалежній перевірці, тобто щоб незалежно від пояснення всіх фактів, які вона покликана пояснити, вона повинна вести до передбачення явищ, які до цих пір не спостерігалася; по-третє, теорія повинна витримувати деякі нові і суворі перевірки [336, 365-366]. Остання вимога до нової



наукової теорії зв'язана з тим, що виконання чи невиконання її можна виявити лише шляхом емпіричної перевірки нової теорії.

У полеміку з попперівською концепцією розвитку та класифікації знань вступив І.Лакатос. Він класифікував науку за її історичними періодами, розробивши теорію «дослідницьких програм». На його думку, кожну наукову концепцію можна співвіднести з історією науки і саме історія науки може вказати, яка з нових концепцій найбільш адекватна, тобто критерієм науковості виступає історія науки. Та все ж його концепція зазнала впливу з боку К.Поппера. І.Лакатос сам вказував на це, зазначаючи, що саме Поппер розробив концепцію про розходження об'єктивного знання з викривленими відображеннями цього знання в індивідуальній свідомості. Тим самим він відкрив шлях для проведення мого розмежування між внутрішньою та зовнішньою історією [234, 216].

Розглядаючи закономірності періодизації нових теорій, І.Лакатос писав, що відкриття не йде ні вниз, ні вгору, воно слідує зигзагоподібним шляхом: будучи рухомим контрприкладами, воно рухається від наївного здогаду до передумов і потім повертається назад, щоб знищити наївну здогадку і замінити її теоремою [233, 60]. У цьому зв'язку слушно зауважує В.С.Швирьов, що такий підхід до розуміння когнітивного процесу дещо спрощений, оскільки справжня методологія науки не повинна бути ні індуктивістською, ні однобічно дедуктивістською. Вона повинна досліджувати конструктивні процеси збагачення, розвитку змісту наукового знання і виробляти відповідні методологічні норми дослідження, способи, прийоми [480, 45]. Відштовхуючись від попперівського росту наукових знань, І.Лакатос також говорить про демаркацію наук на емпіричні та теоретичні, висуває ідею серії теорій як зовнішнього явища, за яким стоїть «дослідницька програма».

Ще один послідовник К.Поппера Т.Кун йшов іншим шляхом у методологічному аналізі розвитку наукових знань. Він розділяв всю науку на великі блоки, між якими зовсім немає або майже немає зв'язків. Він назвав ці блоки знань терміном «парадигми», хоча й сам вживав цей термін неоднозначно. Так, у «Структурі наукових революцій» він співвідносить цей термін то з науково-дослідницькою діяльністю, то з соціальними, то з психологічними феноменами [227, с.28, 37]. Хоча пізніше, коли цим терміном стали зловживати, Т.Кун уточнив, які саме теорії він вважає парадигмами: по-перше, така теорія повинна бути точною, тобто наслідки, що дедуціюються з неї, повинні виявляти згідність з результатами існуючих експериментів і

спостережень; по-друге, вона повинна бути несуперечливою не лише сама з собою, але й з іншими теоріями, які застосовуються до близьких областей природи; по-третє, вона повинна мати широку сферу застосування, тобто її наслідки мають розповсюджуватися далеко за межами окремих спостережень, законів і підтеорій; по-четверте, теорія повинна бути простою, вносити порядок у явища, які за її відсутності були ізольованими одне від одного і складали сплутану сукупність; по-п'яте, теорія має бути плідною, щоб відкривати нові горизонти досліджень [228, 62] і зазначав, що сам ніколи не вживав термін «парадигма» у такому розширювальному значенні, як це роблять інші дослідники.

Так, І.В.Поляков виділяє наступні функції кунівської парадигми: предметну, концептуальну, семантичну та операційну. Перша полягає в уточненні значущих для даної парадигми фактів і розширенні сфер їхнього виявлення, пошук найбільш точно відповідних теорії сфер і одержання емпіричних знань, які сприяють розробці парадигми. Друга функція парадигми полягає у тому, що вона орієнтує теоретичну діяльність на використання теорій для передбачення фактів і на засвоєння парадигми через переформулювання теорій. Третя функція парадигми полягає у визначенні способу постановки, перелік та ієрархію проблем, правомірність методів і їхніх розв'язків. Четверта функція парадигми зводиться до того, що на парадигматичному рівні виникає несумірність способів бачення світу і тому вона знаходить своє вираження в існуючій різниці семантик одних і тих же термінів, які використовуються для побудови теорій, що належать до різних парадигм [333, 95]. І перелік значень терміну «парадигма» цим не вичерпуються. У сучасних дослідженнях як вітчизняних, так і зарубіжних авторів можна зустріти вживання його в інших смислах, у тому числі і не завжди доречне.

Певну увагу проблемі класифікації наук приділив також А.Уайтхед. Аналізуючи розвиток наук, він порівнює вплив античної науки на процес наукового пізнання і зазначає, що в деякі періоди людства, зокрема, у середньовіччі арістотелівська класифікація наук, яка грунтувалася на логіці, дедукції, здійснила негативний вплив на розвиток науки: «Популярність арістотелівської логіки гальмувала розвиток фізики у середні віки. Скільки нового взнали б схоласти, якби вони не класифікували, а вимірювали!» [432, 85]. Він наголошував на тому, що класифікація потрібна, але будь-яка класифікація страждає неповнотою, вона збіднює певним чином зміст наукового знання. Зокрема, він розглядав класифікацію математики, вважаючи,



що класифікація необхідна. Але якщо дослідник не здатний просунутися від класифікації до математики, то його роздуму заготовлений короткий шлях [432, 86]. Розвиток самої математики А.Уайтхед класифікував за історичними епохами. Так, на його думку, перша епоха продовжувалась близько 200 років: від Піфагора до Платона, коли грецькі мислителі заклали основи самої можливості науки та її специфічного загального характеру; друга епоха обіймає собою Новий час XVII–XVIII століття; третя епоха — сучасна — характеризується найвищим злетом абстракції [432, 90-91]. В цілому ж А.Уайтхед дотримувався традиційної класифікації наук як у контексті їхнього історичного розвитку, так і в сучасний період — він класифікував їх за предметом дослідження: математика, фізика з її розгалуженнями, хімія, біологія, фізіологія тощо [432, 210-214].

Поряд з традиційними критеріями класифікації наукового знання в останні десятиліття поточного століття з'явилися порівняно із зазначеними нетрадиційні підстави класифікації. Зокрема, Г.Фоллмер запропонував класифікувати науки залежно від їх функцій у самій системі наукового знання на науки про дійсність, структурні науки та метадисципліни. До першого класу він відносить фізику, фізхімію, хімію, біофізику, біохімію, біоніку, біологію, етологію, антропологію, психологію, мовознавство, називаючи їх природничими, соціологію і інші гуманітарні або науки про культуру. До наук про структури (про формальні системи) він відносить логіку, математику, інформатику, теорію автоматів, кібернетику, теорію систем, теорію ігор і теорію формальних мов. До метанаук (про пізнання і теорії) — теорію науки і семіотику. При цій класифікації він вважає неврахованими нормативні науки (право, етика, естетика), історичні науки (історія, археологія, інтерпретація філософських текстів) і прикладні науки (медицина, техніка, психіатрія, педагогіка) [451, 141-142]. На наш погляд, запропонована класифікація є дещо дивною, оскільки допускає змішування і неприпустиму підміну критеріїв демаркації наукового знання.

Наприклад, загальновідомо, що мовознавство — сфера гуманітарного, а не природничонаукового знання; психологію однозначно не можна назвати природничою наукою, бо у ній виокремлюються психологія тварини, психологія людини, суспільна психологія тощо. Що стосується так званих наук про структури, то не зовсім зрозуміло, чому, наприклад, кібернетика, теорія автоматів, теорія систем не є науками про дійсність, хоча й створену штучно. Те ж стосується і математики, яка описує саме дійсність — матеріальну чи ідеальну. Ще більший подив викликає віднесення до прикладних наук медицини,

техніки, психіатрії, педагогіки. По-перше, вони є сферами соціальної практики, а по-друге, вони спираються не лише на прикладні, але й на фундаментальні галузі науки, тому не можна однозначно називати їх прикладними.

Та частіше всього останнім часом нетрадиційною виступає диференціація наук на фундаментальні та прикладні, щоправда, при цьому різні дослідники вкладають у поняття «фундаментальні науки» і «прикладні науки» різний зміст і беруть за підставу такої класифікації різні критерії. Логіко-методологічний аналіз даної класифікації наук з метою виявлення її труднощів, шляхів їх подолання, визначення дійсних критеріїв поділу наук на фундаментальні та прикладні, встановлення кореляції між ними і соціокультурного змісту такої диференціації і стануть предметом подальшого дослідження.

## § 2. Проблема демаркації фундаментального та прикладного знання в науці

Традиційні класифікації наук відповідали класичному типу раціональності, яка передбачає існування жорстких нормативів і критеріїв, за якими можна відрізнити одну науку від іншої, наукове знання від ненаукового (повсякденного, позанаукового тощо). Проте, як засвідчує історія науки, «наукова раціональність у традиційному, класичному розумінні виявляється занадто вузькою, такою, що не охоплює реальний процес дослідження, який включає також фактори іншого порядку, зокрема, культурно-історичні» [284, 17]. На зміну класичній раціональності приходить новий її тип, який виключає абсолютне протиставлення наукового знання іншим його формам, і спирається на все поле людської культури. Цей тип раціональності Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков пропонують назвати соціокультурним, а В.С.Стьопін — постнекласичним. На наш погляд, обидві назви сучасного типу раціональності правомірні і не суперечать одна одній, оскільки постнекласична наука враховує і перевіряє специфічними для неї засобами всі культурні феномени, у тому числі й різні форми знання.



### 2.1. Пошукові науки: теоретичні чи фундаментальні?

Для сучасної науки характерними стали не стільки диференційні процеси, скільки інтегративні, в результаті чого виникають міждисциплінарні науки, які не мають якогось певного об'єкта дослідження. Як справедливо зауважує В.С.Стьопін, якщо класична наука орієнтувалася на вивчення все більш вузького, ізольованого фрагмента дійсності, то специфіку науки кінця XX століття визначають комплексні дослідницькі програми, у яких беруть участь спеціалісти різних галузей знання [407, 182]. Виходячи з цієї особливості сучасної науки, традиційні класифікації її за предметом чи методом дослідження вичерпали себе. Найбільш актуальним є досить умовне, але необхідне для визначення ступеня соціокультурної об'єктивації наукового знання розмежування його на фундаментальне і прикладне. На наш погляд, хоча ця диференціація знання була введена вченими-природознавцями з метою розмежування теоретичного природознавства (яке вони називали фундаментальним), спрямованого на відкриття нових законів природи, і його розділів, які безпосередньо втілювалися у технічні і інші розробки, зв'язані з прискоренням сучасного науково-технічного прогресу, вона має не стільки когнітивну і суто прагматичну інтенцію, скільки більш широку — соціокультурну. Таким чином, фундаментальні і прикладні науки репрезентують знання з боку його функціонування у всіх сферах діяльності соціуму, а тому характеризують не тільки позитивні, прогресивні моменти буття науки в культурі, але й віддзеркалюють негативні тенденції її становлення нових суспільних реаліях.

Для сучасного етапу становлення наукового знання характерний перегляд його світоглядних підвалин у зв'язку зі зміною стилю наукового мислення, яке допускає поряд з раціональними елементами знання і ірраціональні. Ці явища в науці породжують думки про кризу сучасної науки. На думку Б.І.Пружиніна, у нинішньої кризи є глибокі цивілізаційні підвалини, оскільки кризові явища, загострившись ситуацію навколо науки як певної соціально-економічної підсистеми нашого суспільства, гранично загострили і глобальні соціокультурні проблеми, які виникають сьогодні навколо науки як такої і без розв'язання яких втрачають сенс часткові політичні та економічні рішення, що торкаються нашої науки [351, 133]. Зазначені кризові явища в науці як сфері культури, на жаль, ще не стали предметом глибокого методологічного аналізу. Більшість дослідників зосереджують свою

увагу на когнітивних функціях науки, а тому і фундаментальні та прикладні її сфери аналізують саме з цього боку.

У зв'язку з розбіжностями поглядів щодо експлікації фундаментальних та прикладних наук, думається, доречним буде філософський аналіз підходів до тлумачення цих наук. Звернемося спочатку до грунтовної довідникової літератури. Так, у «Філософському словнику» підкреслюється, що фундаментальні і прикладні науки є традиційний поділ наук за принципом їх цілеспрямованості, відношення до практики. Відповідно функція фундаментальних наук полягає у пізнанні законів реальної дійсності в «чистому вигляді», безвідносно до їх можливого практичного застосування, через що їх нерідко називають «чистими», а прикладних — у дослідженні конкретніших форм прояву цих об'єктивних законів, вирішенні проблем не тільки пізнавального, а й соціально-практичного характеру [447, 746]. Тут, на наш погляд, відбувається змішування двох критеріїв демаркації наукового знання: перший зв'язаний з його пізнавальними можливостями, адже йдеться про пізнання нових законів дійсності, а інший — з практичним використанням знання, причому говориться, що фундаментальні знання безвідносні до їх можливого застосування на практиці.

Отже, у вищенаведеному визначенні за фундаментальними закріплюється гносеологічна функція, а за прикладними науками — прагматична, що здається не досить коректним. А по-друге, розв'язуючи часткову прикладну задачу, можна зробити відкриття, яке не має у даний момент ніякого практичного значення, і, навпаки, можна отримати цілком прикладний результат, розв'язуючи фундаментальну наукову проблему, яка жодного видимого практичного сенсу не має [351, 136]. Подібної точки зору на функції фундаментальної та прикладної науки дотримується А.Уайтхед, вважаючи, що наука не стільки за своїми принципами, скільки за результатами є скарбницею ідей, придатних для використання. І було б великою помилкою вважати, що наукові ідеї тільки й чекають того, щоб їх взяли з полиці і пустили у справу. Між відкриттям і його втіленням лежить етап інтенсивної роботи уяви [432, 156]. Саме так, на його погляд, і відбулося поєднання технології з чистою наукою.

І.С.Алексєєв вважає, що завданням фундаментальних наук є пізнання законів, які керують поведінкою і взаємодією базисних структур природи, суспільства та мислення. Ці закони і структури вивчаються у «чистому вигляді», як такі, безвідносно до їх можливого використання. Безпосередня ж мета прикладних наук, за його оцінкою, — застосування результатів фундаментальних наук для



розв'язання не тільки пізнавальних, але й практичних проблем [448, 405]. Як бачимо, дана експлікація фундаментальних та прикладних наук за змістом схожа з наведеною у «Філософському словнику». Та все ж критерієм поділу наук на фундаментальні та прикладні є не стільки віддаленість їх від практики, скільки прагматична і соціокультурна інтенція. Тобто до завдання фундаментальних наук входить не лише пізнання нових законів природи, суспільства та мислення, але й заздалегідь передбачуване використання їхніх результатів у задоволенні різноманітних, а не тільки когнітивних, інтересів суспільства.

В силу цього недостатньо повним є і визначення фундаментальних та прикладних наук, дане В.В.Ржевським та В.М.Семенчевим, які пишуть, що наука є фундаментальною, якщо вона постійно спрямована на такі відкриття, які ведуть до поповнення або зміни знань про природу, до правильного розуміння оточуючого нас світу та нас самих [365, 111]. Воно не схоплює практичної і в цілому культурної спрямованості отримуваного знання і веде до ототожнення фундаментальних та теоретичних наук. Подібне ототожнення допускається і в експлікації фундаментальних та прикладних наук, даній Л.Б.Баженовим, М.М.Євтіхієвим, М.Р.Капланом і Є.М.Лисманкіним, де підкреслюється, що «фундаментальна (теоретична) наука не повинна відповідати на безпосередні, поточні запити практики, хоча практика і відіграє певну роль стосовно науки» [24, 97].

В.Г.Горохов та В.М.Розін наголошують, що науки, націлені на пізнання, отримують назву «чистих», природничих, теоретичних, пошукових, фундаментальних, а науки, які забезпечують здійснення інженерної і взагалі практичної дії, — прикладних, технічних, похідних наук [104, 77]. Наведене визначення, на нашу думку, з одного боку, ототожнює абсолютно різні критерії класифікації наук, а з іншого — поляризує фундаментальні та прикладні науки, ставить між ними непрохідну стіну, відриває фундаментальні науки від кінцевої мети наукового пізнання — слугувати засобом перетворення світу у відповідності до потреб суспільства. На цей момент наукового пізнання звертав увагу Б.М.Кедров, вказуючи, що хоча фундаментальні дослідження переслідують мету виявити у «чистому» вигляді закономірність природи, яка відшукується, тим не менше у самого дослідника не випадає з поля зору кінцева спрямованість будь-якого фундаментального дослідження на те, щоб дати щось цінне практиці [186, 39]. Справді, будь-яка розвинена наука завжди спрямована на пошуки нових закономірностей об'єктів свого дослідження. Причому

фундаментальна наука, маючи інтенцію до практичного втілення своїх результатів, окреслює стратегію для практичного освоєння людством нових горизонтів не лише на даному етапі його функціонування, але й у більш віддаленій перспективі.

До зрівнювання фундаментальних та теоретичних наук зводиться визначення, дане В.В.Чешевим, оскільки він вважає, що фундаментальні науки розкривають універсальні «природні» закономірності і описують їх безвідносно до тих предметних морфологічних структур, у яких вони себе виявляють. А звідси класичним прикладом фундаментальних наук він називає природничі науки. З іншого боку, зрівнює він також прикладні та експериментальні науки. Причому прикладні науки, на його погляд, з'являються не як відгалуження якихось галузей знання від фундаментальних, а внаслідок синтезу теоретичних досягнень природознавства з практичним досвідом, накопиченим у тій чи іншій сфері діяльності. Характерним прикладом утворення прикладних наук він називає виникнення технічних наук [476, 217-218]. Більше того, автор вважає, що прикладні науки виражають підхід проектувальника до своїх об'єктів і виступають перш за все у ролі інструменту проектувальної діяльності [476, 219]. Отже, виходить, що прикладні науки не беруть участі у продукуванні нових знань.

З іншого боку, деякі дослідники відмовляють чистим наукам у практичних застосуваннях, відводячи цю роль лише прикладним наукам. Так, Е.Агацци вважає, що «ми можемо кваліфікувати чисту науку як діяльність, внутрішня і визначальна мета якої — набуття знань. У такому випадку безпосередня мета будь-якого вченого — описати, зрозуміти і пояснити факти, що стосуються певної галузі об'єктів. А прикладна наука є діяльність, мета якої полягає у забезпеченні знання, яке сприяє ефективному розв'язанню конкретної програми» [4, 165]. Подібне твердження знаходимо у М.Вартовського, який прикладним наукам відводив лише роль орієнтації на «виконання завдання», а фундаментальним — побудови наукових теорій «незалежно від розв'язання «практичних задач» [56, 396]. Очевидно, що тут чисті науки — це чисто теоретичне знання, яке не бере участі у розв'язанні конкретних проблем, а прикладні науки не здатні до теоретичних пошуків.

З такою позицією не погоджуються багато вчених і методологів науки. Зокрема, А.М.Прохоров підкреслює, що, справді, головним результатом фундаментальних досліджень є одержання нових знань і саме нове знання є тим фундаментом, на якому вибудовується подальший науковий пошук і прикладні дослідження, які мають своєю метою



застосування пізнаних закономірностей у практичній діяльності людини. Та все ж на шляху втілення фундаментальних знань нерідко лежать ще непізнані явища та закономірності, що приводить до необхідності фундаментальних досліджень в ході прикладних розробок [348, 79-80]. З іншого боку, фундаментальні дослідження раніше чи пізніше, на відміну від чисто теоретичного знання, знаходять своє втілення у прикладних.

Зокрема, Дж.Агассі вважав, що дослідження, яке відоме як фундаментальне і яке є чистою наукою, в найближчий час застосовується, тобто фундаментальне дослідження є пошуком деяких законів природи з врахуванням використання цих законів [498, 184]. А тому неправомірним є жорстке протиставлення фундаментального і прикладного знання. Особливо коли це стосується класифікації не науки взагалі, а конкретних наук. Погодимося з думкою про те, що технічні науки не можна цілком відносити лише до прикладних, оскільки «в такому випадку прикладна наука розглядається лише як застосування «чистої» науки, яка відкриває закони, досягаючи тим самим розуміння і пояснення природи»[410, 332]. Тут виявляються нерозмежованими поняття фундаментального і теоретичного («чистого»), які стосуються різних «поверхів» наукового пізнання, — аксіологічного і теоретико-пізнавального.

Деякі автори [наприклад: 422, 22] вважають, що класифікація наук на фундаментальні і прикладні виникла в ході історичного розвитку наукової діяльності у зв'язку з ростом масштабів наукової роботи, з необхідністю планування, фінансування і здійснення контролю наукових досліджень, тобто надають даному виду класифікації лише чисто функціональний характер. А звідси випливають і відповідні визначення зазначених наук, у яких фундаментальними науками вважаються такі природничі, суспільні і технічні науки, провідною функцією яких є пізнання найбільш загальних, універсальних законів «першої (природа) і другої (техніка) об'єктивних реальностей», суспільства і мислення, яка має головною метою збільшення наукового потенціалу суспільства; відповідно прикладними вважаються ті природничі, суспільні і технічні науки, найважливішою функцією яких є розробка шляхів і створення методів практичної реалізації наявних і нових знань, які поступають від фундаментальних і прикладних наук, а також інформації, яка йде від народного господарства і різних видів практичної діяльності [422, 52]. З одного боку, ці визначення є надто громіздкими, допускають непотрібні повторення назв наук, які майже нічого нового не додають до вже існуючих, з

другого боку, в них ототожнюються теоретичний рівень пізнання і фундаментальні науки, а з третього — вони акцентують увагу лише на економічній ефективності науки, нічого не говорячи про соціокультурне значення фундаментальних і прикладних наук.

## 2.2. Гносеологічний та аксіологічний аспекти у формуванні фундаментального і прикладного знання

В загалі кажучи, проблема визначення критеріїв класифікації наук залежить від багатьох факторів, які беруть дослідники за точку відліку. Саме це і ускладнює проблему демаркації фундаментального та прикладного знання. А деякі автори розглядають відразу декілька критеріїв. Зокрема, існує така думка, що визначення фундаментального виявляється залежним від масштабу відкриттів. Наприклад, вважається, що фундаментальне дослідження може бути визначене як досягнення революційно нового знання, практична реалізація якого у близькому майбутньому не ясна чи навіть неможлива, але воно не може бути визначене і як досягнення поглибленого розв'язання наукових проблем, що мають безпосередній практичний інтерес [457, 232]. Тут звертається увага на труднощі процесу експлікації фундаментальних та прикладних наук, адже нерідко фундаментальність знань може бути присутня в імпліцитному вигляді. Важливим завданням для вчених і філософів науки є визначити її, не упадаючи у крайнощі.

Звичайно, неможливість абсолютно розмежувати гносеологічну, аксіологічну, прагматичну та соціокультурну функції наукового знання і спричиняє ототожнення, наприклад, теоретичного та фундаментального, емпіричного та прикладного знання, про що говорилось вище. І, можливо, у деяких випадках це доцільно робити. Зокрема, В.А.Рижко, досліджуючи прагматичну функцію концепції, використовує саме такий підхід. Він пише, що коли відбуваються зміни у самому теоретичному знанні, передусім воно розчленовується на прошарки: фундаментальні теоретичні дослідження, які присвячені дослідженню перспективних проблем, що складають засади знання відповідної сфери; є теорії середнього рівня, які поєднують почасти проблеми фундаментальних досліджень і почасти тих, що зорієнтовані на розв'язання прикладних проблем; теорії емпіричного характеру, у яких виражаються прикладні проблеми [366, 114]. У даному випадку не відбувається прямого ототожнення теоретичного та фундаментального, емпіричного та прикладного знання, а йдеться про



труднощі становлення самої наукової теорії та можливі напрямки її застосування у практиці.

Проблема класифікації наукового знання на фундаментальне та прикладне, як бачимо, не є однозначною, одномірною, лінійною. Навіть визнані методологи науки з часом корегують своє бачення такої класифікації. Зокрема, В.С.Стьопін не завжди розмежовував фундаментальні та теоретичні, прикладні та емпіричні знання. В одній з праць читаємо: «Реалізація комплексних програм породжує особливу ситуацію зрощування в єдиній системі діяльності теоретичних та експериментальних досліджень, прикладних та фундаментальних знань, інтенсифікації прямих та зворотних зв'язків між ними» [407, 183]. Не маючи принципових заперечень проти того, що в цілому у процесі розвитку та втілення наукового знання в практику мають місце теоретичні та емпіричні дослідження, все ж наголосимо на необхідності більш коректного застосування у науковій літературі термінів, що мають різне походження і виражають різні критерії класифікації наукових знань. До речі, у цій же праці В.С.Стьопін демонструє й інший підхід до класифікації наук, називаючи першими фундаментальними науками у природознавстві біологію, астрономію і науки про Землю [407, 184]. Але очевидно, що навіть сам автор під «фундаментальним» тут розуміє не стільки зв'язок названих наук з практикою, скільки їхню грунтовність, теоретичну розвиненість, тобто у даному випадку поняття фундаментального має широкий смисл.

В іншій праці він знову застосовує дане поняття у більш вузькому смислі, враховуючи відношення науки до практики, відмічаючи, що наука у її розвинутих формах завжди націлена на дослідження законів зміни об'єктів ті їхніх станів, на отримання предметного, об'єктивного знання про світ. Причому вона вивчає не лише ті об'єкти, які можуть бути в принципі освоєні в наявних формах практики, але, перш за все, об'єкти, практичне освоєння яких можливе лише на майбутніх етапах цивілізації Це означає, що розвинута наука постійно виходить за межі наявних видів і форм виробництва і буденного досвіду, які склалися історично, і відкриває людству нові предметні світи майбутнього опанування {409, 8]. Але далі «фундаментальне» знову розглядається як синонім «теоретичного»: «У *фундаментальних теоретичних* знаннях (виділено нами.— *Л.Д.*), які систематично генеруються розвинутою наукою, потенційно можуть міститися цілі сузір'я нових майбутніх технологій...» [409, 9].

Тут можна у неявному вигляді знайти думку про поділ науки на фундаментальну та прикладну через їхній неоднаковий зв'язок з

практикою, як і у попередній названій праці В.С.Стьопіна, де він наголошує, що прикладні дослідження також можуть впливати на зміни наукової картини світу і як приклад згадує ідеї такої міждисциплінарної галузі сучасної науки, як синергетика, які викликають переворот в системі наших уявлень про природу, хоча самі виникали і розроблялися у ході багаточисельних прикладних досліджень, що виявили ефекти фазових переходів і утворення дисипативних структур [407, 183]. Тобто наяву у одного й того ж автора різні підходи до характеристики фундаментальних і прикладних наук та критеріїв їх класифікації.

Деяка неточність у розумінні класифікації наук на фундаментальні та прикладні, на нашу думку, присутня і у дослідженні Л.І.Киселевського. Зокрема, він пише, що можна вказати на два основних напрямки, у яких здійснюється вплив техніки та прикладних дисциплін, які розвиваються, на фундаментальні дослідження. Перший з них стосується розробки засобів емпіричного пізнання, які дозволяють розширити горизонти дослідницької діяльності і включити до неї нові явища та об'єкти. Інший — зв'язаний з розвитком ідей та методів, що виникають і розробляються при розв'язанні прикладних і проектувальних задач, а потім транслюються в інші науки, у тому числі і у фундаментальні дослідження, дозволяючи по-новому формулювати і розв'язувати їхні проблеми [192, 31]. В цілому вірно розглядаючи корінні критерії класифікації наук на фундаментальні та прикладні, згаданий автор вживає як однопорядкові терміни «науки», «дослідження», «відкриття», «дисципліни» [192, 35], хоча у дійсності, як відомо, вони несуть різне навантаження при характеристиці різних структурних елементів наукового знання.

Неоднозначно застосовує поняття «фундаментальне» до класифікації наук А.О.Печонкін. Так, досліджуючи процедуру обгрунтування теорії, він пише, що має на увазі таку процедуру обгрунтування, в результаті якої теорія конституюється як *фундаментальна* система знання, як *теоретична* конструкція (виділено нами.— *Л.Д.*), що проникає у найглибші з можливих пласти реальності [328, 11]. Очевидно, що у даному випадку автор ототожнює «фундаментальне» та «теоретичне», розуміючи під фундаментальними скоріше теорії, що виступають фундаментом, підвалинами науки.

Проблемою експлікації фундаментальних та прикладних наук певною мірою займався Ю.В.Сачков. У його науковому доробку можна нерідко зустріти поняття фундаментального, застосоване до наукових досліджень, наукових теорій, самих наук [387, с.23, 25],



причому він не розмежовує згаданих компонентів наукового знання. Але, на наш погляд, він не зовсім вірно схоплює суть класифікації наукового знання на фундаментальне та прикладне, не враховує його орієнтацію, опосередковану чи безпосередню, на застосування у практичній діяльності.

Зокрема, говорячи про зміст фундаментальних наук, він вважає такими науки про природу, завданням яких не є безпосереднє виконання замовлень виробництва, не є пряма їхня адаптація до виробництва. Так, розвиток вчення про електромагнетизм зовсім не визначався виконанням замовлення виробництва по створенню електродвигунів, а відкриття атомного ядра не було обумовлено замовленнями суспільства створити нові джерела енергії [387, 23]. Він не показує ні чітких меж між фундаментальними та прикладними науками, ні їхньої взаємодії, без яких неможливо говорити про основи класифікації наукового знання, хоча й згадує вислів Ф.Енгельса про те, що вже з самого початку виникнення і розвиток наук обумовлені виробництвом. У нього фундаментальна наука виступає як самодостатня, досить самостійна сфера знань, без опозиції щодо прикладної науки.

Інша справа, коли дослідник, орієнтуючись з самого початку на нові відкриття з метою застосування їх на практиці, не може визначити точно час і межі використання добутих знань. Справді, виникнувши з чисто практичних потреб, наука сьогодні піднялася до найвищого рівня абстрактності, і тому її зв'язки з конкретними потребами суспільства стають часто досить опосередкованими. Шляхи розвитку науки вкрай вибагливі, а якщо говорити про фундаментальну науку, то, на думку М.М.Моісеєва, ми дуже погано уявляємо ті закони, що керують її розвитком. В результаті знання набувають самостійної цінності, а кожна наукова дисципліна — свою власну логіку розвитку, тобто кожна з них починає жити власним життям [290, 167]. Та в тому й полягає сутність фундаментальної науки, що вона завжди орієнтується на практичне втілення своїх результатів, оскільки вже «точне природознавство як таке вказує на наявність техніко-прикладного способу освоєння дійсності» [473, 278], а не на самоцінність як таку.

Прикладне дослідження — це не додаток до фундаментального знання, воно покликане «розширити сферу, де дане знання адекватне дійсності шляхом врахування додаткових ситуативних факторів, і на цій основі розв'язати деяку практичну задачу» [349, 23], тобто прикладне знання уточнює образ досліджуваної дійсності. Цим

займається і фундаментальна наука, але на принципово іншій основі, оскільки «розширення застосування знання в цьому випадку досягається шляхом удосконалення концептуального апарату, шляхом створення нових, більш ємних, логічно цілісних образів і предметних смислів, адекватних реальності якраз в тих пунктах, де в прикладному дослідженні нароблюється масив інструментальних уявлень» [349, 23].

Таким чином, фундаментальне знання і є фундаментальним тому, що воно спрямоване на удосконалення ядра об'єктивного, логічно аргументованого знання, яке лежить в основі прикладного дослідження. Звідси напрошується висновок, що фундаментальне знання відрізняється суттєвою новизною стосовно вже існуючого знання. Проте і прикладне знання нерідко породжує принципово нове знання і тим самим перетворюється на фундаментальне. Зокрема, як приклад можна навести перетворення прикладного знання в фундаментальне в технічних науках, коли шотландський вчений-інженер Ренкін зв'язав побудову парових двигунів високого тиску з відкритими фізикою науковими законами.

Правий Б.І.Пружинін, коли обстоює думку, що наука як така орієнтується на гранично широкий практичний інтерес. Ця настанова дозволяє їй зберегти свою самостійність і сьогодні, зберегти себе як сферу виробництва об'єктивного і загальнозначимого знання в умовах, коли вона може успішно розвиватися лише у контексті, точніше навіть в єдності, з прикладним дослідженням [349, 22]. Він переконливо доводить єдність фундаментального та прикладного знання у його обопільній націленості на певні позитивні цінності суспільства. Прикладом може слугувати взаємозв'язок та взаємна обумовленість фундаментальної та прикладної математики, оскільки навіть абстракції прикладної математики не вміщуються в абстрактний ідеал удосконалення знання як форми спілкування, бо прикладна математика керується все ж цілком предметними умовами розв'язання тих чи інших практичних задач. І тим не менше саме цей ідеал зберігає власне наукове дослідження у контексті прикладних настанов, використовує цей прикладний контекст як засіб свого власного розвитку і, більше того, живить і розширює цей контекст [349, 26].

Питання про класифікацію наукового знання піднімається не лише у наукознавчій літературі, але й у спеціальних галузях науки. Про відмінності та зв'язки між так званими «чистою» і прикладною математикою говорить М.Клайн, вважаючи, що, з одного боку,



математичні абстракції здаються далекими від фізичної реальності, але, з другого, — при вивченні фізичних явищ вони стають незамінимими помічниками вчених. Він наводить приклад того, як «чиста» математика допомогла у описанні фізичних явищ — електромагнітних хвиль; ефектів, передбачених теорією відносності тощо [193, 237]. Аналогічну думку висловлює А.Уайтхед, вважаючи, що ніщо так не вражає, як та обставина, що математика, віддалившись на найвищі вершини умоглядних абстракцій, у той же час повертається на землю із зрослими можливостями аналізу конкретних фактів [432, 89].

А на думку П.Л.Капіци, фундаментальне дослідження — це коли вчений хоче розібратися у якомусь явищі по суті, прикладні — коли він підходить до явища з точки зору можливого його застосування [177, 108]. Д.І.Блохінцев взагалі вважає, що чітко ділити діяльність вченого на фундаментальну та прикладну практично неможливо. Але відмінність між ними існує, так само як існує відмінність у спрямованості людських здібностей до однієї чи іншої галузі науки. В усякому випадку помірна доля фундаментальних досліджень у прикладному інституті, так само як помірна доля прикладних досліджень в інституті, зайнятому фундаментальними дослідженнями, може бути досить корисною. Вся справа у мірі [41, 77].

Дискусії з приводу критеріїв, та й взагалі необхідності, класифікації наук на фундаментальні та прикладні загострилися серед вчених, філософів колишнього Радянського Союзу особливо в останнє десятиліття у зв'язку зі скороченням державного фінансування великої науки взагалі і фундаментальних досліджень зокрема. Але в організаційному плані такий поділ наук є наявним фактом. Та стверджувати, на цій підставі, що подібний поділ зв'язаний з властивостями самого знання, навряд чи можна, адже «у науці корисний результат отримується як наслідок розв'язання наукових задач, які зовсім не тотожні задачам виробничим» [169, 63]. Ніби продовжуючи розмову про сам підхід до класифікації наук на фундаментальні та прикладні, М.В.Карлов пропонує перш за все термін «фундаментальне» застосувати до вищої освіти. Так, на його думку, «фундаментальне навчання» — це навчання, яке лежить в фундаменті професії, а фундаментальну університетську освіту він зводить до вивчення фундаментальних наук (природничих). А звідси робить висновок, що прикладні дослідження здійснюються лише на базі фундаментальних і наводить відповідні приклади [178, 44-45].

На недостатню коректність відносити до фундаментальних лише природничі науки вказує М.В.Рац, вважаючи, що серед гуманітарних

наук також можна виділити фундаментальні (лінгвістика, соціологія, психологія) та прикладні (педагогіка чи криміналістика) [361, 175]. Погоджуючись у цілому з думкою про наявність серед фундаментальних наук гуманітарного знання, дозволимо собі сумнів щодо віднесення до фундаментальних саме перелічених наук, адже і в лінгвістиці, і в соціології, і у психології чимало чисто прикладних розділів. Мабуть, таке уявлення виникло у М.В.Раца у зв'язку з тим, що самі поняття «фундаментальне» та «прикладне» він тлумачить лише як функціональні, а не загальнонаукові форми наукового пізнання. Полемізуючи з М.В.Карловим, М.В.Рац проводить думку, що можна навести не менше прикладів фундаментальних досліджень, які поки що не привели ні до яких практичних результатів [361, 173]. Здається, тут швидше йдеться не про фундаментальні, а про теоретичні дослідження.

## 2.3. Соціокультурна інтенція фундаментальних і прикладних наук

Звичайно, науково-пізнавальна діяльність, як і будь-яка колективна діяльність, яка має соціокультурну мотивацію, може розгортатися чи заради самої себе, тобто заради знання як самодостатньої загальнолюдської цінності, чи заради цілей, які лежать поза пізнанням [351, 136]. Від цього залежить і вибір підходів та критеріїв при класифікації наукового знання, а тому, мабуть, і неможливо якийсь критерій визнавати «істинним», а інші — «неістинними». Інша справа, що у кожній конкретній ситуації когнітивні аспекти розвитку науки можуть переплітатися з аксіологічними та прагматичними. Можна погодитися з Б.І.Пружиніним, що класичний підхід до поділу наук на фундаментальні та прикладні полягає у тому, що мета фундаментальної науки — знання про світ, яким він є сам по собі, тобто об'єктивна картина світу. Кінцева мета прикладної — припис для виробництва, тобто точний і технологічний рецепт. Пошуки істинного знання є для фундаментального дослідження метою самодостатньою; для прикладного — істина є цінністю інструментальною, а самодостатньою цінністю є якраз технологічна цінність знання [351, 137]. Та незважаючи на зорієнтованість фундаментальної науки на виявлення нових, ще незвіданих характеристик світу, а прикладної — на отримання безпосереднього практичного результату, і в межах фундаментальної (у класичному смислі) науки можна прийти до ефективних прагматичних розробок, і на грунті прикладної науки може сформуватися плацдарм для фундаментальних досліджень.



Традиційний підхід до проблеми демаркації фундаментальних та прикладних наук, як видно, частіше всього веде до ототожнення понять фундаментальної та теоретичної науки. Воно, на наш погляд, має сенс, коли хочуть підкреслити роль теоретичного знання для практики. Та в інших випадках таке ототожнення не зовсім коректне, оскільки критерії їх виділення різні: в основі виділення теоретичних наук лежить відповідний рівень наукового пізнання — теоретичний та емпіричний, а при виділенні фундаментальних наук в якості критерію береться перш за все характер функціонування наукових знань, їхня практична цінність.

Такою, наприклад, є точка зору на класифікацію наук на фундаментальні та прикладні Я.Б.Зельдовича, який вважає, що є загальна закономірність досліджень: у багатьох галузях існує більш чи менш чіткий розподіл робіт на два типи. Перший — роботи із заздалегідь запланованою практичною метою — так звана «прикладна наука». Другий: роботи, які ставлять за мету пізнання, створення картини мікро- і макросвіту без заздалегідь визначених практичних задач. Не применшуючи значення робіт першого («прикладного») типу, він називає роботи другого типу фундаментальною наукою [166, 42]. Проте автор жодним словом не обмовився про те, що у кінцевому рахунку фундаментальна наука теж орієнтується на практику і має зв'язки з дослідженнями прикладного характеру, інакше б вона не могла ефективно розвиватися, не кажучи вже про більш широке розуміння фундаментальних і прикладних наук як соціокультурного феномену.

Виходячи з попереднього аналізу, дамо власне бачення відмінності між фундаментальними і прикладними науками. Під фундаментальними розуміємо науки, які спрямовані на пізнання закономірностей розвитку об'єктивної та суб'єктивної реальності і мають не тільки гносеологічну, але й прагматичну та соціокультурну інтенцію. Вони опосередковано зв'язані з практикою, але функціонують у суспільстві як невід'ємна складова культури. Відповідно під прикладними науками розуміємо такі, що безпосередньо зв'язані з соціокультурною діяльністю і спрямовані на найбільш швидке та ефективне отримання практичних результатів.

У той же час проведемо розмежування між теоретичними і фундаментальними науками. Як відомо, теорія є логічно замкненою системою знань, яка містить у собі величини, що емпірично не

спостерігаються. Вона протистоїть безпосередньо не прикладному знанню, а емпіричному. Разом з тим і теорія, і деякі її фрагменти, і навіть емпіричні знання можуть використовуватися як у теоретичних, так і в практичних розробках. Та чи інша теорія чи галузь досліджень є фундаментальною чи нефундаментальною не взагалі, а лише стосовно певного кола знань. Адже знання з самого початку не виникає як фундаментальне, а стає ним у ході розвитку науки. Так, алгебраїчна теорія груп, відкрита Е.Галуа і не визнана за його життя навіть видатними математиками того часу, стала в середині XX століття фундаментальною теорією не лише у самій математиці, але й у фізиці елементарних частинок та інших теоріях некласичної фізики. Наука чи теорія стає фундаментальною, коли вона є базисом для практичних застосувань, створює широке поле для виникнення та розвитку прикладних наук. Теоретичні ж науки можуть перетворюватися на фундаментальні, коли вони набувають практичної значущості.

Теоретичні, фундаментальні, прикладні та емпіричні науки тісно зв'язані між собою, адже одна й та ж наука може виступати у ролі теоретичної стосовно до емпірії і фундаментальною стосовно до прикладної науки. Як, наприклад, у теоретичних дослідженнях фізика елементарних частинок виступає теоретичною наукою стосовно до експериментальної фізики, але у процесі побудови прискорювача елементарних частинок вона перетворюється у фундаментальну науку стосовно до прикладних розробок у цьому процесі. Як породження сучасної НТР, фундаментальні та прикладні науки стають могутнім двигуном розвитку виробництва. На відміну від них, теоретичні та емпіричні науки не мають здатності характеризувати практичну спрямованість наукового знання, хоча і в сучасних умовах вони не втрачають своєї актуальності для подальшої кумуляції знань.

Отже, слід зауважити, що класифікація наук на фундаментальні і прикладні притаманна лише певному історичному періоду розвитку суспільства, а саме про неї почали вести мову лише в другій половині XX ст., коли виробництво наукових знань і суспільне виробництво стали єдиним цілим. Тому нам здається не зовсім доречним називати науки фундаментальними і прикладними, наприклад у XIX ст., як це робить А.С.Кравець. Він пише, що класичний період у своїй основі — вік «чистої» науки. І безумовно, у цей час посилюється проникнення природознавства в промислове виробництво, проте питома вага прикладних досліджень все ще низький, вони мають спорадичний характер, а домінуюче місце займають фундаментальні дослідження



[215, 13]. Справа в тому, що в XIX ст., коли у природничих науках тільки-но викристалізовувався і конкретизувався власний предмет досліджень і науковий апарат, ще не могло бути мови про диференціацію наук на фундаментальні та прикладні, оскільки дана класифікація вимагає досить розвиненого наукового знання і широкої практики його прикладань у виробництві.

Диференціація наук на фундаментальні та прикладні не має абсолютного характеру, цей поділ відносний, оскільки одні й ті ж науки у різних умовах виступають то як фундаментальні, то як прикладні. У надрах прикладних наук можуть виникати фундаментальні теорії, які з плином часу стають ядром нової фундаментальної науки. І, навпаки, фундаментальні науки та теорії стають у тій чи іншій ситуації прикладними, як, скажімо, значна кількість розділів «чистої» математики знайшла своє прикладання у різних галузях природничих та суспільних наук. Такий приклад наводив А.Уайтхед. На його погляд, історія науки алгебри — це історія удосконалення техніки позначення скінчених структур. Алгебра є лише однією з «глав» у більш широкій техніці, якою виявляється мова. Правда, в цілому мова вказує на свої значення за допомогою випадкових історичних асоціацій. Алгебра ж повністю змінює відносну важливість факторів у побутовій мові. У застосуванні алгебри взірець знаків на папері є конкретною різновидністю того взірця, який повинен бути переданий думкою [432, 332-332]. З іншого боку, прикладна математика стимулює розвиток фундаментальних досліджень і часто сама перетворюється на фундаментальну.

Зокрема, на долю прикладної математики і перших, ще недосконалих ЕОМ випало розв'язання складних математичних задач ядерної фізики, балістики, прикладної небесної механіки. Саме при розв'язанні цих задач було усвідомлено, що ЕОМ — це не гігантський надшвидкий арифмометр, що кількість — різке зростання продуктивності обчислювальної праці — обіцяє перехід до нової якості — нового способу проведення теоретичних досліджень [334, 29]. У таких дослідженнях багато теорій прикладної математики набувають статусу фундаментальних, бо не просто виконують роль інструменту досягнення певної мети, а якісно впливають на отримувані результати.

Хоча між фундаментальними та прикладними науками немає чітких меж, все ж вони існують і взаємозв'язок між цими науками носить все більш опосередкований характер, ланцюжок від одних до інших подовжується. Так, між фундаментальними природничими та прикладними науками з'явилася ланка «фундаментальні технічні

науки», через яку пролягає шлях до безпосередніх технічних розробок. Фундаментальність науки втрачається тоді, коли остання відокремлюється від культурного контексту, відчужується від масштабних проблем суспільства. Цей висновок випливає з того, що фундаментальність науки не є сталою величиною, а змінюється у ході розвиту суспільства і здатності тієї чи іншої наукової теорії розв'язувати назрілі практичні проблеми.

Ще більше цей висновок торкається взаємин між новими галузями науки, зокрема, синергетикою та класичними природничими і суспільними науками. Сама синергетика містить в собі як фундаментальні, так і прикладні сфери. Але вона перетворюється на фундаментальну науку, коли «реалізується синергетичний підхід» [133, 43] стосовно дослідження фізичних, біологічних, соціальних тощо явищ. Іншими словами, система фундаментальних та прикладних наук утворює внутрішньо суперечливу єдність, основою якої і виступає опозиція «фундаментальне — прикладне».

Нам здається доречним застосувати до процесу становлення і розвитку системи фундаментальних і прикладних наук загальнотеоретичні положення І.Пригожина, які він сформулював щодо розвитку дисипативних структур. Справді, ці положення стосуються функціонування відкритих систем з нелінійними процесами, поведінку яких неможливо передбачити поблизу точок біфуркації. Результатом неоднозначного, на перший погляд, хаотичного стану системи в цих випадках є поява нових дисипативних структур, які піднімають систему на більш високий щабель розвитку. Як зазначав В.Гейзенберг, вчені, які працюють над розв'язанням якоїсь конкретної задачі, прагнуть вносити якомога менше змін в науку, проте це «бажання змінити якомога менше і робить очевидним, що до введення нового нас змушує предмет, що самі явища, сама природа, а не якісь людські авторитети заставляють нас змінити структуру мислення» [87, 198]. Так, на його думку, відбуваються наукові революції.

Подібні процеси, як здається, характеризують і відкриту для нового знання та його соціокультурного опредметнення систему фундаментальних і прикладних наук, яка перебуває у постійних коливаннях, стрибкоподібних переходах фундаментальних досліджень в прикладні і навпаки, характеризується нерівноважністю свого стану, постійним балансуванням між стійкістю та нестійкістю, а під час значних наукових відкриттів, які виступають у ролі флуктуацій, «дрейфує» до нового стійкого стану, але вже на іншому, більш високому рівні, утворюючи таким чином нову дисипативну структуру.



Такий підхід до аналізу розвитку науки сприятиме виробленню обгрунтованої державної наукової політики на основі врахування кадрового наукового потенціалу у фундаментальних та прикладних сферах науки, перерозподілу державного фінансування науки з одних галузей в інші в конкретних умовах розвитку країни, стимулюванню тих чи інших наукових програм, розробок, конче потрібних на певному історичному етапі. Таким чином, при визначенні демаркаційних критеріїв фундаментального та прикладного знання, якщо враховувати вищезазначений підхід, важливо доводити логіко-гносеологічний і методологічний аналіз науки до рівня соціокультурного.

Як відомо, у кінці 80-х-на початку 90-х років поточного сторіччя в методології науки чітко виокремився ще один підхід до структуризації наукового знання, а саме диференціація науки на класичну, некласичну та постнекласичну. Вияснимо, чим вона викликана, у чому полягає специфіка такого підходу та як він впливає на проблему демаркації фундаментальних і прикладних наук.

## § 3. Основні критерії класифікації науки на класичну, некласичну та постнекласичну

### 3.1. Історичний підхід до проблеми демаркації знання

В останні роки майже загальним місцем стало вживання термінів «класична», «некласична» та «постнекласична» щодо історичної періодизації розвитку науки. Здається, першим таку періодизацію здійснив В.С.Стьопін ще у 1987 р., коли досліджував наукові революції в історії розвитку наукового знання. Тоді він виділив в історії природознавства три типи стійких структур: 1) класичне природознавство (з XVII ст. до кінця XIX– початку XX ст.), 2) формування некласичного природознавства (кінець XIX– перша половина XX ст.), 3) некласичне природознавство сучасного, НТР-івського типу [406, 53]. Тут ще відсутній термін «постнекласична наука» для характеристики третього етапу у розвитку знань. Проте вже пізніше при аналізі розвитку науки та зміни типів наукової раціональності він вводить даний термін та уточнює саму періодизацію у розвитку природознавства.

В.С.Стьопін вважає, що у певні періоди розвитку науки відбувалися докорінні зміни всіх нормативних структур наукового дослідження та філософських підвалин науки, які і знаменували здійснення, за його висловлюванням, глобальної революції. На його думку, в історії розвитку науки відбулося чотири таких революції:

перша зв'язана зі становленням класичного природознавства у XVII столітті, коли формувалася механічна картина природи; друга відбулася в кінці XVIII– першій половині XIX століть, яка визначила перехід до нового стану природознавства — дисциплінарно організованої науки, коли механічна картина світу втрачає статус загальнонаукової і постає проблема класифікації наук (період розвитку науки між першими двома революціями В.С.Стьопін називає класичною наукою); третя глобальна революція проходить з кінця XIX до середини XX століття і зв'язана зі становленням некласичного природознавства, яке сформувало ідеали та норми некласичної науки, що характеризувалися розумінням відносної істинності теорій та картини природи, виробленої на певному етапі розвитку природознавства; четверта революція відбувається в останню третину XX століття і зв'язана з новими радикальними змінами у підвалинах науки, що веде до зародження постнекласичної науки [407, 177-183]. Проте ідейними предтечами такого виділення історичних етапів у розвитку науки слід вважати, на нашу думку, дослідження у сфері методології науки, здійснені представниками західної філософії науки і, в першу чергу, К.Поппером, Т.Куном, І.Лакатосом, Л.Лауденом, С.Тулміним, П.Фейєрабендом, які переосмислили і революціонували сам підхід до логіко-методологічного аналізу розвитку наукового знання.

К.Поппер займає особливе місце серед західних методологів науки. На початку свого творчого шляху він був близьким до членів Віденського гуртка, у якому займалися проблемами логічного позитивізму. Проте вже тоді він прагнув шукати свій підхід до розуміння розвитку наукового знання. Центральною проблемою теорії пізнання він вважав дослідження росту знань, тим самим відійшовши від проблематики логічного позитивізму і виробивши власний метод наукового дослідження, який дістав назву фальсифікаціонізму. На відміну від логічного позитивізму, який намагався здійснити редукцію окремих наукових тверджень за допомогою індуктивного методу до чуттєвих даних, К.Поппер прагнув осягнути весь історичний процес розвитку та росту наукового знання і для цього використав метод спроб і помилок, за допомогою якого намагався поступово усувати хибні твердження і наближатися до істини.

У «Логіці наукового відкриття» він показав розвиток знань як неперервний процес, стверджуючи, що неперервне зростання є істотним для раціонального та емпіричного характеру наукового пізнання і, якщо наука перестає рости, вона втрачає цей характер. Саме спосіб зростання робить науку раціональною і емпіричною,



тобто той спосіб, за допомогою якого вчені розрізняють існуючі теорії та вибирають кращу з них або (якщо немає задовільної теорії) висувають підвалини для відкидання всіх існуючих теорій, формулюючи ті умови, які повинна виконувати задовільна теорія [336, 325]. Як справедливо зазначає О.Л.Нікіфоров, коли К.Поппер намагався відобразити у своїй методології ідеї прогресу, формально-логічних понять істини та хибності виявилося недостатньо, тому він ввів поняття правдоподібності як ступеня наближення до істини. Тоді його методологічна концепція наблизилася до реальної історії науки і він міг стверджувати відповідно до думки вчених, що перехід від фізики Арістотеля до фізики Галілея був не просто переходом від однієї хибної теорії до іншої, такої ж хибної, а переходом від менш істинної теорії до більш істинної [306, 72].

Методологічна концепція К.Поппера рішуче вплинула на подальший філософський аналіз розвитку науки. Далі докорінні зміни у розумінні характеру розвитку наукового знання здійснив американський філософ науки, представник так званої «історичної школи» Т.Кун, репрезентовані ним у книзі «Структура наукових революцій». На відміну від представників наукового реалізму, які вважали, що розвиток науки носить кумулятивний характер, при якому відбувається поступове наближення до істини, Т.Кун та його послідовники обстоювали ту думку, що історія науки являє собою процес зміни окремих концептуальних структур, які він назвав парадигмами. Зокрема, він виділяв два етапи у межах кожної такої парадигми: етап розвитку «нормальної науки» та етап наукової революції. За його висловлюванням, термін «нормальна наука» означає дослідження, яке міцно спирається на одне або декілька минулих наукових досягнень — досягнень, які протягом деякого часу визнаються певним науковим співтовариством як основа для розвитку його подальшої практичної діяльності [227, 27]. А під парадигмою він спочатку розумів певну модель чи взірець.

На думку Т.Куна, будь-яка наука спирається на парадигми, оскільки парадигми набувають свого статусу тому, що їхнє використання веде до успіху швидше, ніж застосування конкуруючих з ними способів розв'язання деяких проблем, які дослідницька група визнає як такі, що стоять найбільш гостро [227, 42-43]. Зміни існуючої парадигми відбуваються внаслідок появи на фоні даної парадигми аномалій, що й призводить до другого етапу у розвитку знання — наукової революції, в ході якої і відбуваються «деструктивно-конструктивні зміни в парадигмі» [227, 93]. При цьому знання не

приростають, бо знання, одержані попередньою парадигмою, відкидаються у процесі її заміни.

Кун, як видно, дотримувався інтерналістської традиції у поглядах на причини, які зумовлюють розвиток науки, тобто вважав, що останній зв'язаний з внутрішньою логікою самої науки, а не викликається зовнішніми стосовно науки обставинами. Подібної точки зору дотримується і Р.Рорті — представник постпрагматизму. Використовуючи кунівську термінологію у позначенні періодів розвитку науки, він зазначає, що «нормальна» наука є практика розв'язання проблем на основі консенсусу стосовно того, що вважати хорошим поясненням явищ і що треба мати для розв'язання проблем. «Революційна» наука є введення нових «парадигм» пояснення і нового кола проблем [380, 237]. Проте він звинувачує Т.Куна у схильності до «ідеалізму» в поясненні причин вибору тієї чи іншої парадигми певним науковим співтовариством, роблячи при цьому сумірними Арістотеля і Ньютона [380, 239].

Однобокою назвали концепцію зміни наукових парадигм Т.Куна І.Пригожин та І.Стенгерс, оскільки вважають, що на розвиток науки значний вплив справляє культурне середовище, а не лише внутрішні потреби самої науки, і спираються при цьому на власний досвід наукових досліджень. «Важливо підкреслити,— пишуть вони,— що описану нами нову фазу розвитку науки — включення незворотності у фізику — не треба розглядати як свого роду «одкровення», володіння яким ставить його володаря в особливе становище, віддаляючи його від культурного світу, в якому той живе. Навпаки, цей розвиток відображає і внутрішню логіку науки, і сучасне культурне і соціальне становище.

Зокрема, чи можна вважати випадковим, що повторне відкриття часу у фізиці відбувається в період небувалого прискорення історії людства? Посилання на культурне становище, звичайно, не може бути повною відповіддю, але ігнорувати культурний фон також не уявляється можливим. Ми не можемо не враховувати складні відносини між «внутрішніми» і «зовнішніми» детермінантами виробництва наукових понять» [344, 382]. Та все ж ніхто не може заперечити цінності піонерського дослідження історії науки Т.Куна для всієї методології.

Саме з досліджень історії науки як цілісного процесу, вважають сучасні методологи науки, і розпочинається серйозне вивчення філософами справжньої історії науки, адже «до Куна історія науки залучалася філософами лише як матеріал, що ілюструє і пояснює їхні



філософсько-логічні схеми розвитку пізнання. І мабуть лише Кун (правда, слідом за А.Койре) спробував надати вивченню історії науки більшого значення» [306, 99]. І справді, після публікації «Структури наукових революцій» у західній філософії науки розпочався справжній бум щодо пояснення історії розвитку наукових знань. Виникла ціла «історична школа», яка зробила історію науки своїм предметом дослідження.

«Естафету» від Куна прийняли І.Лакатос, С.Тулмін, Дж.Агассі, П.Фейєрабенд та інші. Так, І.Лакатос при дослідженні історії розвитку науки вводить поняття «науково-дослідницьких програм», з якими зв'язує перехід від одного рівня знань до іншого. С.Тулмін більше схиляється до екстерналістської точки зору на розвиток наукового знання, вважаючи, що зовнішні стосовно науки умови відіграють важливу роль у її розвитку. Він вбачає аналогію в еволюції видів Дарвіна та еволюції наукового знання. Таку оцінку епістемології Тулміна дали К.Хахлвег і К.Хукер, зазначаючи, що для Тулміна центральну роль відіграє уявлення про те, що наше знання складається швидше з вільних концептуальних популяцій, ніж з акуратних логічних структур [519, 36]. Причому зміни в поняттях, процедурах, проблемах, ідеях і т. д. накопичуються так само, як зміни в еволюції тварин.

Значну роль в обгрунтуванні історії науки відіграли праці П.Фейєрабенда, які остаточно підірвали аналітичну філософію науки. Він різко заперечував кумулятивістський принцип у розвитку знань, який сповідували логічні позитивісти, і показав, що у справжній історії науки будь-яка нова теорія не сумірна зі старою. Вона вимагає специфічної перевірки у співставленні з альтернативними теоріями. Щоб уникнути догматизму в науці, П.Фейєрабенд вважав за благо для науки розглядати не одну, а цілу низку нових теорій, з яких вибирають ту, що дістає визнання.

«У той час як єдність у думках,— писав він,— може годитися для церкви чи для слухняних прибічників тиранії «видатних людей» різного роду, різноманітність думок є методологічною необхідністю для науки і філософії» [438, 76]. Погоджуючись в цілому з позицією Т.Куна щодо виділення двох етапів у розвитку науки — «нормальної науки» та «наукової революції», П.Фейєрабенд не погоджується лише з тим, що це два різні етапи. Насправді ж у реальному розвитку науки вони тісно переплітаються і тому їх неможливо розвести у часі.

Жвава дискусія західних філософів науки щодо проблем історичного розвитку останньої не залишила байдужими і представників

інших філософських течій, шкіл, напрямків. Так, свою думку з приводу історичної реконструкції науки висловили представники прагматизму, зокрема, Р.Рорті, а також представник «постаналітичної філософії» Х.Патнем. Він виступив з критикою анархістської концепції розвитку науки П.Фейєрабенда з позицій логіки, вважаючи, що найбільш цікава і основна частина концепції П.Фейєрабенда грунтується на ототожненні значення терміну з певною прийнятою теорією, яка містить цей термін. Застосовуючи цю точку зору до термінів звичайної мови, Фейєрабенд приходить до висновку, що концептуальна схема нашого здорового глузду є хибною теорією [326, 149]. На відміну від П.Фейєрабенда, Х.Патнем наголошує на кумулятивному характері розвитку наукового знання. Він стверджував, що, не дивлячись на хибність наукових постулатів, наукове пізнання розвивається кумулятивно в тому смислі, що, навіть якщо хороша наукова теорія не є в точності правильною, розумно апроксимована теорія звичайно є правильною і кінець кінцем виявляється стійкою частиною наших «основ пізнання». Інакше навряд чи можна було б зрозуміти, чому воно повинне мати яке-небудь (а не лише інженерне) значення [326, 148].

### 3.2. Становлення контроверзи «модерн — постмодерн»

Розглянута дихотомічність поглядів на історичну реконструкцію науки не випадково виникла у другій половині XX століття. Успіхи науки на зламі тисячоліть настільки відчутні, що пронизують собою не тільки техніку, виробництво, але й такі смисложиттєві сфери людського буття як мистецтво, релігія, екологія, інші елементи культури. Породження науки кінця XX століття — синергетика — кардинально змінила не лише фізичну картину світу, але й посилила ноосферні мотиви дослідницької, виробничої, всієї культурно-перетворюючої діяльності людства. Відкриття вченими явищ самоорганізації, флуктуацій, нелінійності, біфуркаційності, нерівноважності, виникнення дисипативних структур тощо заставили по-новому розглядати традиційні проблеми космології, і в першу чергу через призму зв'язку Універсуму з активною творчою діяльністю суб'єкта.

У цих умовах змінюється підхід до історичної періодизації людської цивілізації. У філософських дослідженнях йдеться вже не стільки про виділення різних культурних цивілізацій, як це було характерно для досліджень першої половини XX століття (Тоффлер, Тойнбі, Вебер), а про контроверзу «модерн — постмодерн» у розвитку всієї людської спільноти.



Примітною рисою філософського, наукового, релігійно-етичного, прагматичного тощо аналізу культури останньої третини поточного століття є розгляд її не як сукупності окремих систем, теорій, поглядів, напрямків мистецтва, етичних, естетичних, релігійних традицій, вірувань і т. п., які часто-густо не зв'язані між собою і не мають точок дотику, а як цілісного організму, який може плідно розвиватися тільки у тісній взаємодії, взаємовпливах всіх її елементів — суспільного виробництва, техніки, науки, мистецтва, філософії, релігії, моралі, звичаїв, традицій тощо. А звідси і відношення до кожної наукової, філософської, культурологічної концепції як до рівноправного учасника сучасного дискурсу про подальшу долю світової цивілізації та її культури.

Першими цей дискурс розпочали представники різних філософських, соціологічних, культурологічних, релігійно-етичних течій Західної Європи і США, зокрема, Ж.-Ф.Ліотар, Ж.Дельоз, Ж.Дерріда, М.Фуко, Ю.Хабермас, П.Козловськи, К.-О.Апель, Д.Девідсон, Р.Рорті, Х.Патнем. Пізніше до них приєдналися представники пострадянської філософії В.Л.Іноземцев, А.М.Кравченко, В.В.Кізіма, В.С.Лук'янець, В.С.Стьопін, В.А.Рижко, О.В.Рубцов, О.М.Соболь, Е.Ю.Соловйов, С.О.Шандибін і інші.

Так, Ж.-Ф.Ліотар пояснює походження термінів «модерн» і «постмодерн». Він вважає, що слово «постмодерн» з'явилося з-під пера американських соціологів та критиків і означає стан культури після трансформацій, яким були піддані правила гри в науці, літературі та мистецтві в кінці XIX століття. Відповідно попередній період функціонування науки, літератури, мистецтва, культури в цілому названий терміном «модерн» [252, 9-19]. «Наша робоча гіпотеза,— зазначає він,— полягає в тому, що мірою входження суспільства в епоху, яку називають постіндустріальною, а культури — в епоху постмодерну, змінюється статус знання. Цей перехід розпочався в крайньому разі з кінця п'ятидесятих років, які позначали Європі кінець її відновлення» [252, 14]. Постмодерну епоху Ліотар зв'язує в першу чергу з виникненням і значним впливом на всі сфери життя суспільства таких нових галузей наукового знання як кібернетика, сучасна алгебра, інформатика тощо, а також з розвитком обчислювальних машин та їх мов і проблем обробки, збереження, передачі інформації.

Зовсім інше тлумачення сутності контроверзи «модерн — постмодерн» дає Ю.Хабермас. На його думку, слово «модерн» вперше було введене як поняття в 50-ті роки, з тих пір воно означає теоретичний підхід, який як проблема був поставлений Вебером, але розроблявся засобами соціально-наукового функціоналізму. У веберівському розумінні поняттям модернізації охоплюються: утворення капіталу і мобілізація ресурсів, розвиток продуктивних сил і ріст продуктивності праці, здійснення центральної політичної влади і становлення національних ідентичностей, секуляризація цінностей і норм тощо. Але надалі, вважає Хабермас, теорія модернізації послідовно абстрагується від веберівського поняття «модерн». Вона відриває модерн від його новоєвропейського коріння і стилізує під нейтральну з просторово-часової точки зору модель соціального розвитку взагалі. До того ж вона руйнує внутрішні зв'язки між модерном та історичним контекстом західного раціоналізму. Проте саме дослідження модернізації в 50-60-х роках створило передумови до того, щоб вираз «постмодерн» міг з'явитися в обігу і серед суспільствознавців [458, 47]. Він зв'язує явище модерну з західноєвропейським раціоналізмом, модернізація якого і привела до виникнення постмодерну.

Аналізуючи різні погляди на проблему модерну і постмодерну, Ю.Хабермас виділяє неоконсервативне та анархістське тлумачення постмодерну і наполягає на тому, що обидві ці теорії відмовляються від кола основних понять, в якому закарбовані основні риси модерну. На його думку, Гегель першим дав чітке поняття модерну, а тому треба повернутися саме до гегелівських витоків: «Гегель вживає поняття модерну в найближчому значенні один раз в історичному зв'язку як поняття епохи: «новий час» — це «модерний час». Це відповідає англійському чи французькому слововживанню: modern time і відповідно temps modernes означають три століття, які протекли до 1800 р.» [458, 49]. Час же після 1800 р., на відміну від попереднього етапу, Гегель назвав новітнім. З часом, вважає Хабермас, історична свідомість, яка виражається в поняттях «модерн» або «новий час», сконструювала філософсько-історичний погляд: рефлективне уявлення про власне місцезнаходження в горизонті історії в цілому [458, 49]. Тобто модерн створює свою нормативність з самого себе.

Одне з найбільш глибоких і всебічних досліджень контроверзи «модерн — постмодерн» здійснив, на нашу думку, П.Козловський. Піддаючи рефлексії сучасний стан культури, він підкреслює, що сучасна культурна свідомість характеризується протистоянням двох теорій сучасної епохи. Згідно з однією з них, ми живемо ще в епоху



модерну, проект якої, дещо розсіяний, дифузний, ще повинен бути завершений. Друга теорія розглядає теперішній час як епоху постмодерну, яка повинна зберегти певні імпульси попередньої епохи (правову державу, права людини) і одночасно розвинути їх далі у новий синтез субстанціальності і модернізації [199, 21]. Перш ніж чітко розмежувати епохи модерну і постмодерну, П.Козловський прагне дослідити основні ознаки, які свідчать на користь тієї чи іншої теорії. На його погляд, епоха модерну, або Новий час, — це епоха, яка вже залишила позаду пік свого розвитку і дискусія навколо модерну і постмодерну зв'язана перш за все з вирішенням питання про те, чи досяг свого завершення проект модерну, чи від його повного досягнення можна відмовитися. Для відповіді на це питання П.Козловський залучає другий закон термодинаміки.

Вважаючи, що цей закон, відкритий у XIX столітті, ніяк реально не вплинув на Новий час, П.Козловський наголошує на висновку, що даний закон природи стає домінуючим принципом постмодерну, подібно до того, як перший закон термодинаміки (закон збереження енергії) був домінуючим принципом Нового часу, хоч ці закони і зв'язані між собою. Екологічна проблема випливає з другого основного закону термодинаміки, оскільки він обгрунтовує скінченність енергій і крихкість природних структур. Екологічне питання свідчить сьогодні про закінчення необмеженого панування людини над природою та про невиконуваність утопічних надій Нового часу на повне і всебічне підкорення природи людиною. У цьому смислі екологічний рух є, за своєю сутністю, постмодерним [199, 23].

П.Козловський пропонує розрізняти модерн як історичні межі певної епохи — Нового часу — і модерне як новизну, нову ознаку — авангард [199, 25-26]. Модерною свідомістю він називає лише свідомість епохи Нового часу. На відміну від поняття модерну, поняття постмодерну звільняє від стальних кайданів історії і необхідності і веде до нового завоювання свободи історії та досліджень, до нового сприйняття того, що не є (лише) Розумом, тобто до Абсолюту і до природи [199, 32], тобто постмодерн не містить в собі нетерпимості, притаманної модерну. Постмодерна епоха прагне усунути протистояння раціоналізму та ірраціоналізму, віднайти їх гармонію за межами названого протистояння.

Більшість дослідників зв'язують контроверзу «модерн-постмодерн» з розвитком філософії, літератури та мистецтва, виділяють різноманітні течії та напрямки, притаманні духовній культурі постмодерну. Так, Дж.Боррадорі, аналізуючи стан сучасної американської

філософії, у бесідах з такими американськими філософами як У.Куайн, Д.Девідсон, Х.Патнем, Р.Нозік, А.Данто, Р.Рорті, С.Кейвл, А.МакІнтайр та Т.Кун, приходить до висновку, що існує зв'язок між сучасною американською філософією з її явно науковим самовираженням і більш літературними європейськими дискусіями, які займають простір від французького постструктуралізму до множини італійських варіантів «нестрогого мислення» та постмодерністської герменевтики [46, 11].

Більше того, Дж.Боррадорі намагається класифікувати постмодерністські погляди інтерв'юйованих філософів. Так, вона називає Куайна першим представником «постаналітичної філософії» на американському контитенті [46, 21], а Девідсона і Патнема — прямими спадкоємцями Куайна [46, 24] і сам Куайн у бесіді з Дж.Боррадорі підтверджує цей висновок [46, 49]. До постаналітичних вона також відносить філософські концепції МакІнтайра та Куна [46, 32], а також Нозіка і Данто, хоча Нозік протягом бесіди з Боррадорі вбачав паралелізм своїх поглядів та поглядів представника французького постструктуралізму М.Фуко [46, 120]. Прибічником, і навіть засновником, американського нео- або постпрагматизму вона називає Р.Рорті [46, с.78, 130] і він не заперечує проти цього.

Англійський соціолог Е.Гідденс, скептично ставлячись до самого терміну «постмодернізм», більше відносить його до стилів чи напрямків у літературі, живописі, скульптурі і архітектурі, вважаючи, що він стосується аспектів естетичної рефлексії про природу модерніті [517, 42]. Він заперечує думки філософів, соціологів і економістів, які вважають, що нинішнє західне суспільство вже вступило у період постмодерніті, оскільки не бачить особливих змін порівняно з епохою модерну, і наполягає на тому, що постіндустріалізм ще не означає виходу за межі модерну. Отже, на його думку, сучасне західне суспільство живе у період підйому модерніті [517, 171], разом з тим створюючи нові утопії щодо майбутніх перспектив суспільного устрою.

Іншу думку щодо характеристики постмодерну висловлює американський соціолог Р.Інглегарт. Він зазначає, що автори, які пишуть на теми постмодернізації, мають усі підстави вважати, ніби-то будь-яке сприйняття реальності відбувається через деякі культурні фільтри. Але не згоден з тим, що «культурна парадигма є єдиним фактором, який формує людський досвід» 157, 269]. А отже, вважає він, постмодернізм притаманний також економіці, науці, політиці і іншим сферам людського досвіду.



Як видно, проблема тенденцій переходу від модернізму до постмодернізму з його розмитістю кордонів між філософією, літературою, наукою, політикою і т. д. характерна як для європейської, так і для заокеанської філософської і соціологічної думки кінця XX століття. А в кінці 80-х — на початку 90-х років обговорення даної проблеми охопило і філософські простори колишнього Радянського Союзу, де згадана тенденція наклалася на докорінні економічні, соціально-політичні та духовні зміни. Дискурс щодо контроверзи «модерн-постмодерн» знайшов висвітлення як на сторінках центральних філософських і наукових видань, так і в монографічній літературі. Наприклад, В.С.Лук'янець та О.М.Соболь висловлюють думку, що «ситуація постмодерну» — це стан цивілізації, який засвідчує виснаження життєвих сил «проекту Просвітництва», і від ситуації модерну її відрізняють відчуття зростаючого катастрофізму, тривожне чекання соціокультурного колапсу, фундаментальна втрата життєствердувальної культурної орієнтації [258, 228]. А відповідно філософія постмодерну стимулює якісні зміни у всіх сферах життєвого світу людини постіндустріальної цивілізації.

С.О.Шандибін вважає, що термін «постмодернізм» має декілька значень, зв'язаних між собою опосередковано: з одного боку, так називають тенденцію в сучасному мистецтві та літературі, а з другого — певну філософію і методологію, яка звично асоціюється з термінами «постструктуралізм», «деконструкція», «деконструктивізм». Причому, постмодернізм в епістемологічному плані характеризується відмовою від цілісного і зв'язного опису, масштабного теоретизування, систематизації, пошуку об'єктивних законів функціонування та розвитку суспільства. Це і утвердження методологічного плюралізму, принципової рівноцінності всіх можливих точок зору, в тому числі і тих, що звично кваліфікуються як донаукові і ненаукові [478, 178-179].

На думку В.Л.Іноземцева, латинський термін «modernus» означає початок періоду, коли отці церкви провели жорстке протиставлення християнського світу язичницьким суспільствам. Проте у зв'язку з не менш грандіозним переворотом в усіх сферах суспільного життя, який відбувся в XVII–XVIII століттях в Європі, цей термін стали вживати як синонім суспільного прогресу і фактично він окреслює буржуазний лад XVIII–XIX століть. А термін «постмодерніті» тоді означає історичний стан, що приходить на зміну модерну. В.Л.Іноземцев обгрунтовує тезу про те, що і модернізм, і особливо постмодернізм є культурологічною течією, яка претендує на статус соціологічної теорії [158, 28-30]. Тобто у нього модерн чи постмодерн — це не стани

духовної ситуації в суспільстві, а лише теоретичні течії у різних культурологічних теоріях.

### 3.3. Специфіка опозиції «модерн — постмодерн» у сучасній науці

У методології науки розмежування епохи модерну та постмодерну відбувається перш за все через відмінності у науковій свідомості: якщо представники модерністської методологічної свідомості, розглядаючи проблему революційних змін у науці, не торкалися деконструкції концептуальних підвалин науки, перетворення надбудовних частин науки і революційних змін самої методологічної свідомості, то для постмодерністів наукові революції, радикальні зміни в концептуальних підвалинах, в надбудові, в методологічній свідомості науки — це прояв глибинних переворотів у духовній культурі людства [257, 12-13]. В уявленнях про наукову картину світу модернізм змальовував Всесвіт як велетенський механізм галілеєвського зразка, який грунтувався на принципах системності, порядку, несуперечливості, скінченності і т. п. Постмодернізм же схиляється до думки, що у Всесвіті відбуваються грандіозні явища нелінійності, некогерентності, дисипацій, змінності, суперечливості, незавершеності [257, 14]. Для постмодерністської методологічної свідомості характерне бажання зв'язати лінійність і нелінійність, порядок і хаос, підпорядкованість та когерентність тощо.

Як вірно зазначає В.В.Кізіма, усвідомлення нерозривності хаосу і порядку в ході подальшого розвитку науки доповнилося встановленням тієї обставини, що закони природи — ці найвищі прояви порядку — можуть бути у ряді випадків пояснені лише за допомогою припущення про хаотичний характер процесів, які лежать у їхній основі [190, 43]. Такі методологічні висновки підтверджуються природничо-науковими відкриттями кінця нашого століття, зокрема, відкриттям закономірностей самоорганізації і виникненням такої нової міждисциплінарної науки як синергетика, біля витоків якої стояв Г. Хакен, відкриттям І.Пригожиним і його науковою школою законів термодинаміки незворотних процесів, новими відкриттями в галузі фізики елементарних частинок, інформатики і обчислювальної техніки, особливо в галузі математичного експерименту. В постмодерну епоху змінюються підходи, методи, поняття самого наукового дослідження. Як пишуть О.А.Самарський та С.П.Курдюмов, світ постає перед людьми не «складеним» з елементарних частинок, як з окремих цеглинок, а у



вигляді сукупності процесів (вихори, турбулентні рухи, хвилі, солітони тощо). Відбувається зміна понять, методів, навіть сама стратегія дослідження. А викликані ці зміни головним чином тим, що математичні образи, які виникають у теоретиків, народжуються під очевидним впливом того, що відбувається в сфері нелінійних систем [384, 29].

Отже, очевидно, що опозиція «модерн-постмодерн» знаходить відображення і стосовно проблеми розвитку конкретних наук та філософських засад науки. Розглядаючи особливості сучасної теоретичної фізики, Т.Б.Романовська вбачає зв'язок між появою художнього авангарду та змінами у фізиці. Вона вважає, що художній авангард, або модернізм у мистецтві, виникає майже одночасно з сучасною некласичною наукою, але між ними складалися неоднозначні стосунки: «від явного захоплення у футуризмі до несприйняття в фовізмі, та вперше в історії мистецтва створення принципово нового декларувалося як одна з цілей, тоді як цінність нового була притаманна перш за все науковому знанню на відміну від художнього, де традиції відігравали першорядну роль» [374, 77].

Слідом за Ліотаром, який головну різницю між модерном та постмодерном у мистецтві бачить у їхньому відношенні до поняття простору і часу, Т.Б.Романовська аналізує сутність модерну та постмодерну у теоретичній фізиці і основним критерієм відмінності між ними розглядає їхнє відношення до часу. Якщо в епоху модерну фізика розглядала стрілу часу як однозначно спрямовану від минулого до майбутнього, то в постмодерну епоху поняття стріли часу перш за все у працях Л.Больцмана «вперше отримало певну визначеність, зв'язану з переходом у більш ймовірний стан системи» [374, 81-82]. Отже, для фізики постмодерну час став однією з головних характеристик стану відкритих нелінійних термодинамічних систем.

У сфері філософських проблем математики своє бачення різниці між філософським дискурсом модернізму та постмодернізму виклали, зокрема, В.С.Лук'янець, А.М.Кравченко та М.О.Гудков. Вони вважають, що післягьоделівський дискурс прийшов на зміну філософському дискурсу про природу математики епохи Modernity, біля витоків якої стояла філософія математики Р.Декарта, а завершувала її філософія інтуїціоністів, формалістів і логіцистів. Оскільки сучасний дискурс — це дискурс епохи, що йде за епохою Modernity, його називають також постмодерністським дискурсом [256, 8], і цей новий підхід виявляє єдність когнітивного, світоглядного та культурно-історичного вимірів.

Про це свідчить і зміна розставлення акцентів видатних вчених-природознавців в оцінці власного наукового доробку. Е.Шредінгер писав: «Та теоретична наука, яка не визнає, що її побудови, найактуальніші і найважливіші, слугують у підсумку для включення в концепції, призначені для надійного засвоєння освіченим прошарком суспільства і перетворення в органічну частину світу; теоретична наука, повторюю, представники якої навіюють один одному ідеї мовою, в кращому випадку зрозумілою лише малій групі близьких попутників,— така наука обов'язково відірветься від решти людської культури...» [485, 261]. Отже, не лише філософія і інші суспільні науки, але й природничі в епоху постмодерну прагнуть органічно поєднати, гармонізувати раціональне та ірраціональне. «Для більшості засновників класичної науки (і навіть для Ейнштейна),— пише І.Пригожин,— наука була спробою вийти за межі світу спостережуваного, досягти позачасового світу вищої раціональності — світу Спінози. Але, можливо, існує більш тонка форма реальності, яка охоплює закони і ігри, час і вічність» [343, 216]. Отже, на рубежі тисячоліть відбувається зміна стилю мислення в усіх галузях культури.

Проаналізувавши в загальних рисах досить умовний, на наш погляд, історичний поділ духовного становлення в основному західної цивілізації через протиставлення епох модерну та постмодерну, схиляємося до висновку, що терміном «модерн» позначається історичний період у розвитку суспільства, коли в усіх без винятку сферах — економічній, соціально-політичній, науковій, технічній, у літературі і мистецтві — панувала думка про невпинну спрямованість розвитку по висхідній лінії, яка не допускала збочень, відхилень, зигзагів, зворотних рухів, випадковостей тощо і в усьому прагнула відшукати закономірність. Цей період можна окреслити XVII–серединою XX століть. В свою чергу, терміном «постмодерн» позначається період з середини XX століття по теперішній час, коли і в економічному, і в суспільно-політичному, науково-технічному, естетичному, етичному і т. д. мисленні визнаються неоднозначність, неодномірність, нелінійність, стохастичність, біфуркаційність, плюралізм підходів, поглядів, концепцій тощо у поясненні процесів матеріального та духовного становлення суспільства і Всесвіту в цілому. Цей висновок стосується і розвитку науки як складової духовної культури та виробництва.

Щодо науки, особливо природознавства, то в методологічній і наукознавчій літературі склалася дещо інша періодизація її історичного розвитку, а саме класифікація її на класичну, некласичну, а в останнє



десятиліття виділяють і неонекласичну, або постнекласичну, науку. Здійснимо спробу співвіднести конроверзу «модерн-постмодерн» та тріаду в історичному розвитку науки «класика-некласика-постнекласика».

Термін «класична» стосовно механіки вживав уже А.Ейнштейн, зв'язуючи його з іменами видатних вчених XVII–XVIII століття, особливо ж І.Ньютона, і протиставляв класичній механіці фізику кінця XIX– початку XX століть, називаючи її «сучасною» [489, с.22, 42]. А.Уайтхед також вживав цей термін, розглядаючи опозицію «класична наукова картина світу — квантова теорія світу» [432, 192-193]. Н.Вінер використовував термін «класична» стосовно математики, зокрема, булевої алгебри, а також фізики попередніх століть [69, 59]. У протиставленні класичну і сучасну фізику розглядають Г.Ніколіс та І.Пригожин, вважаючи, що класична фізика постійно підкреслює усталеність, стійкість оточуючого світу, які справедливі лише в деяких досить рідкісних випадках, бо насправді ми скрізь натрапляємо на еволюційні процеси, які приводять до зростання різноманітності та складності [307, 9], які стали предметом дослідження авторів.

Пізніше разом зі І.Стенгерс І.Пригожин розглядав опозицію «традиційна фізика — нова фізика» [344, 175], а також «класична наука — некласична наука», називаючи першою некласичною наукою термодинаміку [344, 53]. Дійсно, термодинаміку Больцмана можна назвати некласичною як опозицію класичній термодинаміці XVIII століття, але термодинаміку нелінійних, нерівноважних процесів, відкритих самим І.Пригожиним у другій половині XX століття, правильніше назвати постнекласичною, бо вона якісно відрізняється від некласичної термодинаміки, яка розглядала рівноважні системи з притаманним їм неодмінним зростанням ентропії. Перш за все постнекласична фізика розглядає більш розширювальне тлумачення хаосу. Це вже не безпорядок, а такий стан системи, який «приводить до включення стріли часу у фундаментальне динамічне описання» [345, 9].

М.М.Моісеєв протиставляє одна одній «традиційну» і «нетрадиційну» науки, розуміючи під нетрадиційною таку нову міждисциплінарну науку як системний аналіз, що є породженням розвитку науки і обчислювальної техніки останньої третини поточного століття [289, 5]. Інший вчений А.О.Сілін аналізує співвідношення класичної механіки Ньютона, квантової механіки Планка і Ейнштейна та нелінійної термодинаміки Пригожина [392, с.85, 93], яке, на нашу

думку, можна було б розглядати як тріаду «класична наука-некласична наука-постнекласична наука» стосовно фізики.

Відомі вчені, займаючись дослідженнями у конкретних галузях науки, як видно, не ставили за мету здійснювати історичну реконструкцію всієї науки, проте не могли обійти цієї проблеми у своїй більш вузькій галузі. Детальніше даний проект здійснюють філософи, методологи науки та наукознавці. Так, М.К.Мамардашвілі одним з перших піддав філософській рефлексії класичний та некласичний ідеали раціональності, показуючи вплив зміни стилю наукового мислення (на прикладі класичної та некласичної фізики) на «можливості природно-історичного опису явищ свідомості в суспільстві, в історії і в людській реальності» [264, 229-250]. З його точкою зору перегукується праця П.Ф.Йолона, С.Б.Кримського та Б.О.Парахонського «Раціональність в науці і культурі».

Автори зазначають, що принцип спостережуваності, характерний для фізичного пізнання, при переході від класичної до сучасної фізики втрачає риси універсальності, виявляючи свою продуктивність і виправданість у певних раціональних межах [161, 259]. І справа тут не в конкретному принципі фізики, а у радикальній зміні підвалин наукового пізнання, зв'язаній з переходом до нового стиля наукового мислення, зокрема, автори демонструють зміну типу раціональності на прикладі переходу від класичної математики Евкліда до некласичної математики Лобачевського, Больяі, Гаусса і Рімана.

Але якщо у вищезгаданих авторів термін «некласична наука» у явному вигляді відсутній, то В.В.Ільїн чітко розмежовує історичні періоди у розвитку науки, називаючи їх періодами класичної науки, некласичної та неонекласичної науки, причому класичне він розглядає як канонічне стосовно до питань науки, некласичне означає дещо нове, що перебуває у процесі становлення, яке, пориваючи з класикою, дистанціюється від неї за масою базових ознак, а неонекласичне виступає умовною збірною характеристикою нових явищ у науці стосовно «некласики», з одного боку, посилюючи її, а з іншого — долаючи [155, 16]. Автор вбачає виправданість такої періодизації науки в існуванні специфічних історико-культурних та епістемічних умов для кожного названого етапу розвитку науки. Класична наука, на думку В.В.Ільїна, обіймає період з XVII до XX століття; некласичний її період він вважає підготовленим наукою кінця XIX– першої чверті XX століття, але при цьому називає його концептуально незавершеним; неонекласичну науку автор зв'язує з аксіологічним відношенням «пізнання — цінність», яке, за його висловлюванням, не притаманне



ні некласичній, ні тим більше класичній науці, і, можна зрозуміти з роздумів автора, цей третій період розвитку науки — це перспектива майбутнього людства.

Звичайно, можна за критерій історичної періодизації науки брати і аксіологічне відношення, проте нам здається, що автор, розглядаючи перехід від класичної до некласичної науки, за критерій періодизації взяв зміну стиля раціональності, а виділяючи неонекласичний період науки, неправомірно підмінив критерій. З огляду на зміну стилю наукового мислення, типу раціональності як критерію періодизації науки варто погодитися з В.С. Стьопіним і назвати сучасний період розвитку науки саме постнекласичним, адже риси нового обличчя науки у найбільш концентрованому вигляді виражаються саме синергетикою, одним з головних завдань якої є пізнання загальних принципів, які лежать в основі процесів самоорганізації, що реалізуються в системах найрізноманітнішої природи: фізичних, біологічних, технічних і соціальних. При всій відмінності таких систем як предметного поля синергетики всі вони мають такі загальні ознаки, як відкритість, нелінійність, віддаленість від стану термодинамічної рівноваги, властивість посилення випадкових флуктуацій і можливість когерентної поведінки на макрорівні. У самій назві «постнекласика» знімаються основні риси класичної і некласичної науки, набуваючи нових ознак у новому погляді на світ як складну самоорганізовану систему. А термін «неонекласика», на нашу думку, означає просто нову класику і виключає етап некласичної науки.

З легкої руки В.С.Стьопіна термін «постнекласична наука» став широко вживаним стосовно сучасного наукового знання. І.С.Добронравова і С.П.Сітько, здійснюючи філософську рефлексію щодо взаємодії низькоінтенсивного електромагнітного випромінювання міліметрового діапазону з живою речовиною, яка досліджується у Київському та Харківському університетах, говорять про існування поряд з молекулярною, атомною та ядерною фізикою фізики живого. На їхній погляд, фізика живого сьогодні — це наукова дослідницька програма, яка об'єднує у своєму ядрі синергетичні та квантові принципи. Вона виявляється прикладом нового наукового напрямку постнекласичної орієнтації. Відношення постнекласичної науки до класичної спадщини мислиться авторами спрямованим на збереження та переосмислення її змісту, як і змісту свого безпосереднього попередника — некласичної науки [135, 187-204]. Подібної точки зору на диференціацію науки в історичному контексті дотримується багато інших філософів науки.

Так, В.І.Аршинов і В.Г.Буданов застосовують терміни «класична», «некласична» та «постнекласична» наука до розвитку еволюційної теорії. Зокрема, дарвінівську теорію вони називають класичною, а «постдарвінівську еволюційну парадигму, або універсальний еволюціонізм» — сучасною «постнекласичною парадигмою науки» [20, 229-230]. В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова вважають, що у становленні науки і історичній трансформації наукового стиля мислення головну роль відіграла фізика, оскільки поступове розмивання класичної парадигми почалося саме у фізиці XIX століття в зв'язку з формулюванням другого закону термодинаміки, яке поставило під питання позачасовий характер наукової картини світу і привело до виникнення некласичної фізики. А з відкриттям у другій половині XX століття І.Пригожиним та його колегами законів нерівноважної термодинаміки, явищ дисипації, флуктуацій, незворотності тощо фізика знову змінює уявлення про час, Всесвіт, наукову картину світу, що дає право говорити про новий історичний період у її розвитку — постнекласичний [409, 206-207].

Варто дослухатися до думки В.А.Рижка щодо засад класифікації науки на класичну, некласичну та постнекласичну, оскільки він слушно пропонує звернути увагу на зміну відношення до основних категорій наукового пізнання — суб'єкта та об'єкта. Справді, у класичний період розвитку суб'єкт науки виступав дистанційованим щодо її об'єкта. Він розглядався як абстрактний, ідеалізований об'єкт, незалежний від суб'єкта. Об'єкти некласичної науки, на його думку, — це явища мікросвіту, що були відкриті у зв'язку з вивченням електричної енергії і особливо радіоактивності окремих речовин, причому у некласичній науці суб'єкт наближається до об'єкта, суб'єкт прагне систематизувати наукове знання, структурувати його. Що ж до сучасного, постнекласичного стану науки, то він також характеризується перш за все змінами об'єкта науки, бо якщо в класичній та некласичній науці об'єкти пізнання розглядаються поза їх історією, тобто без розгляду їх часових станів, то об'єкти дослідження постнекласичної науки є об'єктами, для яких час виступає не просто невід'ємною компонентою, що характеризує тривалість існування, а виступає істотною рисою сутності самого об'єкта [367, 213-219].

Через призму відношення світу і людини, а не лише об'єкта і суб'єкта пізнання, осмислює тріаду «класика — некласика — постнекласика» В.В.Кізіма. Він вважає, що якщо в класичних методологіях світ визначає, людина визначається, то в некласичних має місце зворотний порядок: людина — центр, світ — периферія. Нетрадиційність



нових, постнекласичних методологій зв'язана з тим, що вони базуються на інших світоглядних принципах. Витоком останніх є «ідея людиносвітової цілісності» [190, 320], у якій втрачає сенс поділ на суб'єкт і об'єкт, адже людина виступає як частина світу. Оскільки в науці визначення людини «в єдності її життєдіяльності, без протиставлення біологічного соціальному, без конфронтації душі і тіла» [430, 225], без протиставлення людини світу взагалі стало нормою лише в кінці XX століття, то В.В.Кізіма пропонує датувати початок епохи постнекласики саме рубежем XX–XXI століть.

Якщо у визначенні історичних меж класичної науки більшість вчених, філософів, методологів науки мають приблизно однакові погляди, то у встановленні періодів некласичної і постнекласичної науки спостерігаються розбіжності. І це закономірно, оскільки, з одного боку, різні дослідники, як було показано, беруть різні засади за критерій періодизації науки, а з іншого — часто-густо розглядають історичний розвиток та спадкоємність якоїсь конкретної галузі науки — фізики, математики, біології тощо, а в різних наук, як відомо, ці періоди розвитку не завжди співпадали. Але навіть у розумінні класичного періоду трапляються, на наш погляд, неточності.

Так, А.С.Кравець обстоює думку, що класичний етап розвитку науки обмежується в основному XIX століття, бо саме тоді були створені теорії Ейлера, Лагранжа, Гамільтона, Якобі, Фарадея, Максвелла, Дарвіна, Лавуазьє, які додали завершеності механіці Ньютона. Попередній же період становлення науки, а саме XVII і XVIII століть, він називає ювенальним [215, 13], тобто не досить зрілим, що суперечить всьому ходу розвитку науки і загальновизнаній світовим співтовариством точці зору та зменшує неоціненні заслуги перед наукою таких гігантів думки XVII–XVIII століть, як Кеплер, Галілей, Паскаль, Декарт, Лейбніц і інші вчені, імена яких і є синонімом класичної науки.

Періоди ж, які наступили у розвитку науки після XIX століття, А.С.Кравець називає відповідно неокласичним — від початку першої та закінченням другої світових воєн — та періодом Великої науки (у термінології А.С.Кравця), який розпочався після закінчення другої світової війни і співпав із здійсненням Манхеттенського проекту. Він вважає, що період ювенальної науки — це час вчених-енциклопедистів, а класичний етап означає прихід в науку вчених-спеціалістів, а в неокласичній науці основна роль належить промисловим лабораторіям, підприємствам, що працюють на науку. Поряд з такими рисами Великої науки як великомасштабність наукових досліджень,

перехід від індивідуальних форм наукового дослідження, автор головною рисою сучасної науки вважає її одержавлення, перетворення в орган і інструмент державної політики [215, 14]. Не заперечуючи проти наявності такої риси сучасної науки, все ж зазначимо, що А.С.Кравець, на нашу думку, у поняття «класична» та «неокласична» наука вклав інший зміст, ніж абсолютна більшість зарубіжних і вітчизняних вчених, істориків та методологів науки. Адже очевидно, що в основу історичної періодизації науки він поклав критерій участі вчених у наукових дослідженнях — персональної, колективної, організованої державою, а не зміну стилю мислення у науковому пізнанні при переході від однієї історичної епохи у розвитку науки до іншої.

### 3.4. Історична періодизація дедуктивних наук

Значна частина зарубіжних і вітчизняних вчених і філософів, як вже говорилось, зв'язують сучасний період розвитку науки з виникненням синергетики як такої міждисциплінарної науки, принципи, підходи і поняття якої здійснили прорив не лише в природничих, але й суспільних, гуманітарних науках. І, мабуть, не випадково саме разом з синергетикою з'являється термін «постнекласична наука», який характеризує стан науки останніх десятиліть. Революційність цього періоду у розвитку науки знаменується появою «емерджентних властивостей у складних самоорганізовуваних системах» [197, 140], які неможливо передбачити заздалегідь в силу складності, нелінійності, біфуркаційності відкритих макроскопічних нерівноважних систем, у процесі функціонування яких, за висловлюванням Г.Хакена, спонтанно утворюються нові дисипативні структури.

Постнекласична наука, яку б її галузь не розглядати, радикально змінює наукові уявлення про Всесвіт, людину як суб'єкт активної творчої життєдіяльності, її мислення. Дане положення стосується не лише наук про живе, але й всіх інших сфер наукового знання. Навіть така його галузь як математика, що впродовж майже всієї її історії вважалася перш за все інструментом, засобом пізнання, в умовах постнекласичної науки перетворюється на живий організм, одухотворений творчою діяльністю окремих вчених і цілих наукових колективів. Цей факт прекрасно ілюструє президент Німецького товариства з вивчення складних систем і нелінійної динаміки К.Майнцер, показуючи поступовий перехід від класичного до некласичного і постнекласичного типу раціональності в математиці.



Якщо в класичній механіці Ньютона математичні рівняння руху відображали жорстку детерміністичність, зворотність у часі консервативної замкненої системи, то вже А.Пуанкаре на початку XX століття першим зрозумів, що небесна механіка не є повністю обчислюваним годинниковим механізмом, навіть якщо взяти до уваги обмеження, що накладаються консервативністю і детерміністичністю. Отже, він зробив висновок про нелінійність, певну хаотичність руху небесних тіл, що й відобразив у математичних розрахунках, які вже враховували імовірнісний характер руху. Це вже був некласичний підхід у побудові математичних моделей руху, який підготував якісно нову методологію в математичному осмисленні руху у Всесвіті. Майже через 60 років потому А.М.Колмогоров, В.І.Арнольд і Ю.К.Мозер довели так звану КАМ-теорему про те, що траєкторії у фазовому просторі класичної механіки мають дуже сильну чутливість до вибору початкових станів і навіть невеликі флуктуації здатні породжувати хаотичні режими [260, 49]. Хоча К.Майнцер і не вживає терміни «некласична», «постнекласична» математика, та все ж, виходячи із змісту висловлювань, можна зробити висновок, що йдеться саме про подібного роду трансформацію математики.

Особливо ж коли взяти до уваги його думки щодо застосовуваності синергетичних принципів до економічних, політичних, культурних явищ. Прикладання самоорганізації, вважає він, мають своєю метою створення математичних моделей з нелінійною динамікою і добре визначеними соціоекономічними параметрами — моделей, покликаних допомогти у розв'язанні складних проблем організації, прогнозування і прийняття рішень. Іноді кажуть, що ці методи є передвісниками нових наук про складність, характерних для розвитку науки у XXI столітті. Складні проблеми науки, політики і цивілізації вимагають нових стандартів етичної поведінки [260, 48]. А отже, математики, які залучаються до розв'язання цих проблем шляхом складання математичних моделей соціокультурних явищ, у постнекласичній науці не можуть бути індиферентними до кількісних параметрів, що входять до моделей. Вони самі є невід'ємною часткою модельованих процесів.

Виходячи з розглянутих точок зору, викладемо своє бачення окреслених проблем історичної періодизації науки через тріаду «класика-некласика-постнекласика», спираючись у першу чергу на розвиток фізико-математичних наук. Загальновідомо, що сучасне природознавство веде свій відлік від становлення науки Нового часу, коли окремі природничі науки лише розпочали відбрунькування від

натурфілософії. Найбільш розвиненими в XVII–XVIII століттях були математика та механіка, оскільки вони давали відповіді на животрепетні запити практики в умовах становлення капіталістичного виробництва. Саме ці науки заснували діалог людини з природою, хоча дослідник і перебував у ролі стороннього спостерігача природних явищ.

Важливо зазначити, що в той період багато природознавців були одночасно і математиками, як Кеплер, Галілей, Декарт, Ньютон, Лейбніц і інші, оскільки існуючий на той час математичний апарат не надавав можливостей для знаходження кількісних закономірностей досліджуваних природних явищ, зокрема, руху небесних тіл. Внесення руху в геометрію шляхом введення змінної величини Декартом, введення похідної і створення теорії диференціального та інтегрального числення Лейбніцем і Ньютоном незалежно один від одного дали змогу описувати математично і більш глибоко досліджувати реальні процеси, особливо враховуючи, що поняття диференціала та інтеграла розповсюджуються на функції багатьох змінних величин. Саме ці відкриття в галузі математики, на наш погляд, і привели до становлення природознавства, яке згодом дістало назву класичного. Що ж таке класика?

Існують різні підходи до експлікації цього поняття.

В одних випадках класикою називають усталені норми у певній галузі діяльності — науковій, літературній, художній, музичній, архітектурній тощо, які часом називають традицією; в інших — терміном «класичний» окреслюють певний історичний період, протягом якого домінував певний стиль мислення, як наприклад, класичний період у філософії античності, чи середньовіччя, чи класична німецька філософія, що домінували не в якійсь певній країні, а були характерними для всього європейського філософствування згаданих періодів; ще в інших випадках термін «класика» застосовують у більш вузькому смислі для позначення окремих галузей науки: механіки, фізики, космології тощо, маючи на увазі концептуальну зрілість даних галузей. Тобто в будь-якому випадку «класика» має межі свого застосування, класичне залишається за дужками сучасного, хоча сучасне завжди відштовхується від класичного, оскільки завдяки критичному переосмисленню класики в нових соціокультурних умовах і з'являється нетрадиційний погляд на те чи інше явище, яке починають називати некласичним, або ж, як от в мистецтві, авангардним.

То ж математику і механіку XVII– початку XIX століть як найбільш концептуально розвинені науки, принципи, закони і понятійний апарат



яких знайшли широке застосування не лише у практиці, але й в інших науках і навіть філософії (згадаймо хоч прагнення Гоббса, Спінози побудувати філософію на зразок математики або механістичний матеріалізм XVII–XVIII століть, уявлення Декарта про тварину та людину як механічні машини тощо), серед вчених XIX і XX століть прийнято називати класичними, оскільки вони виробили певні норми, правила, принципи пізнавальної діяльності. Пізніше класичними стали називати і інші природничі науки, що виникли і розвивалися в той період.

Слід зауважити, що в класичний період розвитку науки об'єкти пізнання розглядалися як незмінні, абсолютні і складалася ілюзія можливості досягнення абсолютного знання про них. У класичних математиці та механіці мова йшла про незмінність в першу чергу простору і часу. Так, в евклідовій математиці простір вважався однозначно тривимірним і в ньому всі лінії — прямими, а, наприклад, у класичній динаміці простір вважався замкненим, його закони описували «замкнутий детерміністичний Всесвіт, минуле і майбутнє якого вважалися еквівалентними» [345, 11], тобто для класичної науки час не мав значення. Викликом класичній науці стало природознавство XIX століття, адже був здійснений справжній революційний переворот в усіх галузях знання, який і започаткував новий історичний етап у розвитку науки, що зветься некласичним, оскільки він порушив майже всі канони, прийняті класичною наукою.

Чи не першими виклик класицизму кинули математики, зокрема, Я.Больяі, М.І.Лобачевський, Б.Ріман, які незалежно один від одного вже на початку XIX століття побудували неевклідові геометрії з n-вимірними викривленими просторами, у яких теореми евклідової геометрії є лише частковим випадком, і які повністю змінили уявлення про природу простору. Та найбільш вражаючим було те, що «до наукового розгляду вводилися об'єкти, абсолютно неможливі з точки зору раціональних вимог» [161, 249] класичної математики, а саме було доведено, що залежно від точки відліку спостерігача в n-вимірних просторах сума кутів трикутника може бути меншою або більшою від 180 градусів і змінюватися в межах, наприклад, в римановій геометрії від 180 до 540 градусів, і подібні трикутники в таких просторах є рівними тощо.

Не менш важливі зрушення відбулися в алгебрі та теорії чисел, математичному аналізі. Вони осяяні іменами Б.Больцано, Дж.Буля, К.Вейєрштрасса, Е.Галуа, К.Гаусса, С.В.Ковалевської, О.Коші, Ж.Лагранжа та інших видатних математиків XIX століття, які

започаткували нові напрямки математичного пізнання, такі як алгебраїчна теорія груп, полів, теорія логічного обгрунтування математичного аналізу, математична логіка, диференціальна геометрія, математична фізика, теорія аналітичних функцій тощо, що сприяло як розвитку самої теоретичної математики і її більш тісному зв'язку з прикладною математикою, так і інших природничих наук, особливо теоретичної фізики.

Зокрема, математичні відкриття XIX століття на рубежі XIX–XX століть зумовили розробку А.Ейнштейном загальної та часткової теорії відносності, відкриття Л.Больцманом теорії рівноважної термодинаміки та статистичного обгрунтування другого закону термодинаміки, М.Планком, М.Борном квантової теорії, Дж.Максвеллом електродинаміки та статистичної фізики, А.Еддінгтоном релятивістської космології, Е.Резерфордом теорії радіоактивності і будови атома і інші видатні відкриття, що радикально змінили характер фізичних досліджень, а самі відкриття робилися що називається «на кінчику пера» — за допомогою новоствореного математичного апарату.

Некласична фізика, як і математика, виробила якісно новий погляд на природу простору і часу, показавши, по-перше, їх нерозривну єдність, взаємозалежність, а по-друге, — вперше зв'язала зворотні процеси, що вивчаються термодинамікою, з напрямком часу. А тому, «жоден із внесків до скарбниці науки, зроблених термодинамікою, не може зрівнятися новизною зі знаменитим другим началом термодинаміки, з появою якого у фізику вперше ввійшла «стріла часу»... Поняття ентропії для того і було введене, щоб розрізняти зворотні процеси від незворотних: ентропія зростає лише в результаті незворотних процесів» [344, 53]. І.Пригожин та І.Стенгерс назвали термодинаміку XIX століття першою «некласичною» наукою, яка змінила діалог людини з природою.

Некласичний етап у розвитку природознавства проклав «місток» до сучасної, постнекласичної науки. І знову-таки пальма першості тут належить фізико-математичним наукам, в різних напрямках яких у другій половині XX століття відбулися відкриття, що дозволили змінити не лише методологію пізнання, але й докорінно реконструювати сучасні технології. Математичні об'єкти в геометрії, алгебрі, математичному аналізі, топології, теорії ймовірностей і т. д. набули найвищого рівня абстрактності, з'явилися раніше незнані порожні, скінчені і нескінчені множини, комплексні і гіперкомплексні числа, кватерніони тощо, які кардинальним чином вплинули на інші розділи



математики. Математика стала настільки широкою галуззю знань, що постала потреба у пошуках єдиних її засад.

Спочатку Д.Гільберт здійснив спробу у геометрії перенести поняття евклідового простору на нескінченновимірні простори, а далі Г.Кантор на основі відкритого ним теоретико-множинного підходу до будови математики намагався поєднати різні розділи математики. Група французьких математиків під псевдонімом Н.Бурбакі спробувала звести всю багатоманітність математичних об'єктів, теорій, напрямків, галузей до певної єдності з позицій формального аксіоматичного методу. В результаті з'явилися різні парадокси в надрах самої математики, що, з одного боку, стимулювало подальші творчі пошуки по їх подоланню, і з іншого — сприяло дослідженню раніше недоступних для пізнання об'єктів теоретичної фізики шляхом застосування нових і на перший погляд таких далеких від реальної дійсності математичних об'єктів.

З розвитком постнекласичної математики посилюється математизація фізики і в другій половині нинішнього століття фундаментальними теоріями фізики стають загальна теорія відносності, квантова механіка, фізика атомного ядра і елементарних частинок, астрофізика, термодинаміка незворотних процесів і інші, які, послуговуючись методом математичної гіпотези, глибше проникають у сутність фізичних явищ, проведення натурального експерименту з якими неможливе. Постнекласичні традиції у фізико-математичних науках закладалися і розвивалися видатними вченими сучасності: М.Борном, Н.Бором, Н.Вінером, В.Гейзенбергом, В.М.Глушковим, А.М.Колмогоровим, А.А.Марковим, Л.Д.Ландау, І.М.Ліфшицем, М.М.Моісеєвим, Дж. фон Нейманом, Г.Ніколісом, І.Пригожиним, Р.Томом, А.О.Самарським, Г.Хакеном і багатьма іншими, чиї дослідження сформували нове обличчя наукового пізнання, привели до розуміння світу і всіх процесів, що відбуваються в ньому, з позицій нелінійності, складності, самоорганізації, когерентності, несиметричності, біфуркаційності тощо. Розроблені ними «ідеї нелінійної динаміки, нерівноважної термодинаміки, синергетики, квантової космології, які формують сьогодні наукову картину світу у відповідності до концепції спонтанної самоорганізації нелінійних систем, завершують крах класичного детермінізму» [472, 61], започаткований ще некласичною наукою.

Особливого значення в постнекласичній фізиці набувають дослідження традиційних для фізики об'єктів — простору і часу. По суті, за висловлюванням І.Пригожина, відбувається «перевідкриття

часу». Якщо в епоху некласичної науки перш за все в працях Л.Больцмана в розвиток ідей другого начала термодинаміки поняття стріли часу вперше отримало деяку визначеність, зв'язану з переходом у більш ймовірний стан системи [374, 81-82], то з відкриттям законів нелінійної, нерівноважної термодинаміки в постнекласичній фізиці вводиться поняття багатовимірного фазового простору, в якому стан динамічної системи розглядається в певний момент часу, причому зміна стану зазначеної системи в часі визначається за допомогою оператора. Фундаментальність законів нерівноважної термодинаміки полягає в їхній застосовуваності до мікро-, макро- і мегаоб'єктів.

### 3.5. Постнекласична наука у контроверзі «модерн — постмодерн»

Досягненням сучасної постнекласичної науки стало посилення інтеграційних процесів, причинами яких можна вважати як перетин, переплетіння об'єктів наукового дослідження різних наук, так і посилення процесів математизації, необхідність послуговуватися одними і тими ж математичними моделями. Представники різних галузей природознавства сходяться на думці, що більшість систем, які досліджуються різними науками, є відкритими, самоорганізованими, а отже, їх функціонування повинне підкорятися певним загальним закономірностям, не дивлячись на специфіку природи об'єктів пізнання. Міждисциплінарна наука, що вивчає ці закономірності була названа Г.Хакеном, як уже говорилося вище, синергетикою.

Хоч ця наука є породженням останніх десятиліть XX століття, її паростки слід шукати ще у творах В.І.Вернадського, присвячених біохімії, мінералогії, проблемам еволюції у Всесвіті, в яких ще в 30–40-ві роки звучали постнекласичні мотиви, оскільки йшлося про необхідність змінити і погляд, і відношення до природи. На його думку, всі ландшафти нашої планети, хімізм атмосфери та океану зобов'язані життєдіяльності живої речовини. Він вважав, що поява життя на Землі є наслідком протікання в природі процесів самоорганізації, а людина — закономірний етап саморозвитку нашої планети і саме людина повинна взяти на себе відповідальність за долю біосфери. В.І.Вернадський назвав це умовою розвитку цивілізації. Середовище, у якому проживає людство і яке скеровується науковим розумом, він назвав ноосферою. За його висловлюванням, перехід від біосфери в ноосферу означає не лише якісно новий етап розвитку



людської цивілізації, але й новий період в еволюції нашої планети як частини космосу.

В.І.Вернадський вважав, що у процесі входження людства в ноосферу кардинально змінюється весь спосіб життя людини: вона стає активним суб'єктом і основним фактором еволюції біосфери. Він писав: «Ми входимо в ноосферу... Але важливий для нас той факт, що ідеали нашої демократії йдуть в унісон зі стихійним геологічним процесом, з законами природи, відповідають ноосфері» [63, 329]. Розглядаючи людину, з одного боку, як закономірний продукт природи, а з іншого — як активного творця ноосфери, Вернадський говорив, що саме людина здатна створити умови раціонального впливу суспільства на природу, відновити порушену рівновагу між людиною та біосферою, гармонізувати стосунки між природою та суспільством і тим самим реалізувати гуманістичний ідеал суспільства.

На його думку, перед людством, перед його мисленням та працею постає питання про перебудову біосфери в інтересах вільно мислячого людства як єдиного цілого. І він невтомно працював над пошуками засобів втілення цієї грандіозної програми. Ці засоби він вбачав не у розвитку якоїсь однієї галузі знань, а одним з перших вчених світу звернувся до необхідності синтезу природничо-наукових знань. Саме його зусиллями була створена нова галузь знань — біогеохімія, яка стала однією з сучасних міждисциплінарних наук, об'єкти дослідження яких знаходяться на перехрестях неживої природи, біосфери та соціуму. Як слушно зазначає С.Б.Кримський, буття у такому розумінні «виступає не в своєму протиставленні джерелам розумності, а в єдності з ними. Ця єдність буття та розуму реалізує ноосферну необхідність логосу» [222, 33].

Саме такою ідеєю пронизана сучасна постнекласична наука, дбаючи про розумний діалог з природою, Всесвітом. У цьому контексті доцільно, на наш погляд, порівняти критерії контроверзи «модернізм — постмодернізм» при характеристиці духовного становлення перш за все західної цивілізації та тріади «класика — некласика — постнекласика» в науці. Попередній огляд підходів філософів, методологів науки, вчених-природознавців дає можливість зробити висновок про спільність багатьох рис зазначених явищ.

Погодимося з думкою В.С.Лук'янця і О.М.Соболь, що «духовна ситуація модерну розпочинається з грандіозної революції у науці та філософії Коперника — Декарта і завершується початком теперішньої кризи антропності, ознаменованої занепадом неподільної віри в науку, раціональність, науково-технічний поступ» [258, 30]. Отже, період

модерну можна встановити в історичних межах з кінця XVI– початку XVII століття по першу половину XX століття. На наш погляд, приблизно цими ж межами охоплюється два періоди в науці — класичний та некласичний. Чому? Що мають спільного модерн та класична і некласична наука?

Як уже говорилося, важливими складовими духовного стану суспільства у будь-яку епоху є наука, філософія, мистецтво. Починаючи з Нового часу, в усіх названих сферах спільними є віра в силу людського розуму, його невичерпні можливості пізнання світу. І в науці, і в філософії, і в мистецтві цього історичного відрізку становлення людського суспільства здійснюються спроби побудувати всеосяжні замкнені філософські, наукові системи Всесвіту, які претендували на повне знання про світ, про людину, її природні і розумові здібності. І не випадково, що в цей період більшість мислителів займалися і конкретно-науковими пошуками, і філософськими проблемами, і літературою та мистецтвом: Галілей, Декарт, Локк, Гоббс, Лейбніц, Ломоносов, Ньютон, Кант, Гегель, Гете, Конт, Спенсер, Еддінгтон, Ейнштейн, Карнап, Максвелл, Рассел, Уайтхед і багато інших мислителів.

Серед названих вчених і філософів є представники класичного і некласичного періоду в науці і філософії. Саме так: крім некласичної науки, існувала і некласична філософія, яка сформувалася під впливом бурхливих соціальних подій кінця XIX– початку XX століття та зміни стиля мислення в природничих науках. На це звертається увага у «Сучасному філософському словнику», де йдеться про поняття «класичне», «некласичне» та «постнекласичне», які характеризують етапи і типи філософствування. Причому «класичне» є вихідним поняттям, бо з ним зв'язується уявлення про взірці філософствування.

Класичний тип філософії тут розуміється у двох смислах: 1) у широкому — як етап, що існує в кожну історичну епоху і є взірцем для неї, зберігаючи цінність і для наступних епох; 2) у більш вузькому — як філософська традиція XVII–XIX століть. Некласичне філософствування тут розуміється не як напрямок, а як тип мислення і дії, зв'язаний з реакцією на класичні взірці, з кризою класики і її подоланням. Він виник у кінці XIX– на початку XX століть і йшов від науки до філософії. Основною проблемою цього типу мислення, вважає В.Є.Кемеров, була проблема суб'єктивності, яка звільнялася від гносеологічних оцінок і виявляла онтологічні аспекти життя і діяльності людських індивідів. А з другої чверті XX століття наступає етап постнекласичного філософствування, для якого характерне



прагнення подолати межі індивідуальної суб'єктивності і особистісно-психологічних бар'єрів та вийти у сферу соціальності індивідів, разом з тим розглядаючи, слідом за природознавцями, еволюційний універсалізм як засіб пояснення єдності людини і Всесвіту, який грунтується на ідеях синергетики [400, 399-406].

Наша інтерпретація класики, некласики і постнекласики у філософії дещо відрізняється від наведеної вище. Ми вважаємо, що у некласичній філософії, на відміну від некласичної науки, втрачається довіра до розуму, особливо ж у таких її течіях, як інтуїтивізм, позитивізм та неопозитивізм, фалібілізм, екзистенціалізм. Представники цих течій у некласичній філософії, з одного боку, прагнули редуціювати знання до чуттєвих даних або інтуїції, а з іншого — їхні погляди пронизував історичний песимізм у поглядах на перспективи європейської цивілізації, особливо в екзистенціалізмі (Хайдеггер, Шпенглер, Бердяєв, Тойнбі, Камю, Сартр).

На рубежі XIX–XX віків декаданс пронизав і європейські літературу і мистецтво, з'явилися кубізм, футуризм, експресіонізм, супрематизм, сюрреалізм, абстрактне мистецтво, авангардизм тощо, які надавали переваги формі над змістом у творах. Серед представників цих напрямків у мистецтві, які теж можна назвати некласичними, була навіть спроба відкинути духовну спадщину минулого (наприклад, в Росії футуристи і «пролеткультівці»). Ці напрямки в мистецтві на рубежі XIX–XX століть називають ще «модернізмом», вважаючи, що він «відображав кризу буржуазної культури» [448, 382].

І все ж, незважаючи на розбіжності, і некласична наука, і некласична філософія, і некласичне мистецтво належать до епохи модерну, оскільки їм притаманний спільний стиль мислення, зміна орієнтацій стосовно об'єктів дослідження, зображення, повернення суб'єкта у процес дослідження. Це вже не модерн у повному смислі слова, але це ще й не повна відмова від традицій науки, філософії і мистецтва Нового часу. Звичайно, вони пронизані новизною поглядів на світ, проте природа ще вважається невичерпним джерелом багатства суспільства і немає усвідомлення згубності такого ставлення до неї, а суспільство переживає епоху індустріалізму. Небагато мислителів того періоду передчувають справжню кризу і не лише західної, але й усієї людської цивілізації.

Перше прозріння у вчених, філософів, письменників, митців приходить після вибухів атомних бомб в Хіросімі і Нагасакі, а потім після доповідей членів Міжнародної неурядової організації вчених — Римського клубу, в яких яскраво доводилися вичерпність і

скінченність природної енергії, сировини, видаються вражаючі результати негативного впливу людства на природне середовище та прогнози на найближче і більш віддалене майбутнє. В цих дослідженнях «були розвінчані принцип збереження і ідея розвитку та прогресу, що грунтувалася на ньому. З цього моменту сам принцип збереження структури, самозбереження знову став чимось проблематичним і позбавленим обгрунтування» [199, 23]. Страх перед зростаючою тенденцією занепаду, декадансу змусив вчених, філософів, культурологів заговорити про глобальні проблеми сучасності, що охопили всю планету Земля, і шукати шляхи подолання цих проблем у першу чергу засобами науки.

Отже, приблизно з 60–70-х років поточного століття і в науці, і в філософії, і в мистецтві представники цих галузей духовної культури починають добавляти префікс «пост»: з'являються постпозитивізм, постаналітична філософія, постреалізм, постструктуралізм тощо в філософії, постнекласика в науці та мистецтві. І це не данина моді, а глибинне переосмислення підвалин світовідчуття та світорозуміння, усвідомлення причетності людини до явищ, що відбуваються в Універсумі, її відповідальності за свої діяння в природі, тобто починає формуватися ноосферне мислення. В цьому смислі названі течії в духовній культурі з префіксом «пост» можна назвати постмодерними.

Проаналізовані точки зору на співвідношення «модерн — постмодерн» утверджують в думці, що, незважаючи на різне тлумачення моменту переходу від одного стану духовності суспільства до іншого, нинішню епоху по праву можна назвати початком постмодерну, адже неможливо навіть з точністю до десятиліття визначити завершення однієї і початок іншої історичної епохи в еволюції земної цивілізації. Це — завдання більш віддаленої перспективи. Важливо, щоб це не було грою в терміни, а глибоким аналізом зміни фундаментальних характеристик суспільства.



## § 4. Фундаментальна та прикладна наука в контексті постнекласичних досліджень

### 4.1. Духовна цінність науки в епоху постмодерну

Наука як один з найважливіших інгредієнтів культури суттєво впливає на всі інші її складові частини. Якщо розглядати науку і культуру в контексті їх історичного розвитку, то можна виявити, як змінюються стандарти та тип культури в зв'язку зі зміною типу раціональності, стилю мислення в науці. Формування нових галузей науки, наукових понять і методів дослідження відлунюються в філософії, літературі, мистецтві, релігії, не кажучи вже про техніку і виробничу діяльність, які безпосередньо орієнтуються на нові наукові відкриття. Достатньо назвати вже згадувану нову міждисциплінарну науку — синергетику, поняття, терміни і методи якої могутньо увірвалися в найрізноманітніші сфери культури: сьогодні важко назвати таку з них, яка б не використовувала поняття біфуркації, флуктуації, самоорганізації, нелінійності, складності тощо для пояснення власних проблем.

Звичайно, при цьому не можна підходити однобоко до виявлення впливу науки на культуру, адже і сама наука функціонує у відповідному соціокультурному середовищі і відчуває вплив інших інгредієнтів культури, залучаючи їх «у процес генерації власне наукового знання» [410, 32]. Зокрема, нас цікавить, з одного боку, вплив зміни типу раціональності в науці на духовний стан суспільства і становлення епохи постмодерну, а з іншого, — формування фундаментальних і прикладних наук в умовах появи контроверзи «модерн-постмодерн».

Відомо, що одним з перших мислителів Заходу, який піддав критичному переосмисленню цінності епохи модерну, був Ж.-Ф.Ліотар. У центрі свого аналізу він поставив принцип легітимації знання, як наукового, так і ненаукового, підкреслюючи, що «наукове знання — це ще не все знання, воно завжди було... у конкуренції, у конфлікті з іншим сортом знань», який назвав для простоти нарративом [252, 26]. Причому легітимацію в постмодерністському смислі він розумів як процес, по якому «законодавцю», що тлумачить науковий дискурс, дозволено приписувати певні умови для того, щоб деяке висловлювання складало частину цього дискурсу і могло бути взяте до уваги науковим співтовариством [252, 27]. Ліотар протиставляє постмодерністську науку науці епохи модерну, оскільки остання

претендувала на статус центрального, ключового наративу порівняно з іншими типами знання (релігійного, міфологічного, повсякденного тощо) і визнавала неперервність своєї еволюції. У свою чергу, науку доби постмодерну відрізняє те, що вона «будує теорію власної еволюції як перервного, катастрофічного, незгладжуваного, парадоксального розвитку» [252, 143].

Схожу позицію демонструє представник постпрагматизму Р.Рорті, вважаючи, що наука не може претендувати на виключність серед інших форм знання і культури. Немає, наприклад, критеріїв, за якими можна було б визначити, що Святе Писання дає ненаукове знання, а такі форми дискурсу як політика чи поезія не дають об'єктивного знання, на відміну від фізики [380, 244]. На його думку, Просвітництво зв'язало ідеал відокремлення науки від релігії і політики з образом наукового дослідження як Дзеркала Природи [380, 247], проте ця метафора в епоху постмодерну вичерпала себе.

Наукове знання в модернізмі виконувало не лише когнітивну функцію, але й вважалося таким, що конституює світогляд. Але з втратою рис еволюціонізму і сцієнтизму в умовах постмодерну наука вже не претендує на головну роль у формуванні світогляду. Як зазначає П.Козловськи, «зміни, які відбуваються в науці, звільняють філософським та релігійним теоріям всезагальної дійсності новий простір поруч з когнітивною метафізичною теорією і в діалозі з нею, а не в антагоністичному протистоянні з науками» [199, 48]. Тобто наука, філософія і релігія в постмодерністській культурі знаходять себе у стосунках комплементарності (доповняльності), а не ворожнечі. Такі зміни в духовній ситуації постмодерну спричинили зворотну дію на реформування самої науки: в ній усуваються межі між теоретичним та емпіричним, фундаментальним та прикладним знанням.

Як уже зазначалося, диференціація наук на фундаментальні і прикладні почала складатися лише в останні десятиліття поточного століття під впливом науково-технічної революції. Тобто можна вважати, що феномен фундаментального і прикладного знання тісно зв'язаний з формуванням нового для XX століття типу раціональності, коли в процесі пізнання об'єкта час, на відміну від класичного та некласичного типів раціональності, «виступає не просто невід'ємною компонентою, що характеризує тривалість існування, а є істотною рисою сутності самого об'єкта» [367, 219], і становленням постнекласичної науки.

Наука другої половини XX століття не споглядає себе як ізольовану від інших сфер духовної культури, тим більше не стоїть в



опозиції до них. Для постнекласичного знання характерна толерантність щодо плюралізму наукових гіпотез, донаукового і навіть сучасного ненаукового знання. Поступово зникає примусова сила, нетерпимість, репресивність, притаманна попереднім типам раціональності в науці. Остання вже не претендує на володіння єдиною абсолютною істиною, а допускає величезну кількість різноманітних дискурсів, діалогів і полілогів з іншими формами знання. Це пояснює інтерес постнекласичної науки до «маргінальних проблем», які з'являються на межі одразу кількох видів знання, як наукового, так і позанаукового.

Наявність розбіжностей, творчої конфліктності, суперечливості у визначенні підходів до розв'язання існуючих проблем у постнекласичному науковому дискурсі дозволяє співставляти, а не протиставляти різні точки зору, бачити багатовимірність самих об'єктів дослідження, поєднувати в них необхідне і випадкове, впорядковане і хаотичне, закономірне і спорадичне тощо. Формування постнекласичних підходів до розв'язання наукових проблем змусило вчених шукати точки дотику різних галузей науки, які досліджують одні й ті ж предмети і явища, що посилило інтеграційні процеси в науці, особливо в природознавстві.

В класичний період свого становлення наука зосередила увагу на чисто внутрішніх критеріях свого обгрунтування, що привело до диференціації різних галузей знання, некласична наука продовжила цю традицію, диференціюючи вже окремі теорії в межах певної галузі науки, як, наприклад, в математиці з'явилися такі самостійні галузі, як топологія, теорія ймовірностей, теорія груп, теорія чисел і т. д. У той час така тенденція сприяла подальшому розвитку науки. Проте в постмодерну епоху автономізація наук вступає в суперечність з нагальними потребами практики. Як вірно зазначає Е.Агацци, сьогодні існує тенденція до переосмислення згаданих ознак автономії. «Автономія окремих галузей, доведена до логічного кінця,— пише він,— увергає їх у серйозні конфлікти з іншими сферами і цінностями людського існування» [4, 7]. Постнекласична наука прагне усунути згадані конфлікти, оскільки вона репрезентує нелінійність, складність, певну упорядкованість через хаотичність, біфуркаційність процесу пізнання, когерентність різних підходів до вивчення явищ різної природи, що зумовлює різнобічність знань про досліджувані об'єкти.

Постнекласична наука більш толерантно ставиться до ненаукового знання. Про це свідчать висловлювання і вчених-природознавців, і філософів науки, наприклад, фізик М.В.Карлов для більш глибокої аргументації процесу розвитку наукового знання залучає не лише

приклади з історії науки, але й притчі з Біблії [178, 35, 36]. Філософ Р.Рорті говорить, що після книги Куна «Структура наукових революцій» і праць Фейєрабенда різниця між наукою і ненаукою почала стиратися. І це означало перегляд природи наукового дослідження в цілому [46, 142-143]. А філософ М.Фуко, вибудовуючи археологію сучасного знання, зауважує, що наука, не ототожнюючись із знанням, але й не стираючи і не виключаючи його, локалізується в ньому, структурує деякі його об'єкти, систематизує деякі акти висловлювання, формалізує ті чи інші концепти і стратегії [456, 184]. Він розглядає сучасну науку лише як одну із складових частин знання, веде мову про більшу розмитість критеріїв та меж науковості знання в сучасній науці.

Нині методологи науки схильні розглядати постнекласичний її період переважно як одну із сфер людської діяльності, «вміщуючи її в один простір з усіма іншими людськими діяльностями, які розгортаються в полі рішень, виключень, визнання відповідальності, боротьби, устремління до влади, переслідування своїх інтересів, ідеологій і драм етичного і політичного вибору» [4, 50]. Очевидно, постнекласична наука має нелінійний характер на відміну від класичної та некласичної науки, які різко розмежовували у знанні розум і інтуїцію, раціональне і ірраціональне, теоретичне і емпіричне, наукове і повсякденне.

Погодимося з М.Фуко, що визнаючи в науці лише лінійне накопичення істин чи ортогенез розуму і не визнаючи в ній дискурсивну практику, яка має свої рівні, пороги, різні розриви, можна описати лише єдиний історичний поділ, модель якого відновлюється протягом всього часу і для будь-якої форми знання: поділ між тим, що ще не є науковим, і тим, що можна назвати таким з усією визначеністю [456, 187]. Така характеристика постнекласичної науки стосується не лише онтологічного і когнітивного аспектів знання, а й, у першу чергу, аксіологічного, праксеологічного і соціокультурного. Але, як мовилося раніше, саме останні аспекти знання лежать в основі класифікації науки на фундаментальну та прикладну. Отже, можна припустити, що лише в умовах формування постнекласичної науки стала актуальною диференціація наукового знання на фундаментальне та прикладне.



## 4.2. Кореляція історичної демаркації наук та їх класифікації на фундаментальні і прикладні

Як було встановлено у попередньому параграфі, постнекласика в науці зароджується і функціонує в епоху постмодернізму. Тобто класифікація наукового знання на фундаментальне та прикладне також притаманна саме епосі постмодерну в духовному становленні людства. А якщо врахувати, що методологічна свідомість цієї епохи характеризується в термінах синергетики такими поняттями як «стохастичність, катастрофічність, непрогнозованість, парадоксальність» (Лук'янець), то ці риси, безумовно, характеризують і фундаментальні та прикладні науки.

У даній класифікації наук «місце вищої інстанції займає... критерій прагматичної цінності» [87, 198], проте утилітарність знання — не єдиний критерій виділення фундаментальних і прикладних наук. Адже фундаментальне знання передбачає відкриття емерджентних властивостей досліджуваних предметів і явищ, що згодом може дати поштовх до нових наукових революцій, зміни стиля наукового мислення. Як зазначає В.Гейзенберг, коли вчені мають справу з науковою проблемою, яка не розв'язується в традиційних межах, вони зосереджують всі сили на розв'язанні саме даної проблеми, не думаючи про зміни в інших галузях. «Тоді-то,— пише він,— у крайньому разі в науці — і виникає найвища ймовірність того, що звідси може розвинутися справжня революція, якщо тільки взагалі є необхідність в новому фундаменті» [87, 199].

Отже, справжня розвинута наука завжди прагне до практичного втілення своїх фундаментальних результатів, проте вона орієнтується у своїх дослідженнях не лише на практичних завданнях сьогодення, але й підготовляє фундамент для майбутніх етапів цивілізації. Це означає, що вона змушена постійно руйнувати наявні межі існуючого досвіду людства і відкриває шляхи майбутнього практичного освоєння світу [409, 8], змінюючи тим самим і основні характеристики прикладних наук, через які фундаментальне знання впроваджується в життя.

Постнекласичні дослідження, і в їхніх межах — фундаментальні та прикладні науки, є, таким чином, продуктом зміни соціокультурного середовища, типу наукової раціональності та нових запитів виробництва, які є взаємозалежними і взаємообумовлюють одне одного. В таких умовах подальший розвиток наукового дискурсу можливий як процес поглиблення інтеграції різних наук, їхніх

понятійно-категоріального апарату, методів пізнавальної діяльності, наукових принципів, що неодмінно породжує узагальнений науковий апарат і призводить до формування спільних підходів у дослідженні явищ різноманітної природи. Виникають, як вже говорилося, нові міждисциплінарні галузі науки, які вже не можна віднести до якоїсь однієї галузі знань — математики, фізики, хімії, біології тощо.

Значний внесок у такі науки роблять вчені всіх більш-менш споріднених галузей, частіше всього інтегруючу функцію у формуванні міждисциплінарних наук виконує математика, оскільки вона — «це єдина дискурсивна практика, яка подолала одночасно поріг позитивності, поріг епістемологізації, поріг науковості і формалізації. Сама можливість її існування з самого початку передбачає те, що у всіх науках залишається розсіяним протягом всієї історії: перша позитивність повинна була утворити вже формалізовану дискурсивну практику» [456, 187]. Інші ж науки намагаються наслідувати приклад математики і використовувати її мову та методи як для потреб побудови власної теоретичної системи, так і для впровадження своїх результатів у практику.

Результатом наукового синтезу стала в останні десятиліття синергетика, яка зв'язана з дослідженням Г.Хакеном і його колегами випромінювання лазерів. Її основні поняття, принципи і закони формувалися в процесі органічного поєднання фундаментальних і прикладних математичних та фізико-хімічних досліджень на основі застосування сучасного математичного апарату, який дав змогу вивчати нелінійні складні природні явища, що грунтуються на принципах самоорганізації. Г.Хакен пише, що такі поняття синергетики, як нестійкість, параметри порядку і принцип підпорядкування «утворюють «машинне забезпечення» синергетики у її сучасному вигляді і дозволяють охопити широкий клас систем, від тих, розглядом яких займаються фундаментальні науки, які утворюють «машинне забезпечення», до тих, розглядом яких займаються прикладні науки, що утворюють «математичне забезпечення»» [463, 16-17]. Але синергетичний підхід не здійснює редукцію до чисто фізичних законів природи, оскільки йдеться «про міждисциплінарну методологію для пояснення процесу виникнення деяких макроскопічних явищ в результаті нелінійних взаємодій мікроскопічних елементів у складних системах» 260, 49].

Синергетика дала змогу знайти зв'язки між статистичною фізикою і класичною динамікою, встановивши спільність ідей і понять, на яких вони грунтуються. Свого часу навіть А.Ейнштейн, який одним з



перших фізиків-теоретиків використав статистичні закономірності при дослідженні броунівського руху в газах, не прогнозував великого майбутнього використанню імовірнісного підходу у вивченні фізичних явищ: «Я відкидаю основну ідею сучасної статистичної квантової теорії... Я не вірю, що така фундаментальна концепція може стати відповідною основою для всієї фізики в цілому... Я твердо переконаний, що істотно статистичний характер сучасної квантової теорії треба приписати виключно тому, що ця теорія оперує з неповним описанням фізичних систем» [490, 295]. Хоча зараз загальновідомо, що будь-який газ є сукупність величезної кількості молекул, які рухаються хаотично, але тиск газу і інші його властивості вдається обраховувати на основі найбільш ймовірних значень, і ці параметри мають фізичний сенс [193, 215].

Та разом з тим синергетика показала суттєві відмінності статистичної і динамічної механіки, поведінки замкнутих і відкритих систем. Якщо рівноважні і слабо нерівноважні системи описуються детерміністськими рівняннями, то поведінка сильно нерівноважних, нелінійних систем не піддається описанню традиційними математичними засобами, особливо коли така система в процесі еволюції досягає точки біфуркації. Адже флуктуації даної системи вимагають від системи вибирати ту термодинамічну гілку, по якій здійснюватиметься її подальший розвиток і виникне нова дисипативна структура, тобто поведінка сильно нерівноважної системи характеризується як встановлення нового порядку через флуктуації [344, 217].

Відомо, що фундаментальними дослідженнями, які лягли в основу синергетики, стали нерівноважна термодинаміка, основні ідеї якої розроблялися Л.Д.Ландау, Є.М.Ліфшицем, П.Гленсдорфом, І.Пригожиним у процесі вивчення еволюції у відкритих самоорганізованих системах, в результаті якої зростає степінь упорядкованості і відбувається ускладнення структур, і теорія динамічних систем, яка спирається на праці математиків А.М.Ляпунова і А.Пуанкаре, що розробили способи розв'язання системи нормальних диференціальних рівнянь, які мають наочну геометричну інтерпретацію у вигляді сімейства інтегральних кривих.

Ці фундаментальні теорії були застосовані до вивчення кооперативних ефектів у лазерах, нерівноважних фазових переходів, конвективної нестійкості в рідинах (тобто переходів типу «безпорядок — порядок»), екологічних популяцій, діяльності людського мозку і т. п. при допомозі прикладних математичних теорій, зв'язаних з побудовою математичних моделей у вигляді систем нелінійних диференціальних,

інтегро-диференціальних, алгебраїчних рівнянь. Саме прикладні математичні теорії дозволили виявити, що надскладне, нескінченновимірне, хаотизоване на рівні елементів середовище (система) може описуватися, як і будь-яке відкрите нелінійне середовище (система), невеликою кількістю фундаментальних ідей і образів, а потім, можливо, і математичних рівнянь, які визначають загальні тенденції розвитку процесів у ньому [196, 65]. Дані висновки і були розповсюджені на дослідження всіх складних систем різної природи, що функціонують на принципах самоорганізації.

Значну роль у формуванні синергетичних підходів до дослідження нелінійних процесів у явищах різної природи відіграла розроблена Р.Томом математична теорія катастроф, яка базується на якісній теорії диференціальних рівнянь і виводить стрибкоподібний перехід з виникнення нестійкої рівноваги і нелінійних ефектів. Очевидно, що дана теорія перегукується своїми ідеями нелінійності з ідеями нерівноважної термодинаміки І.Пригожина, адже вона розглядає поведінку динамічної системи поблизу точки біфуркації, коли система повинна обирати один з варіантів розв'язання рівняння. Множина, що складається з багатьох точок біфуркації, і є катастрофічною. Дана математична теорія є якісною, оскільки дозволяє дослідити не лише кількісні параметри системи, але й її якісний стан, і це «не виступає її недоліком, бо якісні методи дослідження і моделювання часто переважають при аналізі складних систем, особливо інформаційного і соціально-економічного плану» [495, 107]. Проте поняття катастрофи в математиці не співпадає з поняттям катастроф у соціальному житті, де це поняття використовують у метафоричному розумінні.

Синергетична методологія пронизала діяльність всього світового наукового співтовариства і стала синонімом сучасної «постмодерністської методологічної свідомості» (В.С.Лук'янець). Сьогодні немає такої галузі науки, в якій би не застосовувалися вироблені синергетикою поняття «складність», «нелінійність», «точка біфуркації», «флуктуації», «дисипативні структури», «когерентність», «стохастичність», «хаотичність» тощо. В.С.Стьопін розглядає під цим кутом зору взаємозв'язок і взаємовплив фундаментальної і прикладної науки, справедливо вважаючи, що «ідеї синергетики, що викликають переворот в системі наших уявлень про природу, виникли і розроблялися в ході багаточисельних прикладних досліджень, які виявили ефекти фазових переходів і утворення дисипативних структур» [407, 183]. Справді, міждисциплінарні дослідження, які проводяться в межах синергетики, не можуть грунтуватися лише на фундаментальних, або



лише на прикладних теоріях, більше того, в процесі їхньої інтеграції одні з теорій можуть перетворитися на фундаментальні (як теорія катастроф), а інші набути статусу прикладних (як теорія диференціальних і інтегральних рівнянь).

При цьому саму синергетику однозначно не можна назвати фундаментальною чи прикладною наукою, бо їй притаманні як фундаментальні, так і прикладні теорії. Це зв'язано з тим, що у міждисциплінарних дослідженнях наука, як правило, стикається з такими складними системними об'єктами, які в окремих дисциплінах частіше вивчаються лише фрагментарно, тому ефекти їхньої системності можуть бути взагалі не виявлені при вузькодисциплінарному підході, а виявляються лише при синтезі фундаментальних і прикладних задач у проблемно-орієнтованому пошуку. Тим більше, що в сучасній, постнекласичній науці об'єктами дослідження, як правило, і виступають складні відкриті самоорганізовані системи. Зокрема, зараз вчені, які стояли біля витоків синергетики, намагаються дослідити її методами таке складне явище як людський мозок. Зокрема, Г.Ніколіс і І.Пригожин вважають, що його діяльності притаманні «виникнення біфуркаційних переходів вдалині від рівноваги і при наявності підходящих нелінійностей, порушення симетрії вище точки біфуркації» [307, 96].

У зв'язку з можливістю досліджувати функціонування складних нелінійних систем за допомогою комп'ютерного моделювання в умовах постнекласичної науки фундаментальні синергетичні теорії стали широко впроваджуватися в прикладних дослідженнях властивостей людського мозку (наприклад, у нейробіоніці) і навіть у медичній практиці. Зокрема, на думку К.Майнцера, головна мета нейробіоніки — майбутній добробут сутності мозку-розуму. В останні роки були втілені нові діагностичні процедури і технічні пристрої, засновані на нових підходах до людського мозку на основі теорії складних динамічних систем. В цьому зв'язку стає неодмінною зміна стратегії клінічного лікування. Неврологічні і психічні форми захворювання можуть бути інтерпретовані як складні стани нелінійної системи, якій притаманна висока чутливість [260, 52]. Таким чином, майже зникає межа, яка розділяла науки на ті, що можуть обслуговуватися математичним апаратом, і ті, що відкидають математичні методи у своїх дослідженнях. Виявилося, що навіть динаміку мозку можна описати за допомогою нелінійної математики нейронних сіток.

Очевидно, фундаментальні розділи синергетики відкрили «друге дихання» не лише в природничих науках, але й у гуманітарних та

суспільствознавчих. Вчені заговорили про «синергетику з людським обличчям», що людство знаходиться «на шляху до соціосинергетики або гомосинергетики», яка б могла підходити і знала, як підходити до людської культури, до розуміння феномена людини в усіх її багатоманітних проявах, до розкриття таємниць людської художньої і наукової творчості, пізнання, здоров'я, освіти, комунікації, вбудовування людини в найближче і більш віддалене соціальне і культурне середовище [196, 70]. Йдеться про широке прикладання фундаментальних синергетичних теорій до пізнання і прогнозування суспільних явищ, що, на нашу думку, сприятиме формуванню розгалуженої системи прикладних наук, що грунтуватимуться на принципах синергетики.

З іншого боку, зацікавлене ставлення вчених-природознавців до світоглядних і соціокультурних проблем, їхнє прагнення застосувати найновіші природничонаукові дослідження до суспільних явищ свідчать про посилення інтеграції природознавства та суспільствознавства на єдиних наукових підходах і проникнення ідей постмодернізму у методологічну свідомість вчених, які займаються проблемами природничих наук. Адже лише постмодерністська свідомість в органічному поєднанні з синергетичним розумінням складності, самоорганізації, хаосу, у тому числі і в суспільних системах, «зруйнує стереотип страху перед хаосом, що йде з глибокої давнини, побачити красу і конструктивність хаосу» [196, 71], дасть оптимістичний засіб оволодіння ситуацією.

Формування та широке функціонування в науці постмодерністського дискурсу сприяє подальшому розвитку відкритої самоорганізованої системи фундаментальних та прикладних наук на основі синергетичної методології, яка поєднує в собі широкий спектр кількісних і якісних засобів дослідницької діяльності. Іноді буває важко визначити статус тієї чи іншої науки стосовно класифікації на фундаментальні та прикладні. Скажімо, сильно нерівноважна хімія, яка грунтується на реакції Бєлоусова-Жаботинського і вважається фундаментальною в системі хімічних наук, одночасно має широке прикладне застосування в самій хімії, а також в біологічних та екологічних дослідженнях. Зішлемося на приклад І.Пригожина і І.Стенгерс [344] дослідження засобами термодинаміки нерівноважних процесів адаптації замкнутої системи до оточуючого середовища.

Щоб «підлаштуватися» до змін певного зовнішнього середовища, речовина набуває здатність» сприймати» відмінності, невідчутні в рівноважних умовах. Тобто виникають зовнішні флуктуації, які



призводять до виникнення сильно нерівноважних станів і необхідності переходу замкненої системи в ситуацію нелінійності, характерну для відкритих систем. Подібну ситуацію можна знайти в живих організмах, коли їхня висока чутливість змушує реагувати на електричні або магнітні поля і пристосовуватися до нерівноважних умов існування. Як видно з прикладу, фундаментальні та прикладні дослідження нерідко переплітаються між собою аж до утворення нових фундаментальних та прикладних теорій.

Формування кожної такої теорії супроводжується проходженням наукового знання через відповідні «точки біфуркації», які характеризують нестійкість старих теорій і вимагають критичного перегляду їхніх основних засад, вироблення нових наукових понять, принципів, підходів. Даний процес заміни одних фундаментальних і прикладних знань іншими, інтенсифікація прямих і зворотних зв'язків між ними не піддається силовій дії з боку вчених чи організаторів науки. Він за всіма характеристиками є синергетичним, оскільки наука функціонує як складний нелінійний соціальний організм, що грунтується на засадах самоорганізації.

Справді, «в дійсності наукова еволюція є стохастичним процесом. Стохастичні флуктуації характерні, коли, наприклад, лише деякі першовідкривачі працюють на початковій фазі в якій-небудь новій галузі» [260, 57]. Лише згодом нову галузь науки поповнюють інші вчені, як правило, молоді. Вибір ними тієї чи іншої галузі науки теж носить Імовірнісний характер, оскільки на нього впливає цілий ряд факторів: соціокультурних потреб, освітніх процесів, особистих інтересів, технічної оснащеності тощо. Тобто розвиток науки як складної самоорганізованої системи не є поступальним. Він характеризується нестійкістю, особливо на революційних етапах, «коли стрибкоподібний перехід у процесі розвитку можна розглядати як реакцію системи на збурення з метою його компенсації. Але система повертається не до старого стану, як при традиційному розумінні стійкості, а переходить у новий, розвиток через нестійкість зберігає стійкість, але на більш високому рівні» [495, 105], що в термінах нерівноважної термодинаміки кваліфікується як утворення нових дисипативних структур через флуктуації.

### 4.3. Взаємозв'язок фундаментальних і прикладних наук крізь призму моральної відповідальності

В наукознавчій літературі, як вже говорилося, існує досить жорсткий поділ системи наук на фундаментальні та прикладні, де в більшості досліджень за фундаментальними науками закріплюють функцію «вироблення нових наукових ідей, концепцій, теорій, які слугують основними засобами виробництва для другого підрозділу — прикладної науки», а за прикладними науками — функцію «виробляти за допомогою цих засобів предмети вжитку для галузей народного господарства і культури» [495, 172]. Поділяючи в цілому подібні погляди на функції фундаментальних і прикладних наук як з самого початку орієнтованих на практичне втілення наукових знань, вважаємо, що постнекласична, постмодерністська методологічна свідомість вчених все ж не розмежовує так різко функції фундаментального і прикладного знання.

Проте об'єктивність фундаментального та прикладного знання має певну специфіку. Хоч не існує незалежних фундаментальних і прикладних наук, це не означає, що їх виділення умовне. Це лише свідчить, що вони реально існують лише в єдності і не мають місця поза нею. Лише в цьому випадку вони стають і визначеними як такі. Наука виступає як цілісність, що є єдністю і різноманітністю фундаментального та прикладного одночасно. Такий висновок відповідає постнекласичній методологічній орієнтації, де суб'єкт-об'єктна єдність розглядається як динамічна цілісність, тотальність [190, 42].

Реальне наукове пізнання відбувається за схемою плинної єдності суб'єкта, що пізнає, і об'єкта, який пізнається, у ході розгортання якої змінюється як об'єкт, так і суб'єкт, його уявлення, цілі, методи і т. п., тобто зумовлюють і пронизують одне одного гносеологічні, аксіологічні і праксеологічні моменти. Зазначену динаміку, на думку В.В.Кізіми, добре виявив Ж.Піаже у своїй епістемології. Коли наукове пізнання редукується до фундаментального, це означає «підкорення» дослідника об'єкту, отже зведення постнекласичної методології до класичної. Якщо ж ідеться про прикладну науку, де знання про світ використовується як засіб для досягнення практичних цілей людини (суб'єкт зумовлює об'єкт), має місце перехід на некласичні позиції. Отже, тема демаркації фундаментального і прикладного знання безпосередньо зв'язана з питанням кореляції класичної і некласичної методології в науці.



Класична методологія відіграє самостійне значення, коли дією суб'єкта на об'єкт можна знехтувати. Некласична — коли суб'єкт володіє об'єктом і маніпулює останнім згідно зі своїми бажаннями і цілями. Відповідно до цього має місце певна незалежність значення фундаментальних і прикладних наук. Проте, в загальному випадку, правильним є постнекласичний підхід, який, враховуючи специфіку фундаментальних і прикладних аспектів, фіксує і їх нерозривність. Адже вчений пізнає світ ніби незалежно від прагматичних інтересів (фундаментальний аспект) лише тією мірою, у якій суспільство дійшло до можливості використання саме цього знання (прикладний бік справи). Різниця лише в тому, як випливає з визначення фундаментальних і прикладних наук, що в першому випадку можливість використання має опосередкований, тобто неконкретний («завуальований», контекстуальний) характер. А в другому — набуває безпосереднього втілення.

Справді, ці складові науки постійно переплітаються у своєму розвитку, живлячи одна одну цінними ідеями, переходячи одна в одну, зливаючись в конкретних прикладних програмах. Якщо ж припустити, що більш стійкий розвиток мають або фундаментальні, або прикладні науки, то це може означати відсутність якісних стрибків у науковому прогресі. Органічне ж поєднання фундаментальних і прикладних досліджень, теорій, наук веде до виникнення «точок біфуркації» і непередбачуваних процесів у формуванні нових наукових ідей, гіпотез, концепцій тощо. А тому суперечка про те, яким наукам — фундаментальним чи прикладним — необхідно надавати пріоритетне значення, вважається безглуздою, оскільки центральним, стратегічним по суті питанням сучасної наукової політики є питання про оптимізацію співвідношення фундаментальних і прикладних досліджень в цілісному процесі наукового пізнання [351, 133].

Та все ж в періоди докорінної ломки підвалин тієї чи іншої науки домінуючу роль відіграє фундаментальна наука, як, наприклад, у сучасній ситуації в теоретичній фізиці, яка характеризується розмаїттям фундаментальних теорій, що продовжують уточнювати свої концептуальні позиції, в тому числі і в зв'язку з новими розробками в синергетиці. Зокрема, в таких галузях теоретичної фізики як космологія чи теорія елементарних частинок існують положення, які неможливо перевірити експериментальним шляхом «не з-за обмежених властивостей сьогоднішньої експериментальної техніки, а просто з-за особливостей самих теорій» [374, 76], оскільки, наприклад, в теорії елементарних частинок вчені, ввівши таку нову

частинку, як аксіон, вважають, що існування фізично спостережуваного аксіона не є обов'язковим наслідком теорії. Звідси напрошується питання: чи не вважати дану теорію математичною?

У кінці XX століття на передньому краї суспільного прогресу знаходяться не лише фундаментальні науки, але й значною мірою прикладні, які безпосередньо впливають на сучасні технології. До речі, наприклад, Е.Агацци називає саму технологію прикладною наукою [4, 62], що не зовсім правомірно, бо, як суперечить сам собі Е.Агацци, розвиток технології грунтується також на чисто технікоопераційних факторах. Проте хоч технологія і стоїть ближче до прикладних наук, її розвиток неможливий без плідних пошуків фундаментальних наук.

Принципи синергетики, проникнувши в усі пори пізнавальної діяльності, вплинули і на підходи до критеріїв класифікації наук на фундаментальні та прикладні. З одного боку, відкрився нелінійний, іноді непередбачуваний характер розвитку як фундаментального, так і прикладного знання (стало неможливим виявляти, які фактори і яким чином вплинуть на ті чи інші наукові дослідження і якого характеру — фундаментального чи прикладного — вони набудуть), а з другого, — все більше розмиваються границі між фундаментальними та прикладними науками, теоріями і дослідженнями.

Це зв'язано, на наш погляд, не лише з математизацією, формалізацією знань, але й з тим, що в межах самої математики межі між фундаментальними та прикладними теоріями, дослідженнями стають все менш чіткими і для їх визначення вимагається «процедура логіко-математичного обгрунтування результатів, знайдених в звичайній практиці математичних досліджень» [256, 12]. Окрім того, постмодерністський підхід до класифікації знання передбачає не ієрархію внутріматематичного знання, а нелінійність, когерентність, плюралізм, певну незавершеність у співвідношенні його різноманітних складових.

Подібними ж рисами характеризується і процес впровадження фундаментальних та прикладних математичних теорій до фізичних, хімічних, біологічних і інших досліджень. Скажімо, при вивченні квантової механіки вчені мають справу не з матеріальними хвилями, і навіть не зі звичайними фізичними полями, що описують стан простору, а з математичними структурами, які знаходяться, за виразом В.Гейзенберга, десь посередині між буттям та небуттям. Фізики вторглися в нову реальність, де віками притаманні пізнанню наочність і визначеність поступилися місцем туманним за змістом, хоч і



бездоганним за своєю логікою математичним абстракціям з їхньою неоднозначністю і непередбачуваністю [392, 85]. Отже, математичні теорії в постнекласичних дослідженнях не можна розглядати лише з позицій гносеології, оскільки в змістовних пошуках природничих, та й суспільних, наук вони набувають онтологічного статусу.

А тому ми не погоджуємося з думкою Е.Ю.Калініна про те, що нелінійність як важлива формальна характеристика математичних моделей складних динамічних систем виступає перш за все засобом їх пізнання, а не якоюсь самостійною стосовно них онтологічною сутністю [173, 150]. З відкриттям синергетичного підходу до вивчення будь-якого явища стало взагалі неможливим тлумачення його як «самостійної онтологічної сутності», бо постнекласична наука має справу не з об'єктами природи, а з ідеалізованими на основі референції об'єктами науки, в тім числі і математики.

Саме на цій основі і може продовжуватися розвиток наук і одні теорії слугують фундаментом для формування інших фундаментальних та прикладних теорій. Зокрема, яскравим прикладом такого погляду є думка В.Л.Храмової про уточнення сучасної наукової картини світу. «В контексті формування нової наукової картини світу,— пише вона,— принциповою є та обставина, що нелінійна квантова теорія поля, модифікована на базі синергізму, виступає концептуальною основою для побудови космологічних моделей в межах квантової космології. Це закріплює нелінійну квантову стратегію при аналізі космоцентризму, який завершує наукову побудову всесвіту» [472, 56].

Спираючись на виникнення в умовах постнекласичної науки багатьох міждисциплінарних наук, багато сучасних вчених приходять до спільної думки про необхідність формування трансдисциплінарної єдиної теорії. Висловлюються різні критерії, за якими б можна було об'єднати науки і теорії, що описують явища різного походження. Зокрема, плідну, на наш погляд, ідею висловлює Е.Ласло. Він вважає таким об'єднуючим критерієм ідею еволюції, яка, за його висловлюванням, помилково приписується лише біологічній науці.

Адже, виходячи із всезагальних принципів синергетики, яким підкоряються всі без винятку складні відкриті природні і соціальні системи, еволюція пронизує фізичні, хімічні, біологічні, суспільні, науково-технічні, соціокультурні процеси. На його думку, еволюція — негентропійна комплексифікація системи — починається, коли критична флуктуація штовхає сильно нерівноважну систему ще далі від теплової і хімічної рівноваги. Новий порядок виникає в ході

взаємодії критичних флуктуацій при різкій зміні фази нестійкості. Якщо система швидше еволюціонує, ніж деволюціонує, то в крайньому разі одна з множини можливих флуктуацій повинна піддатися «нуклеації», тобто швидко розповсюдитися і охопити всю систему. Якщо така «нуклеація» дійсно відбувається, то вся система в цілому зазнає біфуркацію: біля її еволюційної траєкторії з'являється нова гілка — нова мода. Динамічний режим, в який переходить система, встановлює ту норму, навколо якої в подальшому флуктуюють типові значення параметрів, що характеризують систему [238, 81]. Подібні процеси характерні і для системи наукових знань.

Оскільки еволюція не виключає розривів між явищами фізико-хімічними, біологічними, а також тими, що відбуваються з окремою людиною, чи суспільного плану, то ці розриви і обумовили стійкий поділ галузей наукового дослідження на окремі дисципліни. Але відмінність еволюційних процесів зазначених явищ «не обов'язково повинна бути перепоною на шляху створення трансдисциплінарної єдиної теорії» [238, 82]. Причому дана тенденція буде продовжуватися і в XXI столітті, коли дослідження, поки що обмежені рамками наукових дисциплін, отримають підкріплення через посередництво математичного формулювання трансдисциплінарної динаміки, яка приводить в рух еволюційні процеси в різних галузях спостереження, оскільки вони будуть описуватися єдиними законами поведінки і еволюції квантів, атомів, молекул, клітин, організмів і систем організмів.

При таких обставинах ще більшої уніфікації зазнають фундаментальні та прикладні науки, що тісно переплітаються між собою. Вже зараз, на думку В.С.Стьопіна, у міждисциплінарних дослідженнях наука, як правило, стикається з такими складними системними об'єктами, які в окремих дисциплінах часто вивчаються лише фрагментарно, тому ефекти їхньої системності можуть бути взагалі не виявленими при вузькодисциплінарному підході, а виявляються лише при синтезі фундаментальних і прикладних задач в проблемно-орієнтованому пошуку [410, 299]. Особливо недоцільно різко розмежовувати на фундаментальні та прикладні природничі і технічні науки, як це склалося в останні десятиліття, коли природничі науки переважно відносять до фундаментальних, а технічні — до прикладних. А тому варто вести мову про деяку відмінність між фундаментальними та прикладними науками як в природознавстві, так і в технічних науках [410, 333], звертаючи при цьому увагу на деяку умовність такого поділу.



Ще більшої обережності вимагає протиставлення фундаментальних і прикладних гуманітарних наук. Як зазначає Е.Фромм, розрізнюючи «чисті» науки про людину (психологія, фізіологія) і прикладні (етика, медицина), виводити норми поведінки людини з теорій можна лише при умові, що вже обрана деяка певна форма діяльності і бажана деяка певна мета. Так, передумовою медичної науки слугує бажання вилікувати хворобу і подовжити життя; якщо ця передумова відсутня, всі правила медичної науки не матимуть сенсу [455, 22]. Отже, в будь-яких науках доцільно говорити лише про умовний поділ їх на фундаментальні та прикладні, оскільки на практиці одні без інших втрачають сенс.

Вище вже йшлося про те, що сучасна постнекласична наука, яка характеризується постмодерністською методологічною свідомістю дослідників, грунтується на антропному принципі. Він означає, що «людина як творча сила, що здатна бути причиною змін у зовнішньому світі, вписана в природу матерії більш органічно, ніж це було раніше» [222, 34], а постнекласична наука стає «людиновимірною» і щодалі несе все більшу моральну відповідальність за свої відкриття і їх впровадження в практичну діяльність.

Та моральна відповідальність фундаментальних і прикладних наук неоднакова. Меншою мірою цю відповідальність поділяє, за Е.Агацци, фундаментальний аспект науки: адже вона є перш за все деяким пізнавальним зусиллям, парадигмальна форма якого — чисте дослідження. Таке дослідження треба розглядати як самостійну і морально невразливу мету і його результати не можуть оцінюватися виходячи з моральних критеріїв [4, 63]. По-іншому стоїть питання щодо моральної відповідальності прикладних досліджень, оскільки «ми повинні... визнати, що... саме прикладна наука тісно зв'язана з технологією і що вона користується плодами технології навіть у чистому дослідженні. Таким чином, вона починає маніпулювати власними об'єктами, тобто удається до справи, яка не може бути морально індиферентною» [4, 63]. Особливо це торкається застосування прикладних знань до таких сфер людської життєдіяльності, які зв'язані зі здоров'ям і життям людей і забезпечують істинно людське буття.

Останнім часом представники різних напрямків науки зосереджують увагу саме на гуманістичному аспекті в першу чергу прикладних досліджень. Основи такого підходу, на наш погляд, заклав ще З.Фрейд та його послідовники, зокрема, Е.Фромм, який прагнув гармонічно поєднати психологію, психоаналіз та вчення про

соціокультурний вимір поведінки людини. Він вважав, що «розвиток гуманістично-об'єктивної етики, як прикладної науки, залежить від розвитку психології, як науки теоретичної» [455, 32]. Але людина — істота активна, творча, і, будучи від природи наділеною особливостями характеру, темпераменту, талантів і т. д., вона може утверджувати свої людські можливості, тільки реалізуючи свою індивідуальність. А отже, «благо в гуманістичній етиці це утвердження життя, розгортання людиною своїх сил. Доброчесність — це відповідальність за власне існування. Зло позбавляє людину сил; порок — це безвідповідальність стосовно самого себе» [455, 32].

Ці ідеї Е.Фромма перегукуються з ноосферними мотивами іншого видатного вченого-гуманіста — В.І.Вернадського, який обстоював думку, що справжній гуманізм полягає не лише в спрямованості людських зусиль на задоволення власних потреб, а й загальнопланетарних: «Людина вперше реально зрозуміла, що вона житель планети і може — повинна — діяти і мислити в новому аспекті, не лише в аспекті окремої особистості, сім'ї чи роду, держав чи їхніх союзів, але і в планетному аспекті» [61, 24]. Саме «уречевлена сила знання» (Маркс), якою є людська культура, сприятиме створенню ноосфери, а також самореалізації людиною її «сутнісних сил» (Маркс). Це породжує необхідність методологічного аналізу світоглядного, аксіологічного та соціокультурного аспектів науки, тобто розгляду феномену останньої у контексті зв'язку з іншими «соціальними практиками» (М.Фуко), у тому числі з філософією.

# *ІІІ РОЗДІЛ*
# ДІАЛОГ ФІЛОСОФСЬКОГО І НАУКОВОГО ДИСКУРСІВ У ФУНДАМЕНТАЛЬНОМУ ТА ПРИКЛАДНОМУ ЗНАННІ

У другій половині XX століття, і особливо у 80–90-ті роки, логіко-методологічний аналіз наукового знання все частіше набуває соціально-філософської орієнтації, коли наука розглядається як елемент більш широкої сфери — поля людської культури, за рахунок чого відбувається розширення предметного поля когнітивної діяльності. Така інтенція передбачає, з одного боку, виявлення місця науки у цілісному спектрі духовно-практичного освоєння людиною світу, а з іншого — визначення її впливу на формування і зміну світоглядних орієнтирів суспільної свідомості. Це дозволить розкрити внутрішньо притаманну когнітивним процесам в цілому, науці зокрема, соціальну і культурно-історичну детермінацію, виявити гуманістичний смисл образу наукового знання, який більшою мірою корелює з сучасним постмодерністським підходом до оцінки науки. А поки що більш дослідженою у наявній літературі залишається роль і місце філософії у формуванні світогляду, духовної культури та ціннісних критеріїв суспільного буття, в тому числі і буття науки як складової частини культури. Проте співставлення історії філософії та історії науки дозволяє констатувати їх нерозривний зв'язок і взаємовплив, які полягають перш за все в амбівалентності філософського і конкретно-наукового знання впродовж усього періоду їхнього співіснування. Причому на різних етапах становлення і розвитку філософії і науки їх взаємовплив не був лінійним і однонаправленим. Хоча філософське знання і виникає історично першим і вже цей факт свідчить, що «філософія у функціональному плані щодо науки виконує концептуальну роль, себто є концепцією для наукового знання як форми суспільної свідомості» [366, 43], наука теж, особливо у періоди свого розквіту, рішуче втручалася у філософське осмислення різних проявів буття.

Філософія поповнює і поглиблює свої уявлення про світ у процесі узагальнення результатів усього комплексу наук, асимілюючи в своєму понятійно-категоріальному апараті основні досягнення останніх. Виникнення нових наук, наукових теорій і понять завжди відлунювалося у філософських концепціях. Зокрема, як підкреслює І.Т.Касавін [184, 25], відбувається перенесення понять — з психології

(поняття діяльності), з етнографії (поняття традиції), з літератури (поняття символу), з культурології (поняття архетипу) — у теорію пізнання, для якої вони стали не менш важливими, ніж власні поняття. Тому можна з певністю говорити, що не лише філософія виконує методологічну функцію стосовно наук, але й останні здійснюють методологічний вплив на філософію. Про шкідливість розриву між наукою та філософією говорив А.Уайтхед, застерігаючи, що наука, позбавлена адекватної собі філософії, втрачає своє коріння в культурі, а філософія, відірвана від науки, перетворюється в суб'єктивістський ірраціоналізм [432, 148-189].

Філософія, здійснюючи рефлексію над досягненнями конкретних наук, генерує нові пізнавальні засоби, які потім сприймаються наукою як методологічне підґрунтя для відкриття ще не пізнаних закономірностей у природі і суспільстві. Разом з тим, вироблені в науці нові поняття, терміни, теорії суттєво впливають на філософське бачення картини світу. Так, з виникненням теорій самоорганізації і нерівноважної термодинаміки їхні терміни «дисипативні структури», «флуктуації», «хаос», «аттрактор», «самоорганізація», «нелінійність», «когерентність» тощо широко проникли в тканину філософського аналізу, особливо у філософію і соціологію науки, рішуче змінивши світоглядні, гносеологічні і методологічні орієнтири різних галузей філософського знання.

Кардинально новим у цьому процесі на сучасному етапі пізнання є органічне поєднання наукової, філософської та ненаукової форм знання, які, як показує практика, переплітаються у реальній соціальній діяльності. Як показують І.Пригожин і І.Стенгерс, ці складові пізнання завжди мали неабияке значення у розвитку науки, досить згадати хоча б переписку між Лейбніцем і Кларком, яка продовжувалася протягом багатьох років і торкалася не лише наукових, але й філософських, етичних, теологічних і інших проблем, і стала прикладом того, «як метафізичні і наукові дискусії спільними зусиллями не тільки надали філософського смислу науковим твердженням, але й перетворили чисто філософські у минулому питання в «технічні» природничонаукові аргументи» [345, 44]. Те ж саме можна сказати і про відому дискусію між Ейнштейном і Бором, у якій розбіжність позицій щодо положень квантової фізики і їхніх філософських наслідків визначалася різницею «культурних і філософських впливів, які наклали свій відбиток на мислення Ейнштейна і Бора і могли б певною мірою пояснити розходження у їхніх поглядах» [345, 45]. Подібними явищами пронизана вся історія науки і філософії.



Але класична гносеологія не брала до уваги цих соціокультурних чинників, розглядаючи суб'єкт-об'єктні відношення у препарованому вигляді. Сучасна ж теорія пізнання має все більшу соціальну інтенцію. Це означає, що на місце «безсуб'єктного» або абстрактно-суб'єктного підходів у логіко-методологічному аналізі науки приходить орієнтація на більш повну репрезентацію складної організації когнітивного процесу, на який впливають соціально-психологічні, етичні, релігійні, побутові, навіть містичні погляди, почуття, уявлення вчених, а також відповідні соціокультурні умови їхньої творчої діяльності.

## § 1. Нелінійність зв'язку філософського та наукового знання

Орієнтація на соціально-культурний та історичний підхід в осмисленні розвитку і функціонування наукового знання дозволяє уникнути спрощеного тлумачення когнітивної діяльності, оскільки при цьому «виявляються більш тонкі структури і якісно інші взаємозв'язки когнітивного і ціннісного» [283, 6]. Тут недоречний пошук прямої кореляції компонентів науки з певними компонентами інших елементів культури, а необхідний глибокий аналіз органічного вплетення складових наукового знання в контекст інших форм пізнання і навпаки, оскільки наука є формою діяльності і культури, глибоко укоріненою в матеріалі, почерпнутому з реальної природної і соціальної дійсності.

Як писав ще в 30-ті роки польський мікробіолог і філософ Л.Флек, пізнання — це найбільш соціально обумовлена діяльність людини, воно є перш за все соціальним продуктом. Вже в самій структурі мови міститься певна нав'язана даному суспільству філософія, і навіть одне слово може виражати собою складну теорію [450, 67]. Звичайно, змістом наукового пізнання є перш за все специфічні риси досліджуваних певною наукою об'єктів, рівень розвитку відповідної галузі знань і притаманні їй засоби пізнавальної діяльності та понятійний апарат. Разом з тим надбанням минулого стала лише когнітивна цінність науки. Сучасні науки не є теоретичними системами висловлювань, які підлягають підтвердженню чи спростуванню. Вони, за справедливим визначенням Е.Штрьокера, неухильно детермінують, змінюють і видозмінюють не тільки наш інтелектуальний світ, але також наш соціальний, економічний і політичний світ. І цей швидко зростаючий практичний вплив наук спонукає сучасну філософію все більше і більше залучати у свою

сферу соціоекономічні і етичні проблеми, породжувані цими науками, а не лише когнітивні проблеми [399, 376-377].

Але певний вплив на розвиток науки здійснюють і знання з інших сфер духовної культури, зокрема, філософії з її категоріальним апаратом, який, будучи застосовуваним для характеристики всіх без винятку об'єктів природної і соціальної дійсності, має статус всезагальних форм буття. Дійсно, «філософська свідомість є деяким резюме духовної культури свого часу» [161, 76-77], у тому числі й науки, тому аналіз взаємовпливу філософського і наукового знання упродовж їхнього історичного розвитку важливий для розуміння місця і ролі науки в осмисленні і творчому перетворенні природи і соціуму.

Як відомо, у процесі рефлексії над досліджуваним об'єктом суб'єкт отримує образ останнього у вигляді деяких понять і категорій, які репрезентують певні властивості, сторони, відношення об'єкта. Наукові поняття не тотожні категоріям, адже категорії є гранично загальні поняття, що уособлюють універсальні зв'язки та відношення у предметах та явищах. Отже, далеко не всі наукові поняття мають категоріальний статус. Особливо це стосується філософських понять, оскільки «у визначенні того, чи є поняття категоріями..., слугує не їхнє застосування до кожного конкретного випадку розвитку..., а виявлення необхідності їх залучення до філософсько-категоріального дослідження розвитку в цілому» [100, 84]. Адже саме філософські категорії сприяють збагаченню змісту понять і категорій конкретних наук.

## 1.1. Модифікація понять філософії і науки в процесі взаємодії

Питання взаємовпливу філософських та наукових категорій знайшло досить широке висвітлення у вітчизняній та зарубіжній літературі. Так, В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова підкреслювали, що філософія здатна генерувати категоріальні матриці, необхідні для наукового дослідження, до того, як останнє починає освоювати відповідні типи об'єктів. Розвиваючи свої категорії у процесі розв'язання світоглядних проблем, філософія тим самим готує для природознавства і соціальних наук своєрідну попередню програму їхнього майбутнього понятійного апарату [409, 21]. Зі сказаного не витікає, звичайно, що для розвитку наук достатньо лише філософської рефлексії, але аналіз історичного становлення філософії і науки дає немало прикладів евристичності саме філософських категорій.

Проте тут треба мати на увазі, що смисл філософських понять порівняно зі смислом понять, які використовуються в усіх інших



галузях знання, повністю прив'язаний до контексту концепцій, а тому вибір тих чи інших філософських категорій для узагальнення конкретно-наукового знання має бути досить ретельним. Цей бік зв'язку філософських і наукових понять завжди був у полі зору видатних вчених-природознавців. Так, І.Пригожин, здійснюючи термодинамічне описання складних, відкритих, нелінійних, нерівноважних систем, звернувся до кореляції таких філософських категорій як необхідність і випадковість, які стали відправними у формулюванні вченим законів нерівноважної термодинаміки, з відповідними поняттями фізики. Він писав, що «будь-яке описання системи, яка зазнає біфуркацій, включає і детерміністичний, і імовірнісний елементи» [343, 119], тим самим вказуючи на діалектичну єдність протилежних процесів, що протікають у самій природі, на основі звернення до філософсько-методологічних засад наукового пізнання.

Оскільки поняття є мисленим відображенням об'єктивної дійсності, воно й виконує евристичну функцію. На думку В.С.Біблера, «поняття не «цеглинка» думки, а її «дім», її тотальність» [33, 112], здатна виразити не окремі характеристики досліджуваного об'єкта, а схопити його цілісність. Філософські поняття і категорії є текучими, змінними, здатними трансформуватися у цілий спектр більш конкретних понять. Поки поняття необхідне для пояснення часткових випадків того чи іншого процесу, воно не розкриває до кінця всі свої особливості і може бути замінене системою висловлювань, суджень, умовисновків, термінів. Та коли поняття звернене на саме себе, коли воно повинне стати формою розуміння (і обгрунтування) самого себе, тоді поняття повинне виступати у своїй власній формі [33, 251]. Якщо емпірія поставляє наукам чуттєвий матеріал для теоретичного обгрунтування, то філософський рівень містить загальні уявлення про дійсність та процес пізнання, виражені в системі філософських категорій.

Хоча деякі філософи і стверджують, що «філософія і наука виникають одночасно, як тип міркування або як можливе відношення до фактів» [264, 70], але незаперечним є і той факт, що саме філософія справила вирішальний вплив на формування науки як культурно-історичної традиції, адже фундаментальні наукові поняття були запозичені більшою мірою з філософського понятійного і категоріального апарату. Детальніше цей процес прослідкуємо на прикладі зв'язку категорій філософії та математики, враховуючи думку видатного математика Д.Гільберта, що «математика — основа всього точного природознавства» [346, 69].

Загальновідомо, що філософські категорії являють собою цілісну теоретичну систему, у якій кожна з категорій займає своє особливе місце, беручи участь у процесі духовно-практичного освоєння світу. На відміну від конкретно-наукових категорій, вони є загально-методологічними засобами пізнання. Вказуючи на цю рису філософських категорій, С.Б.Кримський зазначав, що конкретно-наукове знання характеризується специфічною формою категоріального усвідомлення свого змісту. Воно поєднує використання загальнофілософських категорій із заломленням цих категорій. Разом з тим конкретно-наукове знання виробляє також свої, специфічні для всіх видів наукового аналізу, категорії [218, 60]. Свої специфічні категорії продукує і математика, зокрема, такі як «число», «величина», «фігура», «точка», «лінія», «множина», «інтеграл», «диференціал», «функція», «ймовірність» тощо. У найбільш загальному вигляді всі вони характеризують кількісну сторону досліджуваних об'єктів. Але філософія також виробила категорію «кількість».

У зв'язку з широким застосуванням даної категорії, її дослідженню в історії філософії та математики вчені і філософи приділяли немало уваги. Перші спроби спеціальної рефлексії категорії кількості спостерігаються у піфагорійців, які в основу своєї філософії поклали вчення про числа, їхню природу та застосування у пізнавальній діяльності [193, 49]. Далі проблема кількості розглядалася в атомістичному вченні Левкіпа-Демокріта. Атомістика дозволяла тлумачити числа як об'єктивні характеристики реальних речей. Ними позначали форму та порядок тіл у просторі і часі. Таким чином, математика була поставлена на реальний грунт. Та вже Арістотель побачив у кількості не лише числа, величини та інші математичні поняття, а визначив її як особливу логічну категорію [15, 164]. У першій частині визначення йдеться про «кількість» як категорію логіки, а в другій — про математичну кількість.

Подальший розвиток категорія «кількість» отримала вже у Новий час у зв'язку з швидким розвитком фізико-математичних наук. Експериментальне природознавство цього часу було переважно механістичним, що наклало відбиток і на розвиток філософської думки. Зокрема, значну роль у розвитку категорії кількості відіграв Р.Декарт. Він розглядав кількість як реальну просторову і часову визначеність тіл, яка виражається через число, міру та величину. Його відкриття в галузі математики значною мірою визначалися його філософськими поглядами, зокрема, його аналізом проблеми кількості як філософської категорії. Схиляючись до атомістичних поглядів



стародавніх мислителів, Р.Декарт зробив крок вперед порівняно з ними. Розглядаючи співвідношення математичних понять та реальних предметів, він заперечував проти уявлення про числа, величини, точку, лінію, поверхню та інші математичні поняття як такі, що існують незалежно від речей: «Більшість дотримується хибної думки, що протяжність містить в собі дещо відмінне від того, що має протяжність» [120, 148-149]. Він підкреслював, що кількість лише виражається через число, міру, величину і т. п., але вона не є число, міра, величина і подібне. Саме тому, на його думку, дуже важливо розрізняти вирази, у яких слова протяжність, форма, число, поверхня, лінія, точка, одиниця та інші мають настільки строге значення, що іноді виключають з себе навіть те, від чого вони реально не відрізняються, наприклад, коли кажуть, що протяжність чи фігура не є тіло, число не є порахована річ, поверхня є границя тіла, точка є границя лінії, одиниця не є кількість і т. д. Всі такі положення та інші, подібні до них, повинні бути цілком вилучені із уяви, якими б вони не були істинними.

У кінці XVIII– на початку XIX століть проблему кількості у філософії розробляв І.Кант. Він відштовхувався від лейбніцівського розуміння кількості, пов'язуючи кількість з розумінням простору та часу як внутрішньо притаманних суб'єкту форм його діяльності, за допомогою яких суб'єкт конструює у своєму уявленні зовнішній світ. Для Канта поняття «величина», «фігура», «число», «положення», «послідовність» та інші уявлялися не результатом досвіду відносно тіл, а умовою цього досвіду [175, 114]. Кількість у Канта, як і будь-яка інша логічна категорія, виступає як поняття розсудку. Його дуалізм привів до повного розриву між кількістю взагалі та конкретною кількістю, так само як осягнене розумом у нього протиставляється чуттєво-емпіричному. Та вже у Канта проблема кількості була поставлена як проблема єдності різноманітних явищ у просторі та часі.

Лише у філософії Г.Гегеля категорія «кількість» отримала справді діалектичне тлумачення, органічно вплітаючись у цілісну систему категорій і набула змісту категорії діалектичної логіки. Він розглядав кількість як сходинку, через яку мислення творить та відтворює зовнішній світ. Цю категорію Гегель характеризував як визначеність, яка стала байдужою для буття, як «для-себе-буття», абсолютно тотожне з «буттям-для-іншого» [83, 256]. Гегель підкреслював, що кількісні зміни — це не лише зміни, байдужі до якості, але перш за все такі, які являють собою збільшення чи зменшення чого-небудь. Сама

ж кількість — це не лише те, що відносно «байдуже» до якості, але й те, що може бути виражене числовими величинами, тобто визначена кількість.

Якщо у Гегеля єдність кількості та якості розглядається переважно стосовно розвитку логічної ідеї, то Ф.Енгельс застосував відкритий Гегелем взаємоперехід кількості та якості до предметів і явищ об'єктивного світу, вважаючи, що неможливо змінити якість якого-небудь тіла без додавання чи віднімання матерії або руху, тобто без кількісної зміни цього тіла [492, 385]. Проти відриву кількості від якості, який нерідко допускають математики, виступав і В.І.Ленін, зазначаючи, що значний успіх природознавства, наближення до таких однорідних і простих елементів матерії, закони руху яких допускають математичний обробіток, породжує забуття матерії математиками [248, 326], які внаслідок цього приходили до хибного висновку про зникнення матерії і панування у світі чистої кількості.

В кінці XIX– на початку XX століть у зв'язку з виникненням математичної логіки і спробами описати за допомогою її засобів всі явища, що піддаються логіко-математичній обробці, інтерес до проблеми кількості значною зростає. Г.Фреге був одним з перших мислителів, хто намагався зробити математику частиною логіки, справедливо вважаючи, що «математика більш тісно, ніж інші науки, зв'язана з логікою, оскільки вся діяльність математики зводиться до висновків» [449, 95]. А отже, на його думку, притаманні математиці способи доведення можна звести до загального закону якщо не логіки, то самої математики, а вже з цього закону вивести наслідки, керуючись загальними логічними законами [449, 96]. Очевидно, тут Г.Фреге розглядав кількість однобічно, лише як чисту форму буття, безвідносно до якості розглядуваних явищ, тобто як математично визначену кількість, а не як філософську категорію. Тому не випадково, розглядаючи історичну традицію, яка органічно зв'язувала математику з філософією [449, 95], він називав імена таких філософів, як Платон, Декарт, Ньютон, Лейбніц, Кант, і не назвав імені Гегеля, який розглядав кількість у нерозривному зв'язку з якістю, а чисто математичну кількість вважав беззмістовною.

Г.Фреге, як відомо, не вдалося здійснити грандіозний проект логічного виведення арифметики натуральних чисел, а потім і всю математику з небагатьох визначень і принципів логіки. За висловлюванням Б.Рассела, цей задум Фреге не був завершений тому, що, по-перше, був застосований лише до арифметики, а не до інших гілок математики, а по-друге, тому що його засновки не виключали деяких



суперечностей, яким виявилися піддані всі попередні системи формальної логіки [542, 158]. Сам Рассел намагався усунути суперечності між математикою і формальною логікою у поглядах на кількісні відношення, а також зазначені ним недоліки логічного дослідження Фреге, приступаючи разом з А.Уайтхедом до написання «Principia Mathematica».

Його, як і Г.Фреге, цікавила кількість лише з боку її проявів у чистій математиці. Саме з цих позицій він і намагався звести математику до дедуктивних суджень формальної логіки. На його думку, коли чиста математика будується як дедуктивна система, тоді стає очевидним, що наша переконаність в істинності чистої математики грунтується не лише на переконаності в істинності множини її засновків, оскільки не всі вони очевидні, а перш за все це відбувається тому, що вона будується як дедуктивна система. Але ця переконаність стає досить хиткою, коли чиста математика застосовується до емпіричних наук [542, 159], адже в такому разі ми повинні співвідносити істинність дедуктивних висновків з емпіричними істинами. Наприклад, електродинаміка може бути сконцентрована у рівняннях Максвелла, але у ці рівняння ми віримо тому, що існують емпіричні істини для деяких їхніх логічних наслідків.

У вітчизняній філософсько-методологічній літературі розробка категорії «кількість» ведеться у зв'язку з кількісними дослідженнями у різних галузях науки та практики. Зокрема, А.Г.Спіркін визначає кількість як таку категорію, яка виражає зовнішнє, формальне взаємовідношення предметів чи їхніх частин, а також властивостей, зв'язків: їх величину, число, ступінь прояву тієї чи іншої властивості [448, 263]. Але наведене визначення, на нашу думку, характеризує не стільки філософську категорію кількості, скільки математично репрезентовану кількість, тобто кількість, яка у конкретних математичних дослідженнях виражається відповідними поняттями та категоріями математики і інших дедуктивних наук: числа, величини, ступеня і т. ін.

Однозначне і точне визначення понять і категорій тієї чи іншої теорії, науки має першочергове значення для адекватного описування за їх допомогою відповідної реальності. В протилежному випадку відбувається некоректне застосування тих чи інших понять в інших науках і теоріях чи у побутовій мові. Це зауваження стосується і філософської категорії кількості та понять кількості у математиці. Наприклад, розглянемо арифметичне поняття «число». Спочатку воно означало лише натуральне число, яке дозволяло порахувати елементи

певної множини предметів. Та згодом в арифметиці з'явилися дроби, ірраціональні, уявні, комплексні, гіперкомплексні числа, що привело до суттєвих змін початкового змісту даного поняття. Це накладає додаткові вимоги до вживання поняття «число» у кожному конкретному випадку, оскільки вимагає уточнення, про яке саме число йдеться. І тут недоречно замінювати його категорією «кількість», бо в конкретних кількісних дослідженнях розглядаються цілком певні кількісні відношення, описувані математичними поняттями.

Категорія кількості має сенс лише у взаємозв'язку з іншими філософськими категоріями, оскільки через цей зв'язок розкривається її зміст, і перш за все з категорією «якість». Кількісний аналіз реального світу передбачає не елімінацію з нього якості, а, навпаки, він здійснюється у межах якісного аналізу, передує йому. Важливість цього висновку особливо характерна для науки постмодерну, яка розглядає революційні зміни у своїх засадах не стільки як кількісні, скільки якісні, що відбуваються одночасно зі змінами у всіх сферах людської культури і несуть на собі відбиток нової методологічної свідомості.

На думку В.С.Лук'янця, якщо модерністські уявлення про науку орієнтують вченого у напрямку досягнення максимально повної, всеохоплюючої концептуальної єдності, порядку, систематичності, несуперечливості, тотальності, непохитності, то постмодерністська методологічна свідомість науки спрямовує його на виявлення плюральності, безпорядку, некогерентності, незавершеності, мінливості, аномалій [257, 14]. До такої зміни методологічних орієнтирів постнекласичної науки схильна і сучасна математика, яка виробляє відповідні кількісні засоби для максимально повного описання відкритих, складних, нелінійних, хаотичних і некогерентних систем, що функціонують у Всесвіті, що мають різноякісний характер.

Залежність кількості від якості досліджуваних предметів та явищ проявляється у тому, що пізнання якості не лише передує виявленню і пізнанню кількості, але й об'єднує однорідні властивості цих предметів та явищ і тим самим створює умови сумірності, без яких неможливий кількісний аналіз. Потім кількість абстрагується від якості досліджуваних явищ з метою більш глибокого пізнання їх кількісних відношень. Це зв'язано із своєрідністю математики, яка полягає в тому, що «вона встановлює такі відношення між предметами, які, якщо не звертатися за допомогою до людського розуму, є абсолютно неочевидними» [432, 75]. І практичний урок полягає у тому, щоб вимірювати і тим самим виражати якість у термінах заданої



числом кількості, адже математичні поняття кількості «винайдені з таким розрахунком, щоб... розкривали ті чи інші сторони реальності» [193, 57]. Виходить, що не лише конкретні науки використовують філософські категорії для більш глибокого і всебічного дослідження об'єктів, а й здійснюється зворотний вплив конкретно-наукових понять на подальший розвиток змісту філософського категоріального апарату.

Скажімо, зміст кількості у якісно різних фізичних теоріях виявляється неоднаковим. Наприклад, маса тіла є кількісне поняття фізики. Але якщо розглянути визначення маси тіл у класичній механіці, де маса виражає властивість тіл, і в некласичній механіці, зокрема, у спеціальній теорії відносності Ейнштейна, де маса — це відношення тіла до системи, у якій воно рухається, то стає зрозумілим, що конкретний прояв кількості тут різний. У першому випадку маса тіла не залежить від вибору системи координат, а в другому — вона цілком визначається вибором системи координат розглядуваного тіла, а також місця дослідника у ній. Отже, одне й те ж математичне поняття кількості у класичній механіці Ньютона і релятивістській механіці Ейнштейна відображає різний ступінь пізнання світу. Прикладом зміни змісту математичної кількості може бути і описане І.Пригожиним та І.Стенгерс [345, 131] застосування рівняння Шредінгера до дескрипції, з одного боку, еволюції у часі хвильової функції у класичній механіці, а з іншого — використання його для описання імовірнісних амплітуд у квантовій механіці. Тут одне й те ж рівняння має протилежний зміст: у першому випадку воно характеризує динамічні закономірності, зворотні у часі, а у другому — статистичні, які носять незворотний характер.

Така зміна змісту поняття кількості у математиці і фізиці, звичайно, позначається і на змісті філософської категорії «кількість». Ще більш суттєві зміни у зміст даної категорії внесла постнекласична фізика, яка, на відміну від класичної і некласичної, розглядає відкриті, нелінійні, нерівноважні системи. Кількісні характеристики дослідження природних явищ відіграють настільки важливу роль у когнітивному процесі, що іноді кількість гіпостазується (наприклад, у піфагореїзмі, платонізмі і їхніх сучасних модифікаціях). Наука зразка кінця XX– початку XXI століть — явище настільки складне, неоднозначне, розгалужене, внутрішньо суперечливе, що вимагає кардинального перегляду поглядів на неї, на наукову раціональність взагалі, на місце і роль сучасної науки в системі людської культури, на проблему взаємозв'язків її з філософським знанням. Та це не означає,

що філософія повинна переоцінювати роль конкретних наук в осмисленні світу.

### 1.2. Зв'язок філософії і науки в епоху модерну

У різні періоди розвитку філософія по-різному взаємодіяла з наукою. Філософія щодо науки виконувала різні функції: від єдиного представника науки і до критика науки, навіть заперечення самої науки. Перші спроби розглянути зв'язки філософії та науки здійснили Платон та Арістотель. Вони вважали, що наука підкреслює важливість спостереження окремих подій та індуктивних узагальнень, які ведуть до широких класифікацій речей відповідно до способів їхнього функціонування. Філософія ж займається узагальненнями, які в силу свого універсального застосування рідко приводять до класифікацій. Основні поняття науки є конкретизацію тих «філософських інтуїцій» (А.Уайтхед), які утворюють основу культурного мислення даної епохи.

М.Хайдеггер, оцінюючи характер зв'язку філософії і науки, стверджував, що все наукове мислення є лише похідною формою філософського мислення, що філософія ніколи не виникає з науки і завдяки їй і що вона ніколи не стає з науками в один ряд. Вона швидше передує наукам і знаходиться зовсім в іншій сфері і в іншому чині духовної буттєвості [462, 109]. Зворотного впливу науки на філософію М.Хайдеггер не бачив, відмічаючи, що для науки, наприклад, поняття ніщо завжди залишиться жахливою нісенітницею. Філософію ж він розглядав в одному ряду лише з поезією.

Але, з іншого боку, як показує аналіз літератури, і відношення науки до філософії відрізнялося у різні історичні періоди і у різних вчених. Так, ще Р.Декарт писав, що «замість тієї умоглядної філософії, яку викладають у школах, можна знайти практичну філософію, за допомогою якої, знаючи силу і дію вогню, води, повітря, зірок, небес і всіх інших оточуючих нас тіл ми могли б точно таким же способом використовувати їх для всіх можливих застосувань і тим самим стати господарями природи» [120, 305]. У філософії Декарт вбачав метод пізнання та оволодіння природою. Взагалі кажучи, історична ретроспектива вихоплює в минулому окремі ланки неперервної тканини наукового пізнання, знаходить певні аналоги, заставляє по-новому осмислити, оцінити деякі відносно ізольовані поняття, надати їм нового змісту.



У цьому процесі важко переоцінити роль філософії, яка покликана здійснювати не тільки рефлексію стосовно всього поля наукових знань, але й саморефлексію. Вона встановлює зв'язок між фрагментами знань, які вважалися раніше такими, що не мають спільних точок дотику. Історія становлення і розвитку філософії та конкретних наук, у тому числі й математики, свідчить саме про взаємопроникнення та взаємовплив їхніх елементів, в результаті чого збагачується, уточнюється і поглиблюється зміст як філософського, так і наукового понятійно-категоріального апарату. Проте спільний шлях не був увінчаний лише відносинами порозуміння і гармонії між ними, нерідко траплялися і прикрі непорозуміння стосовно тих чи інших наукових або філософських висновків, елементарне несприйняття певних відкриттів.

В історії філософії і математики непорозуміння щодо їхнього зв'язку та взаємовпливу допускалися як з боку математиків, так і з боку філософів, що згубно позначилось у відповідні періоди на обох галузях. Один з провідних математиків та істориків математики XIX століття Ф.Клейн прагнув усунути ці непорозуміння. Коли він аналізував відкриття у геометрії n-вимірних просторів і відношення до нього філософів, то підкреслював, що останні віднеслися до цих просторів як до нісенітниці. Їм «не вистачало розуміння того іманентного значення, яке притаманне математичним теоріям і яке залишає спочатку збоку питання про транзиєнтне їх використання» [195, 207]. Ф.Клейн стверджував близькість предмету математики до реального світу: «Чисто логічні концепції повинні складати, так би мовити, твердий скелет організму математики, який дає їй стійкість та достовірність. Але саме життя математики, найважливіші наведення та її продуктивність відносяться переважно до її прикладань, тобто до взаємних відношень її абстрактних об'єктів з усіма іншими галузями» [195, 22].

Грунтуючись на взаємному запозиченні понятійного апарату, методів і прийомів пізнання, взаємовідношення філософії і математики зажди були багатоаспектними і гнучкими. Доречно згадати, наприклад, як математика запозичила у елеатів метод доведення від супротивного, який став ефективним для створення багатьох математичних теорій [102, 45]. У свою чергу, філософи переносили математичні уявлення про простір, час, скінченне і нескінченне, перервне і неперервне у свої концепції і вони сприймалися як універсальні характеристики буття. Взаємний обмін досягненнями

між філософією і математикою частіше всього сприяв обопільному розвитку і збагаченню змісту власних теорій.

Аналіз історії зв'язку філософії та конкретно-наукового знання свідчить про взаємовплив цих галузей людського духу. Звичайно, на перших етапах становлення сучасної науки (XVII–XIX століття) переважав вплив філософії на науку, оскільки остання виділилася з натурфілософії і в цей час філософія виконувала переважно онтологічну функцію. Та вже з середини XIX століття спостерігається посилення логічної та гносеологічної функцій філософії стосовно науки, а також виявляється синтезуюча функція, яка узагальнює нові відкриття у конкретних науках, розширюючи тим самим і зміст власних принципів, категорій, теорій. У XX столітті специфічним напрямком у філософії стає філософське обгрунтування засад тієї чи іншої природничої науки, яка потребує не стільки емпіричних досліджень, скільки конструювання абстрактних об'єктів. Тобто «філософія у даному разі почала задавати взірець, ідеал відповідної наукової творчості» [366, 44]. І, не нав'язуючи цей взірець науці, сприяла його поширенню на інші форми знання.

Важливе місце аналіз взаємозв'язку і взаємовпливу філософії та науки займає у творах В.І.Вернадського, який вважав неможливим відірвати науку від філософії та інших сфер людського духу релігії, мистецтва тощо, бо знищення якоїсь однієї з них негативно впливає на інші. Він заперечував думки деяких вчених про те, що науковий світогляд може замінити собою світогляд релігійний чи філософський, оскільки роль філософського світогляду і навіть творча і живильна роль філософії для людства закінчена і в майбутньому повинна бути замінена наукою [65, 34-35]. Вчений писав з цього приводу: «Ніколи досі не спостерігали ми в історії людства науки без філософії і, вивчаючи історію наукового мислення, ми бачимо, що філософські концепції та філософські ідеї входять як необхідний всепроникаючий науку елемент в усі часи її існування» [65, 35]. Але разом з тим підкреслював і зворотний вплив науки на філософію, адже зростання науки неминуче викликає незвичайне розширення меж філософської свідомості людського духу.

Отже, філософськими проблемами науки цікавилися не лише філософи, а й вчені-природознавці. Свідченням цього є і переписка В.І.Вернадського з математиками, особливо у 20–30-ті роки. Так, в одному з листів до В.І.Вернадського математик М.М.Лузін здійснив по суті філософську експлікацію математичних символів: «Взагалі — філософськи, символ — річ малозрозуміла. На перший погляд



здається, що символ, знак не має ніякої дієвої сили, поза інтелектом, який його створив. Та насправді символи, будучи викликані до життя силою інтелекту, далі, відірвавшись від розуму, що їх створив, починають жити своїм власним життям, і комбінуючись між собою, являють істини, які дивують живий інтелект, що комбінує ці символи...» [64, 62]. А в одному з листів до М.М.Лузіна В.І.Вернадський користувався філософськими категоріями простору та часу для природничо-наукової експлікації живого: «З приводу живої речовини я висуваю іншу наукову гіпотезу, розглядаючи живий організм як єдиний прояв на нашій планеті (і на інших — земних — планетах) простору-часу, який характеризується зміною поколінь, а для багатоклітинних організмів — старінням та смертю, коли руйнується простір-час» [64, 83].

Дослідники творчості В.І.Вернадського [296, 673-674] підкреслюють той факт, що вчений займався переважно крупномасштабними вузловими проблемами, які носили комплексний характер, а тому їхнє розв'язання вимагало поєднання даних багатьох наук. І саме на стиках наук, на полях їх перетинів, зустрічних рухів, проривів у невідоме виникають нові фундаментальні природничонаукові і філософські проблеми. Звідси зрозуміло, чому у працях вченого мають місце не однобічні зв'язки, що йдуть від науки до філософії, а обопільні, взаємопроникаючі рухи цих двох форм людської творчості, і чому В.І.Вернадський так високо цінував роль філософського знання у розвитку науки.

Так чи інакше проблема зв'язку науки та філософії досліджувалась і у західній філософії XX століття. Зокрема, представники неопозитивізму як одну з центральних розглядали проблему кореляції філософського та наукового знання. Ще у 30–40-х рр. М.Шлік, Р.Карнап, Б.Рассел, Л.Вітгенштейн та інші прагнули редукувати філософію до логічного аналізу мови науки, застосувавши принцип верифікації. З цих позицій традиційна класична філософія та наукове знання піддавалися докорінному перегляду, який заперечував придатність філософських проблем для вияснення істини наукових висловлювань і на цій підставі елімінував світоглядні проблеми з філософії. На думку Р.Карнапа, поняття метафізики не мають смислу, а отже, не можуть бути підданими верифікації, оскільки в різних філософських, теологічних, міфологічних концепціях мають різне вживання. Серед таких метафізичних понять він називав поняття «ідея», «абсолют», «безумовне», «нескінченне», «буття сущого», «несуще», «річ-у-собі», «абсолютний дух», «об'єктивний дух», «сут-

ність», «буття-в-собі», «в-собі-і-для-себе-буття», «еманація», «Я», «не-Я» і інші [11, 73-75]. А звідси його висновок про те, що філософія не є теорією, а «лише методом, тобто логічним аналізом» [11, 86].

Такої ж позиції дотримується Б.Рассел, вважаючи, що «задача філософії..., по суті, полягає в логічному аналізі, супроводжуваному логічним синтезом» [542, 175], оскільки вона більше, ніж спеціальні науки торкається відношень між різними науками і можливого конфлікту між ними з приводу некритичного застосування ними таких, на його думку, неточних і наближених понять, як матерія, свідомість, пізнання, сприйняття, причинність, воля, час тощо. Розглядаючи зв'язки між філософією і математикою, Б.Рассел вважав, що філософія вносила плутанину у математику. Він наводив приклад того, як Лейбніц вірив у реальність нескінченно малих величин, та, хоча ця віра відповідала його метафізиці, у математиці вона не мала твердої основи.

У середині XIX століття Вейєрштрас показав, як можна обгрунтувати обчислення без нескінченно малих величин, і зробив його, нарешті, логічно надійним. Потім прийшов у математику Г.Кантор, який розвивав теорію неперервності та нескінченних чисел. Кантор дав слову «неперервність» чітке визначення, а до того воно було неясним, зручним для філософів типу Гегеля, які хотіли внести у математику метафізичну плутанину [357, 298]. Ця думка Б.Рассела красномовно свідчить, що він не лише відкидав позитивний вплив філософії на математику, а, навпаки, вважав її ворожою для математики.

Подібних поглядів на філософію та її роль у пізнанні дотримувався Л.Вітгенштейн. Він вважав, що філософія не має самостійного предмета дослідження, оскільки її речення не є образами дійсності і не можуть бути істинними або хибними, на відміну від речень науки, тому вона «повинна пояснювати й чітко розмежовувати думки, що звичайно бувають доволі темні і невиразні» [73, 41]. Сама філософія не прагне досягти істини, а лише усуває невірне використання слів мови, обмежуючи коло суперечливих питань у природознавстві. Майже тотожну думку висловлював Ф.Рамсей, зазначаючи, що «філософія займається не спеціальними проблемами, а лише загальними: вона покликана не визначати конкретні терміни науки чи мистецтва, але розв'язувати проблеми, які виникають при визначенні таких термінів або при проясненні відношення термінів фізичного світу до термінів досвіду» [354, 39]. Таким чином, у логічному позитивізмі хоча й говориться про певний зв'язок філософії і науки, але він не стосується змісту контекстів обох форм знання.



Проти такої категоричності у розмежуванні метафізичних та суто наукових проблем виступили представники постпозитивізму, і першим серед них К.Поппер, хоч у нього ще відчувається певне протиставлення філософії та науки. К.Поппер визнає, на відміну від неопозитивістів, пізнавальну цінність метафізики для виникнення нових наукових теорій. Критикуючи логічних позитивістів, він писав, що філософи-аналітики вважають, що або зовсім не існує справжніх філософських проблем, або що філософські проблеми, якщо такі все ж існують, є лише проблемами лінгвістичного вживання чи значення слів. Сам Поппер вважав, що в усякому разі є одна дійсно філософська проблема, якою цікавиться будь-яка мисляча людина, — проблема пізнання світу, включаючи і самих людей та їхні знання як частину цього світу [336, 35]. Таким чином філософія робить свій внесок у розвиток науки, зокрема, космології.

Послідовники К.Поппера Т.Кун та І.Лакатос також не відкидали ролі філософії у науковому пізнанні, зокрема, світоглядних проблем. Так, займаючись філософськими проблемами математики, І.Лакатос запропонував термін «дослідницька програма» і доводив, що історія математики і логіка математичного відкриття, тобто філогенез і онтогенез математичної думки, не можуть бути розвинуті без критицизму і повної відмови від формалізму [233, 10], які грунтуються на принципах філософії. На думку В.С.Швирьова, здійснюючи критико-рефлексивну установку стосовно тієї пізнавальної ситуації, що склалася, І.Лакатос широко використовував філософські категорії та принципи, особливо принцип суперечності [480, 46]. Про це свідчить і назва філософського твору Лакатоса — «Доведення та спростування».

Т.Кун також підходить до проблеми розвитку наукових знань по-новому. Він застосовує логіко-історичний принцип до аналізу росту знань, вводячи термін «парадигма», частіше всього розуміючи під парадигмою певні замкнені великі блоки наукових знань, не зв'язані між собою. У такому підході є раціональне зерно, бо Кун прагнув представити процес розвитку та кумуляції наукових знань як нелінійний, неодномірний, неоднозначний, зв'язаний зі світоглядною орієнтацією того чи іншого вченого. Зокрема, він писав, що не будь-яке ефективне дослідження може бути розпочате, перш ніж наукове співтовариство вирішить, що має обгрунтовані відповіді на запитання, подібні до таких: які фундаментальні сутності, з яких складається універсум? Як вони взаємодіють одна з одною і з органами відчуттів? Які питання вчений має право ставити стосовно таких сутностей і які

методи можуть бути використані для їхнього розв'язання? [227, 21-22]. Але далеко не всі вчені схиляються до парадигмальної форми розвитку науки. Так, І.Пригожин та І.Стенгерс вважають, що такий спосіб висуває перешкоди на шляху поширення і засвоєння нових знань, зокрема, нових, більш могутніх математичних засобів, які допомагають подолати бар'єри між різними теоріями. А тому, на їхню думку, «відношення між проблемами і засобами необхідними для їхнього вирішення, — процес відкритий, творчий» [345, 255]. Саме такі відношення між теоріями є найбільш придатними для прогресу наукового знання.

Ще один представник постпозитивізму П.Фейєрабенд намагався усунути здійснений неопозитивістами розрив між філософією та наукою. Він вважав, що наука не священна і обмеження, які вона накладає, зовсім не є необхідними для створення стрункіх та плідних концепцій стосовно світу. Існує багато інших способів побудови світогляду [439, 322]. Та все ж П.Фейєрабенд не здійснив рішучого розриву між своєю власною концепцією науки та концепцією неопозитивістів, оскільки він не усунув суперечність між глибиною розуміння ним складних філософських проблем та відсутністю у його критиці неопозитивізму загально-філософської концепції.

### 1.3. Постмодерні філософія і наука: взаємопроникнення ідей

Взагалі співставлення філософії і науки — цих двох форм культурного життя — притягує таку неослабну увагу інтелектуального товариства, зазначав М.Б.Туровський, що варто віднести цю проблему до кола глобальних, що торкаються самих підвалин людського буття [430, 96]. Проте якщо життєва важливість науки загальновизнана суспільством, то стосовно практичного значення філософії існували і існують найрізноманітніші погляди, аж до повного заперечення будь-якої її цінності. І проблема тут криється перш за все у недостатній проясненості визначення філософії, і особливо її призначення. Досить рельєфно проблема кореляції науки і філософії постала у Новий час, коли наука почала розвиватися на власному грунті і довела свою прагматичну цінність. Але вже в античності ця проблема була імпліцитно присутня у поглядах мислителів.

Ще Арістотель створив грандіозну систему наукового знання, в якій наука та філософія перебувають у єдиному лоні натурфілософії. З одного боку, Арістотель, як і його попередники, відшукував



першооснову світу, прагнув до встановлення найзагальніших принципів буття, а з іншого — займався дослідженнями законів конкретних проявів цього буття. Зокрема, він спочатку встановив, що всі речі у Всесвіті складаються з матерії та форми, які невіддільні одна від одної [19, 126], а потім перейшов до дослідження конкретних властивостей окремих предметів природи. У нього наука про природу вивчає переважно тіла та величини, їхні властивості та види руху, а окрім того, засади такого роду буття. За оцінкою А.Уайтхеда, «у цій класифікації різноманітних складових частин фізичного світу Арістотель дав науці і філософії перший приклад широкого аналізу фактів природи» [432, 542], і що вона функціонально витримана цілком у сучасному дусі.

Справді, сучасна наука прагне не стільки до диференціації її різних галузей, скільки до процесу інтегрування завдяки особливостям постнекласичної науки. Головні ознаки останньої, на наш погляд, зв'язані з відкриттям у 60-ті роки нашого століття нерівноважної термодинаміки, яка змусила кардинально переглянути майже всі підвалини існуючих наук, як природничих, так і соціальних. Спочатку, як пишуть І.Пригожин та І.Стенгерс, на нерівноважні процеси дивилися як на другорядні деталі, збурення, дрібні несуттєві подробиці, які не заслуговують спеціального дослідження. У нинішній час ситуація повністю змінилася, оскільки стало відомо, що далеко від рівноваги можуть спонтанно виникати нові типи структур. У дуже нерівноважних умовах може здійснюватися перехід від безладу, теплового хаосу, до порядку. Можуть виникати нові динамічні стани матерії, що відображають взаємодію даної системи з навколишнім середовищем. Ці нові структури вони назвали дисипативними структурами, намагаючись підкреслити конструктивну роль дисипативних процесів у їхньому утворенні [344, 54]. Причому введені І.Пригожиним та І.Стенгерс нові наукові поняття знайшли широке застосування при описанні не лише природних процесів.

Самі автори нової теорії вбачають нерозривний зв'язок між природними та соціальними процесами. Так, введене ними поняття біфуркації вони використовують для пояснення всіх без винятку нелінійних процесів, підкреслюючи, що поблизу точок біфуркації у системах спостерігаються значні флуктуації. Такі системи ніби «коливаються» перед вибором одного з декількох шляхів еволюції, і знаменитий закон великих чисел, якщо розуміти його традиційно, перестає діяти. Невелика флуктуація може послужити початком еволюції в абсолютно новому напрямку, який різко змінить всю

поведінку макроскопічної системи. Неминуче напрошується аналогія з соціальними явищами і навіть з історією [344, 56]. Ця теорія може бути використана і для характеристики постнекласичної науки, оскільки у сучасній науці навіть часткова зміна уявлень про ті чи інші процеси може змінити досить загальні принципи не лише даної галузі знань, але й інших, суміжних з даною. Можна вважати, перефразовуючи деякі моменти теорії нерівноважної термодинаміки, що для постнекласичної науки характерні риси, притаманні будь-якій складній, відкритій, далекій від стану рівноваги, нелінійній системі, а саме: у «точках біфуркації», якими в науці виступають нові відкриття, виникають нестійкі процеси, свого роду «турбулентні рухи», що приводять до підриву усталених наукових поглядів і виникнення нових дисипативних структур, які, в свою чергу, приводять до встановлення нових підходів у науці, а отже, і нового стану тимчасової рівноваги останньої.

Окрім цього, постнекласична наука не має абсолютних кордонів для міграції наукових понять з однієї галузі в іншу. Так, якщо класична математика в часи І.Ньютона виконувала в основному гносеологічну функцію стосовно класичної механіки, астрономії, фізики, то нині, охоплюючи своїми поняттями та методами всю суму уявлень про світ, про його перетворення, математика дістає онтологічний смисл і стає загальним вченням про закономірності світу. Тим самим у математику входять загальні поняття буття та істини, які вже не можна звести до традиційних понять існування рішень та їх коректності. Ці процеси у математиці накладають відповідний відбиток і на філософію, особливо на її центральну частину — гносеологію.

Наприклад, сучасна теорія пізнання, як слушно зауважують Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков, вже не може задовольнятися класичними гносеологічними засобами, оскільки змінюється інструментарій гносеолога, вимоги до його професійної підготовки. Філософія стає дисципліною, співпричетною до експериментальної діяльності, яка здійснюється при розробці програм штучного інтелекту за допомогою комп'ютерного моделювання [284, 106], що базується на новітніх кількісних засобах. Тобто під впливом змін уявлення про кількість у математиці змінюється і філософське її розуміння, а отже і зміст філософської категорії «кількість». З'являється сенс говорити про «комп'ютерну» теорію пізнання, а в загальному випадку — про постнекласичну гносеологію.

Постмодернізм, який заступив на місце модернізму з його репресивним ставленням кожної форми дискурсивної практики до



інших, вніс корективи і в погляди вчених і філософів на взаємозв'язки філософії і науки та взаємозбагачення останніх через відношення з іншими формами знання. Прогнозований В.І.Вернадським подальший синтез наук у кінці XX століття породжує цілу низку міждисциплінарних наук, які, з одного боку, виробляють власні поняття і методи дослідження, а з іншого — широко користуються поняттями і категоріями, виробленими філософією, звичайно, конкретизуючи і збагачуючи їхній зміст. Так, Г.Хакен, один із засновників синергетики, вважає, що більшість систем, які функціонують у Всесвіті, є самоорганізованими і тому підкоряються одним і тим же принципам, піддаючись описанню одними й тими ж поняттями, які стосуються утворення просторових, часових і функціональних структур [463, 16]. Ця видима простота описання таких різноякісних систем, як живі організми, машини і механізми, явища неорганічної природи, творіння людського духу, криється у здатності нових математичних засобів схоплювати найсуттєвіші риси функціонування відкритих самоорганізованих систем.

На перший погляд може здатися, що прогнозування розвитку наук ніяк не зв'язане з філософськими принципами. Та еволюція наукового пізнання доводить протилежне: як би не змінювалися загальні наукові принципи, незмінними залишаються ті поняття, без яких втрачає зміст саме пізнання. М.Клайн показує зміну змісту поняття атому, відкритого ще Левкіпом та Демокрітом у V столітті до н.е. Якщо в античній філософії атом вважався неподільним і таким залишався у конкретно-наукових уявленнях у XVII–XIX століттях (як у хімії, так і у фізиці), то в 60-ті роки XIX століття Д.І.Менделєєв знайшов періодичність, повторюваність властивостей атомів перших 16 хімічних елементів, створив періодичну їх систему, а також вказав місце у ній деяким новим елементам, ще не знайденим наукою. А пізніше фізики А.Беккерель, П.Кюрі, М.Склодовська-Кюрі, Е.Резерфорд, М.Планк, Н.Бор та інші своїми новими відкриттями підірвали уявлення про неподільність атому [193, 206-211]. Отже, філософія озброює науку найбільш загальними поняттями, які допомагають здійснити реконструкцію існуючих стандартних наукових теорій. І «в цьому немає нічого особливого, оскільки будь-яка реконструкція змушена спиратися на систему тих чи інших ідеалізацій свого об'єкту і використовувати відповідні для неї засоби» [335, 247], а взірець цієї реконструкції вироблений саме філософським мисленням.

Особливо посилюється взаємовплив, взаємообумовленість філософії та науки в сучасних умовах, коли домінуючими стають принципи

постнекласичної науки з її здатністю досліджувати нелінійні процеси, а в результаті змінюються когнітивна і соціокультурна функції науки, і разом з цим стиль наукового та філософського мислення. І.Пригожин та І.Стенгерс зазначають, що новий підхід до вивчення і описання природи, який грунтується на принципах синергетики і нерівноважної термодинаміки, приводить до більш погодженого її описання. Якщо у класичній науці між фундаментальними законами фізики і всіма іншими рівнями описання, що включали в себе хімію, біологію і гуманітарні науки, існував розрив, то «нова перспектива глибоко трансформує взаємозв'язок між науками» [345, 256]. У свою чергу, розвиток сучасної науки позначається на зміні філософської парадигми, наприклад, змінюються усталені віками уявлення про просторово-часову симетрію.

Не випадковим є звертання згаданих вчених до філософської спадщини А.Бергсона, який ще на початку XX століття своєю «Творчою еволюцією» доводив наявність, необхідність і обопільну користь зв'язку між науковим і філософським обгрунтуванням процесів, що відбуваються у Всесвіті. А.Бергсон вважав, що кожну нову науку, кожне нове наукове відкриття «повинна супроводжувати філософія, щоб наукова істина доповнювалася пізнанням іншого роду, яке можна назвати метафізичним. Тим самим підноситься всіляке наше пізнання, і наукове, і метафізичне» [31, 205]. Завдяки спільному і послідовному розвитку науки і філософії осягається саме буття у його глибинах і різноманітних проявах. На його думку, наука і метафізика — це дві протилежні, хоча й комплементарні способи пізнання, з яких перший утримує лише миттєвості, тобто те, що не має тривалості, другий же розповсюджується на саму тривалість [31, 327]. А.Бергсон розрізняв тлумачення об'єктивних процесів, зокрема, змін у часі, конкретними науками і філософією.

Становлення постнекласичної методологічної свідомості вчених є яскравим проявом і підтвердженням висновку філософа, адже сучасна наука розглядає єдність світу через взаємозв'язок і взаємопроникнення процесів природного, соціального і духовного порядку. На це звернув увагу П.Козловськи, який досліджує взаємозв'язок різних форм духовного становлення суспільства в епоху постмодерну. Він зазначає, що зміни, які відбуваються в науці постмодернізму, звільняють філософським, а також релігійним, теоріям дійсності новий простір поряд з когнітивною метафізичною теорією і у діалозі з нею, а не в антагоністичному протистоянні з науками [199, 48]. Можна посперечатися з П.Козловськи щодо взаємопроникнення науки і



релігії (очевидно, його філософська позиція обумовлена певним типом світогляду), проте незаперечним є факт, як ми вже зазначали, взаємопроникнення сучасних філософських і наукових проблем. Але не можна на цій підставі говорити про стирання меж між наукою і філософією, оскільки, як писав Т.І.Ойзерман, філософські і наукові дискусії мають різний характер: якщо «наукові суперечки, як правило, рано чи пізно завершуються розв'язанням обговорюваних проблем, встановленням загальної точки зору», то «цього немає і не може бути у філософії, оскільки філософські проблеми не можуть бути повністю, однозначно, остаточно вирішені» [316, 16]. Наукові дискусії з певних питань можуть лише частково доповнити, поглибити загальнофілософські проблеми.

Наприклад, сучасна нерівноважна термодинаміка зробила свій внесок у більш повне розуміння походження Всесвіту не лише з наукової, але й з філософської точок зору. І.Пригожин та І.Стенгерс підкреслюють, що з позицій нової фізичної теорії наше бачення природи зазнає радикальних змін у бік множинності, темпоральності та складності. «Досить примітно,— пишуть вони,— що несподівана складність, виявлена у природі, привела не до уповільнення прогресу науки, а, навпаки, сприяла появі нових концептуальних структур, які нині є суттєвими для нашого розуміння фізичного світу — світу, частиною якого ми є» [344, 41-42]. Отже, нові наукові відкриття поновлюють старі філософські питання, у даному разі про походження і єдність Всесвіту, відкривають їх заново для подальшого дослідження, збагачують філософський категоріальний апарат, в якому закумульований тисячолітній досвід узагальнення результатів конкретно-наукового пізнання.

У розвитку науки втілюється еволюція мислення людини, тому саме наука сприяє удосконаленню філософського мислення на певному історичному етапі існування суспільства. Отже, взаємозбагачення та взаємовплив науки і філософії більш ніж очевидний, але разом з тим процес взаємодії цих досить різних сфер духовно-практичного опанування світу все більш ускладнюється, що зумовлює, у свою чергу, пошук нових засобів, методологічних принципів для створення наукової картини світу. Це не означає, що кожна конкретна наукова проблема вимагає філософського осмислення. Найбільш актуальним це положення є стосовно фундаментальних і прикладних наук, які по-різному беруть участь у формуванні методологічної свідомості.

Оскільки фундаментальні науки спрямовані на пізнання нових закономірностей природної і соціальної дійсності, то саме вони, маючи більш глибокі зв'язки з філософським осмисленням світу, сприяють зміні загальнофілософських уявлень про буття в цілому і взаємозв'язок між окремими його проявами. Прикладні ж науки націлені на отримання безпосередніх практичних результатів, тому прямо не зв'язані з виробленням світоглядних орієнтирів. Як слушно зауважують Ж.Дельоз і Ф.Гваттарі, «при розв'язанні цих задач наука зовсім не потребує філософії. Зате коли деякий об'єкт (наприклад, геометричний простір) науково сконструйований через посередництво функцій, то починаються пошуки його концепту, який ніякою мірою не заданий функцією» [123, 149]. Це зв'язано з тим, на їхню думку, що створення концептів — це завдання філософії, а наука займається лише функціями. Та нерідко концепти використовуються наукою вже при постановці конкретних наукових задач, як це було, наприклад, з концептами філософії космізму. Але знову ж таки, домінуючу роль тут відігравав зв'язок філософського концепту космізму з фундаментальними, а не прикладними науками, зокрема, з космологією, космогонією та теоретичною фізикою.

## § 2. Філософія космізму і постнекласична наука: взаємовплив контекстів

Як уже мовилось вище, науку кінця XX століття представники різних її галузей і методологи частіше всього називають постнекласичною, наголошуючи на поступальності, неперервності, темпоральності у розвитку наукових знань. Справді, сучасні досягнення науки, її могутній вплив на всі сфери суспільного життя закладалися всіма попередніми етапами становлення, починаючи від давньогрецької натурфілософії. Проте хоча наука вже досить давно має власні специфіку і закономірності розвитку, вона завжди залишається зв'язаною з філософським осмисленням світу, що, зокрема, виявляється у певній методологічній свідомості вчених.

Звичайно, наука і філософія йдуть різними шляхами, ставлять різні за змістом і рівнем узагальнень завдання, та все ж історія їхнього розвитку свідчить про постійний взаємний вплив одна на одну і про досягнення спільних результатів у пізнанні Універсуму та місця в ньому людини. Тож не випадково ідея антропного принципу в останні десятиліття поточного століття стала невід'ємною рисою не лише філософії, але й постнекласичної науки. Цьому сучасна наука має



завдячувати перш за все некласичній філософії і некласичній науці кінця XIX– початку XX століть.

Більше того, постмодерн змінює характер самої науки, яка стає більш толерантною, терпимою щодо інших видів дискурсу: донаукового, паранаукового, міфологічного, релігійного, побутового тощо. Спираючись на сучасну математичну теорію катастроф Р.Тома, Ж.-Ф.Ліотар пише, що «цікавлячись невизначеностями, обмеженнями точності контролю, квантами, конфліктами з неповною інформацією, «fracta», катастрофами, прагматичними парадоксами, постмодерністська наука будує теорію власної еволюції як перервного, катастрофічного, незгладжуваного, парадоксального розвитку. Вона змінює смисл слова «знання» і говорить, яким чином ця зміна може відбуватися. Вона продукує не відоме, а невідоме» [252, 143]. Таке уявлення про наукове знання і його місце у єдиній системі світобачення повертає думку до справжніх витоків синтезу науки і інших форм інформації про Універсум, які, на наш погляд, криються у космізмі, у вітчизняній філософії і науці представленого іменами В.С.Соловйова, М.Ф.Федорова, М.О.Бердяєва, М.О.Лоського, С.Л.Франка, Л.І.Шестова, К.Е.Ціолковського, В.І.Вернадського, О.Л.Чижевського, М.Г.Холодного, П.О.Флоренського, М.О.Умова і інших. Саме у філософії космізму з усією повнотою постала проблема єдності мікрокосмосу (людини) і макрокосмосу (світу), космічного походження людини і впливу її творчої діяльності не лише на долю людської цивілізації, але й на космічні процеси.

### 2.1. Космізм релігійно-містичної філософії

В українській філософії ідеї космізму посіли чільне місце у поглядах Г.С.Сковороди, який, спираючись на народний епос, дані тогочасної науки та філософські ідеї представників епохи західноєвропейського Відродження, створив оригінальне вчення про єдність Великого космосу і «мікрокозму» (людини). На його думку, «весь мір состоит из двух натур: одна — видимая, другая — невидимая. Видимая натура называется тварь, а невидимая — бог» [393, 115], де бог за аналогією з філософією епохи Відродження ототожнюється з природною необхідністю. Він вважав, що людина — це лише маленький світ, в якому діють ті ж самі закони, що і в макрокосмосі, але саме через людину великий світ стає більш зрозумілим, оскільки «бог, и мір его, и человек его есть то едино» [393, 193]. Не лише зовнішній стосовно людини світ, але й сама людина у нього

складається з двох натур: видимої і невидимої, тілесної і духовної, але перевага належить не тілу, а душі, бо саме через дух, а не через плоть, людина може пізнати себе і світ [393, 34]. Сам же світ у нього не має границь, він нескінченний у просторі і вічний у часі. Філософські ідеї космізму, розроблені Г.С.Сковородою, тією чи іншою мірою знаходили відлуння у поглядах українських мислителів, письменників, художників у XVIII–XIX століттях. Проте як довершене, систематично викладене світорозуміння філософія космізму сформувалася на рубежі XIX–XX століть. Це була своєрідна відповідь на виклик часу, ознаменованого бурхливими подіями і потрясіннями у соціальному житті і не менш революційними зрушеннями у природознавстві, в якому відбувалася зміна стилю раціональності: класичний стиль мислення поступався місцем некласичному. Звідси і неоднорідність самого космізму. Як зазначають В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова, у ньому можна виділити принаймні три напрямки: природничонауковий, релігійно-філософський та поетично-художній [447, 13]. Більш детально зосередимо увагу на перших двох.

Якщо релігійний, а швидше релігійно-містичний, космізм відрізняється фантастично-умоглядним характером своїх суджень, то у природничонауковому напрямку при розв'язанні проблем взаємозв'язку людини і космосу особлива увага приділялася осмисленню наукових досягнень, що підтверджували цей взаємозв'язок. Так, В.С.Соловйов, правда, в релігійно-містифікованому вигляді, прагнув своєю філософією всеєдності підготувати людство до поступового переходу в найвищу його стадію — «боголюдство». Він писав, що «між реальним буттям духовної і матеріальної природи немає поділу, а існує найтісніший зв'язок і постійна взаємодія, в силу чого і процес всесвітнього вдосконалення, будучи боголюдським, необхідно є і богоматеріальний» [401, 267]. Він здійснив не лише філософський, а й природничонауковий підхід до розуміння всеєдності, оскільки виділяє п'ять конкретних ступенів процесу становлення Всесвіту, називаючи їх за релігійними звичаями царствами: царства мінеральне, рослинне, тваринне, людське і Царство Боже.

Причому він говорив про еволюцію кожного з цих царств шляхом їхнього самовдосконалення: рослини тягнуться до світла, тепла і вологи; тварини через відчуття шукають повноти чуттєвого буття; природне людство крім всього цього розумно прагне через науки, мистецтва і громадські установи до покращання свого життя, вдосконалює його в різних відношеннях і, нарешті, піднімається до ідеї безумовної досконалості. А духовне людство «не лише розуміє



розумом, але й приймає серцем і справою цю безумовну досконалість як дійсне начало того, що повинно бути в усьому, і прагне здійснити її до кінця, або втілити в життя всього світу» [401, 267-268].

На його думку, позитивний зв'язок поступових царств в тому, що кожний тип (і чим далі, тим повніше) обіймає собою або включає в себе нижчі, так що світовий процес не є лише процесом розвитку і вдосконалення, але й процесом збирання всесвіту [401, 275]. Як видно, хоч і в містифікованій формі, тут виявляється погляд на Космос як на єдиний процес зі взаємним проникненням і взаємовпливом різних проявів буття, який у більш повному і чіткому оформленні постав лише в постнекласичній науці кінця XX століття, де становлення і еволюція Всесвіту розглядаються як складний, нелінійний, неоднозначний, непередбачуваний процес. Отже, В.С.Соловйов у своєму прагненні до найвищої досконалості світу і поясненні цієї еволюції майже на століття випередив свій час.

Так само не варто, на наш погляд, розглядати й філософію М.О.Бердяєва лише через призму її зв'язку з екзистенціалізмом. Він сам називає себе спадкоємцем «слов'янофілів і західників, Чаадаєва і Хомякова, Герцена і Бєлінського, навіть Бакуніна і Чернишевського, і більше всього Достоєвського і Л.Толстого, В.Соловйова і М.Федорова» [28, 10]. А, як відомо, і В.С.Соловйов, і особливо М.Ф.Федоров стояли біля витоків російського космізму.

М.О.Бердяєв розглядав єдність індивіда і Космосу крізь призму софійності. Виходячи з розробленої ним ідеї індивідуальної свободи, він вважав, що Всесвіт може входити в людину і пізнаватися нею тому, що саме в людині міститься весь склад Всесвіту, всі його сили і властивості. Він писав, що людина пізнавально проникає у сенс Всесвіту як у велику людину, піддається її творчому зусиллю як малому Всесвіту, як Мікрокосму. М.О.Бердяєв прагнув розкрити сутність людської особистості і її інтенцію до свободи через розкриття таємниць світу і навпаки. Зокрема, він писав, що кожна людина за своєю внутрішньою природою є деякий великий світ — мікрокосм, в якому відображається і перебуває весь реальний світ і всі великі історичні епохи [28, 19]. При цьому на перше місце він ставив інтенцію особистості до свободи, вважаючи, що елліни саме через відсутність усвідомлення свободи відчували свою відірваність від світу, повну залежність від нього.

Погляди М.О.Бердяєва перегукуються з ідеями Г.С.Сковороди, але, на відміну від сковородинівського оптимізму щодо взаємозв'язку людини і Космосу, погляди М.О.Бердяєва на цей зв'язок мають

песимістичне забарвлення. Справедливо відмічає В.М.Дьомін, що Бердяєв інтуїтивно вгадував трагізм індивіда, який кидає виклик Космосу: він жадає підкорити Всесвіт, але виявляється переможеним [124, 13]. Драматизм бердяєвського космізму, на наш погляд, — це відлуння драматизму суспільних збурень кінця XIX– початку XX століть, коли особистість розчинялася у соціумі, підпадала під його жорнова. Але, разом з тим, М.О.Бердяєв висловлює оптимізм у своїй космістській онтології, адже у нього відношення людини до Космосу визначається тим, що, будучи Мікрокосмом, вона включає в себе весь Космос. Отже, людина не може бути частиною чого-небудь, вона завжди є ціле. При цьому центральне місце людини у Космосі визначається виключно її духом.

## 2.2. Ідеї Універсуму в науці рубежа XIX—XX століть

Споконвічна боротьба людини за верховенство в стосунках з природою, зовнішнім світом довгий час не дозволяла їй зрозуміти свою причетність до світу, збагнути своє місце в Універсумі. Та вже на початку XX століття вчені-природознавці здійснили спроби дослідити світ як нерозривну єдність людини і Космосу. Так, видатний фізик М.О.Умов заклав основи антропологічного світогляду у фізиці. Він вважав, що «людина може мислити себе як частину, як одну із скороминущих ланок Всесвіту» [434, 215]. Поява життя, на його думку, є явище малоймовірне, але, з'явившись, утвердившись на землі, воно розвивається у бік форм, найбільш здатних до боротьби за існування: «І у цьому напрямку з'явився на землі розум у всеозброєнні наукового знання: це — остання ставка живого! Остання ставка!» [434, 427]. Причому Космос не видає ніяких гарантій на збереження життя і його розповсюдження на інші регіони.

Він абсолютно байдужий до людини і весь сенс існування людського генія полягає у тому, щоб берегти і стверджувати життя на землі. Одним з перших фізиків він виступив проти неминучої «теплової смерті» Всесвіту, оскільки вважав останній безмежною відкритою системою, для якої не характерні закони, що діють у замкнених системах. Він наполягав, що у Всесвіті існує не лише явище ентропії (розсіювання енергії), але й відновлення, концентрації енергії і тому, зокрема, Сонце не може суттєво охолонути. Таким чином, відкритий Ломоносовим закон збереження і перетворення енергії він розповсюджував на всі без винятку системи, у тому числі і на весь Космос, оскільки цим законом «керується життя Всесвіту»



[434, 68]. І хоча антропологічний принцип М.О.Умова не був детально розроблений і чітко сформульований, його космологічна теорія пронизана глибоко особистісним світовідчуттям, вболіванням як за долю Всесвіту, так і за життя людини у ньому.

Найбільш грунтовно теорія цілісності Космосу і ролі людини у ній була розроблена В.І.Вернадським. Як і інші космісти, він не задовольнявся існуючими науковими уявленнями про людину як центр Всесвіту і наполягав, що істинний стан речей можна зрозуміти лише на шляху синтезу всіх природничих наук. На його погляд, «у науці немає до цих пір ясного усвідомлення, що явища життя і явища мертвої природи, взяті з геологічної, тобто планетарної точки зору, є проявом єдиного процесу» [62, 12] і тому біологи повинні враховувати, що життя є невід'ємною частиною земної кори і здійснює на неї зворотний вплив, змінюючи її. Тобто закликав вчених розглядати життя як елемент еволюції цілісного Космосу. Життя у нього — це не випадкове явище, а закономірний результат світової еволюції, а отже характер космічного розвитку життєвих процесів обумовлений усім космічним цілим [62, 43].

Людство у космологічній концепції В.І.Вернадського розглядається як частина біосфери, яка активно на нього впливає. Розроблена ним ідея переростання біосфери у ноосферу вінчає концепцію еволюції матерії у Всесвіті, оскільки дає пояснення процесу виникнення людської свідомості у процесі біоеволюції, яка, на його думку, сама стає особливим фактором подальшої еволюції Космосу і її значення з бігом часу неухильно зростає. «Під впливом наукової думки і людської праці,— писав він,— біосфера переходить у новий стан — ноосферу. Людство закономірним рухом..., з темпом, що все посилюється у своєму прояві, охоплює всю планету, виділяється, відходить від інших живих організмів як нова небувала геологічна сила...» [61, 19]. Це зв'язано з тим, що наукова думка, створюючи механізми і пристрої, які не існують у природі, по-новому організовує саму біосферу. В.І.Вернадський назвав наукову думку планетарним явищем, яке здійснює прямий вплив на хід історичного процесу у масштабах Всесвіту.

Зокрема, він наголошував на спільній долі історії людства і історії природи: «Історія людства так само, як життя кожної окремої людської особистості, не може бути відірваною і розглядатися окремо від її «середовища»... В науковому охопленні природи відштовхуються від цього основного положення — про причинний зв'язок всіх явищ оточуючого, зводять явища до єдиного. Існування факторів, від

середовища незалежних, в науці не приймається, виходячи з визнання єдності реальності, єдності Космосу» [65, 342]. В науковому поясненні єдності Всесвіту В.І.Вернадський пішов далі своїх великих попередників, показавши, що природничі науки кожна окремо не можуть репрезентувати цілісність космосу, і лише синтезуючи свої результати, науки дадуть більш адекватну картину світу.

Він вказує на появу синтетичних наук — фізичної хімії, хімічної фізики, проблеми яких відрізняються і від фізики, і від хімії і вимагають синтезу обох наук. Сам же він стояв біля витоків нової міжгалузевої науки — біогеохімії, яка, на його думку, покликана досліджувати біосферу Землі, яка «виявляється як особлива, різко обмежена на нашій планеті земна оболонка, що складається з ряду концентричних утворень, які охоплюють всю Землю, доторкаючись один до одного, і називаються геосферами» [65, 431]. Причому з часом біосфера перейде в ноосферу, де ноосфера є перероблена науковою думкою біосфера, яка підготовлялася сотнями мільйонів, а можливо й мільярдами, років і тому цей процес перетворення біосфери в ноосферу не може бути короткочасним і не може зупинитися [5, 335].

За його висловлюванням, найяскравіше єдність Всесвіту представлена в геометрії М.І.Лобачевського, яка виходить за межі опису Землі і тому Лобачевський міг ставити питання про єдину геометрію Космосу. «З таким же правом, — писав він, — ми можемо говорити про геометричну різнорідність реальності, матеріально-енергетичних, головним чином матеріальних, фізичних станів простору, які відрізняють різні геометрії. Ми побачимо в подальшому, що ця проблема виявляється нині в різнорідності біосфери, космічних і живих її природних тіл» [65, 373].

У його ж працях чи не вперше звучить думка про нелінійність самої науки, яка стала суттєвою характеристикою постнекласичної науки кінця XX століття. Він вважав, що наукова побудова, як правило, реально існуюча, не є логічно стрункa система знань, що в усіх основах своїх свідомо визначається розумом. Вона повна безперервних змін, виправлень і суперечностей, рухлива надмірно, як життя, складна в своєму змісті; вона є динамічна нерівноважна рівновага [65, 344]. Як бачимо, В.І.Вернадський вже на початку нашого століття висловлювався термінологією сучасної постнекласичної науки.

Він показав органічний взаємозв'язок і взаємовплив всіх частин Космосу, у який закономірно вписується людина з її свідомістю, у його (Космосу) невпинному розвитку. У тому-то й полягає значення теорії



космізму В.І.Вернадського, що він «поставив проблему життя в органічний зв'язок з історією (еволюцією) Землі. Тим самим була створена передумова для подолання обмеженості дарвінівського еволюціонізму у розумінні відношення організму і середовища, яке однобоко концентрує увагу на живій організації» [430, 236]. Виявилося, що середовище не є незалежною змінною величиною, до якої доводиться пристосовуватися живим організмам, щоб вижити, а нарівні з іншими складовими загальнопланетарного коловороту бере участь в еволюційному процесі.

Ідеї космізму В.І.Вернадського продовжував розвивати український вчений — біолог М.Г.Холодний, який вважав, що «людина, не зважаючи на істотні особливості створеного нею життєвого середовища, продовжує залишатися невід'ємною частиною космосу, яка повністю підкоряється його законам» [468, 142], оскільки людина знаходиться не над природою, а в ній самій. Він ввів до наукового обігу новий термін «антропокосмізм», сутність якого, за його визначенням, полягає у тому, що у відношення людини до природи все більшою мірою проникають нові засади — прагнення не лише підкорити її сили своїй волі, але й по можливості глибше проникнути до таємниць структури і еволюції космосу, матерії, безвідносно до можливості використання набутих знань для практичних цілей. Народжується переконання, що лише на цьому шляху можна знайти ключ до розуміння природи самої людини, як органічної частини космосу, ним породженої і з ним нероздільно зв'язаної [468, 178]. За висловлюванням М.Г.Холодного, на зміну антропоцентризму у світогляді вчених приходить саме антропокосмізм, який сприяє виробленню нових форм суспільних взаємовідносин, гідних людини, що усвідомила своє положення і свою роль у Космосі.

По суті, М.Г.Холодний своєю антропокосмічною теорією продовжує розвивати ноосферні мотиви В.І.Вернадського, адже він покладає на людину і її розум величезну відповідальність за майбутнє всього космосу. На його думку, «саме в людині жива природа досягла того ступеня еволюції, на якому у її житті і подальшому розвитку починають набувати панівне значення розум, свободна воля і моральні ідеали. Розум дає можливість людині передбачати наслідки своїх вчинків, свободна воля — спрямовувати їх у бік накреслених цілей» (Там само). Завдяки цим своїм якостям людина сама стає одним з факторів подальшої еволюції природи у населеній нею ділянці Всесвіту, до того ж фактором, який діє свідомо, що робить її прямим учасником процесів космічного масштабу і значення.

Великого значення єдності Космосу і людини надавав видатний фізик О.Л.Чижевський, який у своїх природничо-наукових пошуках прагнув дослідити вплив космічних явищ на суспільні події, зокрема, вплив періодів сонячної активності на революційну активність мас на Землі: стихійне виникнення війн, повстань, бунтів тощо. Він писав, що доки ми виключали людську особистість із загального строю природи, наділяючи її свободною волею, незалежною від механіки Всесвіту, ми не могли підняти питання про синтез стародавнього догмату духовної симпатії з принципом всесвітньої механічної залежності. Але новітня наука про природу людини судить про це не так. Відкривається все більша кількість ниток, які зв'язують нашу поведінку — прояв нашої вищої нервової діяльності — з космічними і геофізичними явищами оточуючого світу [477, 503]. О.Л.Чижевський підкреслював, що цей вплив не є безпосереднім і очевидним.

Так, співставляючи роки наближення до Землі однієї з найбільш цікавих і загадкових комет — комети Галлея з роками суспільних потрясінь, він дійшов висновку, що вони співпадають. Проте вважав, що «якщо комети і є стимулом до виникнення яких-небудь великих рухів з участю мас, то цей вплив необхідно приписувати не фізико-хімічному діянню, а психічним властивостям людських колективів» [477, 513], адже один зовнішній вигляд яскравої комети на фоні темного неба здатен викликати панічні настрої у мас, розбуркати старі забобони, породити марновірний страх і спрямувати могутні сили колективу на руйнівну роботу, особливо ж якщо ці маси людей пригнічені фізично і духовно. Правда, вчений не розглядав зворотного впливу людської діяльності на природу, тобто не вбачав у людині і її свідомій, творчій активності космічного призначення, не дійшов до принципу антропокосмізму, як В.І.Вернадський, М.Г.Холодний і інші вчені-природознавці.

## 2.3. Діалог через століття

Провідна ідея антропокосмізму — зрозуміти людину як складову частину космосу, її роль і місце в еволюційних процесах, які відбуваються у Всесвіті, вплив на неї і на розвиток людської цивілізації космічних сил — стала досить перспективною для науки XX століття, породила велику кількість нових гіпотез щодо походження, становлення і розвитку Всесвіту в цілому і планети Земля, зокрема. На хвилі принципів космізму були відкриті раніше невідомі науці закономірності, зокрема, закони нерівноважної термодинаміки, які відображають нелінійні, стохастичні, кооперативні



і т. п. властивості відкритих саморегульованих систем, якими є всі складові космічного процесу. Це, у кінцевому рахунку, привело до формування нової міждисциплінарної науки — синергетики, яка й досліджує закономірності взаємодії частин і цілого на основі врахування вищезгаданих властивостей систем.

Друга половина XX століття, як зазначалося вище, ознаменований поступовим переходом від епохи модерну, який грунтувався на ідеях і принципах строго раціоналістичного підходу до пояснення Універсуму, підкреслюючи дискретність його складових частин, до епохи постмодерну, що має інтенцію до розуміння Всесвіту як єдиного живого організму, який є відкритою нерівноважною термодинамічною системою з не завжди передбачуваними напрямками функціонування. Для постмодерністської свідомості характерним є узгодження, комплементарність раціональних та ірраціональних, вербалізованих та невербалізованих засобів пізнання світу, вироблених у різноманітних сферах духовної культури: науці, міфології, мистецтві, релігії, паранауці тощо.

Культура постмодерну пориває з однозначно домінуючим становищем науки стосовно інших форм духовного стану соціуму, вважаючи її лише одним, хоча й досить важливим, видом суспільного дискурсу. Вона ставить завдання подолати утворену добою модерну розірваність між мистецтвом, релігією, наукою, а також усунути породжене цією розірваністю все те погане, що вело до неправильного їхнього розвитку. Основою, яка має об'єднати всю дійсність у єдине ціле, на думку постмодерністів, повинна стати антропологічна філософія, оскільки «всезагальна єдина дійсність повинна бути пізнана не через світ, а через людину. Саме людина, а не природа без людини складає основоположну модель всезагальної дійсності і джерело аналогій у мисленні, бо до пізнання і пояснення предметів треба йти від людини, а не навпаки — пізнавати людину через предмети» [199, 39].

У другій половині XX століття змінюється відношення дослідників до природи: замість монологу вчених формується діалог між природою і її дослідниками і сама природа вже не уявляється як стійка, динамічно рівноважна система, що описується однозначно динамічними законами. «Нині ми усвідомлюємо, що живемо в плюралістичному світі. Існують явища, які уявляються нам детермінованими і зворотними... Але існують також і незворотні процеси, які ніби несуть в собі стрілу часу»,— пишуть І.Пригожин та І.Стенгерс [344, 34]. Ці процеси вже неможливо досліджувати засобами класичної і навіть

некласичної науки. Тому виникає новий арсенал наукових принципів, підходів, теорій, методів і т. п., які й складають зміст сучасної постнекласичної науки.

Це така наука, яка хоча й «має на увазі активний вплив на природу, але разом з тим вона є спробою зрозуміти природу, глибше проникнути у питання, які задавало не одне покоління людей» [344, 362]. Саме постнекласична наука дає відповіді на питання: звідки приходить порядок? Що таке хаос? Яке співвідношення між ними? Чи можна більш-менш адекватно прогнозувати подальше становлення Всесвіту? Чи можлива «теплова смерть»? і подібні. Нерівноважна термодинаміка допомагає знайти відповіді на ці питання на підставі нових уявлень про єдність порядку і безпорядку, зворотності і незворотності, рівноваги і нерівноваги тощо. Використовуваний нею новий математичний апарат, зокрема, теорія катастроф Р.Тома, дозволяє дослідити поведінку відкритих систем у точках біфуркації.

Так, науковою школою І.Пригожина було виявлено, що при відході системи від стану рівноваги вона може пройти через декілька зон нестійкості. У кожній з них поведінка системи якісно змінюється. Зокрема, система може перейти до «хаотичного стану», у якому її поведінка краще всього символізує те нове, що привнесла у концепції порядку і безпорядку нерівноважна фізика: обидва стани — і порядку, і безпорядку — когерентні. Це означає, що для обох характерні діючі кореляції і обидва стани непередбачувані [345, 70-71]. Тим самим були подолані ідеї неминучості смерті Всесвіту і його замкненості.

Плідні ідеї філософії космізму, закладені вченими-природознавцями в кінці XIX– першій половині XX століть, особливого значення набули в кінці XX століття, коли стало зрозумілим, що людство у своїй діяльності закладає не лише розумні засади для продовження космічної еволюції, але й негативні наслідки. Такими є так звані глобальні проблеми, які «загрожують існуванню антропності у світі» [258, 43], і вже переконали людство у необхідності зміни не лише стилю мислення, але й напрямків суспільного виробництва, яке знищує природне середовище, інакше «біосфера, яка еволюціонує, може увійти в такий стан, у якому антропності вже не буде місця» [258, 43]. На порозі третього тисячоліття перш за все у свідомості вчених формується усвідомлення того, що «у стратегії діяльності виявляється важливим визначити пороги втручання у процеси, що протікають (у космосі.— *Л.Д.*), і забезпечити за рахунок мінімізованого впливу саме такі напрямки розвитку системи, які дозволяють уникнути катастрофічних наслідків і забезпечують досягнення



людських цілей» [447, 22]. Науковими підпорами тут можуть стати ідеї космізму, які ще чекають на своїх дослідників.

Загроза екологічної катастрофи на рубежі віків породжує не тільки оптимістичні, але й песимістичні погляди на роль і місце людини у Всесвіті. Зокрема, академік М.М.Амосов приходить до гіркого висновку про біологічну порочність людини, яка ставить її на грань самознищення (співставимо цей висновок з висловлюванням Фр.Ніцше про людину як помилку природи і знайдемо аналогії через ціле століття), оскільки «немає розумності у поведінці людства. Загине воно, не встигнувши переселитися на іншу, ще чисту планету» [9]. Вчений і лікар негативно оцінює творчий потенціал людей, бо вважає, що останній спрямований на знищення людського роду, а разом з ним і всієї планети.

Як співвіднести таке уявлення про людину з її характеристикою як співучасника космічної еволюції, даною вченими-космістами? Звичайно, воно має право на існування і М.М.Амосов як мало хто може судити про біологічну природу людини. Проте тут не враховується, або мало враховується той факт, що люди як соціальні істоти формуються цілком певними соціокультурними умовами, у яких вони живуть, і у певний історичний період гору бере саме розум, який, мабуть, і мав на увазі В.І.Вернадський, коли писав про виникнення такого рівня суспільного розуму, який і приведе до переходу людства від біосфери до ноосфери.

Зі сказаного можна зробити висновок, що проблеми становлення і будови Всесвіту, зв'язку людини з Космосом і їхнього взаємного впливу характерні як для роздумів філософів, так і для вчених-природознавців. І хоча їхні пошуки йдуть різними шляхами, проте між ними можливий діалог, який нерідко вимірюється десятиліттями і навіть століттями. Іноді філософи ставлять питання, відповідь на які мають змогу дати лише вчені за допомогою специфічних засобів науки. Нерідко ці засоби стають можливими лише через багато років і десятиліть, оскільки визначаються рівнем науково-технічного розвитку суспільства. Зокрема, ці висновки стосуються питань, поставлених у філософії космізму, які радикально змінили перш за все методологічні підходи до дослідження Всесвіту як цілого і окремих процесів у ньому, сприяли виробленню постмодерністської методологічної свідомості вчених і філософів.

## § 3. Співвідношення методології і наукового методу у когнітивному процесі

Виробництво наукових знань — це соціальний процес, обумовлений як власне пізнавальними цілями, так і запитами соціальної практики, рівнем її розвитку та наявними засобами і методами когнітивної діяльності. Цим і визначається певний тип раціональності в науці, характер зв'язків між різними сферами і галузями знання, місце кожної з них у певному соціокультурному середовищі, які досліджуються з певних, притаманних даній історичній епосі, методологічних позицій. Взагалі кажучи, методологічна діяльність вчених і філософів розпочинається зі становленням природознавства, коли на порядок денний виходять питання: що таке наукове знання? Як воно будується? Які принципи його організації і функціонування? Що таке наука як виробництво знань? Які закономірності формування і розвитку окремих наук? Чим вони відрізняються та чи існують, і які саме, зв'язки між ними? тощо [410, 4]. На ці та споріднені з ними питання і покликана відповідати методологія наукового знання.

Методологія як наукова теорія і як певний підхід до розуміння науки як цілісного організму, як і сама наука, пройшла значний історичний шлях, змінюючи свої орієнтири, наукові принципи, категоріальний апарат, відношення до ролі і місця науки у різних сферах суспільного життя. Основи методологічної теорії закладали вчені — представники класичного природознавства Г.Галілей і І.Ньютон, продовжили їхні послідовники А.Ейнштейн, В.Гейзенберг, Н.Бор, В.О.Фок, Л.Д.Ландау, І.Пригожин і інші, оскільки у їхніх працях були виявлені або залучені такі методологічні принципи (простоти, симетрії, естетичної завершеності, відповідності, доповняльності, математичної гіпотези і т. д.), які потім стали загальнонауковими і органічно вплелися в канву філософсько-методологічних досліджень.

### 3.1. Традиційна методологія наукового пізнання

Традиційно методологію у загальному випадку розглядали як систему принципів і способів організації та побудови теоретичної і практичної діяльності, а також вчення про цю систему [448, 365]. З точки зору філософії, методологія як загальна теорія побудови людської діяльності виявляє свої межі, які зв'язані з суспільно-



історичною залежністю засобів діяльності людини від рівня розвитку її сил і від характеру тих проблем, що перед нею постають [400, 487]. Найбільш розвиненою у філософії вважається методологія науки, у якій, в свою чергу, виділяють методологічний аналіз конкретних наук (методологія фізики, математики, біології, історії, психології тощо), а також методологію наукового знання в цілому.

Завдання методології конкретних наук — віднайти найбільш адекватні методи для дослідження певного фрагменту реальності і в цьому проявляється її аксіологічна функція у процесі наукового пошуку. Нерідко в науці виникає проблемна ситуація, коли з'являються труднощі у поясненні тих чи інших явищ з позиції традиційних підходів. У тому випадку, коли ці труднощі зв'язані з подальшим прогресом науки, правомірно говорити про появу діалектичної суперечності, яка виражається у невідповідності старих теорій та методів пояснення заново виявленим фактам і результатам [379, 29]. Саме за таких обставин методологія приходить на допомогу досліднику, надаючи йому відповідні засоби з наявного арсеналу чи пропонуючи шляхи пошуку нових методів пізнання.

І тут не завжди можуть стати у пригоді чисто раціональні методи. Нерідко «на цій стадії вирішальну роль грає не дискурсивне мислення, яке спирається на логіку, а інтуїтивне і творче осягнення істини, яке використовує багаті асоціативні зв'язки, уяву, осяяння, аналоги, здогади та цілий ряд інших факторів, які часто зараховують до психології творчості» [279, 30]. Таке розуміння пошуку адекватного наукового методу дослідження протилежне попперіанській логіці наукового пошуку, яка започаткувала сучасну західно-європейську традицію методології науки. К.Поппер вважав, що питання про шляхи, якими нова ідея — чи то музична тема, драматичний конфлікт чи наукова теорія — приходить людині, може представляти суттєвий інтерес для емпіричної психології, але воно зовсім не відноситься до логічного аналізу наукового знання [336, 50-51]. І тому у своїх логіко-методологічних дослідженнях чітко розрізняв процес створення нової ідеї, з одного боку, і методи та результати її логічного дослідження — з іншого.

Та все ж межі формальної логіки є часто завузькими для ефективного пізнання дійсності. Це розумів і П.Фейєрабенд, зазначаючи на противагу позитивізму, що у ході наукового пошуку доречно «розвивати науку контріндуктивно» [439, 142]. Він писав: «Може виникнути враження, ніби я рекомендую деяку нову методологію, яка індукцію замінює контріндукцією і використовує множинність теорій,

метафізичних концепцій та чудесних казок замість звичайної пари теорія — спостереження... скоріше я хочу переконати читача, що будь-яка методологія — навіть найбільш очевидна — має свої межі» [439, 164]. Останнє зауваження П.Фейєрабенда особливо важливе, оскільки воно торкається революційних змін у науці XX століття, які ведуть до кардинальних змін і в методології науки.

Як засвідчує історичний досвід, методологія цілком забезпечує раціональну побудову діяльності вчених у так періоди так званої «нормальної науки» (Т.Кун) відповідно до існуючих норм. Але коли в науці відбуваються революції і отримані результати не вкладаються у звичні рамки методологічних принципів, виявляється потреба у нових методологічних засобах, принципах, підходах до пояснення нових досягнень науки і необхідність звернення до соціально-історичних, соціокультурних умов наукової діяльності. XX століття особливо багате на такі революційні зміни в науці і методології, варто лише згадати, що саме в цьому столітті відбувся перехід від класичної до некласичної і постнекласичної науки і відповідної зміни стилю наукового мислення, типу раціональності. Особливо у другій половині цього століття після найбільш кровопролитної війни стандарти пізнавальної діяльності стали все більше обумовлюватися антропологічними, соціальними, культурними, історичними чинниками і ввійшли до сучасного арсеналу методологічних засобів.

Нові вимоги породили велику кількість нетрадиційних методологічних підходів до дослідження процесу виробництва і практичного застосування наукових знань. Одним з перших нетрадиційне уявлення про методологічні засоби дослідження росту наукових знань, як говорилось, запропонував К.Поппер, з одного боку, на основі демаркації наукового і ненаукового знання, а з іншого — на підставі принципу фальсифікації, тому його методологія отримала назву фальсифікаціонізму. У дискусії з ним формувалися інші методологічні підходи, зокрема, так званої «історичної школи», яка бере свій початок від відомої праці А.Койре «Нариси історії філософської думки: Про вплив філософських концепцій на розвиток наукових теорій». Якщо його попередники, у тому числі і К.Поппер, або зовсім відкидали зв'язок розвитку науки з філософією, або ж применшували роль філософських концепцій, то А.Койре на прикладах з історії фізики переконливо довів, що «вплив філософських концепцій на розвиток науки був настільки ж суттєвим, як і вплив наукових концепцій на розвиток філософії» [198, 12].



За його переконанням, історія наукової думки вчить нас, що: а) наукова думка ніколи не була повністю відокремлена від філософської думки; б) великі наукові революції завжди визначалися катастрофою чи зміною філософських концепцій; в) наукова думка розвивалася не у вакуумі, а в межах певних ідей, фундаментальних принципів, наділених аксіоматичною очевидністю, що, як правило, належали власне філософії [198, 14-15]. Зокрема, він доводив, що на зміну арістотелівській космічній концепції будови Всесвіту, яка була по суті метафізичною, під впливом мутації філософської установки, що надавала перевагу геометризації простору (Дж.Бруно, Г.Галілей, Р.Декарт, І.Ньютон), у XVII–XVIII століттях наука почала надавати перевагу теоретичному пізнанню порівняно з чуттєвим досвідом (виключенням був хіба що Фр.Бекон). Ця нова концепція науки нерозривно зв'язала себе з концепціями абсолютного простору, абсолютного часу, абсолютного руху. Зміною філософського світобачення А.Койре пояснював і появу квантової механіки А.Ейнштейна, вважаючи, що цьому сприяли зміни уяви останнього про місце суб'єкта пізнання, від якого залежать результати конкретних досліджень фізичної реальності.

Методологічна установка А.Койре стала відправною точкою для формування філософії науки Т.Куна, у якого основними поняттями методології стали поняття наукової парадигми та наукового співтовариства. У нього, як відомо, розвиток науки відбувається стрибкоподібно: періоди «нормальної науки» перериваються науковими революціями, які ведуть до кардинальної зміни наукової парадигми, яка є запереченням попередньої і не має нічого спільного з нею. К.Кун однозначно порвав з методологією логічного позитивізму, який розривав науку і філософію. У його методології «метафізика є попередньою умовою наукового дослідження, вона явно включена у наукові теорії і неявно присутня в усіх наукових результатах, проникаючи навіть у факти науки» [306, 86]. Такий висновок випливає з його припущення, що будь-яке ефективне дослідження починається з питань: з яких фундаментальних одиниць складається Всесвіт? Як вони взаємодіють одна з одною і органами чуття? Які питання вчений має право ставити стосовно таких сутностей? і подібні до них [227, 20], які є власне філософськими. Негативним для розвитку науки у цій методології, на наш погляд, є розірваність між різними парадигмами, відсутність наступності у розвитку науки, що не відповідає історичним фактам.

На противагу кунівському, І.Лакатос запропонував методологічний підхід до аналізу науки, який базувався на виділенні в історії останньої певних дослідницьких програм і передбачав вироблення критеріїв порівняння конкуруючих програм. Він виступив проти кунівського чергування відокремлених одна від одної наукових парадигм, оскільки вважав, що воно не дозволяє раціонально реконструювати розвиток науки [234, 203-269]. Методологію дослідницьких програм він розглянув на конкретних прикладах останніх у розвитку математичного знання, виокремивши в історії математики три такі програми: 1) евклідівська програма, яка грунтується на скінченій кількості аксіом, з яких виводяться дедуктивним шляхом всі інші безпомилкові положення. Звідси випливає несуперечливість евклідівської дослідницької програми; 2) емпірицистська програма, в якій базові положення складаються із загальновідомих емпіричних термінів, з яких можливе дедуктивне виведення безпомилкових істинних положень. Емпірицистська програма спрямована на побудову емпіричстських теорій, істинність яких освітлена природним світлом досвіду; 3) індуктивістська програма, яка зв'язана з використанням індуктивного методу для встановлення симетрії між нижніми і верхніми поверхами знання. Своєю несуперечливістю індуктивістська дослідницька програма схожа з евклідівською [523, 4-8]. Окрім згаданих, І.Лакатос назвав ще одну дослідницьку програму — попперіанський критичний фалібілізм, який докорінно відрізняється від попередніх, оскільки критично ставиться до безпомилковості будь-якої теорії [523, 9]. Сам І.Лакатос більше схилявся до цієї останньої програми. Певною мірою попперіанської методології наукового знання дотримувалися з деякими модифікаціями і згадані раніше методологи науки Л.Лаудан та В.Ньютон-Сміт.

У вітчизняній філософії проблеми методології наукового знання розглядалися, починаючи, мабуть із загальнотеоретичних праць В.І.Вернадського, який розвивав не лише конкретні галузі науки, але й цікавився проблемою закономірностей становлення і розвитку науки як своєрідного соціального організму, де перетинаються проблеми одержання наукових істин, можливості втілення їх у практичну діяльність суспільства, зростання наукового кадрового потенціалу науково-дослідних закладів, впливу науки в цілому на глобальні процеси, які відбуваються у Всесвіті і т.ін. Більшість радянських філософів продовжували закладену В.І.Вернадським методологічну традицію і приблизно до 70-х років, як гадав Г.П.Щедровицький, методологію тлумачили як особливу наукову дисципліну, а більш



конкретно — як авторефлексію науки, або як самопізнання науки [486, 322], маючи на увазі, що вона займалася розробкою засобів логіко-методологічного аналізу наукових досліджень — понятійного апарату, методологічних принципів і установок, на які спираються наукові дослідження, — і проблемою їх застосування до системи знань.

Сам Г.П.Щедровицький вважав методологію наукою не наукою, а лише діяльністю, спрямованою на вироблення і вибір плану і програми дій відповідно до еталонів і мірок, що застосовуються у певній історичній ситуації при аналізі і оцінці дій [486, 298-299]. Як сфера діяльності вона включає в себе такі елементи як цілі і задачі діяльності, засоби, процедури, продукти і т. п. [486, 365]. Вона є не рефлексією науки, а спрямована лише на саму себе [486, 412]. Таке тлумачення ним методології випливає з його висновку, що не методологія народжується всередині науки, надбудовуючись над нею, а, навпаки, наука народжується всередині методології. І більше того, він наполягав, що наука «створюється методологією з методологічного матеріалу, оформлюється як особливий замкнений організм всередині методології, а потім 'виштовхується' із сфери методології (або сама намагається вибратися з цієї сфери)» [486, 351]. Проте він не пояснював, а де ж береться сама методологія, коли ще відсутня раціональність, без якої не існує ні наукової, ні методологічної діяльності.

Найбільш коректним з точки зору мети нашого дослідження видається експлікація методології як специфічної галузі знань про загальні закономірності і тенденції наукового пізнання, що виступає особливою діяльністю по виробництву наукових знань, взятих у їхньому історичному розвитку і розглянутих у соціокультурному контексті, який історично змінюється [410, 9]. Розглядувана таким чином методологія виступає як деяка метатеорія, яка не надбудовується над наукою, а органічно вплітається в організм конкретних наукових пошуків. Окрім того, такий підхід дозволяє розглядати і науку, і методологію як феномени певного типу культури, а отже, бачити поступальність і наступність у розвитку науки як соціального організму і історичну зміну методологічної свідомості філософів і вчених.

## 3.2. Проблеми постмодерністської методологічної свідомості

У 70–80-ті роки філософи більшою мірою досліджували співвідношення діалектики, логіки і теорії пізнання, а вже за ними виднілися проблеми методології наукового знання. Такий стан у філософських дослідженнях науки був викликаний, на наш погляд, тим, що саме наукове знання розглядалося суспільством лише з когнітивної і праксеологічної точок зору, суб'єкт-об'єктні відношення носили досить абстрактний характер, оскільки суб'єкт пізнавальної діяльності майже не розглядався у контексті відповідного соціокультурного середовища з притаманними лише йому пізнавальними засобами, виробничими, соціально-політичними, морально-психологічними, релігійними відносинами. Але з кінця 80-х років ситуація кардинально змінюється, оскільки у самій науці відбувається зміна типу раціональності: все чіткіше проявляються риси постнекласичного стилю мислення, зв'язаного з більш толерантним ставленням вчених-природознавців до інших форм знання — міфологічного, паранаукового, релігійного і т. д. У цих умовах традиційна гносеологія також зазнає модифікацій, гносеологи все частіше ведуть мову про соціальний характер пізнання і розглядають суб'єкта не окремо від об'єкта когнітивної діяльності, а вважають його органічно включеним у соціокультурну ситуацію, у якій відбувається процес пізнання, тобто відбувається соціологізація гносеології.

Це означає, що розширюється предмет гносеологічного дослідження, яке вимагає органічного поєднання останнього з методологічним підходом до пізнання світу, зокрема, «відбувається зміщення від аналізу способів істинної оцінки знання, його логічних структур до методів раціональної реконструкції, генетичного, типологічного описання когнітивних феноменів» [183, 35]. Оновлена гносеологія не лише підкреслює факт соціальної навантаженості знання, але й пояснює соціальну природу його змісту, при цьому аналізуючи як саме знання, так і діяльність по його виробництву і всю культуру з точки зору їх когнітивного змісту. Одночасно змінюються акценти і в методології наукового знання. У ній з'являється ряд проблем, зв'язаних з новим баченням самої науки — вона починає аналізуватися у контексті особливостей її соціального буття як частини суспільного життя, детермінованої на кожному етапі свого розвитку станом культури даної історичної епохи, її ціннісними орієнтаціями і світоглядними установками [413, 667-668]. Отже, можна говорити про



соціологізацію не тільки гносеології, але й методології. Ці риси поряд з іншими сприяли появі постнекласичної методології науки.

В.С.Стьопін, який увів поняття постнекласичної науки і відповідно постнекласичної методології, звернув увагу на відмінні риси останньої. Він зазначає, що якщо на етапі некласичної методології науки увага концентрувалася на об'єктних структурах діяльності (засоби, операції з об'єктом), то в постнекласичній методології вимагається, окрім цього, враховувати особливості суб'єктних структур діяльності в їхньому історичному розвитку: особливості суб'єкт-об'єктних комунікацій, цілей і цінностей діяльності, їх співвідношення з домінуючими цінностями культури певного історичного типу [413, 668]. Таким чином, постнекласична методологічна свідомість «схоплює» як власне когнітивні, так і діяльнісні та соціокультурні аспекти розвитку науки, а також корелює з іншими формами знання, вербалізованими і невербалізованими, які різною мірою репрезентують той чи інший тип культури суспільства.

Аналогічно розуміє сутність постнекласичної методології В.В.Кізіма, підкреслюючи, що «зростаюче значення постнекласичних підходів історично забезпечене їх спрямованістю на оволодіння єдністю суб'єкта і середовища, коли останні існують не осторонь одне від одного, а як постійно перевтілюване ціле» [191, 13]. А В.І.Онопрієнко, ніби продовжуючи думку про єдність суб'єкта і його оточення, наполягає на історичному характері такої єдності. Він зазначає, що однією з характерних особливостей постнекласичної науки стало все більш широке включення у її предметне поле систем, які історично розвиваються. Причому цей тип об'єктів пізнання є більш складним за своєю системною організацією, ніж об'єкти некласичного природознавства першої половини XX століття [318, 363]. А тому ускладнення об'єкта пізнавального аналізу в науці вимагає адекватних змін у методологічних дослідженнях науки постнекласичного періоду. На його думку, сучасна методологія науки усвідомила недостатність незацікавленого математичного опису світу і на противагу ідеалу антропоцентризму взяла на озброєння ідею коеволюції природи та людства [317, 72].

На відміну від В.С.Стьопіна, як зазначалося у розділі II, В.С.Лук'янець називає методологію кінця XX століття постмодерністською, спираючись на праці французьких філософів Ж.-Ф.Ліотара, М.Фуко, Ж.Дерріда, Ж.Бодрійара, Ж.Дельоза, Ф.Гваттарі і інших, які розробляли проблематику і термінологію філософії постмодерну. На його погляд, постмодерністська методологічна свідомість критично

ставиться не лише до інших форм дискурсу, але й до власних фундаментальних принципів [257, 14]. Не відкидаючи необхідність тих революційних перетворень концептуальних засад і надбудовних сфер науки, які досліджували модерністи, постмодерністська методологічна свідомість скидає «раціональність» з олімпу незаперечних, недоторканних духовних цінностей, відводячи їх скромне місце у єдиному ряді таких способів духовного і духовно-практичного освоєння дійсності, як міф, релігія, мистецтво, мораль, політична ідеологія і т. д. [257, 15-16]. Але такі ж принципи притаманні і постнекласичній методології. Тому, на нашу думку, постнекласична і постмодерністська методологія науки є рівнозначними і не варто або заперечувати правомірність однієї з них, або їх протиставляти. Можна говорити про вдалість чи невдалість того чи іншого терміну, але вони обидва знайшли свою нішу у сучасній мовній практиці філософського дискурсу і не є порожніми за змістом.

Цікаві і не зовсім звичні методологічні роздуми у руслі постмодернізму щодо співвідношення науки і філософії запропонували Ж.Дельоз і Ф.Гваттарі. На їхній погляд, якщо для філософії характерний план іманенції або план консистенції, то для науки — план референції. Даючи пояснення введеним ними поняттям, вони писали, що філософія складається з концептів, а філософські концепти це фрагментарні єдності, які не припасовані одна до одної, бо їхні краї не збігаються. Але разом з тим вони перегукуються і тому філософія, що створює їх, постає як могутня Єдність — нефрагментована, хоча й відкрита — безмежна Всецілісність, яка вбирає ці концепти в одному й тому ж плані. Це автори і назвали планом консистенції, або іманенції, концептів [123, 48], який і дозволяє уявляти філософію як певну цілісність.

На їхній погляд, наука не має плану іманенції, оскільки вона є фрагментованою і в ній відбувається фіксація на образі, відмовляючись від нескінченності, щоб добитися референції, здатної актуалізувати віртуальне. Це відбувається за допомогою функцій, якими оперує наука, що дозволяє їй ніби уповільнити рух і таким чином актуалізувати не лише матерію, але й саму наукову думку [123, 150]. І таким чином формується план референції, який об'єднує референтні відношення між значеннями змінної величини. Прикладом такого плану референції у математиці вони назвали теорію множин, створену Г.Кантором. На відміну від філософії, «наука не створює ніякої уніфікації свого Референта, зате постійно здійснює біфуркації у плані референції, який сам не передіснує своїм розгалуженим шляхам



і своїм обрисам. За допомогою цих біфуркацій вона ніби шукає у нескінченному хаосі віртуального нові форми для актуалізації, здійснюючи свого роду потенціалізацію матерії» [123, 157]. Як видно, Ж.Дельоз і Ф.Гваттарі вживають терміни сучасної постнекласичної науки для відповідного методологічного аналізу, який можна було б назвати і постмодерністським, і постнекласичним.

Методологічний аналіз відіграє значну роль у розвитку знань, бо методологічні засади «є плідними з огляду стратегії науки і до того ж складають ідейно-теоретичну рефлексію, сприяють поліпшенню взаємозв'язку... між різними дисциплінами» [366, 165]. Це вимагає критичного переосмислення традиційної експлікації самого наукового методу, яке необхідно узгоджувати з розвитком сучасної науки, що містить більше внутрішніх можливостей для репрезентації властивостей та зв'язків об'єктивної дійсності. З огляду на це методологія розв'язує задачу пошуку шляхів досягнення істини. А.Є.Конверський зазначає, що ця задача викликана метаморфозами, які відбуваються з теорією, покликаною втілити істину. Методологія, хоча й орієнтується на конкретну теорію, прагне відшукати абсолютний спосіб досягнення істини, який неможливо описати в межах конкретної теорії. Конкретним теоріям методологія залишила здатність реалізовувати істинні методи [206, 83]. Разом з тим методологія аналізує ці методи і прагне побудувати деякі більш загальні методи, придатні не лише для даної науки, але й суміжних.

### 3.3. Проблема методу в історико-філософському контексті

Постнекласична наука, як говорилося вище, є відкритою, складною, нелінійною системою знань, у якій переплітаються процеси диференціації і інтеграції різних галузей і сфер, викликані як ускладненням когнітивних процесів, так і характером втілення наукових відкриттів у соціокультурну діяльність. З такими процесами зв'язане формування фундаментальних і прикладних наук, яке також вимагає відповідного методологічного аналізу. З'являється потреба у виокремленні такої їхньої складової, як фундаментальні і прикладні методи, оскільки саме наукові методи репрезентують процесуальний характер знань, бо ведуть, з одного боку, до пошуку, постановки та розв'язання нових наукових проблем, а з іншого — до втілення наукових знань у практику. На рубежі тисячоліть відбувається небувала інтенсифікація науково-технічної революції, яка «захоплює в орбіту наукового пошуку загальні закономірності розвитку науки і

техніки» [75, 12], і цей процес потребує відповідного методологічного аналізу всієї сукупності регулятивних засобів різних видів діяльності людини — емпіричних процедур, навичок, прийомів, методик, алгоритмів, програм і т. д. Чільне місце серед них посідає методологічний аналіз нових методів наукового дослідження і методів впровадження результатів останніх у різні форми соціальної діяльності.

Серед цих методів найбільш пильну увагу викликає так званий синергетичний підхід, оскільки він застосовується до будь-яких за походженням систем, що функціонують на принципах самоорганізації, «сутність яких — це самодовільний перехід від менш упорядкованого стану до більш упорядкованого» [133, 43]. Він потребує відповіді на питання про методологічні принципи побудови синергетичної системи, про інтертеоретичний механізм її формування, про філософсько-світоглядний контекст її осмислення і т. д.

Відомо, що саме через методи предмет будь-якої науки реалізує свої властивості та відношення. За своїм походженням наукові методи похідні від предмету науки, яку вони репрезентують, відображають спрямованість його розвитку. Та все ж вони мають відносну самостійність порівняно з предметом, що їх породжує, і в силу цього одні й ті ж методи можуть використовуватися в різних науках. На цю здатність методів, зокрема в математичних науках, вказував А.Пуанкаре, зазначаючи, що кращий метод для передбачення майбутнього розвитку математичних наук полягає у вивченні історії та нинішнього стану цих наук, а також екстраполяції минулого і теперішнього на майбутнє [352, 380]. Причому найціннішим у математичних методах він вважав їхню витонченість, зв'язану із встановленням за їх допомогою гармонії окремих частин, їхньої симетрії, рівноваги тощо.

Проблема дослідження та функціонування наукових методів сягає своїм корінням становлення науки ще доби античності. Арістотель був по суті першим мислителем, який поставив цю проблему на наукову основу. Як писали Н.Бурбакі, великою заслугою Арістотеля є навіть не те, що «йому вперше вдалося систематизувати і кодифікувати прийоми міркувань, які в його попередників залишалися неясними і несформульованими» [49, 12], а те, що він вперше зробив ці прийоми предметом наукового дослідження. У своїй логіці Арістотель визначав метод як спосіб одержання нового знання з уже наявного [18, 257]. Його вчення про метод мало подвійний характер: всезагальним методом пізнання виступав дедуктивний метод формальної логіки, але умоглядний змістовний аналіз наявного знання Арістотель проводив діалектично, зв'язуючи знання з об'єктивною дійсністю [18, 289].



Подальша розробка даної проблеми зв'язана з іменем Фр.Бекона. Він критично ставився до умоглядної філософії Арістотеля та його послідовників і поставив за мету звільнити людський розум від схоластичних пут та забобонів та розробити плідний метод пізнання. Він вважав дедуктивний метод Арістотеля «марним для відкриття знань» [52, 13], і на противагу арістотелівському «Органону» своєму основному філософському творові дав назву «Новий Органон». Його заслугою є те, що він виводив наукове знання з досвіду, причому не з безпосереднього спостереження, а з цілеспрямовано організованого експерименту. Індуктивний метод пізнання Фр.Бекона відіграв важливу роль у становленні та розвитку природознавства та філософії Нового часу. Та беконівська однобічна критика дедуктивного методу Арістотеля привела до механістичного тлумачення наукового методу та його зв'язків з досліджуваним предметом чи явищем.

Сучасник Бекона Р.Декарт був його однодумцем у критиці умоглядної арістотелівської логіки, але він обрав інший шлях побудови наукового методу пізнання. Його цікавили перш за все прийоми і способи побудови математичного знання, які спиралися на внутрішньо притаманні розуму критерії ясності та простоти: «У предметах нашого дослідження треба відшукувати не те, що про них думають інші чи те, що ми припускаємо про них самі, але те, що ми ясно і очевидно можемо угледіти чи надійно дедуціювати, бо знання не може бути досягнуте інакше» [120, 84]. Під методом Р.Декарт розумів точні та прості правила, суворе дотримання яких завжди перешкоджає прийняттю хибного за істинне і сприяє тому, що розум досягає істинного пізнання всього, що йому доступне. Він сформулював чотири правила, на яких повинен базуватися істинний науковий метод [120, 272], і цим методом у нього була дедукція.

Метод Р.Декарта, як і Фр.Бекона, страждав однобічністю, механістичністю. К.Маркс охарактеризував цей період розвитку науки як період аналітичного сходження до абстрактних визначень. Саме в цей період розпочалася теоретизація природознавства, став розроблятися його понятійний апарат, а предмет науки визначався як щось застигле, раз назавжди дане. Прогресивний для Нового часу метод дослідження природних явищ був некритично перенесений на всі сфери пізнавальної діяльності, у тому числі і на філософію.

У подальшому розвитку філософії були зроблені спроби усунення метафізичного методу природознавства, спрямованого на збирання окремих наукових фактів, який затримав розв'язання проблеми взаємозв'язку, взаємозалежності предмету науки та її методів.

Початок систематичної критики метафізичного методу пізнання поклав І.Кант, який у розробив принципи свого критичного методу, сутність якого полягала у тому, щоб знайти правила, за якими б людський розум визначав межі свого застосування. І.Кант не дав філософії діалектичного методу, більше того, його агностицизм призвів до розриву предмета та методу дослідження, до ізоляції методу від змісту об'єктивного світу. Та все ж його внесок у теорію пізнання неоціненний, адже він висловив ідею про внутрішню суперечливість розвитку світу. Тим самим були підірвані засади метафізичного методу. Завершив же критику цього методу Г.Гегель.

Гегелівське вчення про зв'язок предмету пізнання та його методу грунтувалося на ототожненні логіки розвитку пізнання з логікою розвитку об'єктивного світу. «Метод,— писав він,— може на перший погляд уявлятися просто способом пізнання, і він насправді має природу такого» [85, 290]. За Гегелем, метод може виконувати функцію способу пізнання лише в силу того, що він виник як поняття, що має своїм предметом себе як одночасно суб'єктивне і об'єктивне і, отже, як повна відповідність між поняттям та його реальністю. Об'єктивною засадою методу для нього є система істинного знання, що виражає пізнання закономірностей об'єкту. Цей метод Гегель назвав діалектичним, довівши, що істинним методом є форма теоретичного та практичного відношення до реальної дійсності, яка виходить з об'єктивних законів розвитку цієї дійсності.

Роль гегелівського діалектичного методу у пізнанні явищ як об'єктивної, так і суб'єктивної реальності досліджували вітчизняні та зарубіжні філософи І.А.Акчурін, І.Д.Андрєєв, Л.Б.Баженов, Г.Герц, В.В.Гончаренко, В.С.Готт, Н.П.Депенчук, Е.В.Ільєнков, Б.М.Кедров, О.І.Кедровський, А.Є.Конверський, П.В.Копнін, В.О.Лекторський, А.М.Лой, М.В.Мостепаненко, Т.Павлов, М.О.Парнюк, О.І.Ракітов, В.А.Рижко, Г.І.Рузавін, Ю.В.Сачков, Е.П.Семенюк, В.Г.Табачковський, О.Д.Урсул, В.С.Швирьов, В.І.Шинкарук, В.О.Штофф, Е.Г.Юдін та інші.

Так, П.В.Копнін підкреслював, що категорії філософії виступають як універсальний метод наукового пізнання в силу того, що в них осмислюються не тільки результати пізнання та практики, але й їхні завдання, що вони не лише відповідають даним науки, але й передбачають нові результати, відкривають широкі можливості для наукової творчості та вказують перспективні для неї напрямки. «Джерело здатності філософських категорій передбачати майбутні результати науки,— писав він,— і тим самим ніби виходити за межі



безпосередніх результатів науки свого часу криється у тому, що вони, категорії філософії, виникають і розвиваються на основі узагальнення всього досвіду пізнання та практичної перебудови світу, в них відбувається синтез (а не просте додавання) знання з самих різних галузей науки. Цей синтез і породжує нові ідеї, на основі яких виникає новий підхід до явищ дійсності» [209, 32].

Філософську експлікацію наукового методу здійснював Т.Павлов, розуміючи під методом внутрішню закономірність руху людського мислення, взятого як суб'єктивне відображення об'єктивного світу, або, що те ж саме, як «пересаджена» і «переведена» у людській свідомості закономірність, яка застосовується свідомо і планомірно, як знаряддя пояснення та переобладнання світу [320, 498]. Діалектичний метод виступає у зв'язку з конкретно-науковими методами, задаючи загальний напрямок конкретному дослідженню.

Думку про зв'язок наукового методу з предметом дослідження обстоює А.М.Лой. Він вважає, що метод — це ще й передумова розуміння об'єкта і того змісту, керуючись яким дослідник застосовує метод. А тому метод — це не лише вимоги до дій об'єкта, який виражається в систематичності, регулярності, використанні прийомів аргументації, логічних побудовах, узагальненнях і т. д. Метод у його онтологічній функції — це можливість ввести пізнання і науку, як спеціалізовану різновидність суспільного духовного виробництва, а отже, як деяку реальність, як суще — у реальність всього того, що її оточує [254, 62]. І у такому розумінні науковий метод сам стає об'єктом пізнання.

### 3.4. Науковий метод як інструментальне знання

В історії науки конкретно-наукові методи нерідко помилково сприймалися як загальні. На думку А.Уайтхеда, величезним досягненням XIX століття стало відкриття методу дослідження. Новий метод міцно ввійшов у життя. Це було таке нововведення, яке зруйнувало основи старої цивілізації. Одним з елементів нового методу стало відкриття того, як здійснити перехід від наукових ідей до конкретного продукту їхньої реалізації [432, 156]. Цим новим методом А.Уайтхед назвав епістемологію як логіку наукового дослідження.

Його погляди справили значний вплив на вчених-природознавців, зокрема, на А.Еддінгтона — засновника теорії внутрішньої будови зірок, який у праці «Природа фізичного світу» досліджував філософські проблеми астрофізики і намагався встановити співвідношення між

стохастичними та динамічними методами. Він вважав, що в умовах революційного ламання традиційних основ науки саме епістемологічний метод є найбільш ефективним, оскільки саме він грунтується на вивченні сенсорного та інтелектуального забезпечення, що використовується у спостереженні. Епістемологія, на його думку, надає фізиці новий метод досягнення її цілей. «Розвиток теорії відносності і трансформація квантової теорії з емпіричної в раціональну теорію привели до нового методу; і в ньому наша велика надія на подальші фундаментальні дослідження» [488, 127-128]. Він прагнув органічно поєднати у наукових розробках дедуктивний і індуктивний методи, а також методи теоретичного та емпіричного пізнання.

Значне місце епістемології як методу пізнання відводив і К.Поппер, який зазначав, що «епістемологію або, інакше кажучи, логіку наукового дослідження треба ототожнювати з теорією наукового методу. Теорія методу, оскільки вона виходить за рамки чисто логічного аналізу відношень між науковими висловлюваннями, має справу з вибором методів, тобто з рішеннями відносно способів розгляду наукових висловлювань» [336, 73]. К.Поппер вірно ставив питання про те, що у науковому дослідженні мова може йти не про якийсь один метод, а про цілісну систему методів, яка б спиралася на відповідну теорію — методологію, за його висловлюванням, «теорію правил наукового методу» [336, 73]. Він розглядав і порівнював «дві різні системи методологічних правил: одну з принципом індукції, другу — без нього» [336, 77]. Причому методологічні правила К.Поппер розглядав як конвенцію, вважаючи, що ці правила можна описати у вигляді правил гри, характерної для емпіричної науки, які відрізняються від правил чистої логіки.

Критично до вибору методів пізнання у позитивізмі, зокрема, до методу фальсифікації, поставився П.Фейєрабенд. Він писав, що «правильний метод не повинен включати в себе якихось правил, які змушують нас здійснювати вибір теорій на основі фальсифікації. Скоріше його правила повинні дозволяти нам здійснювати вибір теорій, які були перевірені і вже фальсифіковані» [438, 198]. На його думку, науковий матеріал завжди зв'язаний зі своєю історичною основою і тому вибір наукового методу повинен грунтуватися на цьому історичному принципі.

Та переважна більшість природознавців при дослідженні Всесвіту застосовувала більш перевірені і підтверджені наукою методи, які випливають з самої сутності предмета наукового дослідження. Так,



Д.Максвелл у дослідженні фізичних явищ надавав перевагу математичним методам: «Теорія наповненості Всесвіту пов'язана з вченням про математичну неперервність, і її математичні методи суть методи диференціального числення, які є адекватним вираженням відношень неперервної кількості» [262, 33]. При цьому він вважав динамічні методи непридатними для дослідження точної історії атомів Всесвіту і застосовував статистичний метод оперування групами атомів, який при тодішньому стані знання, на його погляд, був єдино плідним методом вивчення властивостей реальних тіл і включав відмову від чисто динамічних принципів і прийняття математичних методів, що стосувалися теорії ймовірностей.

Отже, науковий метод, з одного боку, визначається змістом досліджуваного об'єкта, а з іншого — сам здійснює вплив на зміст отримуваного про цей об'єкт знання. Як зазначав В.І.Вернадський, без наукового методу немає науки. Науковий метод не є завжди знаряддям, за допомогою якого будується науковий світогляд, але це є завжди те знаряддя, яким воно перевіряється, оскільки «ним завжди перевіряється правильність включення даного факту, явища чи узагальнення в науку, у наукове мислення» [65, 26]. Причому деякі з фактів, на його погляд, не завжди досягаються науковим шляхом, а можуть бути привнесеними в науку ззовні — з релігійних ідей, з філософії, з мистецтва, із суспільного життя, але вони утримуються в науці тому, що витримали перевірку науковим методом.

Неможливо абстрактно обирати той чи інший метод дослідження визначеного об'єкту, та й сама процедура визначення останнього зв'язана з вибором відповідного методу. К.Хюбнер приводить приклад вибору методів дослідження у квантовій механіці Н.Бором і в теорії відносності А.Ейнштейном. Він пише, що, наприклад, для Бора показання вимірювальних приладів і процедури їх одержання відіграють роль систем відліку у квантовій механіці, більш-менш подібну до тієї, яку відіграють системи координат у теорії відносності [473, 119]. Тут результат досліджень прямо залежав від вибору наукового методу, адекватного очікуваному результату.

Одночасно від вибору методів пізнання залежить і тлумачення тих чи інших наукових понять. Зокрема, у тому ж прикладі йдеться про тлумачення Н.Бором понять «явище», «цілісність», «індивідуальність», «доповняльність» [473,119]. Під «явищем» Н.Бор розумів нередуційовану «цілісність», яка утворюється при взаємодії досліджуваного об'єкта з вимірювальним приладом. Цю «цілісність» він назвав «індивідуальністю», бо вона визначається цілком

конкретними умовами вимірювання, вимірювальними процедурами і показаннями приладів, які конституюють явища. А «доповняльністю» він назвав такий зв'язок між явищами, який визначається вимірювальними приладами, що взаємно виключаються. В іншого роду дослідженнях зазначені поняття, як відомо, мають інший зміст.

Вибір методу не є спонтанним процесом, а спирається на спеціальну науку про методи, про їхню класифікацію, зв'язок, специфіку застосування у конкретних дослідженнях і можливі позитивні і негативні наслідки останнього. Значна група наук, зокрема, природничих, як правило, користується не лише специфічними для кожної з них методами, але й загальними методами для більшості з них. На цій основі сформувалися конкретно-наукові методології і методики використання таких методів. Але разом з тим, оскільки ці науки мають різні об'єкти пізнання, вивчення останніх, виявлення їхніх властивостей і відношень супроводжуються усвідомленням наукового методу чи їхньої сукупності, за допомогою яких проходитиме сам процес дослідження об'єкта. Таким чином, «об'єкти завжди дані людині у системі відповідних прийомів і методів її діяльності» [407, 64], хоча самі ці прийоми і методи пізнання не завжди очевидні і тому їхній вибір потребує відповідних знань, умінь і навичок дослідника, включеного у відповідний соціокультурний простір.

Останнє зауваження особливо стосується проблеми вибору наукових методів у фізиці. Як показують П.Ф.Йолон, С.Б.Кримський і Б.О.Парахонський, радикальні зміни, які відбулися при переході від класичної до сучасної фізики, зв'язані зі зміною самого об'єкта фізичного дослідження, очевидність якого стала проблематичною [161, 260]. Іншою причиною зміни у виборі методів фізичного пізнання, на нашу думку, є значний розвиток сучасної математики, методи якої дозволяють, не вдаючись до вимірювальних приладів, досить глибоко досліджувати об'єкти макро- і мікросвіту. Наприклад, Г.Хакену і його школі у формуванні синергетичних принципів функціонування складних, відкритих, нелінійних, самоорганізованих макро- і мікросистем, І.Пригожину і його колегам у відкритті законів нерівноважної термодинаміки сприяли саме нові математичні методи, зокрема, КАМ-теорема, функція Ляпунова, теорія фрактальних аттракторів, перетворення пекаря, теорема Ліувілля, модель Фрідріхса [345, 74-107], а також сучасні чисельні методи, придатні для застосування у сучасних комп'ютерних дослідженнях. Ці методи допомогли уникнути труднощів при квантовому описанні космології, яке приводить до порушення симетрії у часі [345, 242].



У постнекласичних наукових дослідженнях частіше всього використовуються не окремі кількісні методи, а цілі математичні теорії, які, за словами академіка Т.А.Горолевича, перетворюються на наукові методи. «Математична теорія у сфері прикладань,— пише він,— виступає і методом (і навпаки), її об'єкт може мати статус методу, предмету» [102, 65]. Причому розвиток змісту окремих теорій, «шліфування» або заміна понять вже існуючих математичних теорій приводять до розширення поля їхнього застосування в науках і інших сферах соціокультурної діяльності.

Але не тільки математична теорія може перетворюватися на метод. Як зауважує Ю.В.Сачков, з формуванням у фізиці таких теорій, як класична механіка Ньютона, а потім і класична термодинаміка, класична електродинаміка, теорія відносності, квантова механіка, які суттєво вплинули на науковий метод, розуміння останнього стало невіддільним від наукової теорії, процесів її застосування і розвитку. Більше того, «якщо струнка теорія є вищим результатом розвитку пізнання тих чи інших сфер дійсності, то істинний науковий метод є *теорія в дії* (виділено нами.— *Л.Д.*)» [387, 31]. Отже, на процес трансформації наукової теорії у метод дослідження перш за все впливає розвиток Математичного апарату науки. Швидше інших галузей науки на зміни у математичних методах реагують природничі науки, а також міждисциплінарні наукові утворення, які базуються на використанні кількісних методів. Гуманітарні галузі науки теж певною мірою послуговуються методами кількісного дослідження, але із значними застереженням.

Взагалі проблема наукового методу у пізнанні явищ соціального і духовного порядку має свою специфіку. Так, один з творців сучасної герменевтики Х.-Г.Гадамер красномовно називає свій твір «Істина і метод». У його інтерпретації метод не стільки зв'язаний з предметом дослідження, скільки протистоїть йому. Зокрема, він зазначав: «Вже за своїм історичним походженням проблема герменевтики виходить за межі, які встановлюються поняттям про метод, як воно склалося у сучасній науці... Споконвічно герменевтичний феномен взагалі не є проблемою методу. Тут ідеться не про якийсь метод розуміння, який зробив би тексти предметом наукового пізнання, подібно до всіх інших предметів досвіду. Мова тут взагалі іде, в першу чергу, не про побудову якої-небудь системи міцно обгрунтованого пізнання, що відповідає методологічному ідеалу науки,— все-таки тут також іде мова про пізнання і про істину» [79, 38]. Метод тут має досить розпливчасті контури.

На його думку, «науки про дух зближуються з такими способами осягнення, які лежать за межами науки: з досвідом філософії, з досвідом мистецтва, з досвідом самої історії. Все це такі способи осягнення, у яких сповіщає про себе істина, яка не підлягає верифікації методологічними засобами науки» [79, 39]. Таке уявлення про науковий метод у соціально-гуманітарних науках суперечить класичному підходу до пізнання явищ духовного порядку. Воно заклало підвалини постнекласичних підходів до застосування наукових методів у пізнанні соціокультурних явищ, які зв'язані з поєднанням раніше непоєднуваних формалізованих і дескриптивних, наукових і повсякденних, донаукових і паранаукових методів одержання різних форм знання, а також «наррацій» (Ж.-Ф.Ліотар).

### 3.5. Методологія і метод

Науковий метод не тотожний теорії про метод, тобто методології. Адже коли ми визначаємо методи як способи дії, як форми практичного та теоретичного осягнення дійсності, як системи регулятивних, нормативних та інших принципів перетворюючої діяльності людини, то в цьому випадку методи виступають у вигляді керівних принципів, що регулюють пізнавальну діяльність людини. Але коли ми застосовуємо певну теорію як знання про світ до формування нової теорії, то тоді сама теорія перетворюється на розгорнутий метод побудови теоретичної системи. І в цьому випадку правомірно говорити про виникнення методології наукового пошуку.

Метод відрізняється також від прийому, способу, підходу до пізнання. Деякі автори ототожнюють поняття методу та підходу. Так, Б.В.Бірюков пише, що поняття методу використовують і в застосуванні до підходів до вивчення дійсності [34, 121]. Але таке ототожнення недостатньо обгрунтоване, оскільки підхід уявляється як «принципова методологічна орієнтація дослідження» [37, 74], тобто як метод у його нерозвиненому вигляді, у його становленні, тоді як метод являє собою досить стійке утворення, яке спирається на найбільш загальні закони розвитку дійсності. Далеко не кожен підхід може перетворитися на метод. Таким чином, науковий метод багатший, повніший, змістовніший, ніж підхід до пізнання. Тому справедливе зауваження Е.П.Семенюка про те, що метод містить у собі підхід у «знятому» вигляді [391, 114-115], оскільки метод може спиратися на кілька зв'язаних між собою підходів, наприклад, широко



відомий нині системно-структурний метод пізнання грунтується на системному і структурному підходах до вивчення явищ.

Метод слід відрізняти і від способу та прийому, бо метод — це сукупність взаємозв'язаних конкретних дослідницьких прийомів, способів, операцій. Спосіб же та прийом можна ототожнювати, оскільки кожен з них являє собою один якийсь пізнавальний засіб, який застосовується у процесі дослідження в основному автоматично. Метод містить в собі творчі засади. Він тісно зв'язаний з предметом тієї чи іншої науки, у якій застосовується. Проте метод, спосіб та прийом мають не лише відмінні риси, але й дещо спільне. Спільним для них є перш за все те, що вони репрезентують процесуальність, спрямованість розвитку наукового знання і всі вони похідні від предмету дослідження, визначаються ним.

Науковий метод має як об'єктивні, так і суб'єктивні засади. Об'єктивний бік методу становлять ті чи інші властивості, закономірності розвитку досліджуваних об'єктів, які відображаються людською свідомістю, тобто система об'єктивно істинного знання про закони розвитку світу. Ще Г.Ріккерт наголошував, що «будь-який науковий метод дослідження повинен узгоджуватися з особливостями змісту своїх об'єктів» [371, 70]. Суб'єктивний же бік наукового методу полягає в тому, що в самій об'єктивній реальності немає ніяких методів. Вони існують лише у людській свідомості, більш чи менш вірно відображаючи цю реальність, і визначаються суб'єктивними можливостями самого дослідника, його потребами та здібностями, але при цьому здійснюють активний зворотній вплив на розвиток досліджуваної реальності. Тобто між об'єктами та методами їх дослідження існує тісний взаємозв'язок.

Науковий метод є ідеальним явищем, вторинним стосовно об'єктивних закономірностей. Саме суб'єктивний бік методу підкреслюють, коли ведуть мову про те, що метод являє собою сукупність чи систему правил, прийомів, способів дослідницької діяльності людей. Немає невірних методів, є невірне їх застосування. Тому у процесі пізнання та перетворення дійсності необхідно враховувати як об'єктивність, так і суб'єктивність наукових методів. Отже, не правомірно стверджувати, як це роблять деякі представники західної філософії науки, що метод не відчуває на собі впливу предмету науки і його виникнення визначається лише умінням вченого фіксувати процеси, що відбуваються у його мисленні.

Таке тлумачення наукового методу піддається критиці з боку постпозитивізму. Так, П.Фейєрабенд дав критику концепцій наукового

методу як К.Поппера, так і Т.Куна і І.Лакатоса. На його думку, якщо концепція К.Поппера має своїм практичним наслідком заперечення методу взагалі, то Т.Кун і І.Лакатос створили враження, що володіють універсальною формою науки, в той час як фактично володіють лише неясною термінологією, не даючи по суті ніякої загальної історичної закономірності [512, 25]. Сам же П.Фейєрабенд також підходив до розв'язання проблеми наукового методу однобічно, розуміючи під останнім чисто раціональний, умоглядний метод, не знаходячи в ньому об'єктивного підгрунтя [512, 27].

З точки зору класичної діалектико-матеріалістичної методології науковий метод є діяльнісною логіко-гносеологічною характеристикою процесу пізнання. Але він не є вихідним пунктом пізнання. Останнім виступає саме знання, яке поглиблюється, конкретизується, поповнюється за допомогою наукових методів. Намагаючись відійти від традиційного тлумачення методології як вчення про методи, Г.П.Щедровицький у кінці 80-х років розглядав методологію у двох значеннях: з одного боку, у значенні «логія методу», тобто як описання методу або метод, репрезентований у знанні, а з другого — методологія як теоретизований метод, тобто як метод у мисленні або «миследіяльність» [486, 591]. У такому розумінні перший і другий смисл методології, на наш погляд, корелюють як особливе і загальне, а роль одиничного виконує окремий конкретний метод, що органічно входить до методології у першому смислі. Тут метод можна тлумачити як певний вид мисленнєвої діяльності по упорядкуванню системи правил, принципів, підходів тощо у когнітивному процесі.

У такому випадку доречно вважати, що не лише зміна методологічної свідомості веде до зміни конкретних методів пізнання, але і навпаки, зміни у методах як формі теоретичної діяльності приводять до зміни методологічної свідомості, типу раціональності, типу мислення взагалі. Зокрема, якщо проаналізувати виникнення синергетики як науки, формування синергетичних методологічних підходів до вивчення нелінійних самоорганізованих систем, то дійдемо висновку, що саме революційні зміни у математичних методах дослідження, зокрема, поява стохастичних диференціальних рівнянь, які дозволили, як пише Г.Хакен, «зводити рівняння з похідними вищих порядків до системи диференціальних рівнянь, які містять похідні лише першого порядку» [463, 42], виявилися вирішальними при вивченні раніше недоступних для науки явищ нелінійності, незворотності, біфуркаційності, нерівноважних фазових переходів, флуктуацій, дисипацій, турбулентності, хаосу тощо.



Нові наукові методи і нове відношення до них у постнекласичній науці виявилися причетними до формування постмодерністської методології знання, яке в останній виступає переважно у формі мовних ігор. Між мовними іграми і науковим методом у постмодерністському розумінні знання межі стираються, і, мабуть, тому Ж.-Ф.Ліотар запропонував розглядати мовні ігри як загальний дослідницький метод [252, 45]. Причому цей метод він вважає придатним і для досліджень у науці, і для дослідження соціальних зв'язків між індивідами. У нього «знання не зводиться до науки і навіть взагалі до пізнання» [252, 51] і саме пізнання він розглядає як «сукупність висловлювань, які вказують на предмети або описують їх..., і стосовно яких можна сказати, істинні вони чи хибні» [252, 51-52]. Тут, на наш погляд, різниця між методом і методологією ще більше розмивається.

Сучасне методологічне мислення вчених і філософів прагне синтезувати як різні форми знання, так і методи їх отримання, оскільки дійсна соціальна практика не розділяє їх по різні боки пізнання, а грунтується (у безпосередній діяльності суб'єкта) на їхньому поєднанні, незалежно від того усвідомлює суб'єкт цей факт чи ні. Але, незважаючи на розмитість кордонів між різними формами знання і їх методами, неодмінними рисами наукового методу залишаються такі, на думку Е.Агассі, фундаментальні його якості як строгість і об'єктивність [4, 10], які не суперечать таким його якостям, як плюральність, гетерогенний характер застосування у різних формах соціальної діяльності. Тобто науковий метод розглядається сучасною методологією не у статиці, а в динаміці. Очевидно, ця обставина привела І.Т.Касавіна до думки, що «метод, узятий в його динаміці, може бути зрозумілий як процес соціалізації суб'єкта пізнання, як освоєння індивідом колективних пізнавальних засобів» [184, 179-180]. Оскільки метод репрезентує «вихідну структурованість реальності, її упорядкованість у просторі і часі, законоузгодженість і передбачуваність діяльності» [184, 245], то і метод, і методологія у їхній взаємообумовленості і обумовленості їх відповідною соціальною дійсністю виступають елементами певної культури і забезпечують її функціонування та подальший розвиток.

## § 4. Філософські і наукові методологічні засоби у контексті постнекласичної науки

Ще у 80-х роках вітчизняні методологічні дослідження стосувалися переважно природничих наук, аналізу конкретних та загальнонаукових методів, прийомів, засобів пізнання. Це було викликано перш за все об'єктивними умовами розвитку науки, яка орієнтувалася на максимальне використання строгих математичних методів і електронно-обчислювальних машин, адже явище математизації науки і виробничої діяльності забезпечувало прискорення науково-технічного прогресу, прорив у раніше незвідані сфери буття. Роль філософської рефлексії над наукою зводилася до узагальнення отриманих результатів, їхньої екстраполяції на інші сфери діяльності, уточнення наукової картини світу. Поза увагою методології залишалися величезні пласти соціально-гуманітарних наук, не кажучи вже про філософський аналіз міфологічного, релігійного, паранаукового знання. Останні його форми досліджувалися у 60–80-ті роки деякими представниками західноєвропейської філософії у зв'язку з висуненням ними думки про те, що з середини XX століття відбувається заміна не лише типу наукової раціональності, але й епохи модерну постмодерном.

Ці методологічні шукання привели їх до необхідності співвіднесення філософії і науки, з одного боку, науки і різних форм ненаукового знання — з іншого. З цього, мабуть, і розпочинається формування постмодерністської методології, яка знайшла відгук і у вітчизняних філософських дослідженнях. У першу чергу, нові підходи до пізнання сприяли зближенню методологічних засобів природничих та соціально-гуманітарних наук, оскільки виявилося, що загальнонаукові методи природознавства можуть з успіхом застосовуватися до обох названих галузей, особливо у тій частині наукових досліджень, які піддаються комп'ютерній обробці. У свою чергу, методи гуманітарного знання, наприклад, герменевтична процедура, з певними обмовками та модифікаціями використовуються у природничих науках і навіть у математиці.



### 4.1. Методологічні прийоми постнекласичної науки

Зміна методологічних акцентів відбувається також і стосовно зближення філософських і власне наукових засобів когнітивної діяльності. Так, впродовж досить тривалого (кілька десятиліть) часу як у вітчизняній, так і в західній філософії науки спостерігалося певне протиставлення філософського методу пізнання методу формально-логічному, а також методам конкретних наук. До такого висновку приводить аналіз різноманітних підходів до проблеми співвідношення методів наукового пізнання [34;375;391;336;417; 227 і ін.]. Стосовно складних динамічних процесів, які відбуваються у сучасних науці і філософії, будь-яке протиставлення загальнофілософських та конкретно-наукових засобів, підходів до пізнавального процесу обертається втратами і для філософії, і для конкретних знань.

Розуміння цього досить рельєфно окреслилося на Міжнародних конгресах з логіки, методології та філософії науки, які відбулися протягом останнього десятиліття. Як зазначав І.С.Нарський на VIII конгресі, що відбувся в Москві у 1987 р., «у теорії пізнання слід би тепер виходити із взаємодій у межах всього континууму часткових методів окремих наук. Ці методи вступають у різні сполучення та комбінації, а нерідко переходять у нові методи, протилежні попереднім. Сполучення часткових методів утворюють одну з посередніх ланок між загальною методологією та науками з їхніми окремими методами» [300, 28]. Провідну роль у цьому процесі відіграє філософський метод мислення як особливий вид рефлексії людини над різними проблемами буття і пізнання. Деякий умоглядний характер і певна його «відірваність» від конкретних проблем науки дозволяють більш узагальнено підходити до когнітивного процесу як єдиного цілого з його відповідною структурованістю, зв'язками, взаємопереходами, взаємообумовленістю окремих ланок і засобів пізнання.

Звичайно, характер того чи іншого наукового методу визначається предметом дослідження, специфікою взаємодії даної конкретної науки з іншими галузями знань, рівнем вивченості досліджуваного предмета чи явища. Та не зважаючи на вказані розбіжності, можна прослідкувати процеси зближення, поєднання, перехрещування різноманітних за своїм походженням наукових методів. Процес їхньої інтеграції особливо спостерігається при вивченні тих чи інших явищ, що представляють інтерес одночасно для різних галузей знань — фізики, хімії, біології, генетики, економіки тощо. Саме на перехресті таких

досліджень і виникла принципово нова галузь науки — синергетика, яка розглядає утворення макроскопічно упорядкованих структур у нетривіальних складних самоорганізованих системах з позицій формування нового порядку з хаосу внаслідок колективних ефектів узгодження великої кількості підсистем на основі нелінійних, нерівноважних упорядковуючих процесів, дослідження яких піддається лише відповідним математичним методам.

Цей міждисциплінарний напрямок наукових досліджень є внутрішньо плюралістичним, поєднує в собі велику кількість наукових підходів, концепцій, принципів, а тому вимагає нетрадиційних методів для вивчення таких станів самоорганізації систем, які характеризуються нестабільністю, нерівноважністю, складністю, нелінійністю, когерентністю, незворотністю, синхронністю, змінністю тощо. Г.Хакен вважає, що синергетичний підхід до вивчення явищ різної природи є універсальним, бо кожна наука знаходить у ньому аспекти, близькі основним її ідеям [462, 360]. З часу її виникнення і запровадження у структуру наукового пізнання синергетична методологія стала не просто універсальним підходом до пізнання складного, але й певним еталоном і нормою науковості, оскільки запропонувала новий стиль не лише наукового, але й філософського мислення. Синергетична методологічна свідомість внесла у філософську рефлексію концепцію самоорганізації, змінивши тим самим світосприймання, світобачення, світовідношення, ціннісні орієнтації. Певну роль синергетика відіграла і у зближення гуманітарного знання з природничонауковим, оскільки соціальні явища теж є складними нелінійними самоорганізованими системами, які переживають дисипації, флуктуації, біфуркації і інші досліджені синергетикою процеси. Тим самим вона прагне здійснити входження у загальну систему людської культури.

Переорієнтація науки, перехід від класичного і некласичного її типів до постнекласичного зумовлює перевагу імовірнісних, статистичних методів дослідження над традиційними динамічними, оскільки імовірнісні методи дозволяють проникати у найрізноманітніші теоретичні та прикладні дисципліни. Саме статистичні методи дослідження здатні перетворити просту сукупність фактів у систему. І тоді системи з тими ж чи однаковими типами зв'язків можуть вважатися подібними у відношенні цих самих типів зв'язків. Ця подібність і дозволяє говорити, що компоненти різних систем, не дивлячись на їхню фізичну різницю, є певною мірою взаємозамінними, адже імовірнісно-статистичні методи зорієнтовані на



«апроксиматичний аналіз шляхів упорядкування (після проміжних заперечень) дисипативних (хаотичних) структур...» [300, 29].

Традиційно у науковому знанні всі методи пізнання піддавалися класифікації за певними ознаками. Зокрема, виділяють гіпотетико-дедуктивні методи, індуктивні, емпіричні, теоретичні, аналітичні, синтетичні, аксіоматичні і т. п. Була зроблена і спроба побудувати ієрархічну систему методів за рівнем їх загальності: всезагальні (універсальні), загальнонаукові, часткові (конкретно-наукові) [105]. За рівнями пізнання і способами одержання нових знань виділяють ще методи емпіричного і методи теоретичного пізнання, вказуючи на їхній зв'язок [306]. Така система правомірна щодо дослідження лінійних процесів у класичній і навіть некласичній науці, але, як справедливо зазначав І.С.Нарський, для цілей евристики потрібна не строга ієрархія методів, а лише їх панорама: на евристику тією чи іншою мірою можуть працювати всі методи — не лише такі гнучкі, як мислений експеримент, робоча гіпотеза чи аналогія, але й прийоми класифікації, неповної індукції і навіть вимірювання, традиційна силогістика, метод симетрії тощо [300, 29]. Отже, при виборі тих чи інших методів пізнавальної діяльності потрібно якомога повніше враховувати специфіку конкретного наукового дослідження і не вдаватися до абсолютизації якогось одного типу методів.

Значною мірою процедура вибору засобів пізнання залежить від методологічних установок дослідника. Тому актуальним залишається завдання подальшої розробки методології наукового пізнання, усвідомлення взаємозв'язку філософських методів пізнання з конкретно-науковими методами, прийомами, способами, підходами дослідницької роботи. Але при цьому не менш важливе значення має наявність необхідних арсеналів когнітивної діяльності, вироблених тим чи іншим соціумом на певному історичному етапі розвитку науки. Зокрема, в епоху постмодерну цей арсенал значно розширюється за рахунок засобів, що вироблені позанауковими формами знання. Саме в постмодерністську епоху філософський аналіз знання в цілому і окремих його структурних елементів дозволяє узгодити різні види, форми і засоби когнітивного процесу, щоб посилити взаємодію між ними і тим самим виробити більш повне уявлення про світ.

У зв'язку з синкретичним характером сучасного знання і засобів його одержання І.Т.Касавін висловлює цікаву думку щодо зміни акцентів у визначенні самого процесу пізнання. Він пропонує «вважати пізнання особливим типом культури, оскільки у ньому відбувається вироблення і застосування таких засобів діяльності, які

забезпечують її функціонування і розвиток, не будучи жорстко зв'язаними з її предметом» [184, 180-181]. Культура з притаманною їй діалектикою наступності і креативності робить можливою взаємодію різних форм і засобів діяльності, у тому числі й когнітивної, незважаючи на велику різницю між їхніми предметними сферами, і виступає умовою взаємообміну смислами між знанням і іншими соціокультурними системами. Тим більше, що спроби поєднання у пізнавальній культурі різних сфер знання і їхніх методів, зокрема, філософських і наукових, відбувалися в історії і раніше, проте об'єктивні умови для цього у минулому ще не визріли.

Чи не вперше в історії філософії і науки І.Ньютон показав необхідність поєднання філософського та наукового підходів до дослідження природи. Він писав про те, що як у математиці, так і в натуральній філософії дослідження складних предметів методом аналізу завжди повинне передувати методу поєднання. [313, 314]. І.Ньютон створив метод принципів, щоб тісніше зв'язати теоретичне знання з емпіричним, створити цілісну наукову картину світу. Великого значення цьому методу надавав А.Ейнштейн зазначаючи, що шляхом чисто математичних конструкцій ми можемо знайти ті поняття та закономірні зв'язки між ними, які дадуть нам ключ до розуміння явищ природи. Досвід може підказати нам відповідні математичні поняття, але вони ні в якому випадку не можуть бути виведені з нього [490, 184]. Цей метод принципів одні вчені ототожнювали з аксіоматичним, інші — з гіпотетичним. Та як би його не називали, він широко використовується і в сучасній науці. На думку А.Ейнштейна, за допомогою методу принципів будуються фундаментальні теорії, бо вихідним пунктом і основою цих теорій є не гіпотетичні положення, а емпірично знайдені загальні властивості явищ, принципи, з яких випливають математично сформульовані критерії, які мають всезагальну застосовуваність [489, 247-248] А.Ейнштейн, як і І.Ньютон, у своїх фізичних пошуках прагнув побудувати єдину наукову (а не лише фізичну) картину світу.

Він зазначав, що «вищим обов'язком фізиків є пошук тих загальних елементарних законів, на яких шляхом чистої дедукції можна отримати картину світу» [489, 9]. Та одній науці, навіть такій розвиненій як фізика, не під силу виконати цю задачу. Кожна наука вносить свою частку в єдину загальнокультурну скарбницю людства. А ось органічно поєднати такі розрізнені елементи знання здатна створена Г.Гегелем діалектика. Удосконалюючи свій концептуальний апарат, вона включає в себе відтворення розв'язання найважливіших



проблем методології, враховує зміст нових досягнень усіх галузей наукового знання.

## 4.2. Специфіка діалектичного методу у постнекласичних дослідженнях

Діалектичний метод «орієнтує наукове мислення на все більш точне осягнення явищ природи та історії у всій їхній об'єктивності, у всій їхній конкретності, діалектичній суперечливості, у всій їхній незалежності від волі і свідомості людей» [152, 298], адже діалектика всотує в себе життєві соки дійсності лише через процес її застосування до розв'язання вже не спеціально-філософських проблем, а й проблем будь-якої іншої галузі знань [153, 57]. При цьому діалектика не підміняє методів конкретних наук. Вона за допомогою своїх категорій, які складають цілісну систему, сприяє формуванню нових підходів, методів дослідження у тій чи іншій науці.

Т.Павлов вважав, що категорії тоді перетворюються у метод наукового пізнання, коли «ми розкриваємо зміст і об'єм понять-вузлів, коли ми розв'язуємо і знову зв'язуємо їх у нові відношення з усіма останніми поняттями, коли ми їх аналізуємо, визначаємо, детермінуємо,... приводимо в рух поняття, робимо їх гнучкими, здійснюємо переходи і переливи між ними, в результаті чого вони стають здатними давати нам об'єктивне пізнання про речі» [320, 32]. Тобто він вважав за необхідне показати, процесуальність, діяльнісний характер філософського знання у його взаємодії з конкретно-науковими знаннями, вбачаючи саме у діалектиці організуюче і системоутворююче начало.

Відмічаючи методологічну роль філософських категорій у науковому пізнанні, В.С.Готт, Е.П.Семенюк, А.Д.Урсул писали, що саме принципова можливість широкого застосування основних категорій діалектики у пізнанні взагалі, стосовно гранично різноманітних його явищ та сфер, пояснює їхню високу методологічну ефективність у будь-якій галузі науки [105, 86]. Подібну думку щодо зв'язку філософського та наукових методів пізнання, але вже стосовно етапу постнекласичної науки, висловлює І.С.Добронравова, вважаючи що новизна сучасної ситуації полягає в тому, що в нелінійному мисленні евристичними є цілісні категоріальні структури діалектики як методу. Зокрема, на її думку, категоріальні структури детермінації і формоутворення успішно працюють в осмисленні процесів самоорганізації [134, 53]. Отже, наявність взаємозв'язку і взаємовпливу

загальнофілософських та наукових методів когнітивної діяльності, як підкреслюють методологи науки, характерна як для класичного і некласичного типів раціональності, так і для постнекласичного.

Проблему зв'язку філософських та наукових методів дослідження розглядали не лише філософи, але й вчені-природознавці, зокрема, В.І.Вернадський писав у «Роздумах натураліста»: «Час філософії в майбутньому. Він наступить тоді, коли філософія опрацює величезний, бурхливо зростаючий науковий матеріал науково встановлених фактів та наукових емпіричних їх узагальнень, який неперервно збільшується, і сучасній філософії значною мірою чужий» [60, 65]. Очевидно, час для здійснення такого передбачення настав для сучасного етапу розвитку філософії, яка покликана здійснити рефлексію стосовно новітніх інтеграційних процесів, що відбуваються у науці та інших формах знання в кінці XX – на початку XXI століть.

Саме таку зміну методологічних орієнтирів у науці і філософії в епоху постмодерну бачить П.Козловськи, коли пише про те, що модерн виходив з єдиного універсального наукового методу — каузально-аналітичного. Наука ж постмодерну виходить з множинності методів, із розрізнення і комплементарності методів пояснення і розуміння [199, 49]. Він вважає, що останні виходять за межі гуманітарного знання і екстраполюються на природничі науки, оскільки «об'єктивуюча тенденція пояснення і тлумачення через висловлювання законів доповнюється у природознавстві основним принципом гуманітарних наук: розумінням проявів духу» [199, 49]. Тим самим наукові методи через засоби гуманітарного знання стають ближчими за змістом до філософського методу, який виступає серцевиною культури. Про тенденції взаємопроникнення методів природничих і гуманітарних наук говорив ще Г.Ріккерт, вважаючи, що і природничо-науковий метод може застосовуватися у галузі наук про культуру (або про дух), і навпаки, можна певною мірою говорити про історичний метод у науках про природу [371, 53]. Ці процеси сприяють поступовому стиранню дихотомічності між предметом і методами гуманітарного та природничонаукового знання, з одного боку, філософії та науки — з другого.

Але разом з тим виявляється інша крайність у зв'язку з інтеграцією науки з іншими формами знання: наука іноді потрапляє у тенета паранауки. Як справедливо зазначає у цьому зв'язку Б.І.Пружинін, «наука виявляється беззахисною перед паранаукою не тому, що в суспільстві пожвавився інтерес до астрології, а в силу цілком реального імунодефіциту у сфері її методологічної свідомості» [301, 38]. Ця



ситуація вимагає принципово нових підходів до методологічних досліджень, релевантних постнекласичному типу раціональності в науці, якому притаманні як власне когнітивна, так і соціокультурна цінності знання.

Проте тут треба враховувати не лише розмивання кордонів між методологічними засобами різних форм знання, але й процес все більшої експансії наукових методів у ненаукове знання, мається на увазі перш за все таке явище як комп'ютеризація останнього. Вона стає настільки масштабною, що, на нашу думку, доречно говорити про формування комп'ютерної методологічної свідомості. Так як філософія є знанням про граничні закономірності буття і пізнання, то саме філософські категорії, що уособлюють ці межі і формують філософський метод пізнання, мають визначальне значення у методологічному аналізі новітніх процесів у функціонуванні знань і репрезентують процесуальний характер філософського знання.

Філософський метод, як зазначають І.Пригожин та І.Стенгерс, не може підмінити метод науки. Вони критично поставилися до спроби А.Бергсона «запропонувати метод, здатний конкурувати з науковим знанням» [345, 25], вважаючи цю спробу невдалою, оскільки запропонований ним філософський метод дослідження часу, еволюції Всесвіту не привів до нового способу пізнання, який би можна було зрівняти за значимістю з науковим. Та разом з тим вони відмічають важливість такої спроби, яка по-новому поставила перед наукою проблему часу і стимулювала вироблення власне наукових методів вивчення поставленої проблеми. Одним з результатів філософського означення проблеми часу у творчій еволюції Космосу, як вважають І.Пригожин та І.Стенгерс, стало відкриття законів фізики незворотних процесів і формування нерівноважної термодинаміки. У цих наукових дослідженнях сплелися філософські та фізичні уявлення про час і його властивості, поставлені на твердий грунт статистичних методів функціонального аналізу.

Отже, стало зрозумілим, що філософський метод має зв'язки з науковими засобами пізнання. А в постмодерну епоху, на думку Ж.-Ф.Ліотара, «прагматика наукового дослідження, особливо у пошуках аргументації, виводить на передній план винаходи нових «прийомів» і навіть нових правил мовних ігор» [252, 130], які стали у новітній час одним з філософських методів пізнання різних видів реальності. При цьому розвиток науки, на його погляд, уже не відбувається завдяки «позитивізму ефективності», а навпаки, робота над доведенням означає застосування правил гри міркувань і «разом з новою теорією,

новою гіпотезою, новим формулюванням, новим спостереженням не може не виникнути знову, не повернутися питання про легітимність. Оскільки не філософія, а сама наука ставить його» [252, 131]. Тобто нові наукові досягнення вимагають процедури легітимації, у тому числі і визнання їх філософським і науковим співтовариством, тому у період постмодерну взаємовплив наукових і філософських методів поглиблюється.

У них виявляється все більша кількість спільних рис. Зокрема, Ж.Дельоз і Ф.Гваттарі вказують на таку спільну характеристику філософського і наукового методів, як експериментування і мислений дослід. Причому, на їхній погляд, «в обох випадках дослід може бути хвилюючим, близьким до хаосу» [123, 163]. Іншою спільною рисою обох методів вони називають творчість, зазначаючи, що творчості не може бути без досліду. І «якими б не були відмінності наукової і філософської мови і їхні відношення з так званими природними мовами» (Там само), функтиви як продукти науки і концепти як продукти філософії не передіснують у готовому вигляді, вони несуть на собі особистісні стилі вчених, які їх створили. Саме тому головною спільною рисою філософського і наукового методу Ж.Дельоз і Ф.Гваттарі називають творчість.

### 4.3. Діалектика і кількісні методи пізнання

Ця творча, продуктивна характеристика виявляється у процесі формування нових наукових ідей, гіпотез, теорій, концепцій та методів їх побудови. Важливу роль тут відіграють категорії філософії. Правда, поки що залишається недостатньо розкритим механізм розгортання філософських категорій у методи наукового пізнання. Нас дана проблема цікавить у зв'язку з дослідженням впливу філософських категорій на формування конкретно-наукових методів у процесі взаємодії фундаментальних та прикладних наук, які визначають темпи реалізації наукових розробок у практику. Як уже зазначалося вище, провідну роль у науково-технічному прогресі відіграють математика та інші дедуктивні науки, тому, виходячи зі сказаного, зосередимо увагу на дослідженні механізму формування кількісних методів та впливу на цей процес філософських методів.

Категорії діалектики, як відомо, історично формувалися майже одночасно з категоріями та поняттями конкретних наук. Зокрема, це можна сказати про філософську категорію «кількість» та поняття кількості у математиці, але це не означає, що їх можна ототожнювати.



Група французьких математиків під псевдонімом Н.Бурбакі запропонувала доповнити зміст математично вираженої кількості поняттям абстрактних структур, які охоплюють, на їхню думку, всі кількісні відношення, і редуціювати останні саме до цих абстрактних структур. Ця ідея виявилася досить живучою і плідною, оскільки під поняття абстрактних структур підпадають будь-які математичні об'єкти, очевидність яких є проблематичною, але за їх допомогою виявилося можливим розв'язувати наукові і практичні задачі, які не піддавалися розв'язанню без них.

Скажімо, кількісне описання складних соціальних явищ стало можливим, як писав А.І.Яблонський, лише з формуванням у математиці таких сучасних методів, як теорія відношень і теорія груп, теорія графів, теорія структур, комбінаторна математика, якісна теорія диференціальних рівнянь тощо [495, 11]. Тобто коли у математиці став можливим перехід від «метричної» математики чисел до «топологічної» математики відношень, за допомогою якої здійснюється не стільки кількісний, скільки якісний аналіз явищ і процесів. Цю властивість сучасної математики як методу дослідження нематематичних об'єктів ніби прогнозував Л.Вітгенштейн, коли писав, що математика є логічним методом, оскільки математичні речення не виражають ніякої думки і ніколи *безпосередньо* (виділено нами.— *Л.Д.*) не застосовуються у реальному житті. Вони використовуються лише для того, щоб із речень, які не належать математиці, виводити інші, що також не належать математиці» [71, 64]. Таким чином, і в математиці в епоху постмодерну відбувається руйнація усталених, здавалось би, назавжди стереотипів мислення.

У математиці та інших дедуктивних науках кількість прагне максимально абстрагуватися від якості предметів та явищ, виділити кількість у «чистому» вигляді, виступає відносно самостійною сутністю, відображаючи лише кількісний бік досліджуваного об'єкту. Конкретні поняття кількості у дедуктивних науках мають однобічний характер. Вони «створюються з метою відображення лише форми системи дійсності, абстрагуючись від її змісту як несуттєвого для математичного відображення дійсності» [327, 19]. Але навіть математичні абстракції не можуть повністю усунути якість в силу діалектичного зв'язку якості та кількості в реальному світі, особливо у постнекласичній математиці.

Філософська ж категорія «кількість» з необхідністю передбачає наявність якості предметів. Тому вивчення кількісних відношень тих чи інших явищ не може не сприяти виявленню якісних особливостей

цих явищ, розкриттю їхньої сутності. Маючи глибокі відмінності, філософська категорія «кількість» і поняття кількості в дедуктивних науках тим не менше перебувають у постійному зв'язку, взаємозалежності. Як зазначає О.І.Кедровський, об'єкт математики — кількість — входить в об'єкт філософії як одна з протилежностей фундаментальної суперечності розвитку — «якість — кількість» [189, 114]. Філософська категорія кількості ніби виконує роль «сторожа» для конкретних понять кількості в дедуктивних науках, не дозволяючи їм відірватися від реальної дійсності, спонукаючи постійно враховувати якісний, змістовний аспект досліджуваних явищ.

У свою чергу, конкретні поняття кількості сприяють більш повному розкриттю змісту та виявленню методологічної функції філософської категорії «кількість». Та філософська категорія завжди за змістом та об'ємом більш глибока, ніж будь-яке конкретне поняття дедуктивних наук чи вся їх сукупність, оскільки вона відображає загальне та єдине у речах і явищах, характеризуючи їх з точки зору лише відносної індиферентності до конкретного змісту та якісної природи досліджуваних об'єктів. Конкретні ж прояви кількості в дедуктивних науках є абстрактними структурами. Останні лише конкретизують зміст філософської категорії «кількість» у відповідному кількісному аналізі конкретних предметів та явищ [188, 159].

Реалізуючи методологічну функцію у процесі формування та розвитку відповідних понять дедуктивних наук, категорія кількості перебуває у нерозривному зв'язку з іншими категоріями діалектики. Стаючи загальною теорією діалектичного методу, філософська категоріальна система виражає діяльнісний підхід, практичну та ціннісну інтенції філософського знання. Та на цьому методологічна функція категорій не завершується. Виступаючи в ролі всезагального методу пізнання та перетворення світу, вони виступають також ядром формування відповідних методів конкретних наук.

Справді, методи конкретних наук певною мірою залежать від діалектичного методу, але не в тому значенні, що останній знаходиться над конкретно-науковими методами і «диктує» їм свою волю, велить пристосовуватися до своїх законів та категорій, а тому що філософський метод найбільш адекватно і всебічно відображає загальні властивості і зв'язки, притаманні всім без винятку об'єктам. Він ніби вплітається в канву кожного конкретного наукового методу, а ці останні відображають лише певну сторону, властивість досліджуваного об'єкту, яка як момент схоплюється і філософським методом. Так, кількісні методи описують лише кількісні відношення



об'єктивного світу, які у той же час знаходять своє відображення у філософській категорії «кількість». Але, як вірно зазначають В.О.Лекторський та В.С.Швирьов, філософський метод не дорівнює і сумі конкретно-наукових. Він не просто відображає зовнішній світ, а виконує особливу світоглядну функцію, яку не може виконати жоден частковий метод чи їх сукупність [244, 21]. Діалектичний метод не може замінити спеціальні методи, він лише вказує на їхнє значення та межі застосування, досліджує їхній внутрішній взаємозв'язок, їхню зміну та розвиток.

Іноді кажуть, що конкретно-наукові методи є конкретизацією діалектичного методу, що останній заломлюється через конкретні методи [483, 5;448, 365]. Дане твердження не зовсім вірне, оскільки в такому випадку можна говорити, що не існує ніякого самостійного філософського методу, бо він ніби-то розчиняється у конкретно-наукових методах пізнання. Це по-перше. А по-друге, філософський метод не може конкретизуватися, заломлюватися у методах конкретних наук, оскільки останні не виражають безпосередньо світоглядної спрямованості пізнання на відміну від філософського методу.

Позитивістська філософія науки, заперечуючи специфіку філософського методу, приводить до підміни його формально-логічними засобами, перетворює філософію у другорядний продукт природознавства та математики. Зокрема, Б.Рассел, Л.Вітгенштейн, Р.Карнап вважали, що для філософії залишається лише метод логічного аналізу, за допомогою якого вона може усувати безсмислені висловлювання, оскільки філософія, на їх погляд, не прагне, на відміну від емпіричної науки, до вияснення істини. Так, Л.Вітгенштейн вважав, що «правильний метод філософії, власне, полягав би у наступному: нічого не говорити, окрім того, що може бути сказане, тобто окрім висловлювань науки,— отже, чогось такого, що не має нічого спільного з філософією» [71, 72]. Філософський метод у нього ніякої самостійності у дослідженні явищ не має і виконує лише допоміжну функцію.

З критикою розмежування філософських, логіко-математичних та емпіричних висловлювань виступив У.Куайн. Він вважав, що філософія принципово нічим не відрізняється від природничих наук, хіба що рівнем узагальнень, зафіксованих у її положеннях. У.Куайн писав, що «філософ може спробувати у дусі раціональної перебудови виділити чистий потік чуттєвого досвіду, а потім описати фізичне вчення як засіб систематизації регулярностей, які розрізняються у

потоці» [224, 25]. Важливу роль у пізнанні він відводив науковому методу. На його думку, науковий метод — це шлях до істини, але він навіть у принципі не може дати єдине визначення істини [224, 46-47]. Куайн не абсолютизував ролі наукового методу у когнітивному процесі.

Проти неопозитивістського розуміння методу філософії виступав і К.Поппер, На його погляд, філософи-аналітики вважають, що вони використовують на практиці деякий метод, притаманний лише філософії. Насправді ж вони заблуджуються. Сам же він вважав, що філософи настільки ж вільні у використанні будь-якого методу пошуку істини, як і всі інші люди. Немає методу, специфічного лише для філософії [336, 35]. Але, з іншого боку, К.Поппер звужував філософський метод лише до методу раціональної дискусії. Таким чином, він абсолютизував методи формальної логіки. Таку абсолютизацію прагнув усунути І.С.Нарський, розглядаючи єдність діалектичного та формально-логічного методу пізнання. Він вважав, що розмежування сфер діяльності між діалектикою та формальною логікою носить не екстенсивний, а інтенсивний характер: обидві вони необхідні у кожній ланці пізнання, але дія формальної логіки цілком ефективна тоді, коли її застосування спрямовується діалектико-матеріалістичним методом [300, 30].

Таким чином, філософські та конкретно-наукові методи перебувають у нерозривній єдності і є комплементарними. Підкреслюючи, що філософські категорії, утворюючи в своїй єдності універсальний метод пізнання, беруть участь у формуванні методів конкретних наук, зазначимо, що цей процес відбувається не безпосередньо, а опосередковується відповідними базисними поняттями цих наук. Конкретно-наукові поняття не лише відображають, як було показано на прикладі математичної кількості, певну сторону досліджуваного предмета чи явища, але вони, фіксуючи закономірні зв'язки речей та явищ, виконують також евристичну функцію, сприяють подальшому розвитку пізнання об'єктивного світу, вказують напрямки цього розвитку і тим самим закладають основи нового методу даної науки.

Спочатку при цьому зароджуються уявлення про можливості, необхідність нового методу, потім на їх основі формується центральне поняття майбутнього методу, виникають похідні від нього поняття і, насамкінець, вже на цій основі розвивається новий метод наукового пізнання як такий. Приблизно так, на наш погляд, відбувалося і формування сучасних імовірнісно-статистичних методів, які у сучасній постнекласичній науці «перетворюють саме бачення світу,



містять більше внутрішніх можливостей для репрезентації властивостей та закономірностей буття, ніж теоретичні системи, побудовані на базі принципу жорсткої детермінації» [276, 139]. Особлива роль серед імовірнісних методів належить стохастичним нелінійним диференціальним рівнянням, які здатні описувати як макроскопічні, так і мікроскопічні системи.

Центральні конкретно-наукові поняття, які лежать в основі майбутніх методів відповідної науки, виступають у єдності з відповідними категоріями діалектики. Нові методи дослідження також здійснюють вплив на поглиблення, розвиток змісту філософських категорій та відповідних конкретно-наукових понять. Останнім часом центральними поняттями, на грунті яких формуються нові методи дослідження, все частіше виступають так звані загальнонаукові поняття. Їх визначають як фундаментальні поняття науки принципово нового типу, що виникають в епоху науково-технічної революції і поєднують у собі окремі властивості як конкретно-наукових, так і філософських категорій, а тому утворюють своєрідний проміжний, перехідний вид наукових категорій [105, 122]. Такими є більшість понять сучасної математики, математичної логіки, кібернетики, інформатики, синергетики та інших дедуктивних наук: структура, множина, функція, система, ймовірність, інформація, біфуркація, дисипація, флуктуація, складність тощо.

Виділення останніх у ранг загально-наукових понять сприяє формалізації, математизації, комп'ютеризації, інформатизації наукового знання та соціальної діяльності. Зазначені поняття сприяють перш за все формуванню нових підходів, а на їх основі і методів пізнання. Так зародилися системний, структурний, функціональний, імовірнісний, модельний, синергетичний та інші підходи і методи дослідження різного роду явищ і процесів. Очевидно, що більшість з них грунтується на базових поняттях дедуктивних наук. Зокрема, Г.Хакен вважає, що в основі синергетичного підходу лежать основні поняття сучасного функціонального аналізу і теоретичної фізики [464, 45]. Але вони використовуються у всіх науках, що досліджують складні самоорганізовані системи будь-якої природи.

Як було показано, філософська категорія «кількість» виступає ядром формування та розвитку базових понять дедуктивних наук, тобто перебуває у тісному зв'язку з конкретними поняттями кількості. У той же час вона разом з іншими філософськими категоріями утворює діалектичний метод пізнання, який слугує методологічною основою формування конкретних методів, у тому числі і методів

кількісного аналізу. З іншого боку, як вже зазначалося, базисні поняття дедуктивних наук також впливають на формування кількісних методів. Можна зробити висновок, що формування конкретних методів кількісного аналізу відбувається під дією перехресних процесів: філософська категорія «кількість», беручи участь в утворенні філософського методу, здійснює вплив на формування конкретних кількісних методів, але робить це не безпосередньо, а через конкретні базові поняття дедуктивних наук.

Цей висновок розповсюджується не лише на вказану групу наук, але й на всі інші науки. Тобто кожна філософська категорія у тісному зв'язку з іншими безпосередньо «трансформується» у філософський метод, який стає методологічною основою формування та розвитку методів відповідної науки, і таким чином впливає на конкретно-наукові методи, але здійснює це через понятійний апарат даної науки. Основою даного процесу, системоутворюючою ланкою виступає саме категоріальний апарат діалектики у взаємодії з понятійним апаратом відповідних наук. При цьому методи виявляють активний, творчий зворотній вплив на подальший розвиток, збагачення змісту філософських категорій та конкретних наукових понять.

Розвиток науки, її понять і методів спонукають до формування нових філософських концепцій, а на їхній основі і нових філософських систем. Хрестоматійним у цьому зв'язку є приклад виникнення в кінці XIX– на початку XX століть філософії позитивізму і його модифікацій. На наш погляд, у кінці XX століття зміна типу наукової раціональності і формування постнекласичної науки, яка кардинально переглядає своє відношення до інших форм знання у бік взаємодоповняльності, плюральності, взаємовпливів тощо, разом зі змінами в інших видах духовної культури суспільства, зокрема, в мистецтві і релігії, сприяє переходу від модерністської культури до постмодерністської, серцевиною якої виступає якісно нова світоглядна орієнтація. У цьому русі філософія і наука прагнуть «адаптувати, коадаптувати свої елементи, які перебувають у процесі визначення» [123, 171], і скорелювати їх. Філософія через свої категоріальні структури здійснює рефлексію над новими смислами культури і її окремих компонентів, формуючи нове теоретичне ядро світогляду, а разом з ним і новий тип методологічної свідомості науки.

# *IV РОЗДІЛ*
# ПОСТНЕКЛАСИЧНА МЕТОДОЛОГІЯ І ПРОБЛЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ МЕТОДІВ НА ФУНДАМЕНТАЛЬНІ І ПРИКЛАДНІ

Викликане постмодерністською методологією принципово нове розуміння співвідношення між науковим, донауковим та ненауковим у структурі знання, визнання взаємодії окремих його елементів, зумовлює необхідність перегляду логіко-методологічних засад самої науки, її понятійного апарату і використовуваних нею методів дослідницької діяльності. Хоча у постнекласичній науці і відбулася зміна наукової раціональності, головною рисою якої стало поєднання вербалізованого і невербалізованого, раціонального і ірраціонального у продукуванні нових знань, все ж наукова раціональність дозволяє відрізняти наукове знання від позанаукового за певними нормативами і критеріями. Основною серед останніх вважається «наявність особливого методу дослідження як строго визначеного і єдино можливого у розумному дослідженні» [284, 17]. Але науковий метод — це не якийсь один універсальний засіб процесу виробництва наукових знань, а цілісна система підходів, прийомів, способів, шляхів, які ведуть до висунення, перевірки, уточнення нових ідей, гіпотез і формування на їхній основі нових теорій, концепцій, цілих наукових галузей. Для розуміння нових знань важливе значення має відповідна структуризація як самих теорій і наук, так і когнітивних засобів, виявлення їхніх зв'язків, взаємообумовленості, відношень субординації чи координації тощо.

Історія розвитку науки засвідчує, що хоча знання і мають самоцінність, та одначе їхня цінність багатократно зростає, коли вони мають праксеологічну інтенцію. А тому «дослідження будь-якої форми наукового знання тоді сягає довершеності, коли вивчаються не лише питання виникнення, структури, оцінки, розвитку цієї форми, а й шляхи її застосування у практичній діяльності» [366, 106]. З огляду на це важливо дослідити механізм опредметнення наукових знань на основі вибору відповідного інструментарію. Для опредметнення результатів наукового пізнання суттєве значення має диференціація, класифікація останнього, адже, як було показано вище, наукове знання репрезентується складною внутрішньою структурою, у якій одні компоненти більш опосередковано зв'язані з практикою, інші — мають безпосередній зв'язок з нею. Наукові методи, як правило, є похідними від предметного поля дослідження, тому диференціація їх

тією чи іншою мірою визначається структурованістю самого знання за певними ознаками, критеріями.

Разом з тим, як відомо, наукові методи, особливо якщо такими виступають наукові теорії, самі викликають процеси як диференціації, так і інтеграції наук, окремих їхніх галузей, наукових досліджень і напрямків. Ті чи інші засоби пізнавальної діяльності іноді виникають у ході наукових розробок як допоміжний матеріал (наприклад, у математиці іноді у ході основного доведення теореми вводяться допоміжні засоби — леми — для розв'язання основної задачі), іноді — як основний інструмент наукового дослідження (наприклад, І.Ньютон винайшов диференціальне числення як основний засіб для побудови майбутньої класичної механіки), а іноді — як засіб інтеграції інших наукових методів для розв'язання більш масштабної наукової проблеми (так було, наприклад, з адаптацією існуючого математичного апарату до описання синергетичних систем). Отже, йдеться про нелінійні процеси у формуванні та функціонуванні наук, напрямків наукових досліджень і їхніх методів у різних соціальних практиках. Вияснення кореляції між класифікаціями наук та методів пізнання у зв'язку з цим уявляється актуальним.

## § 1. Біфуркаційність взаємовпливу класифікацій наук та методів наукового дослідження

### 1.1. Тип науковоїраціональності як основа класифікації знання

Проблема взаємозалежності диференціації знання та окремих його компонентів не раз виникала у методологічних дослідженнях як філософів, так і вчених, переважно природознавців. Частіше всього вони ставили класифікацію методів пізнання у залежність від певної класифікації наук. Наприклад, Г.Ріккерт, розподіливши наукове знання на науки про природу і науки про культуру, розподіляв відповідно до цього наукові методи, вважаючи, що до матеріального принципу поділу наук повинен приєднатися формальний. Тобто природничі науки, на його думку, користуються природничонауковим методом, а науки про культуру, або про дух, — специфічним «духовно-науковим або психологічним методом», який він назвав історичним [371, 53]. Проте він не абсолютно протиставляв ці методи, а вважав, що природничонауковий метод може бути застосований і у сфері наук про культуру і, навпаки, певною мірою



можна говорити про історичний метод у науках про природу. За рахунок такої взаємодії формується проміжна галузь, у якій «у матеріальному відношенні культурно-наукові, за методом же природничонаукові дослідження, з одного боку, і за змістом стосовні до природи, а за методом історичні дослідження, з другого — тісно поєднуються одне з одним» (Там само). Тут наукові методи репрезентують формальний бік наукового знання.

Предметна сфера пізнання, особливо у період становлення науки як специфічного виду суспільної діяльності, є визначальною характеристикою класифікації наукового знання. Відповідно до цього в історії науки традиційно науки розподіляли на математичні, механічні, фізичні, хімічні, біологічні, а пізніше — і соціальні та технічні. Тому й методи, якими користувалися дані науки, поділялися на методи математики, механіки, фізики тощо. Але не весь арсенал наукових методів однозначно можна вважати специфічними пізнавальними засобами тієї чи іншої науки. До таких належать, наприклад, аналіз, синтез, спостереження, експеримент, індукція, дедукція, сучасні статистичні, імовірнісні та інші методи наукового пошуку, якими користуються більшість наук. Тобто вони є відносно самостійними науковими утвореннями стосовно досліджуваного за їх допомогою предмета.

Ці методи, як відомо, дістали назву загальнонаукових і заклали фундамент для класифікації наук, які послуговуються даними методами. Зокрема, А.Койре у своїх історико-методологічних дослідженнях зазначав, що у період античності і середньовіччя за методом дослідження науки були дедуктивними, а в період Нового часу — переважно індуктивними (або експериментальними) [198, 22]. Але разом з тим, вважав, що в обидва періоди становлення наукового знання були присутні як перші, так і другі, адже, наприклад, І.Ньютон, на його думку, у своїх дослідженнях механіки Всесвіту мав справу не з реальними феноменами природи, а з абстрактними об'єктами, які описувалися математичними методами. Індуктивні (експериментальні) і дедуктивні дослідження були притаманні природознавству і в інші періоди розвитку науки, а отже, поділ на індуктивні (а частіше їх називають експериментальними) і дедуктивні науки за основним методом одержання ними нових знань став досить традиційним особливо для природничих наук.

Іншим видом класифікації наук є поділ їх на теоретичні та емпіричні, в основі якого знову-таки лежить класифікація наукових методів на теоретичні методи пізнання (ідеалізація, гіпотеза,

гіпотетико-дедуктивний метод) [306, 135-141] та емпіричні методи пізнання (спостереження, вимірювання, експеримент) [306, 145-154]. К.Хюбнер вважає таку класифікацію домінуючою в епоху Просвітництва, коли опозиція «емпіризм — раціоналізм» визначала основні принципи обгрунтування істинності наукових теорій у природничих науках [473, 157]. Для сучасної ж науки таку класифікацію він вважає недоцільною, оскільки змінився зміст самих експериментальних і теоретичних методів. Як відомо, у сучасній науці застосовується метод математичного експерименту, який не має нічого спільного з експериментами в науці Нового часу.

Проте Е.Агацци продовжує класифікувати науки за методом одержання ними знань на емпіричні, що грунтуються на спостереженнях і експериментах, та теоретичні, основними методами яких є дедукція і математичні обчислення [4, 171]. Але в самих емпіричних науках (також за методами одержання наукових результатів) він виділяє дисципліни, які грунтуються виключно на спостереженні, і експериментальні дисципліни. Хоча, на наш погляд, експерименту без попереднього спостереження не існує, тому проведений поділ емпіричних наук виглядає не зовсім зрозумілим. Спробуємо встановити більш глибокі зв'язки між класифікаціями наук та наукових методів.

Наука та її основні компоненти, як вже зазначалося, перебувають у нерозривному зв'язку, а отже, зміни змісту та ролі одних її структурних елементів викликають зміни в інших та у всій науковій системі в цілому. І, навпаки, перебудова змісту і ролі науки веде до певного перетворення її компонентів. Особливо ж це зауваження набуває принципового значення, коли йдеться про практичне втілення наукових результатів. На це звернув увагу А.Уайтхед, підкреслюючи, що абстрактне знання може бути втілене в технологію через відповідні методи і це дасть необмежені можливості для технологічного прогресу [432, 157], який, у свою чергу, знову спонукає науку до пошуків нових закономірностей у природі та більш широкого їх застосування у соціальній практиці через відповідні засоби.

Методи є найбільш гнучкими, мобільними, рухливими елементами у структурі науки, тому вони в першу чергу зазнають змін. Вони не лише стають засобом пізнання та його опредметнення, але й результатом пізнавальної діяльності. Згадати б хоча причини виникнення аксіоматичного методу. Його зародження сягає часів античності, коли з'являється потреба в узагальненні теоретичних знань, усвідомленні науки як цілісної системи. І хоча аксіоматичний метод є породженням математики, у його формуванні брали участь такі видатні філософи, як



Фалес, Зенон Елейський, Демокріт, Арістотель та інші. І це не випадково, оскільки, як зазначав І.Кант, «у будь-якому вченні про природу можна знайти науки у власному смислі стільки, скільки міститься в ній математики» [176, 58]. Тому більшість мислителів прагнули надати кожній науці, в тому числі й філософії, стрункості і строгості математики за допомогою відповідних аксіом. Відомо, що Т.Гоббс, Б.Спіноза і деякі інші філософи намагалися побудувати філософію за аксіоматичним методом.

Аксіоматичний метод, будучи породженням класичної математики, широко застосовувався, та й зараз застосовується при побудові багатьох теоретичних систем у різних галузях знань. У самій математиці, особливо в некласичній та постнекласичній, з поглибленням процесів внутрішньої диференціації її теорій, які складають нині досить самостійні галузі математичного пізнання, зміст аксіоматичного методу змінюється. Він розширюється до алгоритмізації наукової теорії, внаслідок чого, на думку О.І.Кедровського, відбувається своєрідний перетин прогресуючих тенденцій до формалізації, символізації, аксіоматизації, та алгоритмізації знань, і в цьому смислі аксіоматичний метод є найбільш абстрактною, найбільш «чистою» формою вираження математичного методу, стосовно якої інші різновиди математичного методу виступають як різні ступені наближення [189, 53].

Отже, внутрішня класифікація математики породжує відповідну класифікацію її методів. Причому методи математики не зв'язані лише з предметом самої математики. В силу загальності математичних абстракцій, аксіоматичний та інші математичні методи застосовуються до предметного поля інших наук. Так, Д.Гільберт вважав, що «все, що може бути взагалі об'єктом наукової думки, підкоряється дії аксіоматичного методу» [94, 108]. Сам аксіоматичний метод зазнає модифікацій у процесі розвитку математики і інших дедуктивних наук. У постнекласичній математиці він об'єднує цілу систему математичних методів, яка дає змогу досліджувати складні нелінійні процеси у природних і штучних відкритих системах.

У межах аксіоматичного методу, який правильніше тепер називати аксіоматичною теорією, утворилася упорядкована ієрархія методів, на принципах якої, на думку К.Хюбнера, може бути побудована вся історична система знання. Прикладом такої аксіоматичної системи, «в основу якої покладено велику кількість точно сформульованих аксіом і механізм виведення, за допомогою якого з аксіом отримуються інші речення чи символи» [473, 160], він називає фізику як предмет історії

науки. Аксіоматична теорія лежить і в основі синергетики, яка, за свідченням Г.Хакена [463, 40], обирає математичний апарат таким чином, щоб його можна було застосувати до проблем, з якими стикаються фізик, хімік, біолог, електротехнік, інженер-механік і інші спеціалісти.

Використання абстрактних математичних методів при дослідженні предметів та явищ досить різноманітної природи поглиблює, з одного боку, процес інтеграції наук, а з іншого,— викликає диференціацію знань та методологічних засобів їх отримання. Нові класифікації наук та наукових методів здійснюються вже за новими критеріями та підвалинами. Як зауважують В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова, поява нових ідеалів раціональності в науці спричиняє подальший синтез знань і разом з тим вимагає корелятивності нової наукової системи деякій схемі методу пізнавальної діяльності, репрезентованій системою ідеалів і норм дослідження [409, 193]. Ця задача зв'язана з розумінням принципів субординації і координації у самій системі наукових методів з метою вияснення можливостей трансляції цих методів з однієї науки в іншу і на цій основі виявлення нових критеріїв диференціації знання.

Традиційними вважаються класифікації наук за предметом досліджень (математика, механіка, фізика, хімія, біологія і т. д.); за сферою пізнання (природничі, суспільні, технічні); за способом одержання нових знань (емпіричні та теоретичні). Ці типи класифікацій наук похідні від класичного типу раціональності, основною інтенцією якого було, по-перше, узгодження пізнання і його результатів з нормами і вимогами логіки, і, по-друге, досягнення істинності знань [161, 163]. У сучасних умовах, коли домінуючою стає постнекласична раціональність, яка репрезентує нелінійні процеси у продукуванні знань, наука «швидше всього повинна поєднувати дисциплінарні і міждисциплінарні дослідження» [161, 220], що, на наш погляд, буде спонукати вчених і методологів класифікувати науки вже не за предметною сферою і способом дослідження, а за загальними для цілих груп наук проблемами та застосуванні одержаних наукових результатів у різних соціальних сферах, тобто виділення в них фундаментальних та прикладних галузей, як було показано у попередніх розділах. Така зміна орієнтирів у класифікації наук викликатиме, і вже викликає, зміну методологічних орієнтирів у диференціації методів, прийомів, підходів і т. п. когнітивної діяльності.



## 1.2. Основні засади класифікації кількісних методів постнекласичної науки

Оскільки методи наукового пізнання самі по собі репрезентують процесуальний, діяльнісний характер наукових знань, сприяють «трансформації» наукового знання в практику, то до них, як і до наук, доцільно застосовувати поняття «фундаментальне» та «прикладне». Розкриваючи нові зв'язки та закономірності об'єктивного світу, наукові методи вказують шляхи та засоби впровадження наукових ідей у практичну діяльність. Таким чином, класифікація наук на фундаментальні та прикладні зумовлює і відповідну класифікацію методів на фундаментальні та прикладні, оскільки вчені, які займаються фундаментальними і прикладними дослідженнями, з самого початку вибирають і використовують методи, орієнтовані не на отримання якогось теоретичного знання, а на найшвидше досягнення практичної мети дослідження.

Ілюстрацією цього може бути внутрішня диференціація сучасної математики та її методів, зумовлена, з одного боку, необхідністю розвитку самої математики, зв'язаною з появою принципово різних підходів математиків до самої архітектури математики, а з іншого, — все більш широким застосуванням математики в інших галузях наукового знання та практики. Розробка теоретико-множинного підходу до будови математики, здійснена Г.Кантором, спричинила докорінний переворот, який полягав у тому, що «завдяки найвищій загальності своїх понять та методів теорія множин швидко проникла в усі галузі та розділи математики» [377, 6], а також в інші галузі науки. Зокрема, у постнекласичний період розвитку широкого розповсюдження «у математиці, фізиці, деяких розділах біології набули аксіоматичний метод, методи теорії множин, теорії груп, теорії інваріантів, метод математичної гіпотези і інші» [161, 248], так чи інакше зв'язані з теоретико-множинним підходом у побудові математики.

Та разом з тим цей підхід призвів і до кризи у самій математиці, оскільки породив парадокси теорії множин, викликані довільним і надмірним використанням поняття актуальної нескінченності. Д.Гільберт, застосувавши поняття скінченого до теорії множин, по суті врятував нову архітектуру математики від краху і здійснив власну програму обгрунтування її засад. Наступну спробу реконструювати споруду математики здійснили Н.Бурбакі, прагнучи відшукати єдине джерело її побудови. Їх зусилля були спрямовані на редукцію всіх основ математики до аксіом теорії множин. Таким чином, вважали

вони, буде достатньо викласти принципи якої-небудь формалізованої мови, а потім поступово, по мірі того, як наша увага буде спрямовуватися на різні галузі математики, показувати, як вони включаються в теорію множин [50, 25].

Це була справді грандіозна універсальна система, яка охоплювала майже всю математику, надаючи їй стрункості і обгрунтованості. Але, як зазначає Г.І.Рузавін, теоретико-множинна редукція зовсім не означає елімінації як самостійних частин тих розділів математики, вихідні поняття та принципи яких можна виразити за допомогою ідей і методів теорії множин. Справді, ні з історичної, ні з теоретичної точок зору не можна розглядати арифметику, аналіз чи геометрію як частини теорії множин. Тому навряд чи можна погодитися із беззастережним твердженням Н.Бурбакі, що всі математичні теорії являють собою розширення загальної теорії множин [377, 114]. Дане зауваження тим більше стосується застосування методу теорії множин у багатьох фундаментальних і прикладних дослідженнях, оскільки воно залишається проблематичним і по нині.

Ще один підхід до побудови математики на єдиних методологічних засадах здійснили, як уже говорилось вище, Г.Фреге, А.Уайтхед та Б.Рассел, запропонувавши редукцію математики до основ логіки, оскільки дедукція як логічний прийом залишалася важливим засобом математичних досліджень. Але логічний редукціонізм математики заперечується багатьма вченими, котрі знайшли суперечність в чисто логіко-аксіоматичному підході до побудови математики, зокрема, математики заперечують проти поділу Б.Расселом властивостей, функцій та речень на різні логічні типи, щоб уникнути парадоксів теорії множин. А.Пуанкаре вбачав у такому підході джерело нових парадоксів [377, 223-224]. Проти цілковитої логізації математики заперечував і Д.Гільберт, вважаючи, що «математика, як і будь-яка інша наука, не може грунтуватися на логіці; навпаки, як попередня умова для застосування логічних умовиводів і приведення у дію логічних операцій, нам у нашому уявленні вже повинно бути дане дещо, а саме — певні позалогічні конкретні об'єкти, які існують наочно, як безпосередні переживання до будь-якого мислення» [94]. Логічний же редукціонізм виключав з математики будь-які нелогічні і позалогічні елементи знання.

Отже, навіть на перший погляд всесильний аксіоматичний метод не може утримати сучасну математику від прогресуючої диференціації, ознаки якої криються у кількох моментах: по-перше, практично відсутні математики-універсали, що вільно орієнтуються у всіх



галузях математики; по-друге, відсутня єдина думка щодо строгості математичного доведення; по-третє, втрачені тверді критерії значущості отримуваних нових результатів та їхнього внеску у сукупне математичне знання; по-четверте, з'явилися «позаграничні» для неозброєного електронно-обчислювальною машиною дослідника математичні результати [29, 43]. Постнекласична методологічна свідомість математиків прагне поєднати навіть у досить строгих математичних доведеннях як вербалізовані моменти пізнання, так і невербалізовані на зразок математичної інтуїції.

Другою групою причин, які породжують внутрішнє розшарування математики, як уже зазначалося, зв'язане зі специфікою застосування результатів математичного пізнання в інших науках та у практиці. Ще А.Ейнштейн віддавав перевагу математиці у пізнанні фізичних явищ, вважаючи, що весь попередній досвід переконує у тому, що природа є реалізацією найпростіших математично мислимих елементів [490, 184]. Йому вторить М.Клайн, відзначаючи, що сучасна фізика, відмовившись від механічних моделей чи навіть наочних картин фізичної реальності, все більшого значення надає математичному опису і навіть цілком покладається на нього [193, 235]. Та ці висновки стосуються не лише розвитку фізики, але й будь-якої іншої галузі знань, яка піддається процесам формалізації, математизації, а нині — і комп'ютеризації.

Застосування математичних теорій та методів до дослідження предметів і явищ різної природи, а також до внутрішніх потреб розвитку самої математики викликає класифікацію її на фундаментальну та прикладну. Йдеться не про формування нових математичних теорій, які не мають прагматичної інтенції, а про той математичний апарат, який розробляється з метою його застосування або до вивчення певних явищ, або до розв'язання конкретних практичних задач. Відбувається своєрідна «трансформація» певних розділів та теорій математики у відповідні методи дослідження. Отже, математика як наука набуває процесуального характеру і, як можна припустити, у ній самій формуються фундаментальні та прикладні методи пізнання.

## 1.3. Вплив фундаментальних і прикладних наук на класифікацію методів пізнання

Логічними засадами формування фундаментальних та прикладних методів слугують філософські поняття чуттєвого, раціонального, теоретичного та емпіричного у взаємозв'язку з розглянутими у попередніх розділах загальнонауковими поняттями «фундаментальне» та «прикладне». Таким чином, фундаментальні та прикладні методи пізнання та практики виникають під безпосереднім впливом загальнометодологічного базису, яким виступає філософська рефлексія над конкретними науковими знаннями. Тут виявляється евристична функція філософських понять та категорій, яка спрямовує творчі пошуки наукового пізнання. Особливістю фундаментальних та прикладних методів є їхня цільова практична спрямованість, орієнтація на перетворення соціумом існуючої дійсності, як природної, так і соціокультурної. Це зовсім не означає, що фундаментальні і прикладні методи не можуть використовуватися у чисто теоретичних дослідженнях і сприяти розвитку науки. Частіше всього фундаментальні і прикладні методи, орієнтуючись на прагматику, сприяють постановці і розв'язанню нових наукових проблем у різних галузях знання.

Виходячи із зазначеного, зробимо спробу дати загальну характеристику фундаментальних та прикладних методів дослідження. Під фундаментальними методами будемо розуміти методи, спрямовані на дослідження об'єктивних закономірностей предметів та явищ з метою втілення теоретичних знань у практику. Відповідно прикладні методи — це такі методи, які застосовуються у різних галузях науки та соціальної діяльності для отримання безпосередніх і конкретних практичних результатів як кінцевої мети цілком певного дослідження. Відмінності між цими групами методів носять функціональний характер. Перші зв'язані з практикою опосередковано, другі — прямо і безпосередньо. Наведені визначення не претендують на всеосяжність, проте вказують на дещо новий своєрідний підхід до проблеми диференціації наукових методів у період переходу до постнекласичної науки, коли головними її критеріями виступають прагматична та соціокультурна інтенції знання і засобів когнітивної діяльності.

Фундаментальні методи виникають, як правило, в надрах фундаментальної науки, а прикладні — більшою мірою в прикладних науках. Та це не означає, що фундаментальні методи «не працюють» і в прикладних галузях знань, а прикладні не мають застосування у



фундаментальних пошуках. Зокрема, постмодерністська методологічна свідомість приводить до таких трансформацій математики, коли відбуваються одночасні рухи як у бік створення все більш абстрактних її розділів, так і в бік поєднання воєдино прикладних та власне фундаментальних досліджень. Така тенденція притаманна не тільки сучасній математиці, але й іншим галузям наукового знання та його пізнавальним засобам, адже наукові методи утворюють суть будь-якої науки, надаючи їй єдності та могутності.

Фундаментальні і прикладні методи, у тому числі і кількісні, не обов'язково зароджуються у структурі теоретичних досліджень. Багато з них зумовлені необхідністю розв'язання конкретних практичних задач. Зокрема, різноманітність соціальної практики у кінці XX століття породила такі фундаментальні і прикладні математичні методи вивчення стихійних соціальних процесів, як теорія прийняття рішень, теорія ігор, теорія черг, теорія конфліктів, теорія катастроф, теорія раціонального розподілу продуктивних сил тощо, в основі яких лежать ймовірнісні статистичні методи. Важливу роль у формуванні фундаментальних і прикладних засобів розв'язання конкретних задач відіграє і синергетика, яка, на думку С.Б.Кримського, створила нову ситуацію в пізнанні та практиці наприкінці XX століття, оскільки вона вивчає самоорганізацію системи, зв'язаної з виникненням когерентності поведінки її елементів, ефектами цілісності, формуванням у системі фази, як у світловій хвилі, тим самим заповнюючи прірву між суб'єктивним та об'єктивним, що була притаманна класичній науці [222, 35]. Методи синергетики підкреслюють антропний характер наукового пізнання.

Маючи на увазі розробку та впровадження у теорію нерівноважної термодинаміки фундаментальних методів постнекласичної математики, І.Пригожин та І.Стенгерс пишуть, що ці методи дають алгоритми, більш могутні, ніж алгоритми класичної динаміки, а у квантовій механіці вони дозволяють усунути труднощі, які перешкоджали реалізації програми В.Гейзенберга, тобто розв'язання задачі на власні значення. Причиною успіху нового підходу до розв'язання цих і інших фундаментальних задач вони називають перехід до більш могутніх математичних засобів [345, 254-255). Описання таких невід'ємних характеристик будь-якої відкритої самоорганізованої системи як нелінійність, незворотність, стохастичність, складність, біфуркаційність стало можливим лише при наявності нових фундаментальних кількісних методів. Вони репрезентують процесуальний характер науки, її спрямованість на розкриття,

обгрунтування істинних знань та їх втілення в життя. Вони враховують нерозривний взаємозв'язок і взаємообумовленість всіх елементів Всесвіту, включаючи людину як суб'єкта пізнання і перетворення світу.

Цей момент у розвитку та реалізації наукового знання відзначає Ю.В.Сачков, вважаючи, що поняття та закони фундаментальної теорії слугують основою для приведення всієї інформації про досліджувану систему у цілісну систему. Обумовлюючи розробку досліджень у досить широкій сфері явищ, фундаментальна наука визначає тим самим загальні особливості постановки та методи розв'язання широкого класу дослідницьких задач [388, 49]. Можна погодитися з Ю.В.Сачковим, що відмінності між фундаментальними та прикладними дослідженнями криються в особливостях вибору напрямків та об'єктів дослідження, але методи та результати мають самостійну цінність. Це зв'язано з тим, що зазначені методи можуть використовуватися не лише у науках і дослідженнях, які їх сформували, але й в інших галузях. Тобто методи, у тому числі фундаментальні і прикладні, визначаються не лише внутрішньою логікою певної науки, але й логікою власної структури і меж застосування.

Справді, завдяки цій самостійності фундаментальні методи широко застосовуються прикладними науками та дослідженнями, а прикладні методи нерідко використовуються у фундаментальних пошуках вченого. Так, фундаментальні методи теорії диференціального та інтегрального числення продуктивно «працюють» як у фундаментальній математиці, так і в прикладній, у технічних фундаментальних та прикладних науках, у теоретичній та експериментальній фізиці тощо. А, наприклад, прикладні чисельні методи використовуються у таких фундаментальних науках як фізика елементарних частинок, теоретична кібернетика, інформатика та інших і беруть участь у формуванні принципово нових фундаментальних знань у тій чи іншій галузі.

Нерідко формування тих чи інших фундаментальних і прикладних методів закладає підвалини для розробок нових фундаментальних і прикладних теорій, наук і цілих наукових галузей. Так сталося, наприклад, з виникненням кібернетики, теорії загальних систем, теорією управління, інформатикою і іншими, які більш тісно зв'язали математику з практикою. А ще до середини XX століття, як справедливо зазначає Т.А.Горолевич, цей зв'язок був досить опосередкованим [102, 76]. Таким чином, не лише класифікація наук впливає на формування та відповідну класифікацію методів, але й самі методи,



маючи певну самостійність, вказують, до яких саме знань — фундаментальних чи прикладних — належать отримані наукові результати, тобто формують відповідну класифікацію наук і наукових галузей, що мають праксеологічну і соціокультурну спрямованість.

Наука кінця XX– початку XXI все більше зазнає впливу з боку технологічного підходу до розвитку і функціонування знання, який базується на впровадженні штучного інтелекту і могутньої комп'ютерної техніки. Тому виникає потреба у класифікації наук на комп'ютеризовані і такі, що принципово не підлягають процедурі комп'ютеризації, оскільки не піддаються репрезентації їхніх понятійного апарату і дескриптивних методів дослідження через мову фреймів, фракталів і штучні комп'ютерні мови. Таким чином, технологічний підхід до методологічного аналізу наукового знання по-новому ставить проблему класифікації наук, оскільки тут, на думку І.Ю.Алексєєвої, критеріями їхнього розрізнення виступають, з одного боку, різниця між діями і операціями, здійснюваними для одержання, збереження, обробки і передачі інформації, а з іншого — розуміння цих дій і операцій саме як здійснюваних стосовно знання як деякого особливого феномену і розробка у цьому контексті відповідної технології [8, 282]. Отже, тут критерієм диференціації наук виступають фундаментальні і прикладні комп'ютерні методи одержання і знання і застосування його у різних технологіях.

Мета фундаментальних і прикладних наук не може розглядатися у відриві від економічних, політичних і інших соціальних цілей. Під впливом зміни останніх відбуваються зміни і у засобах їх досягнення, якими виступають методи наукового пізнання. На думку А.Чалмерса, ці зміни повинні досліджуватися соціологією і методологією науки і пояснюватися на основі звернення до практичних і теоретичних відкриттів і удосконалень всередині самої науки, а не до зовнішніх факторів [506, 97-98]. Хоча він не заперечує, що факти зв'язку науки з економікою, політикою і іншими зовнішніми стосовно науки факторами можуть бути залученими до пояснення змін у науці та її методах. Нам же здається, що у постнекласичній методології науки при аналізі змін, що відбуваються у науковому знанні, а також критеріїв класифікації останнього, треба звертатися саме до соціокультурних чинників, оскільки вони у першу чергу здійснюють вирішальний вплив на розвиток сучасної науки.

## § 2. Праксеологічна природа фундаментальних та прикладних методів

В умовах майже суцільної комп'ютеризації когнітивного процесу і різних видів соціальної практики методологічно виправданою є постановка питання про основні підстави, на яких відбувається поділ наукових методів на фундаментальні і прикладні, оскільки широке впровадження комп'ютерного дослідження все більше стирає межі між фундаментальними і прикладними науками, з одного боку, і наукою та практикою — з іншого, а сприяють цьому сучасні математичні методи, що репрезентують не тільки кількісні, але й якісні характеристики об'єктів. Своєрідність такого підходу до класифікації наукових методів грунтується на розумінні того, що постнекласична методологія науки виключає однобічний аналіз наукового знання або лише з позицій внутрішньої логіки його розвитку, або лише його прагматики. Справді, розвиток сучасних науки і практики відбувається, якщо можна так виразитися, через процеси коеволюції, постійно взаємодіючи, впливаючи одна на одну, стимулюючи одна одну. А тому, на наш погляд, неможливо вести мову про розвиток сучасної науки, не розглядаючи її у єдиній системі соціальних практик.

### 2.1. Ціннісні аспекти фундаментальних і прикладних методів дослідження

Дедуктивні науки і кількісні методи перебувають на передньому краї інтеграції науки і суспільної діяльності, тому їх у першу чергу стосуються висновки щодо обумовленості сучасного розвитку не тільки внутрішніми потребами, а й «особливостями соціокультурного контексту епохи» [256, 91]. Тобто ці науки, і зокрема математика, породжують не довільні структури, а лише такі, що здатні давати плідні результати науково-технічного освоєння дійсності [256, 21]. У цьому полягає не тільки гносеологічний і методологічний смисли математичного знання, а й праксеологічний та соціокультурний, оскільки математичні теорії і методи стають засобами перетворення природної і соціальної дійсності в інтересах людини.

Наприклад, теорія біфуркацій математично була сформульована ще А.Пуанкаре, але практичного застосування тоді не знайшла. Але у зв'язку з дослідженнями у сучасній космогонії теорії Великого Вибуху, внаслідок чого утворився Всесвіт, ця теорія у перетвореному



відповідно до нового рівня знань вигляді стала фундаментальним методом дослідження не лише законів еволюції макросистем, а й будь-яких складних, відкритих, нелінійних систем з величезною кількістю нестійкостей, флуктуацій, біфуркацій, переходу у хаотичний стан і через нього — до формування нових упорядкованих дисипативних структур. Як відзначають І.Пригожин та І.Стенгерс, «теорія біфуркацій нині переживає пору розквіту, і у зв'язку з нею називається багато імен, а особливо ім'я Р.Тома, чия теорія катастроф привела до першої класифікації можливих типів біфуркацій» [345, 70]. Вона стала справжнім математичним ключем до дослідження великого розмаїття ситуацій, які виникають у станах, далеких від рівноваги.

Ж.-Ф.Ліотар привів приклад застосування математичної теорії катастроф до вивчення нестійких систем, зокрема, до дослідження поведінки собаки, де агресивність останньої є змінна стану психіки, яка зростає прямо пропорціонально її злобності і є контрольованою змінною. Якщо остання піддається вимірюванню, то дійшовши до порогової величини, вона трансформується в атаку. Іншою контрольованою змінною є страх, який продукує зворотний ефект і, дійшовши до порогової величини, приводить до втікання собаки. Якщо ж обидві контрольовані величини зростають одночасно, то поведінка собаки стає непередбачуваною: вона може раптово перейти від атаки до втікання і навпаки [252, 140-141]. Дана система нестійка, нерівноважна, оскільки всі змінні її стану змінюються перервчасто. Р.Том довів, що можна вивести рівняння цієї нестабільності і побудувати відповідний граф, який визначає всі рухи точки, яка репрезентує поведінку собаки, і, в тому числі, раптовий перехід від одного стану до іншого.

Дана теорія може з успіхом використовуватися для дослідження будь-якої нерівноважної системи, у тому числі поведінки певної соціальної групи, всього суспільства при певних умовах. К.Майнцер вважає, що у межах теорії складних систем поведінка людських популяцій пояснюється еволюцією макроскопічних параметрів порядку, яка обумовлена нелінійними мікроскопічними взаємодіями між людьми чи групами людей. Соціальний чи економічний порядок інтерпретується за допомогою атракторів фазових переходів [260, 54]. Причому соціальний розвиток не може бути описаний у термінах лінійних диференціальних рівнянь, оскільки він є результатом великої кількості нелінійних взаємодій різних факторів цього розвитку, описання якого підлягає синергетичному підходу. Останній же грунтується на застосуванні системи фундаментальних і прикладних

математичних методів, зв'язаних між собою низкою перетворень, опосередкувань, взаємопереходів тощо.

Таким чином, між фундаментальними та прикладними методами не існує непрохідної стіни. Вони діалектично зв'язані, один одного взаємообумовлюють, переходять один в один, адже всі вони нерозривно зв'язані з практикою, з самого початку орієнтовані на практичне застосування наукового знання. Тому не можна однозначно погодитися з висловлюванням М.В.Карлова, що існують фундаментальні дослідження, які починаються в силу їм притаманної внутрішньої зацікавленості, які розпочинаються самі по собі, просто як такі, без усякої зовнішньої стосовно них мотивації, без будь-яких запитів практики [178, 36]. Такі дослідження правильніше було б назвати теоретичними, а не фундаментальними, тому що, як свідчить проведений у попередніх розділах аналіз, диференціація на фундаментальне та прикладне знання більшістю вчених та філософів зв'язується не з досягненням істини, а з можливостями практичного його втілення.

Сам М.В Карлов у своїх подальших міркуваннях погоджується з цим, зазначаючи, що «не можна апріорно виключати того, що істинну мотивацію до проведення фундаментальних досліджень поза залежністю від інтенцій дослідника складають все-таки потреби практики, тільки дуже абстраговані, ретельно дистильовані, ідейно, так би мовити, облагороджені» [178, 36]. А й справді, візьмемо разом з М.В.Карловим як приклад створення І.Ньютоном теорії диференціального числення. Автор називає цю теорію фундаментальною. І це вірно, бо І.Ньютон створював її саме для розв'язання практичної задачі. Дана теорія стала досить широко використовуваним методом дослідження явищ найрізноманітнішого походження, щоправда, в часи Ньютона диференціації знання на фундаментальне та прикладне ще не існувало, але імпліцитно практичне використання науки у наукових дослідженнях було присутнє. До речі, диференціальне числення можна вважати не лише чисто фундаментальним, бо у певних дослідженнях воно набуває ознак прикладного методу. Отже, одні й ті ж методи у різних ситуаціях виступають і як фундаментальні, і як прикладні. Прикладом може слугувати і метод програмування. Будучи фундаментальним методом обчислювальної математики, він виступає у ролі прикладного в усіх науках і дослідженнях, які використовують електронно-обчислювальну техніку.

Фундаментальні та прикладні методи утворюють у своїй сукупності діалектичну суперечність, тобто вони не є абсолютно протилежними. Сучасні темпи втілення наукового знання у практику поступово усувають кордони, які часом виникають між ними. Їхня взаємодія стає дедалі органічнішою. Та все ж відмінності між ними лишаються, оскільки провідну роль завжди будуть відігравати фундаментальні методи дослідження, які сприяють розвитку перспективних напрямків у науці, техніці та виробництві. Ю.В.Сачков, справедливо зазначає, що у фундаментальних науках виробляються базові моделі пізнання, які лежать в основі пізнання широких фрагментів дійсності [388, 49]. Але навряд чи можна погодитися з його думкою, що вибір методів у фундаментальній науці визначається перш за все внутрішньою логікою її розвитку, а у прикладній науці цей вибір визначається впливом запитів суспільства — технічних, економічних та соціальних задач.

Адже і цілком прикладні проблеми нерідко вимагають грунтовних теоретично розроблених засобів, і в той же час фундаментальні дослідження можуть спиратися на суто прикладні методи. Так, чисельні методи обчислювальної математики, які аж ніяк не визначаються внутрішньою логікою, приміром, теоретичної фізики. Цілком доречною тут буде думка Б.І.Пружиніна про те, що будь-яке наявне знання, якщо воно може бути втягнуте у прикладання, будь-яка система знання містить в собі ряд припущень, які мають хоч би у потенції прикладний, тобто історично обумовлений релятивний зміст [351, 139]. Так, ідеальна теоретична машина Тьюрінга не була розрахована на практичне застосування, але з формуванням кібернетичних ідей, а пізніше і пристроїв саме її математичний апарат ліг в основу створення сучасних ЕОМ. Взагалі кажучи, якщо певні засоби спрямовані лише на достовірне відображення існуючої дійсності, їх можна називати теоретичними, але коли вони мають інтенцію до перетворення цієї дійсності відповідно до одержаних знань і інтересів та бажань людей, то вони є фундаментальними.

Фундаментальні методи зв'язані не стільки з чисто теоретичними розробками, скільки з прикладанням теорій до практичної, у тому числі й виробничої, діяльності. Вони спрямовують наукові пошуки на розв'язання саме задач практичного характеру, хоча можуть застосовуватися і в теоретичних дослідженнях, які, справді, не завжди ставлять перед собою практичні задачі. Та й до останнього твердження слід поставитися з обережністю, бо будь-яка наука зароджується з практичних потреб і тоді з огляду на це картину зв'язку

велику кількість труднощів, суперечностей, конфліктів. З них, у свою чергу, можна рафінувати проблеми. Ось для їхнього розв'язання — серед іншого — і виникає необхідність у науці, з традиційної точки зору ніби прикладної, а за положенням у наведеній перевернутій картині — фундаментальній [361, 172]. Саме для розв'язання цих проблем і формуються відповідні методологічні засоби.

Від чисто теоретичних ці засоби відрізняються перш за все своїм цільовим призначенням. Якщо при розробці теоретичних методів не ведеться мова про їхнє застосування у практиці, то ця умова виявляється найважливішою при визначенні фундаментальності методів. Теоретичні методи можуть перетворюватися у фундаментальні при умові їхнього застосування у практичній діяльності. Так, достатньо пригадати історію зародження кібернетики, в якій вирішальну роль відіграли «поряд з такими класичними галузями математики неперервних величин, як диференціальне і інтегральне числення, функціональний аналіз і іншими, ... теорії дискретної математики, зокрема, комбінаторика, теорія алгоритмів, теорія ігр, теорія ймовірностей, різні розділи математичної логіки...» [294, 208]. Фундаментальні знання виступають тут не як основа, а як засоби, забезпечення розв'язання прикладних проблем.

Те саме можна сказати і про неевклідові геометрії Лобачевського, Больяі, Рімана, які до застосування у фундаментальних фізичних, космологічних, фундаментальних і прикладних космічних дослідженнях були чисто теоретичним засобом теоретичної математики, а тепер застосовується як фундаментальний кількісний метод у багатьох науково-прикладних дослідженнях. Отже, будь-яка наука повинна подбати про свій саморозвиток, інакше вона не зможе відповідати на запити практики. Найбільш яскраво це демонструє математика. Наприклад, коли з'явилися ЕОМ та алгоритмічні мови,— зазначають А.Ф.Зотов та М.М.Холмянський,— виявилася «прикладна» роль математичної логіки, яка до цього розвивалася у порядку саморозвитку математики [169, 60]. Подібні приклади наводять І.І.Блехман, А.Д.Мишкіс і Я.Г.Пановко, зазначаючи, що свого часу питання, які раніше здавалися суто абстрактними, у подальшому набули цілком реального значення, зокрема, це стосується таких на перших порах абстрактних побудов, як комплексні числа, матриці, гільбертовий простір тощо [39, 51]. І таких прикладів можна наводити ще чимало.

Суттєві відмінності мають також прикладні та емпіричні методи. Прикладні ніби «виростають» з фундаментальних методів, грунтуються на них, формуються цілеспрямовано відповідно до запитів



практики на основі досить розробленої наукової теорії. У той же час емпіричні методи наукового дослідження формуються більшою мірою стихійно, не потребують досить обгрунтованої теоретичної основи, проте як і прикладні методи, вони можуть давати матеріал для розробки фундаментальних методів пізнання. Зокрема, машинний метод як форму теоретичного дослідження не випадково називають «математичним експериментом», хоча експеримент у Новий час зароджувався як метод емпіричного пізнання, оскільки математичний експеримент передбачає наявність суб'єкта (експериментатора), об'єкта пізнання і можливостей суб'єкта впливати на основні параметри останнього у ході дослідження. Але у математичному експерименті змінюються як об'єкт (ним виступає не реальний предмет чи явище, а математична модель), так і засоби пізнавальної діяльності [44, 38-40]. Основним засобом дослідження у математичному експерименті виступають математичні теорії і методи.

Не лише фундаментальні, але й прикладні методи можуть приводити до фундаментальних відкриттів у науці, техніці, виробництві, інших соціальних практиках. Досліджуючи проблеми зв'язку фундаментальних та прикладних наук, М.Малкей писав, що цей зв'язок обумовлений соціокультурними чинниками і «нам варто приготуватися до того, щоб засумніватися у широко розповсюдженій думці, згідно якій сучасна техніка в цілому похідна від фундаментальних наукових досліджень» [263, 211]. Подібну думку висловлювали й інші автори, зокрема В.М.Розін, під час дослідження історії становлення технічних наук [372, 148]. А на погляд В.Г.Горохова, «у методологічному плані технічне дослідження не дуже відрізняється від наукового» [410, 337], оскільки у межах прикладних технічних досліджень формуються фундаментальні теорії і методи пізнання. Наприклад, відомо, що Н.Вінер і К.Шеннон деякі свої математичні відкриття зробили, займаючись інженерною справою. Список видатних імен вчених, які одночасно займалися прикладними розробками, можна продовжити.

З іншого боку, є свідчення, що далеко не завжди фундаментальні методи породжують лише фундаментальні відкриття. Нерідко шляхом застосування фундаментальних методів отримують конкретні прикладні результати, як сталося, наприклад, з винайденням О.С.Поповим радіо на базі дослідження радіомагнітних хвиль, започаткованого ще М.Фарадеєм, Дж.Максвеллом, Г.Герцем. Але при цьому самі по собі прикладні методи не покликані породжувати нове знання. Та спираючись на науковий апарат фундаментальних методів, вони

збагачують свій зміст, розширюють сферу своїх прикладань як у фундаментальних науках і дослідженнях, так і у прикладних. Фундаментальні методи пізнання мають більш високий ступінь загальності, ніж прикладні і тому відіграють провідну роль у виникненні нових знань, створюють широкі можливості для застосування отриманих теоретичних результатів.

Якщо фундаментальні методи дослідження розвивають наукові знання в глибину, відкриваючи все нові закономірності дійсності, то прикладні — розширюють поле прикладань фундаментальної науки. Окрім того, фундаментальні і прикладні методи мають справу з об'єктами різного ступеня загальності і ідеалізації: якщо за допомогою фундаментальних методів досліджують більш абстрактні об'єкти, то прикладні методи використовуються для вивчення досить конкретних явищ. Так, методи синергетики, які описують самоорганізовані системи у загальному випадку, є фундаментальними, до них висуваються вимоги особливої строгості. Але коли вони застосовуються до описання цілком конкретної нелінійної системи з явищами нерівноважності, стохастичності і іншими синергетичними проявами, то вони допускають певні похибки у базі даних, деякі наближення у кількісних показниках стану досліджуваної системи тощо.

І фундаментальні, і прикладні методи дослідження можуть репрезентувати не одну якусь операцію, засіб, прийом, а цілу їх систему. Такими, для прикладу, є велика кількість чисельних методів прикладної математики, більшість фундаментальних методів «чистої» математики. Нерідко, як уже зазначалося, у ролі фундаментальних та прикладних методів у різних галузях науки та практики виступають ті чи інші теорії. Так, функції наукових методів виконують математичні теорія груп, теорія диференціального та інтегрального числення, теорія графів, теорія ігор, теорія масового обслуговування, теорія біфуркацій, теорія катастроф як різновид останньої тощо. У такому випадку науковий пошук стає більш динамічним, цілеспрямованим, змістовним. Але ефективність теорій як методів пізнання значно зростає, коли, на думку Ю.В.Сачкова, в структуру наукового методу як важливі компоненти і спеціалізовані знаряддя пізнання входять пристрої, вимірювальна техніка, концептуальні схеми і ЕОМ [387, 32], підготовлені відповідним рівнем розвитку виробництва.

Наукові теорії як ефективні методи дослідження використовувалися і в класичний період науки. На особливу роль, наприклад, теорії ймовірностей вказував Дж.Максвелл: «Метод оперування групами атомів, який я можу назвати статистичним методом і який при



сучасному стані нашого знання є єдино плідним методом вивчення властивостей реальних тіл, що знаходяться у нашому розпорядженні, включає відмову від чисто динамічних принципів і прийняття математичних методів, які належать до теорії ймовірностей. Можливо, що, завдяки застосуванню цих, поки що мало відомих і незвичних для нашої свідомості, методів будуть досягнуті значні результати» [262, 33]. Це передбачення видатного вченого здійснилося у кінці XX століття, коли стало неможливим уявити розвиток фундаментальних та прикладних наук без використання ймовірнісно-статистичних методів.

## 2.2. Постнекласична раціональність і проблема демаркації фундаментальних і прикладних методів

Роль фундаментальних та прикладних кількісних методів зростає особливо у розвитку сучасної некласичної науки. Це зв'язано з розширенням комп'ютеризації знання та практики, зокрема, у другій половині XX століття відбулися суттєві зрушення завдяки впровадженню у науково-дослідницький процес ЕОМ, що привело зокрема до народження нової наукової дисципліни — комп'ютерної математичної фізики [360, 107]. Поява нових наук, нових розділів, нових галузей знань вимагає і докорінної зміни у методологічних засобах та прийомах пізнавальної діяльності. Причому особливої обережності потребує застосування тих методів, які набувають все більшої універсальності.

Саме тут свою роль повинна відігравати діалектика як всезагальний метод пізнання. Слушно зауважує Г.І.Рузавін, що діалектична вимога конкретного аналізу конкретної ситуації стосовно пошуку означає, по-перше, використання у кожному конкретному випадку всіх тих засобів, прийомів, методів та принципів, які найкраще сприяють досягненню мети пошуку. По-друге, жоден з цих конкретних методів та принципів не повинен підноситися за рахунок інших. Всі вони виявляються корисними на своєму місці і у свій час. По-третє, кожен метод і кожен принцип не повинен абсолютизуватися і видаватися як найбільш надійний засіб пошуку та дослідження [379, 35]. Отже, у конкретно-науковому дослідженні філософський метод органічно поєднується з власне науковими методами, в результаті чого формується цілком конкретна методологія наукового пошуку. При цьому кожна науково-пошукова ситуація повинна спиратися не лише

на вже відомі і вже добре випробувані методи, але й займатися пошуком нетрадиційних підходів до розв'язання певної задачі.

Дослідження проблеми кореляції фундаментальних та прикладних методів та впливу на неї диференціації наук на фундаментальні та прикладні вимагає розгляду її на прикладі конкретної науки, зв'язаної з прискоренням науково-технічного прогресу. Однією з таких наук, на нашу думку, виступає математика та інші дедуктивні науки. Щоб прослідкувати зв'язок предмету математики та кількісних методів дослідження, розглянемо її внутрішню структуру. Як уже відзначалось раніше, будучи єдиною наукою з єдиним предметом, математика внутрішньо диференційована на дві великі галузі: так звану «чисту» математику та прикладну. З'ясуємо критерії такого внутрішнього поділу її. Предмет математики має принципову відмінність від її об'єкта, адже предмет дослідження може змінюватися залежно від поставленої задачі, а об'єкт залишається більш-менш сталим. Предмет математики залежить від рівня розвитку самої математики, її методів пізнання, розвитку суміжних з математикою наук, рівня математизації науки, запитів суспільно-історичної практики. Жодна система понять, будучи історично конкретною, а тому неповною і обмеженою, не здатна абсолютно точно відобразити весь зміст відповідної властивості об'єктивного світу, тому у процесі історичного розвитку науки відбувається уточнення, конкретизація та поглиблення понятійного апарату науки. Звідси випливає, що на кожному певному етапі розвитку математики її предмет знаходиться у певній відповідності з її об'єктом, проте ніколи не збігається з ним. Абстрагуючись від свого об'єкта, предмет математики тим самим перетворюється у відносно самостійний об'єкт вивчення з тим, щоб, ставши більш змістовним, використовуватися у різноманітних соціальних практиках.

Багато математиків відзначають, що предмет та внутрішня структура математики розвиваються за рахунок як внутрішніх джерел, так і зовнішніх. Зовнішні джерела зв'язані з необхідністю розв'язання задач математичними засобами, які перебувають за межами самої математики: задач інших наук, техніки, економіки тощо. Внутрішні джерела розвитку математики виникають з необхідності систематизувати знайдені математичні факти, виявити їхні взаємозв'язки, об'єднати їх за допомогою узагальнюючих концепцій в теорію, розвивати цю теорію за її внутрішніми законами. Цим двом видам джерел відповідають чиста та прикладна математика [38, 15]. Зазначимо лише, що «чиста» математика ще не є фундаментальною.



Швидше її можна назвати теоретичною, не орієнтованою на застосування у практиці. Таке ототожнення теоретичної та фундаментальної математики зустрічається і у інших авторів, зокрема, В.С.Ратников пише, що вже у стародавній математиці відбувається виділення двох її основних гілок — прикладної та чистої (теоретичної) математики. Прикладна математика орієнтує дослідження «за межі», у той час як чиста математика — у сфері самої математики, розв'язуючи задачі власного розвитку [360, 70-71]. У такому випадку правильніше протиставляти «чистій» математиці не прикладну, а практичну. Фундаментальною математикою, яка насправді відносно протистоїть прикладній, стають ті її розділи, теорії, які знаходять своє застосування в інших науках та практиці, а у своїй сукупності об'єднуються поняттям «фундаментальна математика».

Проте, як свідчать висловлювання багатьох вчених, фундаментальна та прикладна математика не розглядаються як дві різні науки. Зокрема, Р.Курант вважав, що насправді між «чистою» та «прикладною» математикою неможливо провести чітку межу. Тому-то у математиці не повинно бути поділу на касту верховних жерців, які схиляються перед непогрішною математичною красою і дослухаються лише до своїх нахилів, та на працівників, які обслуговують їх. Подібна «кастовість» у кращому випадку є симптомом людської обмеженості, яка утримує більшість людей від вільного пересування неосяжними просторами людських інтересів [230, 27]. Але деякі суттєві відмінності між фундаментальною та прикладною математикою все ж існують.

Навіть до такого первинного поняття як число вони ставляться порізному: перша — як до переважно логічного об'єкта, а друга — як до порядкового індексу чи до кількісної міри реальної дискретної сукупності чи неперервної протяжності. Математика, таким чином, має ніби два обличчя: математика як мета і математика як засіб, які схематично і визначають фундаментальний та прикладний її аспекти [39, 38]. Головна ж відмінність між ними виявляється у різних вимогах до однозначної визначеності застосовуваних понять та тверджень. Спільними, на думку Н.Бурбакі, для фундаментальної та прикладної математики є поняття «математична структура», а також аксіоматичний метод [49, 246]. Головною ж об'єднуючою їх засадою слугує критерій практики, оскільки чиста математика виходить з практики і повертається до неї у вигляді прикладної математики. У цьому постійному взаємному переході прикладної математики у фундаментальну, і навпаки, і полягає головна рушійна сила розвитку математики.

Із зазначеного можна зробити висновок, що фундаментальна математика не безпосередньо взаємодіє з іншими науками та практикою, а через прикладну математику. Вони співіснують як рівноправні напрямки у математиці, хоча історія розвитку останньої свідчить про те, що у різні соціально-культурні епохи відбувалося домінування одного з них над іншим. Особливо абсолютизація «чистої» математики спостерігається у неопозитивістській концепції, представники якої всю задачу логіки редуціюють до емпіричного обгрунтування науки, аналізу її мови на основі використання математичних понять та символів, заперечують значення прикладної математики для подальшого розвитку математичного знання. Вони не визнають того факту, що математичні поняття є відображенням реального світу. Так, Б.Рассел писав, що «вся чиста математика випливає з чисто логічних передумов і користується лише тими поняттями, які можна визначити у логічних термінах» [355, 20].

Критикуючи таку позицію, М.Клайн пише, що позитивісти є антиметафізиками, і, з їхньої точки зору, єдиним джерелом осмисленого знання може бути лише досвід, з якого ніби-то «вилучаються» основні твердження, які потім можна розвивати за допомогою строгої дедукції. На противагу цьому висновку позитивістів М.Клайн вважає, що сенс будь-якого твердження тотожний засобам, які дозволяють перевірити його [193, 273]. Схожу точку зору висловлював і А.Уайтхед, коли писав, що «уявлення, які розвивають математики, характеризуються відірваністю від будь-яких понять, які виводяться із свідчень органів чуття. Навпаки, саме сприйняття відчуває стимулюючий і спрямовуючий вплив вихідного математичного знання» [432, 75-76]. Отже, математичні поняття, які є, на перший погляд, відірваними від дійсності, дозволяють більш глибоко її досліджувати, абстрагуючись від несуттєвих для даного дослідження властивостей.

Взаємозв'язок фундаментальної та прикладної математики здійснюється шляхом взаємопроникнення їхніх методів. Роздвоєння математики на фундаментальну та прикладну не залишило без змін її методи. При більш детальному їх вивченні виявляється, що перш за все кількісні методи, а не сама математика, мають практичне застосування в інших науках, у техніці, інших формах соціальної діяльності. Тобто саме кількісні методи сприяють процесу математизації, формалізації, комп'ютеризації, інформатизації наукового знання і практики.

Таким чином, відповідно до критерію диференціації наук та наукових методів залежно від характеру їхнього функціонування у



суспільстві, їхньої практичної значущості, кількісні методи, як і сама математика, диференціюються на фундаментальні та прикладні. Між фундаментальними та прикладними кількісними методами, як і між відповідними розділами математики, існує органічний зв'язок. Фундаментальні методи хоча й виникають в межах фундаментальної математики, проте можуть застосовуватися і прикладною математикою, а нерідко вони застосовуються разом з прикладними методами. Так само і прикладні кількісні методи, виникаючи у сфері прикладної математики, знаходять своє широке застосування у фундаментальній математиці та інших фундаментальних дедуктивних науках. Більше того, прикладні кількісні методи можуть сприяти формуванню фундаментальних кількісних методів. Так, геометрія Лобачевського, алгебра Буля, теорія множин Кантора та інші, які стали могутніми фундаментальними засобами пізнання у фізиці, теоретичній механіці, сучасній космології та інших науках були підготовлені геометрією Евкліда, тригонометрією та її прикладаннями, прикладною алгеброю арабських мислителів тощо.

Головною відмінною рисою фундаментальних кількісних методів є те, що галузями їхнього застосування слугують в основному фундаментальні науки, теорії, дослідження. Вони спрямовані на вивчення нових кількісних закономірностей об'єктивного світу і суб'єктивної реальності з метою реалізації отриманих теоретичних результатів у практичній діяльності, розрахованій на перспективу. Сферою ж застосування прикладних кількісних методів є прикладні науки, техніка, різні види соціальної практики. Вони відповідають вимогам сьогодення. Справедливо зазначає Б.І.Пружинін, що конкретна ефективність результатів прикладного дослідження уявляється чимось більш вагомим. Навіть абстракції прикладної математики не вкладаються в «абстрактний» ідеал удосконалення знання як форми спілкування, бо прикладна математика орієнтується все ж на цілком предметні умови розв'язання тих чи інших практичних задач [351, 139]. Але без випереджаючого розвитку фундаментальної математики і її методів сфера прикладної математики значно звужується.

Як фундаментальні, так і прикладні методи кількісних досліджень мають здатність передбачати відкриття і в сфері кількісних відношень, і поза її межами, в рамках якісного аналізу, та все ж пріоритет у цьому залишається за фундаментальними кількісними методами. Це можна прослідкувати на прикладі таких методів, як алгебраїчна теорія груп, теорія топологічних просторів та інші. Ці методи в умовах прискорення науково-технічного прогресу, даючи поштовх для

важливих відкриттів в інших науках, широко використовується не лише в наукових, але й практичних розробках. Так, використовуючи фундаментальний метод теорії груп при дослідженні елементарних частинок, вчені дійшли висновку, що у процесі ядерної реакції, крім уже відомих частинок, з'являються інші, поки що не одержані в натуральному експерименті. Частинки з негативним зарядом були названі античастинками. Шляхом математичних розрахунків у поєднанні фундаментальних та прикладних кількісних методів були встановлені їхня маса, величина заряду та інші властивості. І лише з можливістю побудувати прискорювачі існування цих частинок було підтверджено експериментально. Тепер це відкриття широко використовується у багатьох галузях науки та практики, зокрема, в атомній та ядерній енергетиці.

Багато прикладних кількісних методів, особливо, чисельних, також сприяють встановленню нових закономірностей у фізиці, астрономії, хімії, астрофізиці і т. д. Таким чином, розвиток фундаментальних та прикладних кількісних методів завжди йшов у ногу з суспільним прогресом, а іноді і випереджав його, відгукуючись на запити практики. Д.Стройк у зв'язку з цим зазначав, що історія математики є не лише історією розвитку понять, але однією з частин історії людської діяльності, у якій відображається боротьба людини з природою, притому не абстрактної людини, а людини як члена суспільства. Існує тісна залежність між математикою та загальнокультурними спрямуваннями епохи, які самі відображають соціальні та економічні умови, що переважають у дану епоху [415, 4-5]. При цьому сучасна математика не відкидає надбання інших галузей науки і духовної культури, а специфічними для неї засобами прагне узагальнити їх, надати наукової строгості і стрункості.

Фундаментальні та прикладні кількісні методи не лише використовуються іншими науками та практикою, сприяючи їх подальшому розвитку, але й відчувають зворотний вплив. Останнім часом особливо посилився вплив на розвиток математичних методів філософського методу у зв'язку з подальшою діалектизацією конкретних наук, у тому числі і дедуктивних. Саме діалектика дає ключ для розуміння об'єкта та предмета цих наук, їхніх понять та методів, їхнього зв'язку з суспільно-історичною практикою. Діалектика вказує межі застосування кількісних методів, підкреслюючи, що кількісний аналіз будь-якого фрагменту дійсності визначається якісним його аналізом.

Це положення дає відповідь на необгрунтоване твердження неопозитивістів, ніби-то застосування кількісних методів дає вичерпне



пояснення всіх явищ світу, що встановити «істинність» будь-якої теорії можна шляхом редукції її через послідовний ланцюг логічних та математичних операцій до найпростіших, достовірних фактів чуттєвого досвіду. Зокрема, М.Шлік писав, що «немає сенсу у випадку положень чистої геометрії питати, чи узгоджуються вони з фактами світу: вони повинні бути узгодженими лише з аксіомами, довільно покладеними в засади (до того ж вимагається, щоб вони випливали з аксіом), і тоді ми називаємо їх істинними, або правильними» [484, 39]. Тут абсолютно не враховується якісний бік досліджуваних явищ.

Подібну обставину передбачав ще Г.Гегель, зазначаючи, що якщо кількість безпосередньо береться з уявлення і не опосередковується мисленням, то дуже легко може статися, що вона буде переоцінюватися стосовно меж її застосування і навіть буде піднесена в абсолютну категорію. Це і насправді відбувається, коли визнають точними лише ті науки, предмети яких можуть бути піддані математичному обчисленню. Тут знову виявляється дурна метафізика, яка заміняє конкретну ідею однобічними і абстрактними визначеннями розсудку [86, 244]. Проти позитивістської концепції виступили видатні вчені Заходу. Зокрема, В.Гейзенберг писав, що позитивістська схема мислення, розвитку на базі математичної логіки, в цілому надто обмежена для описання природи [88, 60].

На противагу позитивізму діалектичний підхід до проблеми кількісних методів грунтується на тому, що для використання певної частини математичного апарату у будь-якій іншій науці не можна просто механічно включати математичні об'єкти в ту чи іншу галузь науки. Необхідно спочатку дослідити, якою мірою можливо здійснити переінтерпретацію математичної символіки на галузь об'єктів даної конкретної науки, оскільки без врахування властивостей математики відображати дійсність математичний метод легко вироджується в гру розуму, в спекуляцію, позбавлену реального змісту [92, 237]. Отже, фундаментальні та прикладні методи кількісного аналізу не лише обмежені рамками якісного аналізу, але й мають якісні відмінності всередині себе. Як зазначав Фр.Енгельс, уже таке найпростіше математичне утворення як число «є найчистіше кількісне визначення..., але воно повне якісних відмінностей» [492, 573-574], не кажучи вже про складні кількісні методи сучасних дедуктивних наук.

Зі сказаного напрошується висновок, що фундаментальні та прикладні кількісні методи, репрезентуючи прагматичну і соціокультурну інтенції системи наукового знання, перебувають у постійному зв'язку між собою, взаємно переходять один в один у процесі розвитку

пізнання та практики. В умовах розвитку постнекласичної науки вони більш повно характеризують складні нелінійні процеси, які відбуваються у світі, і сприяють не лише диференціації наукового знання, але й виступають могутнім інтегруючим фактором у процесі поєднання науки з суспільно-історичною практикою. Вони визначають не тільки власне науковий зміст знання, рівень його новизни, а й одночасно передбачають встановлення меж застосування цих знань відповідно до потреб соціуму, виробляючи експертні оцінки практичної ефективності відповідних наукових розробок. Проте в епоху постмодерну вчені і філософи закликають не захоплюватися застосуванням кількісних методів до вивчення складних нелінійних явищ, вважаючи їх панацеєю.

На думку Е.Агацци, тут справа полягає не в математичних труднощах підібрати відповідний алгоритм розв'язання задачі, а в нездатності чисто раціональних підходів до правильного описання того чи іншого складного явища. Навіть такий ефективний кількісний метод як теорія ігор не може підказати раціональний вибір правильного рішення, якщо відразу не заданий більш широкий фон — типи раціональності, які можуть визначити вибір [4, 201-203]. Навіть вчені-природознавці, які стоять на міцному фундаменті науки, в умовах постнекласичної раціональності, яка органічно поєднує детермінізм і стохастичність, лінійність і нелінійність, порядок і хаос, рівноважність і дисипативність, раціональність і інтуїцію тощо, вважають, що «у відкритому світі, який ми нині вчимося описувати, теоретичне знання і практична мудрість потребують одне одного» [345, 259]. А отже, методи дослідження такого світу повинні бути йому релевантними.

## § 3. Специфіка фундаментальних та прикладних методів дослідження в умовах постнекласичної науки

Історична періодизація науки та її диференціація відповідно до даної періодизації на класичну, некласичну та постнекласичну вимагають і відповідного перегляду методологічних засобів науки, які виражають діяльнісний характер наукового знання, беруть безпосередню участь як у виробництві знання, так і його впровадженні в практику. Як зазначав В.Віндельбанд, коли наука набуває опозиційного характеру стосовно свого попереднього стану, тоді «на першому плані стоїть обговорення нових методів пізнання» [68, 324]. Особливо



нас буде цікавити зміна змісту і взаємозв'язку фундаментальних та прикладних методів дослідження в контексті сучасної постнекласичної науки, яка і є певною мірою опозиційною до класичної та некласичної науки.

### 3.1. Відкритість системи фундаментальних і прикладних методів

Вище вже йшлося про те, що остання репрезентується нелінійними процесами свого розвитку, непередбачуваністю своїх результатів, складністю, впливом значної кількості випадковостей на виробництво наукових знань тощо. Виявилося, що наука не зв'язана однозначно лише з прогресивними тенденціями на шляху свого функціонування, а для її становлення характерні кризові явища, певні збочення, які в той же час спрямовують зусилля і увагу вчених на перегляді обгрунтування наукових положень, що становили фундамент тієї чи іншої науки. Як же змінюється характер і роль методів наукового пізнання в цих умовах? Формування в постнекласичній науці синергетики як міждисциплінарної галузі знань, яка й покликана досліджувати нелінійні, складні процеси у відкритих системах будь-якої природи, певною мірою відтворює картину радикальних змін і у відповідних методологічних засобах. Адже вона породила значний арсенал новітніх «могутніх математичних методів розв'язання нелінійних диференціальних рівнянь» [472, 55], які і описують найбільш адекватно нелінійні процеси дійсності, що вивчаються вченими різних галузей науки.

Арсенал методологічних засобів наукового дослідження не змінюється спонтанно, хаотично, самодовільно, адже «своєрідність методу дослідження як способу розв'язання того чи іншого класу проблем детермінована сферою його застосування, характером отримуваних результатів, процедурою їх одержання» [75, 62], а також метою дослідження. Тобто методи вплітаються в цілеспрямовану творчу діяльність вченого, який вибудовує досліджувану реальність на основі референції, в процесі якої формує нові наукові поняття, принципи, підходи. Так, якщо класичну науку, на думку В.М.Костюка, характеризували такі поняття як структура, середовище, стан, взаємний зв'язок, то для сучасної постнекласичної науки характерні принципово нові поняття — нелінійності, незворотності, стійкості і нестійкості, потенціальності, критичної поведінки, флуктуацій і біфуркацій, цілого, цілісності і симетрії, самоорганізації, історичності,

ефективності і Паретто-оптимальності [214, 324]. Саме зміна понятійних характеристик науки в першу чергу впливає на зміну її методів.

Зокрема, дослідження нових типів об'єктів — складних систем, які вимагають використання не стільки лінійних, скільки нелінійних методів, зумовлюють формування цілісної системи наукових методів, зміст яких більш точно відображає процеси, що відбуваються у відкритих системах. Більше того, нові методи дослідження повинні бути більш гнучкими, швидше реагувати на зміну поведінки системи. Такими і є сучасні математичні методи. Наприклад, як пише І.Пригожин, «термодинамічне описання приймає різні форми залежно від того, як далеко система знаходиться від рівноваги» [343, 116], особливо якщо врахувати, що наслідком розвитку системи може бути виникнення біфуркацій, які ведуть до зміни значень параметру нового розв'язку рівняння.

Наука, як відомо, має своєю метою одержувати найбільш вірогідне знання про світ. Певною мірою виробництво знань споріднене з матеріальним виробництвом, хоча й не слугує прямо економічним чи політичним інтересам окремих людей, соціальних груп чи суспільства в цілому. Проте кінцевий результат науки — знання — покликаний задовольняти певні суспільні потреби. В свою чергу, як зазначає А.Чалмерс у книзі «Наука і її виробництво», методи і норми науки повинні відповідати тому варіанту мети науки, який нині реалізується [506, 25], оскільки наша мета може і повинна змінюватися у світлі того, чого взагалі на даному етапі можна досягнути. В зв'язку з таким висновком А.Чалмерс виступає проти наукового методу К.Поппера, який метою науки вважав лише заміну існуючих теорій теоріями з більшим емпіричним змістом, тобто не визнавав за наукою права у застосуванні її результатів у практичній діяльності.

Справді, постнекласична наука, з одного боку, кардинально змінює уявлення про Всесвіт, принципи його будови і існування, відшукуючи специфічні методи дослідження, і з іншого, — прагне якомога ближче стояти до чуттєво-предметної діяльності, перевіряючи нові знання практикою. Адже вченими, як справедливо зазначає А.Чалмерс, рухають як прагнення до постійного якісного оновлення знання, так і його зв'язку з економікою, політикою і іншими сферами життя суспільства [506, 38]. На його думку, не існує універсальних методів пізнавальної діяльності, вірних для всіх часів і конкретних умов, оскільки кожна наука, особливо в сучасних умовах, самостійно виробляє конкретні норми і методи в ході власної практики досліджень.



Погоджуючись в цілому з оцінкою А.Чалмерса принципів розвитку науки і її пізнавальних методів і норм, дозволимо собі не погодитися з тим, що не існує універсальних методів для різних наук. Як було показано в розділі II, постнекласична наука при всьому розмаїтті її галузей, сфер, грунтується на єдиних для даного етапу наукового пізнання синергетичних принципах і методах дослідження, бо науки нині мають справу не з замкненими, а зі складними, відкритими, нерівноважними системами, для яких характерні явища нестійкості, когерентності, флуктуацій тощо, описання і дослідження яких найбільш адекватно на сьогоднішній день дає саме синергетика як міждисциплінарна наука зі своїми найбільш загальними пізнавальними засобами, які спираються на кількісні методи. Інша справа, що дані методи є універсальними на певному історичному проміжку розвитку науки, наступний етап швидше всього виробить нові підходи і методи пізнання.

Завжди можна виділити єдині засади певного виду діяльності, зокрема, для наукової діяльності характерний певний тип раціональності. А, як пишуть П.Ф.Йолон, С.Б.Кримський і Б.А.Парахонський , «метод — це завжди втілена раціональність» [161, 100], отже, виявляється, що конкретному етапу розвитку науки притаманний свій тип раціональності, а значить і спільні методи пізнання. Для постнекласичного типу раціональності, як вже говорилося, характерні такі риси, як нелінійність мислення, когерентність різноманітних теорій, підходів і методів, відсутність репресивності стосовно тієї чи іншої точки зору, лояльність до ненаукових засобів пізнання тощо. Це дає можливість більш повно застосовувати широкий спектр методів на основі їх узгодженості та рівноправності. Це тим більш важливо з огляду на посилення практичної спрямованості сучасної постнекласичної науки.

В цих умовах більшої ваги набувають фундаментальні та прикладні методи дослідження, які і орієнтують науку на виконання не стільки когнітивної, скільки аксіологічної, праксеологічної та соціокультурної функцій. Оскільки методи науки занурені в предметну пізнавальну діяльність, вони зв'язані не лише з досліджуваними об'єктами, але й між собою, взаємопроникають один в одного, доповнюють, переходять один в інший. Як ми вже зазначали, ці риси притаманні і фундаментальним та прикладним методам. Це випливає з припущення, що природа внутрішньо не розділена на окремі відсіки, а отже її різні частини мають досліджуватися спільними пізнавальними засобами, що доповнюють один одного. Е.Ласло прогнозує продовження таких

тенденцій і в XXI ст. Він пише: «...Ми можемо передбачити в розвитку природознавства настання фази, коли дослідження, поки що обмежені рамками наукових дисциплін, отримають підкріплення через посередництво математичного формулювання трансдисциплінарної динаміки, яка приводить в рух еволюційні процеси в різних сферах спостереження» [238, 83]. Тобто йдеться про формування в майбутній науці єдиної системи методів дослідження на основі використання нелінійних математичних рівнянь, на яких грунтується нерівноважна термодинаміка, що вивчає процеси у відкритих системах різного походження.

Як це не парадоксально на перший погляд, але саме математика і інші дедуктивні науки ті їхні методи, що спираються на найбільш абстрактні поняття, виявляють найкращу адаптованість до найбільш широкого дослідження явищ найрізноманітнішої природи. Дану закономірність помітили як вчені-математики, так і представники різних галузей природознавства. Враховуючи той факт, що всі предмети і явища мають не лише якісну визначеність, але й кількість, вдається застосовувати (звичайно, з деякими обмовками і умовами) одні й ті ж математичні закономірності до дослідження цих явищ, спираючись при цьому на існуючий досвід інших наук. На цей бік справи звернув увагу С.Б.Кримський при дослідженні проблеми

що «діяльність інтелекту іманентно включена в процеси наукової дії, в структуру наукового методу» [220, 31].

Так Г.Вейль — один з родоначальників сучасної постнекласичної математики — показував шляхи перетворення чисто теоретичної алгебраїчної теорії груп, яку заснував Е.Галуа для внутрішніх потреб вищої математики ще в XIX ст., в фундаментальну, яка в XX ст. стараннями Ф.Клейна та інших видатних математиків була доведена до такого вигляду, що згодом її використовували не лише математики, але й фізики. Цьому сприяла так звана Ерлангенська програма, розроблена видатними математиками. Як писав з цього приводу Г.Вейль, Ерлангенська програма досягає свого повного прояву саме в теорії груп лінійних перетворень і їх інваріантів. Більш раннім прикладом є спроба Келі звести кожну групу лінійних перетворень до повної лінійної групи, використовуючи «абсолюти». Цей прийом часто застосовував і Клейн. Наприклад, проективний простір одержується з афінного приєднанням нескінченно віддаленої площини. Аналогічно теорія інваріантів ортогональних груп вкладається в теорію інваріантів повних лінійних груп, якщо за абсолют взяти деяку фіксовану квадратичну форму (ортогональна група і складається з лінійних перетворень, які не змінюють цю форму). В тій же аналітичній одежі Ейнштейн представив свою теорію відносності

час. А значить проблема пошуку найбільш ефективних чисельних методів не є чисто науковою, але й суто економічною.

Погодимося з М.М.Моісеєвим, що не дивлячись на певне відокремлення науки, на опосередкований характер зв'язку фундаментальних досліджень з практичними запитами суспільства, цей зв'язок завжди існує. Адже сама математика виникає з практичних потреб, постійно удосконалюється, набуває все більш абстрактного вигляду, не пориваючи зв'язків з цими потребами, які теж все ускладнюються і величезна складність реальних задач ставить перед математиками абсолютно нові проблеми, аналіз яких не піддається традиційним методам. Ці і багато інших фактів, які стають все більш і більш важливими не лише в теоретичних дослідженнях, демонструють обмеженість того арсеналу засобів, якими володіє класична математика [290, с.168, 169]. Постає потреба у розробці нетрадиційних, некласичних, а в нинішніх умовах постнекласичних, кількісних методів, які б відповідали поставленим задачам.

### 3.2. Маргінальність фундаментальних і прикладних методів у постнекласичній науці

В сучасних дослідженнях математичні методи є вже не лише «певною сукупністю нормативного знання, яке регламентує зміст і послідовність... операцій, процедур» [255, 36], як вважалося в класичній науці, а вони можуть рішуче впливати на зміст, якість досліджуваних об'єктів. Тому в постнекласичній науці нерідко «математична теорія в сфері прикладань виступає і методом (і навпаки), її об'єкт може мати статус метода» [102, 65]. Цей висновок частіше стосується застосування фундаментальних і прикладних кількісних методів у процесі комп'ютерного моделювання, коли переплітаються, наприклад, диференціальне і інтегральне числення з чисельними методами і фундаментальна математична теорія може перетворюватися в прикладний метод розв'язання конкретної задачі.

Найшвидше визнання отримують перш за все ті кількісні методи, які знаходять своє застосування в інших науках і в практичній діяльності. Але не можна однозначно утилітаристськи підходити до оцінки наукових методів. Нам імпонує погляд А.Тарського на цю проблему. Він говорить, що цінність зокрема дедуктивних методів зростає, оскільки «завдяки формальному характеру дедуктивного методу результати, одержані в одній дедуктивній дисципліні, автоматично можуть бути розповсюджені на будь-яку іншу науку, в



якій перша знаходить свою інтерпретацію» [421, 127]. Та разом з тим він вважав шкідливим для прогресу науки оцінювати значення будь-якого дослідження виключно чи головним чином в термінах його корисності чи застосовуваності. Адже з історії відомо, що багато важливих результатів і відкриттів чекали століття, перш ніж знайшли застосування в якій-небудь сфері. У протилежному випадку можна скотитися на позицію вузького прагматизму в оцінці тих чи інших наукових досліджень.

Як засвідчує сучасне наукознавство, дійсний науковий прогрес не вкладається в застарілі уявлення про нього як про лінійний процес [46, 186], а отже, і наукові методи неможливо розташувати в певному ієрархічному незмінному порядку, бо вони слугують репрезентантами наукового знання в реальній дійсності. Особливо актуальним дане зауваження стає в періоди зміни стиля раціональності чи бодай кризи у певній науковій парадигмі, оскільки «в цей період кризи методи, дослідницька техніка і теоретичні припущення парадигми піддаються сумніву» [46, 185-186]. Та при всій нестійкості методологічних засобів пізнавальної діяльності все ж таки існують інваріанти наукового методу. Можна погодитися з Е.Агацци, що «науковий метод — хоч часто він не отримує чіткого вираження (і передбачає розвиток і корегування), — характеризується двома фундаментально важливими якостями: вимог, таких як строгість і об'єктивність, ми ледве не зрівнюємо його з поняттям знання як такого» [4, 11], що, звичайно, є неприпустимим і згубним для подальшого прогресу науки, оскільки виникає ілюзія «вічності» певних методологічних засобів.

На різних етапах розвитку науки нерідко старі методи ефективно використовувалися в нових теоріях і, навпаки, нові методи сприяли подальшому прогресу старих теорій. Про це, як вже говорилося, свідчить, наприклад, нетрадиційне застосування класичного диференціального та інтегрального числення при дослідженні синергетикою нелінійних явищ, що мають різне походження. Тут важливо наголосити, що застосування старих чи нових методів пізнання в сучасних постнекласичних дослідженнях все більше наштовхується на проблему їх моральності. Сьогодні критерії строгості, об'єктивності, надійності і ефективності тих чи інших методів можуть знаходитись в опозиції до гуманізму, тобто їх застосування може загрожувати людському співтовариству чи біосфері.

Тому все гучнішими стають заклики щодо моральної відповідальності вчених за застосування тих чи інших наукових засобів, вимоги врівноважувати ефективність цих засобів правилами «етики

надійності». Як справедливо пише Е.Агацци, сукупність таких правил і норм є не просто інструментом для досягнення внутрішніх цілей науки і технології, але має моральні коннотації: і з індивідуальної (оскільки відповідає прагненню до ідеалу чесності, дотриманню професійної моралі, до самодисципліни і досконалості з боку індивіда, що займається такого роду діяльністю), і з колективною (оскільки відповідає готовності надати іншим знання, на яке вони можуть покладатися, і сукупність методів і засобів, якими вони можуть користуватися) точок зору [4, 106]. Відповідно у науковому дослідженні суспільних явищ моральна відповідальність і вчених, і практиків за користування певними методами багатократно зростає.

Не випадково лише в умовах постнекласичної науки і вчені, і методологи науки все частіше говорять не про сукупність певних процедур, засобів, прийомів, методів пізнавальної діяльності, а про «розширення цих методів до методологічної свідомості» [136, 188], яка може привести і приводить до зміни стилю мислення, зокрема, в наш час — до виникнення так званого нелінійного мислення, яке, на наш погляд, охоплює собою і моральну оцінку тих чи інших методів пізнання.

З іншого боку, нова методологічна свідомість починає продукувати нові методи, засоби духовно-практичного освоєння дійсності, які розширюють можливості людського розуму у створенні наукової картини світу. Яскравим проявом зміни методологічної орієнтації свідомості вчених Х.Патнем називає спробу Н.Бора зламати кантівський погляд на Всесвіт: «...Згідно Бору, навіть «емпіричний світ», світ нашого досвіду не може бути повністю описаний за допомогою лише однієї картини. Замість цього ми повинні використовувати «додатково» різні класичні картини, перевіряти їх в різних експериментальних ситуаціях, перевіряти часткові картини на фоні інших і виробляти ідею єдиного уявлення, яке описує всі ситуації» [538, 5]. Саме сучасне, досить гнучке, нелінійне мислення, про яке говорить І.С.Добронравова, і здатне формувати нову наукову картину світу, яка б не претендувала на всеосяжність і була б здатна чутливо реагувати на нові відкриття і поступатися новому науковому баченню не лише зовнішнього світу, але й місця в ньому людини. Такий підхід, на наш погляд, здійснили творці нерівноважної термодинаміки і синергетики, які по-новому побачили не лише еволюційні процеси в космосі після Великого вибуху, але й виробили антропний принцип щодо цього процесу.



Поява постнекласичних методів дослідження багатоваріантних процесів реальної дійсності спонукала вчених до «адекватного осмислення феномену спонтанних флуктуацій, який задає принципову багатоваріантність шляхів зміни і розвитку самоорганізованої складної системи» [472, 61], якою насправді є будь-яке явище, у вироблених нелінійною фізикою нових поняттях. Зокрема виявилося, що таке її поняття як «динамічна система» може бути застосоване до широкого комплексу систем будь-якої природи: фізичної, хімічної, біологічної, соціальної і т. п. Вони можуть підкорятися як детерміністичним (каузальним), так і стохастичним закономірностям, описуватися за допомогою різноманітних математичних об'єктів (диференціальних рівнянь, алгебр, логік, марковських ланцюгів тощо) [472, 61]. Тобто система нових наукових понять, які складають нову теорію, знову-таки стає ефективним методом пізнання.

Хоча в постнекласичній науці зберігаються тенденції спеціалізації наукових методів у кожній окремій галузі, та все ж їх інтеграція, здається, домінує над диференціацією. Справді, «наука майбутнього... швидше всього повинна поєднувати дисциплінарні та міждисциплінарні дослідження. Інша справа, що їх прямі і зворотні зв'язки можуть стати значно більш інтенсивними, а межі між ними менш жорсткими. В цих ситуаціях загальна наукова картина світу все більш чітко буде усвідомлюватися як глобальна дослідницька програма і необхідний горизонт систематизації знання» [409, 220]. Важлива роль в цій дослідницькій програмі належить подальшій інтеграції спеціальних методів дослідження, а особливо — загальнонауковим, міждисциплінарним фундаментальним і прикладним методам кількісного аналізу, оскільки вони можуть описувати одночасно різні за своєю природою явища.

Разом з тим методологічні засоби науки в сучасній постмодерній культурі досить часто використовуються в єдності з методами уфології, футурології, астрології і т. п. форм знання, які офіційно не визнані наукою. П.Козловськи зазначає, що «зміни, які відбуваються в науці, звільняють філософським і релігійним теоріям всезагальної дійсності новий простір поряд з когнітивною метафізичною теорією і в діалозі з нею, а не в антагоністичному протистоянні з науками. Постмодерна культура піддає сумніву ті теорії, які відстоюють незворотну тенденцію руху історії від релігії до науки» [199, 48]. Правда, ми не можемо погодитися з його однозначно позитивною оцінкою ролі релігійних уявлень про світ, які, як свідчить історія і релігії, і науки, часто гальмували розвиток наукового прогресу

(достатньо згадати боротьбу релігійних діячів проти коперніківської гіпотези будови світу). На наш погляд, в умовах постнекласичної науки необхідно терпиміше ставитися до релігійних уявлень і прагнути науковими методами обгрунтовувати їхню хибність або істинність.

Не можемо погодитися і з висловлюванням П.Козловськи про те, що постмодерна наука коливається між ультрареалізмом і фіктивністю, бо, з одного боку, ніби-то вона відстоює крайній реалізм, згідно якого теорія повністю копіює дійсність і слідує попередній вимозі точності референції засобами науки, — тобто вимозі приведенню наукових фактів у відповідність з дійсністю, а з другого боку, наука все частіше як свій метод використовує моделювання і тим самим стає все більш фіктивною [199, 55]. Сучасна наука справді все більше застосовує метод моделювання, який допомагає шляхом підстановки все нових кількісних параметрів краще зрозуміти сутність і зміст досліджуваного явища, але при цьому вона має справу не фіктивною, а з реальною дійсністю, а отже і наука не перетворюється на фікцію. Адже абстрактні на перший погляд науки, зокрема дедуктивні, які і виробили метод моделювання, дозволяють глибше і

науки необхідне хоч би тому, що наукознавство — це не лише наука про науку в тому описовому смислі, як, наприклад, лінгвістика — наука про мову, але й наука про державну політику в галузі науки, тобто несе в собі певний нормативний заряд. В цьому смислі математико-наукознавчі методи є невід'ємним елементом побудови наукової теорії управління наукою, бо не можна вести мову про ефективне управління без точних, математичних методів, які забезпечують кількісне обгрунтування відповідної наукової політики [495, 10]. Причому в даному випадку не можна надавати перевагу якомусь одному виду кількісних методів, оскільки наука є складною самоорганізованою системою, для якої характерні нелінійність, біфуркаційність, випадкові флуктуації і т. п. явища, а отже, вимагає для свого описання цілого арсеналу фундаментальних і прикладних методів в їх взаємозв'язках, взаємопереходах, взаємодоповняльності.

Наукові засоби виступають ефективним інструментом когнітивної, технологічної, в цілому соціокультурної діяльності, коли вони складають цілісну відкриту систему з розгалуженими когерентними зв'язками, у якій окремі методи, способи, підходи узгоджені з метою

# V РОЗДІЛ
# ОСНОВНІ ФОРМИ ЗВ'ЯЗКІВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ МЕТОДІВ ПІЗНАННЯ

Методологія наукового пізнання як метатеорія, що репрезентує цілісну структуру логічної організації, принципів побудови і функціонування наукового знання, а також методів когнітивної діяльності, включає аналіз змісту і характеру зв'язків між структурними одиницями науки. А оскільки остання виявляє свою цінність перш за все через застосування теоретичних конструкцій у різних соціальних сферах, важливе значення має методологічний аналіз засобів втілення наукових розробок у практику та їх кореляції. Такий аналіз розширює межі методології та логіки наукового дослідження, оскільки розвиток науки живить ідеями філософське знання і, у свою чергу, як зазначалося у попередніх розділах, конкретно-наукове знання отримує зворотний вплив. Завдяки ж широкому втіленню досягнень конкретних наук у практику проблема співвідношення фундаментального та прикладного знання стає однією з важливих проблем не лише практики, але й наукового знання, яка має велике теоретичне та практичне значення.

Детальний аналіз цієї проблеми показує, що дане співвідношення зв'язане з взаємними переходами фундаментального і прикладного знання та його структурних елементів. Тому актуальним стає дослідження основних шляхів та форм трансформації фундаментального знання в прикладне через вияснення взаємозв'язку фундаментальних та прикладних методів, які репрезентують процесуальний характер наукового знання та його втілення у різні сфери соціокультурної діяльність. Враховуючи, що фундаментальні методи, маючи більш високий рівень загальності порівняно з прикладними, не можуть безпосередньо застосовуватися у практиці, звернемо увагу на ряд опосередкувань у даному процесі. Останній репрезентує зміну ціннісних орієнтацій наукового знання з суто когнітивних на соціокультурні, бо має інтенцію до зближення не тільки науки і практики, але й науки з іншими сферами культури, характерну для стану постмодерну. На нашу думку, процес трансформації фундаментальних знань у прикладні і через них у практику здійснюється за принципом певної ієрархії.



## § 1. Проблема ієрархічності фундаментальних і прикладних методів

### 1.1. Єдність абстрактного і конкретного у філософії і науці

Будь-який аналіз наукового знання вимагає певного його препарування, штучного вилучення з цілісного процесу пізнання і практичної реалізації його результатів деякої ланки з метою визначення саме її місця у виробництві і застосуванні знання. В нашому аналізі такою ланкою виступають, фундаментальні і прикладні методи, оскільки, з нашої точки зору, вони слугують, з одного боку, знаряддям об'єктивації наукових знань, а з другого — засобом формування нових наукових проблем, поставлених запитами виробничої та соціокультурної діяльності суспільства. Так як фундаментальне знання, в тому числі й методи, більш віддалені від практики, то їхнє втілення у процес життєдіяльності людей опосередковане проміжними ланками, зокрема, прикладними науками і методами. Цей процес відбувається шляхом поступової заміни одних методів, з вищим рівнем абстрактності, іншими, з нижчим її рівнем, а ці останні, у свою чергу, змінюють прикладні, найбільш конкретні наукові методи. Саме через прикладні методи розкривається змістовність фундаментальних. Можна сказати, що процес переходу від фундаментальних до прикладних методів пізнання та перетворення світу здійснюється на основі принципу сходження від абстрактного до конкретного.

Вперше у філософії цей принцип був сформульований Г.Гегелем у зв'язку з характеристикою відмінності розвинутості мислення. Поняття абстрактного він зв'язував з розсудковим мисленням, а конкретного — з розумним. Сходження від абстрактного до конкретного він розглядав як процес розвитку мислення до все більш змістовного [83, 127]. Цей принцип Гегель сформулював на ідеалістичній основі, оскільки у нього сходження від абстрактного до конкретного співпадало з процесом породження світу логічною ідеєю. Гегелівському тлумаченню даного принципу К.Маркс протиставив матеріалістичне розуміння єдності предметного буття та відображення його у людському мисленні.

Він писав, що конкретне виступає як таке, бо воно є єдністю багатоманітного. У мисленні воно тому виступає як процес синтезу, як результат, а не як вихідний пункт, хоча воно є дійсний вихідний пункт споглядання та уявлення. Гегель тому, на його думку, впав в ілюзію,

розуміючи реальне як результат себе в собі синтезуючого мислення, яке у себе заглиблюється і з самого себе розвивається, між тим як метод сходження від абстрактного до конкретного є лише спосіб, за допомогою якого мислення засвоює собі конкретне, відтворює його як духовно конкретне. Проте це ні в якому випадку не є процес виникнення самого конкретного [273, 37-38]. На основі розробки політичної економії К.Маркс показав, що принцип сходження від абстрактного до конкретного може застосовуватися лише на теоретичному рівні пізнання, оскільки для нього необхідний добре розвинений концептуальний та понятійний апарат науки.

Саме на цей аспект даного принципу звертав увагу В.І.Ленін, конспектуючи «Науку логіки» Г.Гегеля. Він зазначав, що у процесі наукового дослідження людська думка рухається двома шляхами: від конкретного до абстрактного і навпаки, від абстрактного до конкретного. Тобто абстрактне та конкретне складають таку єдність, яка забезпечує процес пізнання. «Значення загального,— писав він,— суперечливе: воно мертве, воно нечисте, неповне..., але воно лише і є сходинка до пізнання конкретного» [249, 152]. Підкреслюючи важливість абстрактного у пізнанні, він зазначав, що всі наукові абстракції відображають природу глибше, вірніше, повніше.

Проблему абстрактного та конкретного певною мірою розглядали позитивісти. Починаючи ще з Дж.Мілля, вони ототожнювали конкретне з чуттєво сприйнятними елементами досвіду, а абстрактне — з чистими формами мислення, які відображаються у знаках, символах мови. Критично розглядаючи таку позицію, К.Поппер писав, що позитивісти попередніх часів схилялися до визнання науковими чи законними лише тих понять (уявлень чи ідей), які, як вони виражалися, «виводяться з досвіду», тобто якщо ці поняття, як вони вважали, логічно зводяться до елементів чуттєвого досвіду — відчуттів (або чуттєвих даних), вражень, сприйняттів, елементів візуальної або слухової пам'яті і так далі [[336, 55]. Тобто позитивісти протиставляли абстрактне та конкретне одне одному. На противагу такому підходу, К.Поппер показав, що ці поняття зв'язані між собою, вважаючи, що відмінність між універсальними та індивідуальними поняттями (або іменами) має фундаментальне значення. Будь-яке прикладне наукове дослідження спирається на перехід від універсальних наукових гіпотез до часткових випадків [336, 88]. Але абсолютизуючи фальсифікаціонізм як засіб росту знань, К.Поппер не бачив зворотного переходу від конкретного до абстрактного.



Предметом спеціального дослідження принцип сходження від абстрактного до конкретного зробив Е.В.Ільєнков. Він писав, що даний принцип є специфічною формою діяльності мислення, логічної переробки споглядання та уявлення у понятті. На його думку, це перш за все «природний» закон теоретичного розвитку людства, виявлений філософією, а потім перетворений у спосіб, який свідомо застосовується до розвитку теорії [151, 146]. Він писав, що саме «у способі сходження від абстрактного до конкретного і знаходять свою діалектичну єдність (доведена до тотожності) такі «протилежності», як аналіз і синтез, індукція і дедукція — ті самі методи, які логіка емпіризму зафіксувала у їхній абстрактній протилежності одне до одного і тому перетворила у нежиттєздатні і неспроможні схеми» [153, 288].

Принцип сходження від абстрактного до конкретного — це не лише метод розвитку самої теорії, але й спосіб «трансформації» наукового знання у практичну діяльність. Адже наука була б абсолютно безсилою, якби вона не оволоділа абстракціями, які лише і дають можливість орієнтуватися в навколишній дійсності, осмислювати процеси, що відбуваються довкола, глибоко пізнавати конкретні явища, науково передбачати подальший хід їхнього розвитку та використовувати отримані знання для практичної діяльності. При цьому більш абстрактні поняття зв'язуються з менш абстрактними, а ті, в свою чергу, з конкретними, тим самим сприяючи функціонуванню загальних закономірностей стосовно конкретних предметів і явищ.

Єдність абстрактного та конкретного знаходить своє відображення і у новітніх поглядах вчених на розвиток науки. Зокрема, І.Пригожин та І.Стенгерс, не заперечуючи в цілому, що історично розвиток науки можна описати «як підняття на все більш високий рівень абстракції» [344, 62], обстоюють ту думку, що цей процес характерний більше для класичної науки. Не сумніваючись у тому, що розвиток наукових теорій зв'язаний зі сходженням на все більш високі ступені абстракції, вони стверджують, що концептуальні інновації, які набули вирішального значення у розвитку науки, зовсім не обов'язково були зв'язані зі сходженням сходинками абстракцій. Нове відкриття часу заглиблюється корінням і у власне історію природничих наук, і у той соціальний контекст, у якому перебуває сучасна наука. Відкриття нестабільних елементарних частинок чи підтвердження даними спостережень гіпотези розширення Всесвіту, безсумнівно, є надбанням внутрішньої історії природничих наук, але загальний інтерес до нерівноважних ситуацій, до систем, які еволюціонують,

очевидно, відображає відчуття того, що людство в цілому переживає нині певний перехідний період [344, 62]. Тобто вчені наголошують на тому, що будь-яку наукову абстракцію треба розглядати стосовно конкретного соціокультурного контексту.

Як і в будь-якій концептуально розвиненій науці, у математиці та інших дедуктивних науках принцип сходження від абстрактного до конкретного відіграє важливу роль для їхнього подальшого розвитку, а також для застосування кількісних методів в інших науках, техніці подальших процесах комп'ютеризації та інформатизації всіх сфер суспільного життя. Використання абстрактних математичних понять, теорій, методів у конкретних дослідженнях сприяє їхній конкретизації, описанню за їх допомогою окремих процесів, предметів і явищ. Вони наповнюються змістом та значенням зв'язаних з ними понять та методів природничих і соціально-гуманітарних галузей науки, які піддаються кількісному описанню. Тобто діалектика абстрактного і конкретного у математичному пізнанні, як і в теорії пізнання в цілому, виявляється у суперечливому зв'язку цих понять.

Досліджуючи цей зв'язок у математиці, А.Н.Нисанбаєв говорив, що абстрактність математичного знання полягає у добуванні з усього розмаїття властивостей емпіричних об'єктів лише деякої частини їхнього змісту — кількісної сторони. Тому вона виступає безпосереднім наслідком специфіки природи математичного предмету дослідження. «У цьому смислі, -відзначав він,— математичне знання відірване і однобічне, тобто абстрактне і всезагальне. Але абстрактність математичного знання не означає його невизначеності. Сама фіксована практикою галузь кількісних відношень та просторових форм об'єктивної реальності, байдужих до їхнього змісту, цілком визначена» [312, 139], а отже, і наділена цілком певною конкретністю.

Чим більш абстрактними стають математичні поняття та методи, тим повніше і конкретніше вони репрезентують властивості речей об'єктивного світу. Абстрактне тут виступає важливою ланкою у процесі пізнання конкретного. Цей факт помітили не лише філософи, але й вчені-природознавці і математики. Так, М.Клайн писав: «Хоча математика і є чисто людським творінням, вона відкрила нам доступ до деяких таємниць природи, чим дозволила добитися успіхів, які перевершили всі очікування. Як це не парадоксально, але саме настільки далекі від реальності математичні абстракції дали людині можливість досягти немало» [193, 255]. Останніми підтвердженнями цієї думки стали нові відкриття у галузі космології, зв'язані з математичним обгрунтуванням теорії Великого вибуху, що поклав



початок еволюції Всесвіту, математичне формулювання законів нерівноважної термодинаміки, синергетики, ідеї яких у постнекласичній науці пронизують майже всі галузі знання.

Г.І.Рузавін свого часу зазначав, що співвідношення фундаментальних та прикладних наук грунтується на ідеях принципу сходження від абстрактного до конкретного, оскільки у процесі практичного втілення фундаментального знання через прикладне відбувається конкретизація законів фундаментальної науки. Але він застерігав проти спрощеного підходу до розуміння зв'язку фундаментальних і прикладних досліджень, вважаючи, що «фундаментальна наука при цьому не перетворюється на прикладну. Йдеться лише про їхній взаємозв'язок, про використання законів і теорій фундаментального характеру у прикладних дослідженнях через їх інтерпретацію і специфікацію» [378, 51]. Отже, коли, на його думку, заходить мова про перехід від абстрактного до конкретного при співставленні фундаментальних і прикладних досліджень, то мається на увазі перехід від абстрактних об'єктів високого рівня до об'єктів більш низького рівня.

Проти вульгаризації принципу сходження від абстрактного стосовно зв'язку фундаментальної і прикладної математики виступають І.І.Блехман, А.Д.Мишкіс і Я.Г.Пановко, зазначаючи, що конкретизація ідей і методів «чистої» математики не повинна супроводжуватися нехтуванням ідеалів істинності знання. Вони пишуть, що «кінцевою метою прикладного математичного дослідження є не створення абстрактної логічної схеми, а ефективне вирішення питання, що лежить за межами математики. Для цього повинні застосовуватися будь-які розумні засоби: всі методи суттєвого наближення до істини — це методи першого гатунку» [39, 293]. Надто вільне поводження з математичними абстракціями може привести до загрози вульгаризації математичної культури. Отже, використання принципу сходження від абстрактного до конкретного у процесі практичної об'єктивації математичного знання вимагає обережного поводження з математичними абстракціями високого рівня, релевантного конкретному змісту досліджуваних об'єктів різного походження.

Як ми зазначали вище, фундаментальна та прикладна математика знаходять своє застосування в інших науках та практиці опосередковано — через свої фундаментальні та прикладні методи, тісно зв'язані між собою. А тому, на наш погляд, у взаємозв'язку фундаментальних та прикладних методів кількісного аналізу також важливу роль відіграє діалектичний принцип сходження від абстрактного до

конкретного. У процесі дослідження реальності відбувається перехід фундаментальних, більш абстрактних кількісних методів, у прикладні, більш конкретні, які безпосередньо втілюються у предметно-чуттєву діяльність людей. Отже, фундаментальні і прикладні методи, принаймні кількісні, підлягають систематизації через побудову певної їхньої ієрархії на основі принципів, критеріїв, що відповідають нормам та ідеалам постнекласичного типу раціональності.

### 1.2. Рівні фундаментальності наукових методів: субординація чи координація?

Принцип ієрархічності знання в цілому є одним з керівних у побудові наукової картини світу, оскільки він сприяє формуванню системного погляду на світ, адже ідея ієрархії дозволяє виділити досить великі за об'ємом наукові утворення, які стосуються різних рівнів організації і функціонування знання. При цьому кожен рівень відрізняється від інших не лише кількісними, а, у першу чергу, якісними показниками. Окрім того, в системі науки принципу ієрархії підпорядковуються всі її структурні елементи: концепції, теорії, поняття, методи тощо. В умовах екстенсивного і інтенсивного розгортання наукового знання взаємовідношення між різними класами зазначених структурних елементів «уже не вписуються в рамки простих відношень координації, а включають суттєвої компоненти субординації» [389, 88], яка, у свою чергу, вимагає певного методологічного дослідження. Нас цікавитиме аналіз ієрархічності методів наукового пізнання, зокрема, фундаментальних і прикладних.

Перехід від фундаментальних до прикладних методів зв'язаний з рядом опосередкувань, адже не будь-який фундаментальний метод можна прямо і безпосередньо застосовувати до розв'язання задач практичного характеру, виконувати соціальне замовлення. І тут виникає потреба повернутися до розуміння фундаментального у вузькому значенні слова, тобто розглянути внутрішню багаторівневість науки, в тому числі і математики, та її методів. Для побудови ієрархії фундаментальних і прикладних методів кількісного аналізу скористаємося терміном рівнів фундаментальності в науці.

Проблема рівнів наукового знання взагалі не є новою. Тією чи іншою мірою її розробляли чи просто торкалися у своїх дослідженнях такі вітчизняні і зарубіжні вчені, філософи і методологи науки, як Е.Агацци, П.К.Анохін, Л.Б.Баженов, М.Вартовський, Г.Вейль, В.І.Вернадський, В.М.Глушков, А.Ейнштейн, П.Ф.Йолон, М.В.Карлов,



Б.М.Кедров, В.І.Корюкін, С.Б.Кримський, М.А.Марков, Р.М.Нугаєв, В.І.Онопрієнко, Б.О.Парахонський, А.Пуанкаре, І.Пригожин, М.В.Рац, В.А.Рижко, Г.І.Рузавін, Ю.В.Сачков, Р.Селларс, Д.Стройк, В.С.Стьопін, Ю.Б.Татаринов, Р.Фейнман, Е.Фромм, В.С.Швирьов і інші. Частіше всього вони розглядали структурні рівні процесу пізнання в цілому, виділяючи чуттєве та раціональне, теоретичне та емпіричне пізнання, фундаментальне та прикладне знання тощо.

Іноді у методологічній літературі можна зустріти загальне визначення структурних рівнів, на зразок даного В.І.Корюкіним: «Структурні рівні являють собою якісно своєрідні, відносно стійкі природні, соціальні чи теоретичні утворення (системи) чи стани подібних систем, між якими можуть бути зазначені (існують) відношення включення і спільного функціонування на основі супідрядності (об'єднання) чи становлення (породження)» [213, 22], в якому автор виділяє не лише рівні пізнання, але й різних видів суспільної діяльності. Автор справедливо вважає, що виділення структурних рівнів є відносним і тому неможливо редуціювати їх один до одного, оскільки кожен з рівнів має свою специфіку і відносну незалежність один від одного. Та разом з тим структурні рівні певної системи функціонально зв'язані один з одним, забезпечуючи перехід від однієї структури до іншої і тим самим нормальне функціонування цієї системи.

Деяким чином під це загальне визначення підпадає і визначення рівнів обгрунтування наукового знання та їхньої супідрядності, здійснене П.Ф.Йолоном, С.Б.Кримським і Б.О.Парахонським. Вони вважають, що існує декілька рівнів обгрунтування знань, причому найнижчим серед них і тому вихідним рівнем обгрунтування може розглядатися такий дослідницький процес, при якому здійснюється пошук необхідних і достатніх раціональних умов, які дозволяють зробити висновок про істинність чи хибність конкретного наукового положення і його предметної значущості. Більш високими рівнями обгрунтування, на їхню думку, будуть тоді встановлення істинного значення і предметного змісту окремих наукових теорій або їхніх фрагментів у межах певної наукової дисципліни. Причому всі ці рівні зв'язані таким чином, що результати, досягнуті на одному рівні, є необхідною передумовою успішного проведення аналогічної роботи на інших рівнях [161, 213]. Тут теж прослідковується, з одного боку, умовність виділення структурних рівнів пізнання, а з іншого — включеність останніх у єдину наукову систему.

Інший характер має виділення рівнів знання у логіці і методології науки М.Вартовського, який прагнув побудувати єдину ієрархічну систему моделей наукових теорій, де кожна попередня модель має бути зв'язаною з наступною і включеною до деякої метамоделі. В його концепції рівнів пізнання світу будь-яка метафізична система розглядається як істинне і адекватне описання реальності, яка у той же час слугує моделлю тієї форми, яку повинні мати такі істинні і адекватні описання. Саме у цьому смислі вона є мінімальною моделлю кожної наукової теорії — як за формою, так і за змістом. «Як модель реальності «першого рівня» вона прагне бути істинною і адекватною. Як метамодель «другого рівня», тобто модель систематичної конструкції теорій, вона виконує евристичну функцію у побудові теорій, а також сприяє висуненню різних її інтерпретацій, тобто конструюванню моделей, чи альтернативних відображень, «першого рівня» у тій чи іншій науковій галузі» [55, 94-95]. У даному випадку М.Вартовський здійснює спробу побудови єдиної метафізичної системи, названої ним метамоделлю, яка б включала як підпорядковані рівні не лише матафізичні моделі більш низького порядку, але й логіку, яка, за його оцінкою, є частиною метафізики.

Зважаючи на поставлену нами мету, нас буде цікавити не стільки ієрархічність наукового пізнання в цілому, скільки структурованість наукових знань з точки зору їхньої можливої і дійсної об'єктивації у соціокультурній діяльності. Тому звернемо увагу у першу чергу на структурованість наукового знання на фундаментальне і прикладне, з одного боку, а з іншого — на внутрішню структурованість самого фундаментального знання. Саме така постановка задачі викликає потребу у введеному вище терміні «рівні фундаментальності».

Даним терміном користувався і відомий спеціаліст у галузі наукознавства Ю.Б.Татаринов, розуміючи під рівнем фундаментальності «кінцевий продукт фундаментальних досліджень» [422, 7]. Він вважав, що саме високий рівень фундаментальності надає науковим дослідженням і відкриттям наукової значущості і визначає їхню здатність рухати вперед науку і техніку, ставати джерелом так званих піонерських винаходів. Виходячи з такого розуміння рівня фундаментальності, Ю.Б.Татаринов зосереджував увагу на логіко-методологічному аналізі поняття «фундаментальності» наукового знання і її корінних ознак, понять «фундаментальна наука» і «фундаментальні дослідження», класифікації цих досліджень, методологічних принципів їхньої оцінки з точки зору рівня наукової



значущості та визначенні основних напрямків самих фундаментальних досліджень в СРСР та за кордоном.

За його визначенням, існують наступні рівні фундаментальності: по-перше, фундаментальні дослідження, які включають власне фундаментальні дослідження (або «чисті» дослідження, і, по-друге, цілеспрямовані фундаментальні дослідження. Причому мета перших — «відкриття нових законів природи, встановлення нових принципів, виявлених нових зв'язків і відношень між явищами і об'єктами реальної дійсності» [422, 13], а другі — «мають своєю конкретною метою виявлення наукових, технічних, технологічних і економічних можливостей для вишукування, розробки і практичного застосування у відповідних галузях народного господарства принципово нових способів і засобів виробництва продукції, матеріалів, нових видів енергії, способів і засобів переробки і передачі інформації» [422, 13]. Ці останні і мають слугувати основою для відповідних прикладних досліджень і розробок.

Погоджуючись в основному з визначенням рівня фундаментальності «цілеспрямованих наукових досліджень» як таких, що мають за кінцеву мету втілення своїх результатів у безпосередню соціокультурну діяльність людей, дозволимо собі не погодитися з визначенням досліджень, які мають за мету відкриття нових законів і зв'язків реальності і не спрямовані в кінцевому рахунку на своє практичне застосування, як фундаментальних. Швидше всього, на нашу думку, їх вірніше було б віднести не до фундаментальних, а до теоретичних досліджень, адже вони і покликані формувати новий науковий образ дійсності і змінювати наукову картину світу.

Певну своєрідність має виділення рівнів фундаментальності галузей наукового знання у концепції Г.І.Рузавіна (щоправда, він не вживає термін «рівень фундаментальності» до виділених ним рівнів абстрактності тих чи інших фундаментальних і прикладних наук, проте зміст викладених ним положень дозволяє з деякою долею вірогідності припустити, що в них йдеться саме про рівні фундаментальності). Розглядаючи ієрархію фундаментальних та прикладних наук і досліджень, він розподіляє їх за рівнями абстрактності. На найвищому рівні він розміщує «базисні галузі теоретичного природознавства, які займаються пошуковими дослідженнями фундаментального характеру» [378, 44]. Нижче, за його класифікацією, розташовуються «теорії і наукові дисципліни, які досліджують специфічні форми прояву загальних законів». А ще нижче він розташовує «такі теорії і дисципліни, які прийнято відносити до прикладних галузей

відповідних наук» [378, 44]. Нам здається, що Г.І.Рузавін тут розглядає не фундаментальні і прикладні галузі, а теоретичні і прикладні, оскільки пошукові дослідження не завжди переслідують прагматичні цілі, на відміну від фундаментальних, які мають своєю інтенцією саме об'єктивацію у предметній діяльності, і тому відносно протистоять прикладним наукам, галузям тощо, будучи з останніми нерозривно зв'язаними. Доречніше, як здається, говорити не про рівні абстрактності галузей наук, а про рівні абстрактності наукового пізнання.

Введення поняття рівнів фундаментальності в науці відіграє суттєву роль у визначенні степеня віддаленості тих чи інших наукових досліджень, теорій, концепцій від практики. З точки зору загального погляду на поняття рівнів фундаментальності найбільш вдалим бачиться їх визначення у праці Л.Б.Баженова, М.М.Євтіхієва, М.Р.Капланова, Є.М.Лисманкіна, у якому вони виділяють три рівні фундаментальності: загальну, дисциплінарну та внутрішньо дисциплінарну фундаментальність. На їхню думку, загальна характеризує окремі природничі науки і полягає у невиводимості основних положень даної науки ні з яких інших наукових дисциплін. Дисциплінарна фундаментальність виражає відмінність наукових дисциплін, перш за все орієнтованих на проведення фундаментальних досліджень, та прикладних наукових дисциплін, спрямованих на задоволення тих чи інших практичних потреб, які відповідають на ті чи інші повсякденні запити виробництва та соціального життя взагалі. Внутрішньо дисциплінарна фундаментальність характеризує відношення фундаментальних та прикладних досліджень всередині тієї чи іншої дисципліни виражає певну відносність самого цього розрізнення [24, 97-99].

Дане визначення справедливе для характеристики наукового знання в цілому. Як видно, критерієм виділення рівнів фундаментальності слугує практика у її різновидах. Це основний критерій, проте не єдиний, адже, з нашої точки зору, поняття рівнів фундаментальності можна розглядати у двох аспектах: в історичному та позачасовому. Якщо розглядати це поняття в історичному аспекті, то виявляється, що на певному історичному етапі розвитку науки одні її теорії, виникаючи з потреб практики, відразу ставали фундаментальними і, вичерпавши себе, втрачали свою фундаментальність або переходили на її нижчий рівень. На думку Р.М.Нугаєва, спростувати фундаментальну теорію можна лише за допомогою такого критичного експерименту, за яким стоїть інша фундаментальна теорія, що



суперечить вихідній [311, 92]. Але він не пояснює впливу на зміну фундаментальних теорій їх прикладань до науки і практики.

Можна послатися на приклад розвитку астрономії, коли на зміну геоцентричній системі Птолемея — Арістотеля прийшла геліоцентрична система світу Коперника. Інші ж теорії, навіть, якщо вони виникали не у зв'язку з безпосередніми запитами практики, а у зв'язку з внутрішніми потребами розвитку науки, з часом набували статусу фундаментальних. Потім одні теорії її втрачали, інші — ні. Можна погодитися з висновками М.В.Карлова про те, що в астрономії, хімії, біології, науках про Землю йшов процес усвідомлення очевидного, того, що лежить на поверхні, і його відповідного використання у практичних цілях. У ході цього процесу ми бачимо поступове вичерпування безпосередньо очевидного, обсяг очевидного, але ще не використовуваного, все зменшується і зменшується. Але одночасно ми бачимо, як поступово, помалу наростає обсяг фундаментального знання про природу речей і як крок за кроком, але все впевненіше і впевненіше ці фундаментальні знання, і лише вони, стають основою прикладних пошуків [178, 40].

### 1.3. Рівні фундаментальності і проблема когерентності кількісних методів

Подібний процес характерний і для розвитку фундаментальних теорій у математиці. Так, виникнення алгебраїчної теорії груп, неевклідових геометрій, теорії відносності Ейнштейна та інших теорій не було прямо зв'язане з практичними запитами, більше того, довгий час вони вважалися безперспективними у плані їхнього практичного застосування. Та у середині XX століття їхня практична цінність стала очевидною у зв'язку з розвитком атомної енергетики, практичного дослідження космічного простору, пошуків нових методів лікування людей тощо і вони набули певного рівня фундаментальності. Навпаки, деякі математичні теорії вважалися перспективними для практики, фундаментальними, проте з часом втратили свою фундаментальність, як, скажімо, теорія графів.

Взагалі, у XX столітті зміна рівнів фундаментальності значно відрізняється від попередніх століть. Ланцюг зміни фундаментальності математичних теорій нині виглядає так: строгі доведення — послаблені за строгістю доведення — обгрунтування алгоритмічних конструкцій, що доводяться, — алгоритмічні конструкції як самостійні утворення — математичні моделі [27, 150]. Причому

реконструкція трансформації математичного знання відбувається одночасно від теоретичної її частини і від практичної частини.

Розгляд поняття рівнів фундаментальності у позачасовому аспекті показує, що певні теорії, виникнувши одного разу, не втрачають вже своєї фундаментальності. Такі теорії і науки постійно експлікують свій зміст, приводять його у все більшу відповідність з дійсністю. Причому, за висловлюванням Б.І.Пружиніна, експлікація знання тут досягається завдяки удосконаленню його змісту, так що уточнення знання стосовно даного випадку виявляється, в кінцевому результаті, розширенням сфери його застосування за рахунок також і даного випадку. Тобто фундаментальна наука виявляється фундаментом для науки в цілому. Окрім всього іншого, це означає, що саме таким шляхом, через фундаментальну науку і здійснюється детермінація розвитку науки в цілому — соціальна, культурна і взагалі практична у самому широкому значенні цього слова [351, 138]. Як приклад, який наочно ілюструє даний процес, може бути розвиток класичної і некласичної геометрії, диференціального та інтегрального числення, алгебри і теорії чисел тощо.

Зокрема, такий приклад щодо експлікації традиційних математичних теорій навів Д.Стройк. Він показав слідом за Ф.Клейном, засновником Ерлангенської програми розвитку математики, який вплив на розвиток і зміну змісту і класифікацію майже всіх математичних галузей здійснила винайдена Е.Галуа теорія груп перетворень. Так, будь-яка геометрія у світлі даної теорії оголошувалася теорією інваріантів особливої групи перетворень. Розширюючи чи звужуючи групу, можна перейти від одного типу геометрії до іншого. Евклідова геометрія досліджує інваріанти метричної групи, проективна геометрія — інваріанти проективної групи. Класифікація груп перетворень дає нам класифікацію геометрій, а теорія алгебраїчних і диференціальних інваріантів кожної групи дає нам аналітичну структуру відповідної геометрії [415, 222]. Більше того, теорія груп перетворень і інші вищеназвані розділи «чистої» математики набули фундаментальності не лише стосовно самої математики, але й стосовно багатьох природничих наук. Вона ж стала фундаментальною при побудові такої міждисциплінарної науки як синергетика.

Більшість розділів математики, таким чином, перетворюються на фундаментальні кількісні методи дослідження світу, оскільки за їх допомогою не лише відкривають нові закономірності, але й застосовують ці відкриття для перетворення існуючої реальності. Проте не всі вони виявляються рівноцінними щодо своєї ролі у



когнітивному і соціокультурному процесі. Звідси випливає, що не лише теорії, дослідження і науки, але й наукові методи, в тому числі і кількісного аналізу, необхідно розглядати залежно від рівня їхньої фундаментальності.

Таким чином, не всі навіть фундаментальні кількісні методи є рівнозначними, однопорядковими. В основі їхнього зв'язку лежить принцип субординації, а не координації. У кожному конкретному випадку одні з них виступають як визначальні, провідні, системоутворюючі, оскільки вони є носіями сутності досліджуваних об'єктів, а інші — веденими, бо мають свої засади у провідних методах. Важливим завдання при цьому стає розкриття механізмів взаємозв'язку між ними, взаємопереходів, взаємообумовленості, враховуючи, що ланцюг рівнів фундаментальності методів замикається через соціокультурну діяльність людей.

Отже, стосовно кількісних методів пізнання критерієм виділення рівнів фундаментальності також слугує практика. Вона не лише диференціює їх на фундаментальні та прикладні, але й внутрішньо розділяє самі фундаментальні методи за рівнями, адже не всі фундаментальні методи, як вже говорилось, вважаються рівноцінними, однопорядковими. Відповідно до цього зауваження виділимо (не претендуючи на абсолютну вдалість назви) три рівні фундаментальності кількісних методів: вищий, проміжний (перехідний) та нижчий. Вищий рівень фундаментальності методів характеризує лише ті фундаментальні методи, які найбільш опосередковано зв'язані з практикою. Проміжний (перехідний) рівень характеризує як фундаментальні, так і прикладні кількісні методи, які є найбільш мобільними, рухливими, здатними переходити один в один. Нижчий рівень фундаментальності репрезентує прикладні методи, які завжди безпосередньо зв'язані з перетворюючою діяльністю соціуму.

Зарахування кількісних методів пізнання та практики до того чи іншого рівня фундаментальності носить відносний, функціональний характер. У процесі розвитку пізнання та опредметнення його результатів у соціокультурній практиці нерідко методи, що належать до вищого рівня, переходять на проміжний рівень і навпаки, а методи з нижчим рівнем фундаментальності при певних умовах можуть переходити на проміжний, а то й на вищий рівень. Наприклад, метод алгебраїчної теорії груп ще в середині XX століття належав лише до вищого рівня фундаментальності, а в теперішній час він став рухливим, більш близьким до практичних розробок і його по праву можна зарахувати з певними застереженнями також і до перехідних

методів. Іншим прикладом зміни рівня фундаментальності методів можна назвати диференціальне та інтегральне числення. Так, А.Ейнштейн писав про роль цього методу у розвитку фізики: «Система диференціальних рівнянь з частковими похідними входила в теоретичну фізику як служниця, але поступово вона стала у ній господинею» [490, 137]. Тут, навпаки, йдеться про трансформацію методів перехідного рівня фундаментальності у вищий.

Кількісні методи з вищим рівнем фундаментальності носять найбільш абстрактний характер стосовно інших методів. Проте у процесі кількісних досліджень, взаємодіючи з перехідними методами, які слугують ланкою, що зв'язує між собою методи з вищим та з нижчим рівнями, вони набувають своєрідної конкретності, а перехідні методи при цьому підвищують свій рівень абстрактності і розширюють сферу своїх прикладань, набуваючи більшої конкретності. Найбільш конкретними стають перехідні кількісні методи у взаємодії з методами нижчого рівня фундаментальності, тобто з прикладними кількісними методами, які є найбільш конкретними.

Яскравим свідченням такого висновку є трансформації імовірнісних методів, які найбільш адекватно репрезентують математичні засоби у їх прикладаннях до дослідження відкритих нелінійних стохастичних систем, якими є більшість об'єктів пізнання. Вперше дійсно ефективні методи вимірювання були знайдені саме для ймовірності і власне з впровадженням цих методів вимірювання у математичну і інші види практики ввійшла теорія ймовірностей, яка органічно поєднала в собі математичні теорії з різними рівнями фундаментальності. При цьому застосування прикладних чисельних методів до математичної теорії ймовірності приводить до того, що вони підвищують свій рівень фундаментальності і набувають статусу перехідних.

Процес зміни рівня фундаментальності кількісними методами можна прослідкувати і на прикладі проектування оптимальної конструкції тієї чи іншої машини, механізму шляхом застосування цих методів. Спочатку технічні дані проектованої машини записуються за допомогою методу диференціального та інтегрального числення, який стосується вищого рівня фундаментальності, у вигляді абстрактних рівнянь, що застосовуються в інших галузях науки та практиці, придатних для даної цілі. Тобто формується когнітивний образ майбутньої машини у вигляді математичної моделі. При цьому «рівняння, виражаючи у мові математики відношення між абстрактними об'єктами моделі, тим самим розгортають потенційно приховані у



моделі характеристики досліджуваної реальності» [411, 27]. Потім за допомогою методу математичного моделювання, який має статус перехідного в ієрархії рівнів фундаментальності, ці рівняння розв'язуються стосовно даної конкретної технічної задачі, що веде до зміни самих фундаментальних рівнянь, які входять у модель, а тим самим і зв'язків між ознаками абстрактних об'єктів.

При цьому абстрактні рівняння диференціального та інтегрального числення набувають відповідної конкретної змістовності. Далі для розв'язання цієї технічної задачі використовуються прикладні чисельні методи та електронно-обчислювальна техніка. Отримувані у процесі розв'язання задачі нові математичні моделі можуть вже застосовуватися не лише для даної конкретної задачі, але й для цілого класу схожих задач. Тобто вони підвищують свій рівень абстрактності і тим самим розширюють поле свого застосування. Отже, «трансформація» методів, які стосуються вищого рівня фундаментальності, у методи з нижчим її рівнем, здійснюється на основі принципу сходження від абстрактного до конкретного через низку опосередкувань.

Діалектичний метод, як універсальний засіб процесу пізнання, завжди має вищий рівень фундаментальності стосовно всіх конкретно-наукових методів і тому виконує інтегративну функцію у системі всіх методологічних засобів. Діалектика розробляє методологію взаємодії наук та їхніх методів, спільно зі спеціальними науками досліджує природу «переходів» між різними галузями знань, діалектичні перетворення протилежностей, механізми роздвоєння єдиного і методологію пізнання суперечливих моментів його. У цьому процесі діалектичний підхід до пізнання грунтується на тому, що ніякі абстрактні, індиферентні до специфічної природи конкретних галузей знання системи та моделі, не можуть витіснити конкретного аналізу певної ситуації у кожній науці, а також аналізу конкретної природи їхнього загального зв'язку.

Маючи певну універсальність, тим не менше, кількісні методи навіть з вищим рівнем фундаментальності не можуть конкурувати з діалектичним методом, оскільки їхня універсальність — однобічна, кількісна. Ефективне ж застосування кількісних методів дослідження об'єктивної реальності можливе лише за умови врахування принципів та законів діалектики, оскільки лише остання дає відповідь на питання про конкретність істини. Вона не підміняє кількісні методи, а у взаємодії з останніми, на основі врахування якісної специфіки досліджуваних предметів та явищ, допомагає більш глибоко і всебічно їх досліджувати.

Однобічність класичної математики, мабуть, і зумовила появу некласичної, а потім і постнекласичної, які вже певною мірою враховують якість об'єктів, досліджуваних за допомогою відповідних математичних методів. Досліджувані об'єкти занурюються у нові відношення, які задаються відповідним математичним апаратом, і набувають нових ознак, наданих дослідником. У свою чергу, математичні об'єкти, що входять до даного математичного апарату, теж зазнають змін, заданих якісною специфікою досліджуваних об'єктів.

Як взаємозв'язок діалектичного методу з кількісними, так і внутрішній зв'язок кількісних методів, які стосуються різних рівнів фундаментальності, не є простим та безпосереднім, а має складний і суперечливий характер. Особлива роль у цьому взаємозв'язку належить перехідним (проміжним) методам. Кожен з них, узятий сам по собі, вважається вірним, але методика їхнього застосування у тому чи іншому дослідженні може бути невірною. У такому випадку ці методи будуть неправильно репрезентувати зв'язок кількісних методів з вищим та нижчим рівнями фундаментальності, оскільки «не тільки результат дослідження, але й шлях, який веде до нього, повинен бути істинним» [269, 7]. А отже, необхідно з'ясувати форми переходу від фундаментальних методів до прикладних і навпаки, які забезпечують найбільш адекватне пізнання властивостей досліджуваних об'єктів, та обгрунтувати конструктивну роль цих форм взаємопереходу і взаємозв'язку кількісних методів стосовно різноманітних дослідницьких програм та впровадження їх результатів у соціокультурну практику.

## § 2. Інтерпретація та герменевтична процедура у процесі сходження від фундаментальних до прикладних методів

Як показують сучасні дослідження в галузі постнекласичної епістемології [184, 26-27], уже в Новий час постало питання про сутність і визначення такої реальності, як знання. Мислителі того часу і наступних періодів людської цивілізації прагнули вияснити, які ж саме продукти духовної діяльності вважати знаннями: чи можна називати знанням моральну норму, міфологічний чи художній образ, релігійний символ чи філософську проблему, повсякденні уявлення про оточуючий світ, а також такі феномени як віра, гадка, моральні судження тощо? Як корелюють названі феномени з науковими знаннями? Чи виступає формою знань практичний досвід? Ці питання



дискутувалися протягом кількох століть і відповіді на них залежали від рівня розвитку суспільного виробництва, науки, духовної культури, від світоглядних орієнтирів вчених і філософів, а також від історичного типу раціональності в науці.

### 2.1. Процедура інтерпретації у постнекласичній науці

Довготривале обговорення зазначених питань кінець кінцем поставило проблему тлумачення тих чи інших феноменів духовного виробництва у відповідних поняттях, термінах, символах, образах, знаках тощо, якими оперують наука, філософія, міфологія, релігія, мораль, мистецтво і інші сфери духовної культури, а також можливість «перекладу» цих феноменів з мови кожної з цих сфер на мови інших, навіть коли «мовами» виступають не слова, а знаки, символи, схеми, образи і т. п. Ця проблема ще більше загострилася, коли навіть в науці виявилися не тільки вербалізовані елементи знання, але й невербалізовані, такі як інтуїція, передчуття, переживання і інші стани «неявного знання» (М.Полані). Певним результатом обговорення окресленого кола питань було формування у західноєвропейській некласичній філософії кінця XIX– початку XX століть герменевтики як мистецтва тлумачення історико-філософських, релігійних і інших текстів. Лише згодом ця процедура увійшла до арсеналу наукових засобів, але у специфічній для науки формі.

Сучасне наукове знання є настільки складною і розгалуженою системою, з притаманними будь-якій відкритій системі явищами біфуркаційності, стохастичності, непередбачуваності і т. д., що для його застосування в межах самої науки чи в інших видах соціальної діяльності необхідно виконати цілу низку допоміжних операцій, які встановлюють певну відповідність між досліджуваними об'єктами та методологічними засобами, за допомогою яких відбувається когнітивний процес. Тобто мова йде про процедуру інтерпретації, а у більш широкому контексті — про герменевтичну операцію у розвитку і прикладань науки, які включають специфічні прийоми, способи, підходи, необхідні для адекватного розуміння смислового поля тих чи інших наукових ідей, теорій, концепцій і інших феноменів науки.

Б.В.Григор'єв вважає термін «інтерпретація» синонімом таких термінів, як «тлумачення» і «пояснення» [108, 6]. (Переклад же з латинської мови дає кілька значень даного терміну: 1) посередництво; 2) улаштування; 3) тлумачення, пояснення; 4) перекладання; 5) коментування). Але у науковому вжитку термін «інтерпретація»

найчастіше використовується для відповідного тлумачення, прояснення змісту елементів однієї мови у термінах іншої. Це стосується і застосування понять, термінів, знаків, символів, схем, моделей математики та інших дедуктивних наук до описання об'єктів природничих і соціальних наук, які піддаються формалізації, а у сучасних умовах — комп'ютеризації і інформатизації.

Тією чи іншою мірою поняття інтерпретації розглядали у вітчизняній філософії науки Т.А.Бадкова, Є.О.Беляєв, А.Є.Конверський, О.І.Кедровський, С.Б.Кримський, В.С.Лук'янець, К.Є.Морозов, В.Т.Павлов, В.Я.Пермінов, В.А.Рижко, В.С.Стьопін, В.О.Штофф та інші. Як правило, зазначені автори застосовували дане поняття до наукових теорій та концепцій, коли було необхідно дати тлумачення однієї теорії у змістовних термінах іншої. Залежно від аспектів, які розглядаються, автори дають різні визначення поняття інтерпретації. У одних вона складається із сукупності значень (символів), які надаються яким-небудь чином елементам деякої теорії (виразам, символам). При цьому кожне таке значення називається також інтерпретацією даного виразу, формули чи символу [448, 21]. У інших авторів вона зв'язується з установленням відповідності між вихідними поняттями та відношеннями і поняттями та відношеннями іншої формальної системи. Ще інші під інтерпретацією розуміють деяку модель [457, 199], яка дозволяє тлумачити одну теорію у смисловому контексті іншої.

Деякі автори пропонують підходити диференційовано до поняття інтерпретації, вважаючи, що при побудові формальних теорій, особливо у логіці, математиці, частково у математичній фізиці під інтерпретацією розуміють тлумачення теорії шляхом виявлення її об'єктивного змісту, значення її термінів, фізичного змісту математичних виразів. В експериментальному ж дослідженні під інтерпретацією розуміють тлумачення деяких фізичних, хімічних та інших явищ з якоїсь однієї, більш загальної точки зору, пояснення їх за допомогою вже відомої теорії або висунутої гіпотези. Але для обох приведених тут експлікацій інтерпретації загальним є створення певної моделі.

У «Сучасному філософському словнику» інтерпретація розглядається як аспект розуміння, спрямованого на смисловий зміст тексту [400, 351]. Для можливості здійснення операції інтерпретації тут зазначається необхідність процесу внутрішньої чи зовнішньої комунікації між адресантом і адресатом, які можуть бути розділені як простором, так і часом. У даному випадку відбувається перекодування однієї системи знаків у терміни іншої, тобто відбувається процедура



перекладу, оскільки неможливо інтерпретувати жодного мовного явища без перекладу його знаків в інші знаки тієї ж системи чи у знаки іншої системи. Інтерпретатор тут сприяє перекладу одних знаків в інші з метою прояснення суті тексту.

З точки зору некласичної гносеології проблему інтерпретації подають Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков. Вони зв'язують інтерпретацію з чуттєвим пізнанням суб'єктом світу і подальшим кодуванням сенсорних даних у певних категоріях або об'єкт-гіпотезах. На їхній погляд, «висунення об'єкт-гіпотез забезпечує процедуру інтерпретації, або осмислення, у результаті чого сенсорні дані отримують предметні смисли, а сприйняття, таким чином, виявляється тісно зв'язаним з феноменом розуміння» [284, 22]. Тобто вони перенесли поняття розуміння з герменевтики у традиційну гносеологію, де інтерпретація розглядається ними як приписування, надання смислу тим об'єктам, які ним не володіють, як, наприклад, явища природи, або ж виявлення смислу у тих випадках, коли смисли вже задані при створенні відповідного об'єкта, наприклад, мови, текстів, витворів мистецтва тощо.

Вони вважають, що інтерпретація є універсальною операцією, яка пронизує всю духовну діяльність, і особливо пізнання, забезпечуючи буття суб'єкта в культурі і комунікаціях, оскільки останні обумовлені перш за все мовною діяльністю людини, у якій вона має справу з різними текстами [284, 34]. Останнє їхнє зауваження щодо тлумачення інтерпретації випливає з її експлікації П.Рікьором, який вважає, що інтерпретація — «це робота мислення, яка полягає у розшифруванні смислу, який стоїть за очевидним смислом, у розкритті рівнів значення, що містяться у буквальному значенні» [369, 18]. Таким чином, він веде мову про інтерпретацію таємних смислів, закладених у символах. На його думку, інтерпретація має місце там, де є надзвичайно складний смисл, і саме в інтерпретації виявляється множинність смислів.

Л.А.Мікешина і М.Ю.Опенков зазначають, що таке розширення тлумачення інтерпретації змінює надто вузьке уявлення про неї як лише про логіко-методологічну операцію перекладу математичних символів і понять на мову змістовного знання, як відшукання об'єктів, на яких можуть бути виконані, реалізовані досліджувані теорії або до яких вони можуть бути редуційовані за допомогою методу моделей [284, 35]. Вони, на наш погляд, прагнуть надати інтерпретації тлумачення, здійсненого ще Л.Вітгенштейном, який вважав, що «інтерпретація — це мислення, діяння» [71, 299], яке стосуються будь-

якої сфери людської діяльності, але перш за все — мовних ігор, лінгвістичної діяльності.

У математиці ж і інших дедуктивних науках інтерпретація виступає як форма відображення однієї формальної системи чи теорії на якій-небудь більш конкретній теорії. Саме у такому смислі розумів процедуру інтерпретації С.Б.Кримський, коли зазначав, що остання виступає «як встановлення системи (чи систем) об'єктів, що складають предметну область значень термінів досліджуваної теорії» [218, 110]. Тут інтерпретація виступає перш за все у вигляді певного інструменту, отже, вона може тлумачитися як науковий метод пізнання, а не тільки як поняття, символ, вираз. На його думку, за своїм походженням інтерпретація є математичним поняттям, але у сучасному природознавстві у зв'язку з поширенням процесів його математизації, інтерпретація як метод дослідження набуває загальнонаукового характеру.

Оскільки у сучасному постнекласичному природознавстві та міждисциплінарних науках, які використовують кількісні методи для інтерпретації отриманих наукових результатів, найбільший попит має диференціальне числення, здатне описувати складні, нелінійні процеси і явища з непередбачуваною поведінкою, то часто представники епістемології досліджують процедуру інтерпретації саме на прикладах диференціального числення. Так, Ж.Дельоз вважає, що питання про інтерпретацію диференціального числення набуло такого вигляду: реальними чи фіктивними є нескінченно малі? Але разом з тим в сучасних умовах постає і питання про те, чи справді нескінченно малі грають вирішальну роль у диференціальному численні? Сам Ж.Дельоз наполягає на тому, що істинною границею, яка визначає сучасну математику, є не саме числення, а інші відкриття, наприклад, теорія множин, яка, навіть потребуючи аксіоми нескінченності, тим не менше вимагає строго скінченої інтерпретації числення [121, 219]. Отже, саме диференціальне числення потребує відповідної інтерпретації у термінах інших, більш сучасних математичних теорій, і перш за все це повинна бути скінчена інтерпретація.

Що ж до використання теорії диференціального числення в інших дедуктивних теоріях, які будуються за принципом ієрархічності, то тут виведення очікуваних теоретичних результатів здійснюється шляхом цілого ланцюга інтерпретацій найбільш абстрактних диференціальних рівнянь на предметне поле відповідних конкретних досліджень. Як зазначає В.С.Стьопін, тут необхідно уточнити саме поняття інтерпретації рівнянь. Він вважає, що інтерпретація останніх



у термінах певної теорії забезпечується зв'язком рівнянь з теоретичною моделлю, в об'єктах якої розв'язуються рівняння, а також їх зв'язком з дослідом, який він називає емпіричною інтерпретацією [410, 223], хоча, на нашу думку, про емпіричність такої інтерпретації можна говорити лише умовно, адже йдеться про розв'язання рівнянь, які мають високий рівень абстрактності.

Інтерпретація як метод наукового дослідження слугує ланкою, яка поєднує інтерпретуючий об'єкт та область, на яку даний об'єкт інтерпретується. Сутність її полягає у встановленні відповідності між ними, результатом якої повинна стати конкретизація об'єкту, що інтерпретується, та адекватність отриманого образу цьому об'єкту. Процес інтерпретації — це не проста і безпосередня процедура, а вона складається з цілого ланцюга переходів, уточнень, конкретизацій і його тривалість визначається рівнем абстрактності об'єктів, що інтерпретуються: чим він вищий, тим більше сходинок проходить процес інтерпретації. Більше того, «сама наука може тлумачитися як сукупність інтерпретаційних структур, які описують реальність» [161, 131], і це більш вірне розуміння науки, ніж визначення її як процес накопичення фактів і формування теорій.

Більш вузько, а саме як метод розвитку деякої теорії, інтерпретація розглядається у більшості теоретично розвинутих наук. Зокрема, Б.Рассел в інтерпретації вбачав засіб знаходження постійного значення для класу термінів, які є або частково визначеними, або ще не визначеними у математиці [358, 258]. Р.І.Павільоніс застосовує її для пояснення проблеми смислу у логіці при побудові індивідуальної концептуальної системи [319, 205-207]. У процесі тлумачення змісту метафоричних речень у логіці застосовує метод інтерпретації Ч.Стівенсон і визначає останню як «речення, яке повинне розумітися буквально» [414, 148]. Специфіку семантичної інтерпретації розглядає А.Є.Конверський. на його думку, семантична інтерпретація зводиться до встановлення значень термінів вихідної теорії на абстрактних об'єктах обгрунтовуючої теорії, яка виступає у ролі моделі [205, 98]. Він справедливо вважає, що дана інтерпретація має місце у математиці, зокрема, як приклад розглядає інтерпретацію геометрії Лобачевського на об'єктах геометрії Евкліда [205, 100].

Щодо теорії ймовірностей принцип інтерпретації застосовував К.Поппер, поділяючи її на суб'єктивну інтерпретацію, з точки зору якої теорія ймовірностей розглядається як «засіб оперування з неповнотою нашого знання», та об'єктивну інтерпретацію, зв'язану з об'єктивною перевіркою за допомогою послідовності експериментів

[336, 414-415]. З інтерпретацією зв'язував прогрес науки в цілому, і фізики зокрема, А.Уайтхед, вважаючи, що при зміні підвалин наукового мислення, переході від механістичного пояснення картини світу до сучасного відбувається переінтерпретація понять часу, простору, матерії, речовини, ефіру, електрики, механізму, організму, конфігурації, структури, моделі, функції тощо [ 432, 72]. Тобто з розвитком науки названі і інші поняття набувають іншого смислу, не втрачаючи попереднього, а знімаючи його.

Своє тлумачення інтерпретації дав П.Фейєрабенд у зв'язку з полемікою з позитивістами, зокрема, з Р.Карнапом. Він зазначав, що позитивістська «процедура інтерпретації теоретичних термінів абсолютно очевидно передбачає, що значення термінів спостереження фіксовані незалежно від їхнього зв'язку з теоретичними системами» [438, 45]. На його думку, інтерпретація не може грунтуватися на редукціонізмі та поясненні за допомогою логічного висновку. Науковий метод, як і правила редукції і пояснення, які зв'язані з ним, зовсім не повинні описувати те, що дійсно роблять вчені. Вони призначені швидше для того, щоб дати нам нормативні правила, яких треба дотримуватися, але реальна наукова практика лише приблизно відповідає їм [438, 66]. Таким чином, П.Фейєрабенд вважав, що тлумачення інтерпретації позитивістами надто звужує поле її застосування у науці і інших видах соціальної діяльності.

Такої ж думки дотримуються і представники західної постнекласичної аналітичної філософії. Так, Д.Девідсон вважає інтерпретацію інструментом комунікації завдяки своїм семантичним сторонам. Причому, на його погляд, інтерпретація зв'язана з певною конвенцією між співбесідниками, оскільки спільність переконань потрібна як основа для комунікації і розуміння. Він пише, що коли ми хочемо дати інтерпретацію, то спираємося на припущення стосовно загальної структури згоди. Тобто ми припускаємо, що більша частина того, у чому згодні один з одним, є істинною, але при цьому ми не знаємо, у чому ж полягає істина [507, 201-202]. Отже, вважаючи себе спадкоємцем саме аналітичної філософії, Д.Девідсон по суті рішуче пориває з аналітичною традицією у частині тлумачення процедури інтерпретування.

У зв'язку з широкою комп'ютеризацією науки і практики одним з різновидів сучасної інтерпретації стала так звана комп'ютерна інтерпретація. Так, Х.Дрейфус і Ст.Дрейфус, досліджуючи можливості моделювання нейронних сіток людського мозку за допомогою цифрового комп'ютера, дійшли висновку, що будь-яку з таких сіток



можна інтерпретувати у термінах ознак, наприклад, стосунків між людьми. Але при цьому ці ознаки повинні бути представлені у високоабстрактних, а не буденних термінах, оскільки штучна нейронна сітка «навчена» певним асоціаціям. Тоді кожен вузол, який розташовується на один рівень вище від вхідних вузлів, можна інтерпретувати як такий, що розпізнає наявність вхідного паттерна, який належить до деякого набору таких паттернів [139, 426-427]. Таким чином, виявляється здатність комп'ютера тлумачити ту чи іншу поведінку людини на основі комп'ютерної інтерпретації нейронних зв'язків, притаманних її мозку.

## 2.2. Тлумачення і розуміння у сучасному когнітивному процесі

Інтерпретація значною мірою корелює з герменевтичною процедурою, теорія якої розроблена у некласичній західній філософії кінця XIX– початку XX століть. Під герменевтикою розуміють: 1) теорію і практику інтерпретації мовних виразів, представлених знаками, символами і мовою, особливо письмовою мовою, тобто текстами; 2) напрямок у сучасній філософії [400, 193]. Біля витоків герменевтики як досить самостійного філософського напрямку стояли Ф.Шлейєрмахер, В.Дільтей, певною мірою Е.Гуссерль та їхні послідовники М.Хайдеггер, К.-О.Апель, Ю.Хабермас, П.Рікьор та інші, які продовжували розвивати різні напрямки і розгалуження герменевтики як певної філософської концепції. Але перетворенням у науково розроблену теорію герменевтика завдячує у першу чергу Х.-Г.Гадамеру.

Термін «герменевтика» має грецьке походження і його значення вказує на мистецтво роз'яснювати, тлумачити, «витлумачувати», доводити до розуміння. Саме Х.-Г.Гадамер показав, що «розуміння історичної філософської традиції постає перед нами як деякий величний досвід, який з легкістю розвіює видимість історичного методу, що лежить на історико-філософських пошуках» [79, 39]. На його думку, герменевтика не є деякою методологією наук про дух, але постає у вигляді спроби домовитися про те, чим же насправді є науки про дух, окрім своєї методологічної самосвідомості, а також про те, що зв'язує їх із цілісністю нашого досвіду про світ. Він відрізняв своє тлумачення герменевтики від традиційної теологічної та філологічної герменевтики [79, 41] і вважав, що існує єдина герменевтика, а тому вона «не обмежується лише пропедевтичною функцією будь-якої історичної науки — як мистецтва правильного тлумачення письмових

джерел,— але й ще перекриває все поле діяльності самої історичної науки» [79, 224].

Досліджуючи історію формування самої герменевтики, Х.-Г.Гадамер віддавав належне Ф.Шлейєрмахеру, який вперше поставив за мету відшукати єдність герменевтики у звільненій від будь-якого змістовного відокремлення єдності способу дій, що не диференціюється залежно від того, яким чином передані думки — письмово чи усно, чужою чи рідною, сучасною мовою. Зусилля розуміти має місце скрізь, де не відбувається безпосереднє розуміння або де доводиться брати до уваги можливість непорозуміння [79, 226]. Він мав на увазі не лише проблему розуміння текстів, але й порозуміння між народами, націями тощо, оскільки розуміння — це проблема мовна.

Герменевтика здійснює рефлексію як стосовно повсякденної мови, так і мови науки. Щодо ролі герменевтичної процедури у розвитку науки Х.-Г.Гадамер зазначав, що сама герменевтична рефлексія універсальна. Вона вимагає, хоче того наука чи ні, свого визнання і у сферах, де йдеться не про критичну перевірку на ідеологічність, під яку підпадає суспільство, а про самопрояснення наукової методології. Наука спирається на партикулярність тих областей, які вона, через об'єктивуючі методи, робить своїм предметом. У засадах сучасної методично послідовної науки лежить зречення, на яке вона зважилася у пору свого виникнення, а саме відмова від розгляду всього того, що вислизає з-під її методичного контролю. Саме з цієї причини наука не знає меж у галузях, їй доступних, і ніколи не відчуває труднощів у самообгрунтуванні. Але плідність герменевтичної критики виявляється у всій повноті лише тоді, коли вона доходить до саморефлексії, коли її предметом стає її власне критичне зусилля, а значить, і її власна обумовленість, і той контекст залежностей, у яких вона сама знаходиться. Здійснюючи такий крок, герменевтична рефлексія впритул наближається до дійсного ідеалу пізнання: вона виводить на світ свідомості ще й таку ілюзію, як рефлексія [79, 70], без якої не може бути справжньої науки.

Науці, на думку Г.Фреге, потрібні штучні вирази, які мають цілком певні і тверді значення. А для того, щоб зробити зрозумілими ці значення і виключити можливі непорозуміння, використовуються пояснення [449, 100]. Важливу роль у процесі тлумачення і пояснення наукових теорій відіграє наявність бажання їх зрозуміти. Отже, герменевтична процедура передбачає органічне поєднання об'єктивного і суб'єктивного моментів процесу розуміння певного змісту. М.Хайдеггер особливо підкреслював наявність суб'єктивного моменту у



розумінні, яке він інтерпретував як «фундаментальний екзистенціал». Він вважав, що «у розумінні екзистенційно лежить буттєвий спосіб присутності як уміння бути» [461, 143], у ньому закладене не тільки наявне буття, а й певне можливе буття. Процес формування розуміння М.Хайдеггер називав тлумаченням, яке екзистенційно присутнє у розумінні [461, 148] і тому воно сприяє нашому розумінню світу.

Важливу роль екзистенційним моментам тлумачення і розуміння відводив і пізній Л.Вітгенштейн. Він вважав, що, наприклад, для розуміння і тлумачення музичної фрази необхідне її переживання у процесі прослуховування [71, 475]. Таким чином, розуміння для нього — це специфічний зміст переживань. Очевидно, такий підхід до процедур розуміння і тлумачення став досить традиційним саме для німецької некласичної філософії. Його відлуння відчувається і у постмодерністській філософії ще одного німецького мислителя — П.Козловськи, який також зв'язує розуміння з переживанням. Зокрема, він наголошує, що у культурі постмодерну у процесі навчання «не можна обмежуватися повідомленням лише практичного, виконавчого знання і науковими поясненнями, оскільки звуження цілей освіти і виховання лише до пізнання користі і влади виключає людей з процесів розуміння, наступного переживання, власне переживання і співпричетності до творчості у культурному і духовному житті» [199, 50].

Щоправда, з цієї традиції деяким чином випадає концепція розуміння Г.Ріккерта, який прагнув усунути психологізм з проблеми розуміння. У праці «Науки про природу і науки про культуру» він писав, що терміном «розуміння» треба позначати не безпосереднє переживання інтерпретатора і того, кого він інтерпретує, а «надчуттєвий» смисл самого тексту. Недаремно Г.Ріккерт розмежовував терміни «пояснення», «розуміння» і «тлумачення». Він виділяв три царства: дійсності, цінності і смислу, з якими корелюють три різних метода їх осягнення: пояснення, розуміння і тлумачення [371, 36]. Проте він вбачав і зв'язки між ними, відводячи головну роль теорії цінностей. На його думку, «в основі світогляду, який не обмежується простим поясненням світу, необхідно повинна лежати теорія цінностей. Спочатку ми повинні зрозуміти цінність культури в її історичній багатоманітності, тоді лише зможемо ми підійти до тлумачення смислу нашого життя з точки зору цінностей» [371, 3]). тобто у нього йдеться про логічно-смислове розуміння, не зв'язане з переживанням.

Сучасний представник західної некласичної філософії П.Рікьор, з одного боку, підтримує ідею звільнення розуміння від примату суб'єктивності як в особі інтерпретатора, так і в особі автора, а з другого — прагне не до розмежування пояснення, тлумачення і розуміння, а до їх органічного поєднання. Розуміння він розглядає як здатність відтворювати структуру тексту, а пояснення — як операцію по проясненню кодів, які лежать в основі цієї структури. Для нього головним у проблемі розуміння є не онтологічний, а семантичний підхід, зв'язаний з інтерпретацією знаків і символів тексту. Він зазначає, що «суб'єкт, який, інтерпретуючи знаки, інтерпретує себе, більше не є Cogito: це — існуючий, який через тлумачення свого життя відкриває, що він знаходиться у бутті до того, як покладає себе і розпоряджається собою. Так герменевтика відкриває спосіб існування, який залишається від початку і до кінця інтерпретованим буттям» [369, 16], а це, у свою чергу, відбувається у мові.

За визначенням П.Рікьора, завдання герменевтики полягає у тому, щоб «показати, що існування досягає слова, смислу, рефлексії лише шляхом неперервної інтерпретації всіх значень, які народжуються у світі культури». При цьому «існування стає самим собою — по-людськи зрілим існуванням, лише привласнюючи собі той смисл, який знаходиться спочатку «назовні», у творах, установленнях, пам'ятниках культури, де об'єктивується життя духу» [369, 34]. На його думку, розуміючи себе у знаках і за їх допомогою, людина радикальним чином відмовляється від самої себе, оскільки знаки і символи, які вона тлумачить, деякою мірою звертаються до людини, заявляють про себе і починають розпоряджатися її існуванням. Отже, рікьорівська концепція розуміння зв'язана з процедурою інтерпретації текстів і, на відміну від інших, спрямована на формування певної епістемологічної програми. Тобто у П.Рікьора герменевтика виступає засобом епістемології.

Р.Рорті, навпаки, розмежовує герменевтику і епістемологію. Для нього розбіжність у цих двох дисциплінах виявляється у ході розмови: якщо герменевтика розглядає відношення між різними дискурсами як відношення між частинами проблеми у можливій розмові, що не передбачає дисциплінарної матриці, яка об'єднує співрозмовників, де надія на одностайність не втрачається до кінця розмови, то епістемологія розглядає надію на одностайність як знак існування загальної засади, яка, будучи напевне невідомою для тих, хто говорить, об'єднує їх у загальній для всіх раціональності [380, 235]. Виходячи з цього, він експлікує проблему розуміння: «Ми будемо епістемологами, якщо,



чудово розуміючи, що відбувається, тим не менше, захочемо кодифікувати те, що відбувається, щоб розширити розуміння, посилити його, передати розуміння іншим або підвести його під «засади». Ми повинні бути герменевтиками, коли не розуміємо, що відбувається, але будучи досить чесними, визнаємо цю обставину, а не впадемо у крикливе «віговство» стосовно того, що відбувається» [380, 237]. Але разом з тим, епістемологія і герменевтика не конкурують, не протистоять одна одній, а взаємно допомагають одна одній.

Це твердження Р.Рорті випливає з його припущення, що «немає нічого більш цінного для герменевтичного дослідника екзотичної культури, ніж відкриття епістемології, написаної у межах цієї культури. Немає нічого більш цінного для визначення того, чи проріkають носії цієї культури деякі цікаві істини..., ніж герменевтичне відкриття того, як перекласти їх, щоб вони не виглядали безглуздо» [380, 256]. Таким чином, ортівський підхід до проблеми розуміння у науках про природу і науках про дух пориває з традиційним модерністським їх розмежуванням як абсолютно опозиційних явищ. Не заперечуючи різниці між ними, він все ж таки наполягає на постмодерністському їх зближенні, комплементарності, обстоює думку про взаємопроникнення епістемологічного і герменевтичного дискурсів. За його висловлюванням, герменевтика — це не «інший шлях пізнання» — «розуміння» на противагу передбачуваному «поясненню», а інший шлях оволодіння матеріалом [380, 263]. Такий підхід до проблеми розуміння передбачає неоднозначність інтерпретацій одного й того ж тексту, яка випливає з плюралістичної природи оточуючого світу, описаного в цьому тексті.

Вийшовши за межі власне методу тлумачення і розуміння історичних текстів, сучасна герменевтика охоплює найважливіші питання і категорії філософії, які торкаються буття і знання, часу і вічності, логіки і мови. Це факт є свідченням того, що герменевтика, всупереч бажанням її родоначальників, претендує на роль власне філософії. А ставши філософською теорією, вона здатна здійснювати рефлексію щодо інших теорій, зокрема і наукових, виконувати методологічну функцію у конкретно-наукових пошуках, бо розвиток науки здійснюється у тому числі і завдяки тлумаченню і розумінню попередніх наукових теорій та їх інтерпретації у термінах новітніх наукових розробок.

Герменевтичну процедуру досить широко застосовував М.Вартовський, здійснюючи методологічний аналіз розвитку наукової теорії. Він відмічав, що в основі створення наукової теорії лежить

розуміння, яке знаходить свій прояв у вигляді єдності трьох фундаментальних засобів: референції, структури та абстракції [55, 44], а також пояснення. Причому у науковому поясненні він відводив важливу роль редукції і моделям, відкидаючи онтологічний і гносеологічний редукціонізм неопозитивістів. На його думку, пояснення — це методологічна редукція, яка грунтується на ієрархії проміжних моделей досліджуваних об'єктів [56, 61]. Таким чином, моделі у нього є засобом розуміння досліджуваних властивостей об'єктів, репрезентованих у структурних елементах моделей.

У вітчизняній філософській літературі проблема розуміння знайшла своє висвітлення лише в останні два десятиліття. Так, В.С.Швирьов проводить думку, що розуміння переплітається з рефлексією, адже остання грунтується на необхідності реконструкції. На його погляд, якщо «рефлексія» є класичною категорією філософсько-гносеологічного та методологічного аналізу, то «розуміння» лише тепер входить в арсенал понять, які застосовуються в аналізі науки, будучи запозиченим з традиції герменевтики та гуманітарних наук [480, 158]. Він вважає, що дане поняття повинне розроблятися як універсальна категорія, що характеризує діяльність з будь-якими семіотичними системами, зв'язаними із здійсненням когнітивних функцій у культурі.

Як проблему науки і культури розуміння розглядає і В.А.Рижко. Він досліджує класифікацію розуміння в історичному плані і приходить до висновку, що зрозуміти — це визначити, елементом якої системи є дане явище, предмет, словом, все, що опинилося у колі проблеми розуміння. В основі цієї форми розуміння лежить ідея системного підходу до досліджуваного або будь-якого контактного об'єкта. Справді, як загальнонауковий засіб пізнавальної діяльності, розуміння дозволяє більш глибоко проникнути у сутність досліджуваних предметів та явищ, зосереджуючи особливу увагу на окремих їхніх сторонах та властивостях. Тому можна погодитися з думкою, що розуміння у самому широкому значенні означає здатність оволодіння предметами культури, і не лише духовної, але й матеріальної, не задане біологічною культурою людини, а формується і виховується у культурі [366, 166-167]. Прикладом цього може слугувати сприйняття у науці тієї чи іншої наукової гіпотези, теорії. Як відомо, геліоцентрична система Коперника чи теорія відносності Ейнштейна не були у свій час зрозумілі навіть вченими і лише згодом, із зміною стилю наукового мислення, вони були сприйняті адекватно їхній цінності для науки і практики.



## 2.3. Кореляція інтерпретації і герменевтики у процесі трансформації фундаментальних та прикладних методів

Проблема тлумачення, розуміння отримала особливе поширення в останні десятиліття як у науці, так і в духовній культурі взагалі. Це зв'язано з багатьма чинниками. Тому слушним є зауваження, що значення та місце герменевтичних процедур серед засобів людського освоєння світу визначається нині зростанням ролі науки, у якій розуміння виступає формою прийняття тверджень. Якщо до того ж врахувати фактор перетворення науки у безпосередню продуктивну силу, то розуміння як процес, причетний до функціонування наукового знання, утворення його понять та прийняття тверджень, набуває інтелектуально-технологічного статусу у системі сучасного духовного виробництва [219, 187]. У такому випадку розуміння як гносеологічну та методологічну процедуру, що застосовується у науковому пізнанні, можна вважати дотичною до процедури інтерпретації, оскільки обидві ці процедури вимагають встановлення значень певних наукових виразів, тобто їхнього тлумачення у символах інших виразів, істинність яких вже обгрунтована, з метою адекватного прочитання їх.

Проте герменевтична процедура тлумачення, розуміння текстів не зовсім збігається з проблемою розуміння у розвитку науки, адже наука має справу з такими ідеальними об'єктами, які є чистими продуктами мислення і тому важко, а іноді і неможливо, встановити їхню релевантність об'єктивній дійсності. Це стосується більшості об'єктів чистої математики, математичної логіки тощо. Безсумнівно, правий В.П.Філатов, зазначаючи, що «книга Природи, її розуміння та інтерпретація залишаються для сучасної теоретичної свідомості деякими метафорами, які не можуть ще стати науковими, знайти шляхи конкретної реалізації у науковому дослідженні» [443, 75]. Більше того, деякі дослідники даної проблеми розглядають не лише відмінність процедури тлумачення, розуміння у герменевтичному та науковому дискурсах, але й різницю між операціями розуміння та інтерпретації у обох цих формах дискурсу. Ми вважаємо, що знання і пізнання, чи то у широкому смислі слова, чи у вузькому, теж є культурно-історичними феноменами, оскільки не існує абстрактних знань, не включених у відповідний соціокультурний контекст як у процесі отримання конкретних результатів, так і в процесі їхнього функціонування у соціумі. Більше того, пізнання (і знання) включає в себе процедуру розуміння, оскільки неможливо отримати нових

знань, не зрозумівши смислу попередніх або сутності досліджуваного об'єкта. Отже, у процесі наукового пізнання, на наш погляд, і розуміння, і інтерпретація повинні поєднувати в собі зміст попереднього знання і нового, яке продукується за допомогою зазначених процедур, а також кореліювати з відповідною соціально-історичною та культурною ситуацією, у якій відбувається когнітивний процес. Тим більше цим вимогам має задовольняти процес застосування знань.

Процес розуміння не є однозначним, прямолінійним. Його певною мірою можна порівняти з явищем біфуркаційності у складних нелінійних системах, коли останні при певних умовах виявляють нерівноважність, нестабільність. І це не випадково, адже труднощі у розумінні відповідного матеріалу можуть бути викликані як історичними традиціями, так і специфікою логічного підходу до даного матеріалу. На цей момент проблеми розуміння звернули увагу Є.К.Бистрицький та В.П.Філатов. Вони писали, що у процес формування об'єкта науки входять не лише операції теоретичної діяльності, які раціонально контролюються та перевіряються на істинність, відповідність зовнішньому досліджуваному предмету, але й неявні, не усвідомлювані у самому акті пізнання культурно-історичні, суб'єктивні смисли, експлікація яких відбувається на рівні різноманітного спілкування суб'єктів з приводу змісту науки [53, 232]. Відтак можна вважати, що розуміння, зокрема, у дедуктивних науках, як і інтерпретація, «виступає як особлива форма відображення однієї інтерпретованої формальної системи чи теорії, яка потребує подальшої інтерпретації, на якій-небудь більш конкретній теорії і полягає у визначенні значень базових термінів досліджуваної теорії на предметній області іншої теорії» [218, 119].

Оскільки інтерпретацію можна репрезентувати як метод теоретичного знання, то її тим більше можна застосовувати до визначення змісту наукових методів з метою встановлення кореляції між методами, які стосуються різних рівнів фундаментальності. При цьому особливу увагу звернемо на взаємозв'язок фундаментальних та прикладних кількісних методів. У наявній літературі зазначається, що інтерпретація здатна підвищувати пізнавальну цінність теоретичного знання і, зводячи абстрактні поняття до конкретних, дає можливість робити логічні висновки про істинність вихідних положень теорії, яка інтерпретується, на грунті експерименту. Напевне, метод інтерпретації має не лише пізнавальну цінність, але й вказує на соціокультурну значущість теоретичного знання, сприяє застосуванню його результатів у предметній діяльності, виступає формою зв'язку науки з практикою. Таку ж функцію, як зазначалося у попередніх розділах, виконують і фундаментальні та прикладні кількісні методи дослідження. Звідси можна зробити висновок, що інтерпретація та герменевтична процедура виступають як основні перехідні методи, які слугують «містком» між фундаментальними та прикладними методами у будь-якій теоретично обгрунтованій науці, у тому числі і в кількісному аналізі.



Кількісні методи, маючи різний рівень фундаментальності, неоднаково використовуються іншими науками та практикою. Їх застосування зв'язане зі специфікою математичного апарату. Вона полягає у тому, що математична символіка частіше всього неявно формує неадекватну інтерпретацію створюваного апарату, а це значно ускладнює процедуру емпіричної перевірки висунутої гіпотези. Зіставлення наслідків з рівнянь з досвідом завжди передбачає інтерпретацію величин, які фігурують у рівняннях. Тому досвідом перевіряються не рівняння самі по собі, а система: рівняння плюс інтерпретація. Інтерпретація має важливе значення у процесі застосування кількісних методів: від неї багато у чому залежить адекватність того чи іншого методу певному фрагменту дійсності, який досліджується.

Кількісні методи, що мають вищий рівень фундаментальності і зв'язані з практикою опосередковано, потребують певної інтерпретації у процесі їхнього взаємозв'язку з прикладними кількісними методами. У цьому процесі інтерпретація, на нашу думку, виступає в образі математичного, або обчислювального, або комп'ютерного, експерименту. Це пояснюється тим, що і саме поняття інтерпретації зв'язане з поняттям моделі, і сучасний метод математичного експерименту грунтується на методі математичного моделювання, центральним поняттям якого також є поняття математичної моделі. Навіть у мажах самої математики відбувається інтерпретація більш абстрактних теорій, що застосовуються як методи дослідження у прикладній математиці і інших науках дедуктивного характеру. Так, диференціальні рівняння вищих порядків у ході математичного експерименту зводяться до рівнянь першого порядку, які далі спираються на прикладні наближені методи: ітерації, розкладання в ряди за степенями незалежної змінної і т. д., а також чисельні методи [39, 317]. Будь-яке розв'язання прикладних математичних задач починається з формулювання їх у загальному вигляді у термінах фундаментальної математичної теорії, проходить певний ланцюг

інтерпретацій, які конкретизують ту чи іншу задачу, і завершується інтерпретацією результатів, одержаних за допомогою комп'ютерів.

Але, як зазначає Г.І.Рузавін, фундаментальні галузі наук можуть зв'язуватися з прикладними науками і практикою не тільки через власні прикладні галузі, але й через особливі групи наук, які найближче зв'язані із запитами виробництва, економіки і інших сфер народного господарства і культури. Він вважає, що до таких наук належать і технічні і інженерні дисципліни, оскільки вони спираються на фундаментальні і прикладні дослідження у галузі математики, механіки, фізики, хімії, геології тощо [378, 52]. Це положення тим більш справедливе для постнекласичних досліджень, які сьогодні неможливі без комп'ютерної обробки даних, отримуваних названими і не названими науками і окремими їх галузями.

Виходить, що сучасні наукові дослідження, як фундаментальні, так і прикладні, мають справу не з безпосередніми об'єктами природи чи культури і їхніми властивостями, а з фракталами, тобто властивостями, які дозволяють зрозуміти природу досліджуваних об'єктів. У нашому випадку фракталами виступають кількісні параметри відповідних об'єктів, які репрезентують ті чи інші властивості останніх, і піддаються вивченню за допомогою фундаментальних і прикладних методів кількісного аналізу через інтерпретацію і герменевтичну процедуру. Важливе значення останніх у когнітивній діяльності визначається тим, що вони виступають необхідними засобами, які опосередковують дослідження реальних об'єктів, не доступних для безпосереднього вивчення. Це стає можливим завдяки тому, що, зокрема, інтерпретація допускає певне спрощення, яке дозволяє знехтувати деякими несуттєвими для певного дослідження властивостями об'єктів і разом з тим встановити їх суттєві зв'язки, закономірності, відношення, побудувати відповідну наукову теорію. При цьому не можна забувати про деяку однобічність і відносний характер кількісної інтерпретації як у процесі дослідження, так і його кінцевих результатів. Кількісна інтерпретація має доповнюватися якісним тлумаченням результатів кількісного аналізу у термінах відповідної якісної теорії, яка застосовує кількісні методи. Логіко-методологічні інтенції такого підходу до тлумачення герменевтичної операції і інтерпретації, на нашу думку, сприятиме виявленню їх місця і ролі в епістемології та духовно-практичному освоєнні світу.

# *VI РОЗДІЛ*
# РОЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ПРИКЛАДНИХ МЕТОДІВ У СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ

Конвергенція інформаційних і комп'ютерних процесів, яка пронизує економіку, соціальну структуру суспільства, науку, освіту, політику, мистецтво, а також повсякденне життя людей у техногенній цивілізації, приводить до усвідомлення зростаючої ролі сучасних технологій і техніки у розвитку суспільства, новітніх засобів комунікації, що грунтуються на процесах одержання, переробки, передачі, виробництва і збереження інформації. Запровадження і розвиток новітніх інформаційних технологій перетворюють інформацію на невичерпну скарбницю самоорганізації і подальшого саморозвитку сучасної цивілізації, сприяючи трансформації останньої і перетворюючи індустріальне суспільство на інформаційне. Ці явища ставлять перед науковим співтовариством якісно нові завдання, зв'язані з пошуком адекватних методологічних засобів подальшого розвитку і об'єктивації наукових досліджень. Одним з таких важливих інструментів стала нині досить нова технологічна дисципліна — інформатика. Вона не ставить перед людством нових проблем, а допомагає розв'язувати вже поставлені завдання, але специфічними засобами.

Головне завдання інформатики — більш ефективно обробляти та передавати інформацію за допомогою комп'ютерів, найновіших засобів комунікації у різних галузях науки, техніки, виробництва, духовної культури та повсякденному житті людей. Отже, вона має не лише наукове, але й соціокультурне значення, тому досить вживаним серед широких верств населення став термін «інформатизація», що в уявленні більшості людей зв'язується з використанням комп'ютерних техніки і інформаційної технології. Оскільки інформаційні технології грунтуються на використанні формалізованих штучних мов, головною проблемою є пошук і побудова адекватних моделей, за допомогою яких здійснюється обробка певної інформації, інтерпретація її у символах і знаках відповідної мови. Тому не випадково проблемі інформаційного моделювання приділяється велика увага не лише з боку спеціалістів у галузі математики та інформатики, але й філософів, лінгвістів, логіків та методологів науки тощо.

Особливого значення ця проблема набуває, коли йдеться про втілення наукових знань у практичну діяльність, тобто про

об'єктивацію фундаментального та прикладного знання. Застосування інформаційних технологій приводить до нових радикальних перетворень у структурі наукового методу, які якісно змінюють зовнішній вигляд і внутрішню структуру наукового пізнання, висувають нові гносеологічні і методологічні проблеми взаємозв'язку традиційних методів отримання нових знань і сучасних з використанням інформаційної техніки. У цих умовах нового звучання і змісту набув такий традиційний метод пізнання як мислений експеримент, який із впровадженням у наукову діяльність комп'ютерів перетворився на математичний (або машинний) експеримент, що грунтується на принципах і ідеях математичного моделювання.

## § 1. Поняття моделі у пізнавальному процесі

### 1.1. Модель як загальнонауковий засіб дослідження

В основі методу моделювання лежить процедура створення деякої моделі досліджуваного явища. Взагалі поняття моделі є загальнонауковим і застосовується у багатьох науках. Як вірно помітив Е.Агацци, суттєвою ознакою сучасної науки є те, що її безпосередній об'єкт — вже не природа, але товстий шар опосередкувань, який мало-помалу створила сама наука в результаті побудови моделей [4, 84]. Проте в різних науках моделі виступають в різних образах. В одних наукових дослідженнях під моделями розуміють певні матеріальні аналоги, які можуть дати уявлення про досліджувані об'єкти, в інших — моделі виступають у вигляді описання певного явища засобами тієї чи іншої мови.

І.І.Блехман, А.Д.Мишкіс і Я.Г.Пановко, наприклад, вважають, що «дослідницькі моделі можна грубо і умовно розділити на дві групи: експериментальні (предметні) і теоретичні (умоглядні)» [39, 128]. Причому експериментальна модель являє собою реально здійснюваний пристрій, який спрощено і в зміненому масштабі копіює природній об'єкт, що моделюється, або ж аналогову модель, яка базується на співпаданнях математичного описання різних явищ, наприклад, коливальні явища в механічних і електричних системах, описувані одними й тими ж диференціальними рівняннями.

Умоглядні ж моделі, на їх думку, формулюються у термінах мови тієї чи іншої науки і залежно від цього можна говорити про математичні моделі, фізичні моделі, економічні моделі тощо [39, 129]. Спільним для цих моделей є те, що вони репрезентують реальні



об'єкти за допомогою абстрактних уявлень і дають більш-менш спрощений опис цих об'єктів шляхом мисленого відволікання від багатьох властивостей і зв'язків оригіналу, виділяючи лише суттєві для дослідження властивості. Але в будь-якому випадку модель дозволяє детальніше зрозуміти принцип будови і функціонування досліджуваних явищ чи об'єктів.

Як зазначає О.А.Самарський, досліджуючи складні об'єкти, чи то процеси в надрах зірок, траєкторію космічного корабля чи розрахунок технічного циклу, ми не можемо врахувати всі фактори. Якісь виявляються більш важливими, а якимись треба знехтувати. При цьому з'являється модель об'єкта. Це така мислено уявлювана чи матеріально реалізована система, яка, відображаючи чи відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заміщувати його так, що її вивчення дає нам нову інформацію про нього [383, 4]. Він досліджує етимологію терміну «модель», який у перекладі з латинської мови означає «міра», «образ», «спосіб» тощо.

Якщо здійснювати історичну реконструкцію поняття моделі, то виявиться, що першими моделями користувалися вже давньогрецькі мислителі, створюючи мислений аналог Космосу. Особливо ж створенням найрізноманітніших моделей характеризувалася наука Нового часу — від Коперникової моделі будови Всесвіту до спроби «поєднати небо і землю» в «Математичних началах натуральної філософії» І.Ньютона. Та «взірці історичних реконструкцій можна виявити не тільки в дисциплінах, які традиційно вивчають еволюційні об'єкти..., але й у сучасній космології і астрофізиці: сучасні моделі, які описують розвиток Метагалактики, можуть бути розцінені як історичні реконструкції, за допомогою яких відтворюються основні етапи еволюції цього унікального об'єкта, що історично розвивається» [407, 185]. Наприклад, особливий інтерес у сучасних дослідників викликають моделі синергетичних систем.

Нас цікавитиме поняття моделі з точки зору його застосування в розвитку наукового знання. Дослідженню поняття моделі та процесу моделювання присвятили свої наукові праці багато вітчизняних та зарубіжних філософів, логіків, методологів науки та природознавців: К.Б.Батороєв, Б.В.Бірюков, І.І.Блехман, О.В.Бондаренко, М.П.Бусленко, Є.С.Геллер, М.Вартовський, Л.Вітгенштейн, В.М.Глушков, У.Ешбі, С.К.Кліні, А.Є.Конверський, А.А.Ляпунов, Дж. Міллер, Р.Мак-Лоун, А.Д.Мишкіс, М.М.Моісеєв, К.Є.Морозов, В.В.Налімов, І.В.Новік, Я.Г.Пановко, В.С.Ратніков, А.Робінсон, О.А.Самарський, В.С.Стьопін, А.Тарський, В.О.Штофф, Х.Шенк та інші. Вони досліджували

різноманітні види і типи моделей, звідси випливає і поліваріантність експлікацій поняття моделі.

У логіці та методології науки під моделлю розуміють аналог (схему, структуру, знакову систему) певного фрагмента природної чи соціальної реальності, породження людської культури, концептуально-теоретичного утворення і т. д. — оригіналу моделі. З гносеологічної точки зору, модель — це «представник», «замісник» оригіналу у пізнанні та практиці [448, 382]. М.Вартовський звертає увагу на деяку некоректність у використанні терміна «модель», яка зв'язана зі змішуванням двох різних його значень. «В моєму вживанні,— пише він,— термін «модель» означає абстрактне концептуальне зображення деякої конкретної ділянки, яка є «об'єктом», чи референтом, цієї моделі» [55, 92-93].

В логіці і математиці, на його погляд, говорять про моделі у зворотному смислі, тобто тут «модель» означає інтерпретацію чи конкретизацію деякої абстрактної неінтерпретованої формальної системи, або числення. Він вважає, що цінність першого значення терміну «модель» полягає у тому, що воно вказує на джерело і генезис моделей з досвіду та практики, у той час як друге значення цього терміну підкреслює вільний характер логічних і взагалі формальних побудов — аналогічний вільному створенню оповідань — і необхідність наступної інтерпретації таких побудов [55, 93]. М.Вартовський більш широко тлумачить термін «модель», оскільки допускає різноманітні його інтерпретації стосовно різних за змістом і предметною сферою об'єктів.

У кібернетиці поняття моделі застосовується у більш вузькому смислі, адже тут йдеться про створення аналога людського мозку, здатного до сприймання, збереження та передачі тієї чи іншої інформації. Тому, наприклад, А.Я.Мороз, використовує термін «інформаційна модель» стосовно побудови кібернетичних систем. На його думку, проблема моделювання мислення на сучасних комп'ютерах зводиться фактично до проблеми створення інформаційних моделей мозку, його функцій і в кінцевому рахунку упирається в питання про можливості вивчення, пізнання внутрішньої структури мозку і закономірностей його функціонування. І оскільки їх можна пізнати, вони можуть бути описані у вигляді деякої інформаційної моделі. І чим повніші, точніші, глибші знання, отримані стосовно мозку, тим точніша його інформаційна модель, а отже, і його відтворення, імітація (в інформаційному плані) на комп'ютері [295, 258].



Щоправда, автор, на жаль, не дає детальної експлікації поняття інформаційної моделі.

Поняття моделі є одним з ключових при вивченні реальності будь-якого походження з використанням комп'ютера, адже в комп'ютерному дослідженні «модель — це засіб зв'язку теорії і метода, багатофункціональний індикатор якості наукових досліджень» [75, 51]. Тут аналізується не сам об'єкт, а його замісник у формі деякої системи математичних рівнянь, які репрезентують характерні риси досліджуваного об'єкта. В даному випадку теорія виступає у вигляді системи рівнянь, яка вимагає відповідного методу розв'язання.

Поняття моделі широко використовував І.Пригожин при поясненні процесу переходу від рівноважної до нерівноважної термодинаміки у фізико-хімічних дослідженнях. За його теорією, «нерівноважна термодинаміка, так само як і рівноважна термодинаміка, приводить до загальних результатів, які не залежать від вибору конкретної молекулярної моделі» [343, 101], оскільки «термодинамічне описання приймає різні форми залежно від того, як далеко система знаходиться від рівноваги» [343, 116]. При зміні кількісних параметрів, особливо набутті ними критичних значень, може виникати новий спосіб розв'язання рівнянь. Такі випадки характерні, наприклад, для розв'язання рівнянь, які характеризують проходження тією чи іншою відкритою системою точок біфуркації, що призводить до виникнення нових дисипативних структур, кількісні параметри яких важко передбачити.

В.С.Ратніков вважає, що термін «модель» частіше всього визначається функціонально. Тобто він позначає об'єкт, здатний виконувати функцію допоміжного засобу для досягнення певної мети теоретика. Одні моделі теоретик створює як засіб аналізу, пояснення і розуміння реальних процесів; другі — як засіб строгої однозначної постановки задач теоретичної фізики; треті — як засіб імітації і модельного вивчення експериментально нездійснюваних процесів і т. д. [360, 65]. Тому автор не вважає за необхідне давати якесь загальне визначення моделі.

Загальновизнано, що будь-яка модель бідніша за змістом від оригіналу, який вона репрезентує. Саме у цьому і полягає її як теоретико-пізнавальна, так і практична цінність. Наприклад, А.Є.Конверський досліджує введення моделі мови-об'єкта у логіку. У даному випадку ця модель «визначає «можливий світ» мови... При цьому можливі світи можуть відзначатися значеннями логічних термінів» [205, 81]. В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова застосовують поняття моделі

як мови науки на теоретичному рівні її розвитку, вважаючи, що ідеальні об'єкти теоретичної мови виступають елементами, зв'язки між якими утворюють теоретичні моделі [409, 46]. Як видно, у процесі пізнання та перетворення дійсності модель виконує дві функції: в одних випадках вона виступає як об'єкт вивчення, у інших — стає засобом дослідницької діяльності.

## 1.2. Специфіка побудови математичних моделей

Чи не найважливішу роль у постнекласичних дослідженнях відіграють математичні моделі, які широко застосовуються різними галузями науки і техніки. На відміну від матеріальних та мовно-описових моделей, які репрезентують якісні характеристики процесів, що моделюються, математичні моделі є кількісно-структурними за своїм характером і символічно-оперативними за своїм застосуванням. Та це не єдині істотні характеристики математичної моделі. За визначенням О.А.Самарського, математична модель є «математичний образ» досліджуваного об'єкта. Прообраз звільняється від «випадкових рис», з усіх зв'язків, які його характеризують, виділяються найбільш суттєві. Ці зв'язки записуються у вигляді рівнянь, що виражають фундаментальні закони природознавства, застосовані до даного об'єкта [382, 34]. О.Ю.Ішлінський визначає математичну модель як гомоморфний образ структури матеріального процесу [160, 62].

Р.Мак-Лоун вважає, що математична модель є спрощенням реальної ситуації. Відчутне спрощення наступає тоді, коли несуттєві особливості ситуації відкидаються і вихідна складна задача зводиться до ідеалізованої задачі, котра піддається математичному аналізу. Саме при такому підході у класичній прикладній математиці виникли блоки без тертя, невагомі, нерозтяжні нитки, нев'язкі рідини і багато інших понять подібного роду [261, 13]. А вже після створення описаної умоглядної фізичної моделі приходить час створення математичної моделі, якою «слугує система рівнянь в найширшому смислі цього терміну; ...вона може виявитися геометричним образом, функцією, вектором, матрицею, скалярною величиною чи навіть конкретним числом» [39, 130]. Така модель може бути реалізована не лише у вигляді запису із застосуванням математичних символів, але й у вигляді блок-схеми одержання відповіді за вихідними даними, чи у вигляді програми для ЕОМ або у вигляді стану пам'яті.



Особливого значення набувають математичні моделі в сучасних комп'ютерних дослідженнях. Але тут і може критися небезпека, бо, як пише американський методолог науки Дж.Сьорл, «ніяка чисто формальна модель ніколи сама собою не буде достатньою для інтенціональності, оскільки формальні властивості самі собою не конституюють інтенціональність, і вони самі собою не мають каузальних здібностей, за виключенням здібностей породжувати... наступну стадію формалізму, коли машина запущена і працює» [11, 393]. Тим більше, що дану формальну модель можна застосувати до вивчення іншого об'єкта, в якому попередні каузальні зв'язки можуть бути відсутніми.

Не дивлячись на деякі відмінності у визначенні математичної моделі, загальним для них є встановлення відповідності між елементами якогось реального предмета чи явища та елементами деякої математичної структури, тобто описання досліджуваного фрагменту дійсності за допомогою адекватної йому системи математичних рівнянь. Адекватність математичної моделі оригіналу має першорядне значення для розв'язання поставленої задачі. При цьому, як зазначає Ю.І.Неймарк, «прийняття тієї чи іншої математичної моделі залежить від цілей, поставлених дослідником, від фактичного рівня науки і значною мірою від наявних засобів дослідження» [303, 13]. Наприклад, від наявності певного типу електронно-обчислювальних машин, здатних застосувати обрану математичну модель.

Математична модель виконує евристичну функцію. Так, існування багатьох явищ природи було підтверджене не експериментальним шляхом, а що називається «на кінчику пера». Ще у XVII столітті астроном і математик Е.Галлей вперше розрахував шлях комети, час та місце її появи на видимій частині небосхилу і вона з'явилася у зазначеному місці і в зазначений час. Її стали називати кометою Галлея. Цю чудову властивість математичних моделей, як підмітив А.Койре, використали і інші творці науки Нового часу, особливо І.Ньютон, коли дедуктивним шляхом відкривав закони, які «встановлюють зв'язок не між явищами, а між мисленими об'єктами» [198, 22]. Шляхом вивчення математичних моделей вже у середині XX століття було відкрито багато елементарних частинок у фізиці, в тому числі і таких, які до цих пір не вдалося спостерігати в реальному експерименті, зокрема, нейтрино. З філософської точки зору таку концепцію світу, на погляд А.Койре, слід називати «концепцією математичного реалізму» [198, 24].

Характерною особливістю математичних моделей є те, що одна й та ж модель може описувати властивості дуже далеких один від одного за своїм конкретним змістом реальних об'єктів. З цього приводу Дж.Максвелл писав: «Найбільш показовий той випадок, при якому ми дізнаємося, що величини певної системи знаходяться у новій науці у тих же математичних співвідношеннях одна з одною, що й величини деякої іншої системи у старій науці, у якій ця система була вже зведена до математичної форми і проблеми якої були вже розв'язані математиками. Так, коли Моссоті помітив, що Фарадей довів аналогічність деяких величин, що відносяться до електростатичної індукції у діелектриках, і деяких величин, які стосуються магнітної індукції у залізі та інших тілах, він зумів скористатися математичними дослідженнями Пуассона, що стосуються магнітної індукції, переклавши лише їх з магнітної мови на мову електрики і з французької на італійську» [262, 38]. На цю здатність математичних рівнянь вказував і В.І.Ленін, коли зазначав, що єдність природи виявляється у «вражаючій аналогічності» диференціальних рівнянь, які стосуються явищ різного походження [248, 306]. Це був філософський висновок з аналізу застосування диференціального числення у природознавстві того часу.

Одні й ті ж математичні моделі у фундаментальній та прикладній математиці виконують різні функції. Якщо у фундаментальній математиці вони вивчаються самі по собі, безвідносно до явищ реальної дійсності, для встановлення загальних методів та алгоритмів розв'язання широкого кола задач, то у прикладній математиці вирішальне значення при дослідженні математичних моделей мають вміщені в них кількісні характеристики цілком певних реальних предметів та явищ. При виборі чи побудові адекватної математичної моделі відповідного явища математичному дослідженню передує вибір фізичного наближення, тобто розв'язується питання про те, які фактори досліджуваного явища треба врахувати, а якими можна знехтувати. Лише після цього проводиться вибір математичної моделі, тобто наближений опис досліджуваного процесу у формі алгебраїчних, диференціальних чи інтегральних рівнянь.

Причому залежно від галузі застосування математичної моделі в її виборі повинні брати участь як математики, так і фахівці відповідної галузі знань, оскільки «для успіху їхньої діяльності дуже важливе взаєморозуміння, яке приходить тоді, коли математики володіють спеціальними знаннями про об'єкт, а їхні партнери — певною математичною культурою, досвідом застосування математичних



методів дослідження в своїй галузі» [424, 15]. Істинність математичної моделі підтверджується залежно від того, наскільки точно, повно та адекватно виконуються умови відповідності між математичною моделлю та об'єктом, який моделюється.

Стосовно фундаментальної і прикладної науки розглядають різний ступінь адекватності математичної моделі. Для фундаментальних досліджень не завжди мають велике значення конкретні характеристики реальних явищ і тому при виборі чи побудові відповідної математичної моделі ними можна знехтувати. Навпаки ж у прикладних дослідженнях ці характеристики можуть ставати суттєвими і для їх врахування необхідно вносити відповідні корективи. Тому варто вести мову «не просто про адекватність моделі, але також про більшу чи меншу адекватність» [39, 136-137]. При цьому необхідно враховувати, на наш погляд, також рівень теоретичної розвиненості відповідної фундаментальної чи прикладної науки і її здатність до використання математичного апарату високого ступеня абстрактності.

Це зауваження набуває особливого значення, коли вчені тієї чи іншої галузі науки здійснюють синергетичні підходи і принципи до розв'язання проблем даної науки. Справді, як вже зазначалося, поняття, принципи, методи синергетики стали загальнонауковими, оскільки «системи, які складаються з настільки різних за своєю природою компонентів, як електрони, атоми, молекули, фотони, клітини, тварини чи навіть люди, повинні, коли вони самоорганізуються, підкорятися одним і тим же принципам, утворюючи електричні коливання, структури в рідинах, хімічні хвилі, лазерні промені, органи людей і тварин, популяції тварин чи соціальні групи» [464, 16]. Більшість існуючих систем у природі і суспільстві є нерівноважними, імовірнісними, відкритими, нестійкими. А принципи і методи синергетики «дозволяють охопити широкий клас систем від тих, розглядом яких займаються фундаментальні науки, які утворюють «машинне забезпечення», до тих, розглядом яких займаються прикладні науки, які утворюють «математичне забезпечення»» [464, 17]. Проте досить обережно слід користуватися цими моделями і методами при дослідженнях в таких галузях як економіка, екологія, соціологія і їм подібних, де похибка при чисто кількісному вивченні параметрів може привести до непередбачуваних тяжких наслідків, особливо в міжлюдських стосунках.

Якщо в класичній і некласичній науці домінували динамічні моделі досліджуваних об'єктів, оскільки це відповідало тодішнім уявленням про природні і соціальні системи як рівноважні, замкнуті,

що підкоряються дії лінійних закономірностей, то сучасна постнекласична наука має справу переважно саме зі складними, відкритими, нерівноважними, нелінійними системами, на які впливають імовірнісні фактори, а тому вона використовує переважно стохастичні математичні моделі. Останнім часом «стохастичні моделі отримали широке розповсюдження. Справа в тому, що багато прикладних задач є імовірнісними за самою своєю природою, а в інших випадках буває, що хоч задача допускає й детерміністську модель, залучення випадкових компонент приводить до більш адекватного чи більш детального опису реального явища» [39, 218]. Отже, ситуація не дозволяє знехтувати випадковими факторами при дослідженні функціонування системи.

З подібною ситуацією зіткнулися творці нерівноважної термодинаміки, розглядаючи закономірності становлення макросистем, де вони широко використовували співвідношення діалектичних категорій необхідності і випадковості та математичної категорії ймовірності. Так, І.Пригожин зазначав, що будь-яке описання системи, яка зазнає біфуркації, включає і детерміністський, і імовірнісний елементи [343, 119]. Зокрема, «основне рівняння квантової механіки — рівняння Шредінгера — так само як і класичні рівняння руху, належить до кола детерміністських рівнянь... І все ж квантова механіка дійсно вводить принципово важливий імовірнісний елемент в описання мікросвіту» [343, 138-139]. Таке органічне поєднання в математичній моделі необхідних і випадкових компонентів дає змогу за допомогою кількісних параметрів краще і глибше дослідити якісно нові характеристики системи, які виникають при переході від однієї дисипативної структури до іншої в процесі становлення відповідної системи, особливо після проходження нею точок біфуркації.

На відміну від математичної моделі змістовний словесний опис містить у собі дані про фізичну природу та кількісні вирази досліджуваного об'єкта, про характер взаємодії між його різними властивостями, сторонами. Проте воно рідко має самостійний зміст. Частіше всього воно використовується при виборі тієї чи іншої математичної моделі. Та математична модель використовується у науці і практиці не стільки як об'єкт, скільки як засіб пізнання та перетворення об'єктивного світу. При цьому моделі становлять ядро методу математичного моделювання.

Проте абсолютизація методу вивчення об'єктів за допомогою моделі нерідко веде до догматизації наукових досліджень, до перетворення цього метода в панацею. А це, в свою чергу, може



привести до того, що «думка про загальнозначущість, повноту і необхідність комп'ютерної моделі опиняється в полоні ірраціонально-чуттєвих компонентів свідомості — віри і очікування» [2, 61]. Звідси напрошується висновок про те, що метод створення моделей як замісників реальних досліджуваних об'єктів в науці визначається досягненнями людської культури в цілому. Він підлягає корекції при змінах в культурному просторі суспільства. Цей висновок стосується і комп'ютерних моделей, які в сучасній постнекласичній науці стали невід'ємним елементом досліджень.

У зв'язку з цим цінним, на нашу думку, є висловлювання С.Б.Кримського про те, що врахування можливих модельних образів, які виникають у комп'ютерному просторі наукового пізнання, є важливим і новим завданням гносеологічних досліджень. Адже в сучасній науці все більшого розповсюдження набуває так зване «кооперативне мислення», яке здійснюється машинно-людськими системами. А в цих системах, що розподіляють функції свідомості між формально-логічним апаратом комп'ютерів і людською евристикою, інакше, ніж в класичних моделях пізнання, конституюється проблема об'єктивного і суб'єктивного. Те, що завжди вважалося репрезентацією суб'єктивного начала, стає об'єктивним не лише в силу мовної реалізації, але й через предметність інформаційно-електронних процесів інтелектуалізації сучасної цивілізації [223, 43]. Мабуть, у зв'язку зі сказаним він застосовує поняття моделі і до вивчення окремих об'єктів природи, і до процесу пізнання, і до культури в цілому.

Модель сама по собі не мала б великої вартості, якби не дозволяла вченим більш глибоко проникати в сутність досліджуваних предметів і явищ, адже вона не стільки відображає, скільки конструює досліджуваний об'єкт за деякими відомими характеристиками. Модель набуває відповідного сенсу в процесі їх конкретного моделювання, коли ставиться задача на основі відомих властивостей предмета чи явища знайти невідомі або підтвердити чи спростувати властивості, які дослідникові уявляються притаманними досліджуваним явищам. Сучасні інформаційні технології грунтуються на застосуванні інформаційної моделі, особливістю якої як об'єкта мисленого експерименту, на думку О.В.Бондаренко, є її своєрідний образний характер, що формується завдяки суб'єкту пізнання [44, 43]. Але це не чуттєвий образ об'єкта, який досліджується, а, так би мовити, ідеальний образ абстракції, своєрідний ідеалізований об'єкт, який реально не існує і не може існувати у дійсності.

## § 2. Метод інформаційного моделювання у когнітивній та соціокультурній практиках

Моделювання розуміється як метод дослідження об'єктів пізнання на їх моделях, який полягає у побудові та дослідженні моделей реально існуючих предметів і явищ (органічних та неорганічних систем, інженерних пристроїв, різноманітних процесів фізичних, хімічних, біологічних, соціальних) та об'єктів, що конструюються, для визначення або покращення їхніх характеристик, раціоналізації способів їх побудови, управління ними і т. п. [448, 381]. Залежно від виду моделей моделювання буває предметне, у ході якого дослідження ведеться на моделі, що відтворює певні геометричні, фізичні, динамічні чи функціональні характеристики об'єкта, та знакове, при якому моделями слугують схеми, формули тощо.

Моделювання виконує такі функції: 1) перебуває у певній відповідності з об'єктом дослідження, будучи суттєво простішим за нього; 2) заміщує певним чином досліджуваний об'єкт; 3) здатне давати безпосередню, а в основному опосередковану інформацію про оригінал [74, 52]. Отже, даний метод незамінимий особливо в тих випадках, коли реальний об'єкт або недоступний для пізнання, або ж його безпосереднє дослідження тягне за собою непередбачувані наслідки, які можуть привести до небажаних змін. Проте він дає досить абстрактне і схематичне знання про відповідний об'єкт дослідження.

### 2.1. Роль інформації у процесі математичного моделювання

У будь-якому випадку, коли йдеться про дослідження моделі, мається на увазі в першу чергу одержання та переробка певної інформації про її аналог в природному чи соціальному середовищі. Інформація в філософській літературі розуміється як «вища, притаманна органічній природі, людині і технічним кібернетичним системам форма відображення, або функціональне відображення» [400, 396]. Виходячи з цього, змістом інформації є відображення структури і властивостей середовища, в якому протікає поведінка чи діяльність, управління якими відбувається через інформацію. Тобто філософія онтологізує поняття інформації.

Вчені ж, які працюють у конкретних галузях науки, розуміють інформацію як повідомлення, дані, знання, необхідні для прийняття



рішень, справедливо вважаючи, що «інформація потрібна лише для того, щоб приймати рішення, аби це робити не з закритими очима, але зі знанням обстановки, а інформатика виступає як дисципліна, яка створює технологію роботи з інформацією» [292, 17]. Вона дозволяє переробляти інформацію, перекладаючи її з мови оригіналу на мову математичних символів і знаків на основі того, що «інформаційні процеси... підкоряються одним і тим же основним закономірностям» [294, 199]. Таким чином, вчені-природознавці і математики більшу увагу звертають на когнітивні можливості інформації.

Використовуючи зазначені властивості інформації і спираючись на досягнення класичної та некласичної логіки, зокрема логіки Дж. Буля, К.Шеннон, Дж. фон Нейман, У.Ешбі, А.Тьюрінг розробили різні концепції одержання, передачі і використання інформації за допомогою технічних пристроїв. В основі цих концепцій лежить метод моделювання, який з огляду на сказане можна назвати методом інформаційного моделювання, адже побудова і використання чи то матеріальної, чи то знакової моделі грунтується на одержанні відповідної інформації про реальний об'єкт. Проблема інформації виникає не сама по собі, а у зв'язку з процесом пізнання дійсності і необхідністю обробки одержаних даних досліджень. Поняття інформації стало саме таким загально-науковим поняттям, яке «все глибше проникає у тканину природничонаукових теорій» [44, 17]. Вже зараз вчені говорять про формування таких наук, як інформаційні фізика, хімія, біологія, геологія тощо.

Інформація не є властивістю або функцією об'єктивного світу. Воно виконує методологічну функцію у ході вивчення реальних або ідеалізованих об'єктів і зв'язане з конструктивною діяльністю суб'єкта. Саме суб'єкт відповідно до мети і характеру дослідження вибирає той чи інший смисл інформації: як відображення, як сигнали, як повідомлення, як числові чи дослідні дані, як текст і т. п. Таким чином, як зазначає О.В.Бондаренко, семантика поняття інформації залежить від контексту діяльності людини при інформаційному підході до явищ дійсності, який виступає базовою основою, що дозволяє коректно поєднати реальний світ і людську діяльність, оптимізувати взаємовідношення «світ — інформація — людина» [44, 31]. Інформаційне моделювання, на яке спирається інформаційний підхід до вивчення властивостей об'єктів, дозволяє багатократно повторювати дослідження, не втручаючись у природний хід речей. Це і робить його ефективним засобом когнітивної діяльності у різних сферах науки, в тому числі і в соціогуманітарній.

Іншої думки щодо сутності і основних характеристики інформації дотримуються Л.А.Мікешина та М.Ю.Опенков, які виключають людину з інформаційного процесу і на цій підставі вважають, що між знанням і інформацією є суттєві відмінності. Зокрема, вони наполягають на тому, що «різницю між знанням і інформацією у самому лапідарному вигляді можна звести до формули: інформація — це знання мінус людина; інформація — знакова оболонка знання» [284, 97]. У зв'язку з цим вважають вони, можна представити інформацію за допомогою комп'ютера, оскільки під комп'ютерною репрезентацією знання розуміють інформацію, яка зберігається у машині, і формалізована відповідно до певних структурних правил, які комп'ютер може автономно використовувати при розв'язанні проблем за алгоритмами типу логічного виведення.

Можна погодитися з їхнім образним визначенням інформаційної моделі знання (записаної у комп'ютері, а також вербалізованої у тексті) як «експлікованим натяком на представлене знання, за яким людина здатна творчо відтворити саме знання» [284, 97]. Але при цьому не будемо забувати тієї простої істини, що сама інформація була закодованою у певних символах і знаках саме людиною, її могутньою творчою уявою і фантазією. Тому, на наш погляд, з інформаційного процесу не можна усувати людину, адже без неї інформація не мала б ніякого сенсу. Хоча вона, справді не зв'язана з конкретною особою, оскільки доступна всім, проте її інтерпретація залежить від здібностей, рівня освіти, особистого досвіду, культурного оточення кожної конкретної людини.

Нові відкриття в галузі одержання, збереження, переробки і передачі інформації сприяли виникненню відповідної галузі науки, яку її творець Н.Вінер назвав кібернетикою (від грецького — мистецтво управління). Він і його послідовники, використовуючи здатність певних технічних пристроїв зберігати інформацію протягом досить тривалого часу, розробили строгі і універсальні методи моделювання, які базуються на можливостях одних і тих же математичних закономірностей описувати явища різноманітної природи. Більше того, Н.Вінер назвав інформацію поряд з речовиною і полем ще одним якісно новим видом матерії. Він писав з цього приводу: «Інформація є інформація, а не матерія і не енергія. Той матеріалізм, який не визнає цього, не може бути життєздатним у наш час» [69, 208].

Ідея Н.Вінера про єдність принципів управління всіма складними системами, не зважаючи на різницю в їхньому походженні, знайшла своє застосування в різних галузях науки, техніки і виробництва,



оскільки «процеси управління — це перш за все процеси циркуляції інформації між керуючими та керованими системами систем управляння по каналах прямого і зворотного зв'язку» [294, 199]. При цьому кібернетичні системи абстрагуються від властивостей реальних носіїв інформації, що дозволяє використовувати одну й ту ж кібернетичну модель для різних явищ.

Ідеї кібернетики отримали велику популярність не лише серед вчених-природознавців, але й представників гуманітарних і суспільних наук, оскільки з кібернетикою зв'язували надії на створення єдиної теоретичної бази для всіх наукових дисциплін, які досліджували різні процеси одержання і обробки інформації. Тому не випадково кібернетичний рух мав різні напрямки, включаючи різні типи моделювання, створення штучного інтелекту, застосування логіко-математичних методів у біологічних, медичних, соціально-економічних і інших галузях. Цей факт сприяв формуванню кібернетики як науки про процеси управління у складних динамічних системах, що грунтується на використанні математичних моделей, досліджуваних за допомогою ЕОМ [435].

Стрімкий розвиток кібернетики, починаючи з 50-х років поточного століття, справив революціонізуючий вплив на всі галузі науки і сфери суспільного життя. В СРСР і інших країнах світу об'єдналися зусилля математиків і вчених-природознавців для того, щоб ширше використати можливості нової науки. Кібернетика сприяла створенню комп'ютера «на основі глибокої аналогії між діями розумної істоти і машини-автомата. Фундаментальне поняття кібернетики «інформація» дозволило реалізувати за допомогою технічного пристрою перехід від інформаційної структури у вигляді комп'ютерної програми до адекватної матеріальної дії» [392, 88-89]. Особливе місце тут займає діяльність українського вченого В.М.Глушкова, який став автором і організатором широкого впровадження у виробництво автоматичних систем управління (АСУ). Він прогнозував велике майбутнє інформаційному моделюванню в зв'язку з розробкою могутньої електронно-обчислювальної техніки.

Зокрема, він писав: «Принципово нова сторінка в історії математики і її прикладання до інших наук відкрилася в зв'язку з винайденням ЕОМ. Тут людина вперше зустрілася з пристроями, потенціальні можливості яких в сфері дедуктивних побудов значно перевищують її власні.

Ця обставина буде мати вирішальне значення для подальшого розвитку математики і комплексу дедуктивних наук взагалі» [97, 57].

Разом з тим він застерігав від очікування надмірних результатів від впровадження кібернетичних пристроїв, оскільки в 60-70-ті роки в свідомості людей побутували умонастрої, що ЕОМ може не лише відтворювати інтелектуальну діяльність людського мозку, а й мислити самостійно. Так, американський вчений Ф.Розенблатт запропонував пристрій, названий ним перцептроном, який, на його думку, здатний обробляти інформацію на зразок біологічного мозку і тим самим здійснювати функції людського пізнання.

Та вже на початку 70-х років стало ясно, що перцептрон не виправдав надій його розробників. Але його ідеї були використані для побудови цифрового комп'ютера, з яким зв'язані сучасні успіхи в галузі передачі та переробки інформації. Як пишуть Х.Дрейфус і С.Дрейфус, люди, які запропонували використовувати цифрові комп'ютери як символьні маніпулятори, здобули беззастережний контроль над ресурсами, аспірантськими програмами, журналами і симпозіумами, що в сукупності і складає процвітаючу дослідницьку програму [139, 407]. Як доводить досвід високорозвинених у комп'ютерному відношенні країн, всебічна комп'ютеризація науки і особливо виробництва сприяє швидкій їх реорганізації на нових ідеях і принципах, зростанню впливу комп'ютерних систем на свідомість і смаки широких верств населення.

У 80-90-ті роки під впливом широкого поширення комп'ютерів знову в суспільній свідомості, і навіть в середовищі вчених, які займаються штучним інтелектом, виникає ейфорія щодо їхніх можливостей моделювати роботу людського мозку. З цього приводу відомий американський вчений і методолог науки Дж.Сьорл зазначає: «Проблема з моделюванням роботи мозку полягає в тому, що моделюється не те в роботі мозку, що потрібно. Оскільки моделюється лише формальна структура послідовності нейронних збуджень в синапсах, то не моделюється той бік функціонування мозку, який якраз і має значення, саме: каузальні властивості мозку, його здатність продукувати інтенціональні стани» [11, 389]. Комп'ютер, на його думку, може моделювати лише формальні сторони будь-якого процесу, але розмірковувати так, як розмірковує людина, наприклад, «обробляючи інформацію» при читанні оповідання, комп'ютер не в змозі [11, 396-397]. І справді, інформація, яка знаходиться на вході і на виході комп'ютерної програми, не тлумачиться самим комп'ютером, а піддається інтерпретації і розумінню з боку зовнішнього інтерпретатора — людини.



## 2.2. Своєрідність моделювання складних нелінійних процесів

Широке застосування комп'ютерів у різних сферах людської діяльності, в тому числі і в пізнавальній, змінює співвідношення суб'єкта і об'єкта пізнання. Як справедливо зазначає С.Б.Кримський, «ми стикаємось з принципово новим феноменом наукового пізнання кінця XX століття — формуванням особливого суб'єкта, який репрезентує вже не просто людський розум, а кооперативне, сумісне мислення машинно-людських систем. В таких системах, де функції інтелекту розподіляються між формально-логічним апаратом машин та евристикою людської свідомості, інакше, ніж це було колись, конституюється проблема об'єктивного та суб'єктивного» [222, 37]. Суб'єктивність людського мислення піднімається до рівня об'єктивного, яке закладене в ЕОМ.

Вчені застерігають проти абсолютизації ролі комп'ютерного моделювання особливо в тих сферах діяльності, які базуються на невербальному мисленні, проявах почуттів, уяві, інтуїції тощо. Підходом до можливостей інформаційного моделювання розрізняються, до речі, некласична і постнекласична наука. Якщо в період розквіту некласичної науки кібернетику вважали досконалою наукою, якій під силу не лише змоделювати штучний інтелект, але й заставити машину ледве не почувати, то сучасна постнекласична наука більш обережна в оцінках можливостей кібернетичного і інформаційного моделювання. Зокрема, американський філософ Х.Патнем висловлюється проти здатності машин моделювати ментальний стан людини [326, 38], а тому неможливо за допомогою ЕОМ розв'язувати, наприклад, психофізичну проблему.

Більше того, комп'ютерне моделювання не виступає панацеєю розв'язання всіх існуючих проблем. Як зазначає Е.Агацци, «прийнято вважати, що варто лише знайти більш могутній алгоритм, і труднощі будуть розв'язані, а з ними — і проблема, сформульована мовою математики... Насправді це не так. Математична процедура допомагає розв'язати проблему лише в тому випадку, якщо ми вводимо коректну інформацію» [4, 200-201]. Отже, йдеться про якість інформації, яка використовується в процесі комп'ютерного моделювання, і про те, що якість інформації не може приноситися в жертву її кількості. Таким чином, інформаційне моделювання слід розглядати в більш широкому плані, а не лише як метод кількісного аналізу досліджуваного явища. Виходячи зі сказаного, математичне моделювання, на нашу думку,

виступає не як самостійний метод дослідження, а як один із засобів інформаційного моделювання, який грунтується на використанні математичного апарату і комп'ютерної техніки. Не випадково досить самостійною науковою дисципліною стала інформатика, яка, на думку О.А.Самарського, здатна змінити методологію більшості природничих і багатьох гуманітарних наук, де необхідні кількісні передбачення, а також рівень промислової технології [383, 8]. Враховуючи цю можливість інформатики, провідні математики закликають оволодівати її методами вчених — представників інших галузей науки.

Найбільш поширеним у науці та практиці є математичне, а в термінах сьогодення — комп'ютерне, моделювання. У вузькому значенні слова математичне моделювання є методом добору адекватної математичної моделі досліджуваного об'єкта та її вивчення за допомогою електронно-обчислювальної машини. При цьому «в такій моделі досліджуваний об'єкт постає не лише як відображений, пізнаний, але й, якщо буде потреба, готовий до перетворення» [102, 83]. А частіше створюється не одна модель, а ієрархічна система моделей.

Метод математичного моделювання передбачає низку складних процедур: 1) експлікацію математичної моделі, яка вводиться спочатку разом з новими рівняннями; 2) відображення цієї моделі на експериментально спостережувані взаємодії природних об'єктів; 3) співставлення системи «рівняння плюс модель» з даними досвіду; 4) перебудову первинної моделі, якщо одержана має невідповідність з досвідом; 5) конструктивне обгрунтування нової моделі; 6) нова перевірка досвідом системи «рівняння плюс їх нова інтерпретація» [413, 187]. Разом з тим проблема математичного моделювання, як вважає М.М.Моісеєв, полягає в описанні принципів відбору величезної кількості реальних взаємодій матеріальних об'єктів у тих термінах і змінних, які найбільш повно репрезентують досліджуваний предмет [289, 138]. А отже, зв'язана з пошуками відповідних термінів і найбільш оптимальної математичної моделі.

Процес моделювання відрізняється в фундаментальних і прикладних дослідженнях. Якщо для фундаментального дослідження мають значення основні залежності між кількісними характеристиками об'єкта, що моделюється, і буває достатньо побудови однієї відповідної математичної моделі, то в прикладних дослідженнях може з'явитися потреба в кількох моделях. «Ці моделі, — пишуть І.І.Блехман, А.Д.Мишкіс і Я.Г.Пановко, — можуть стосуватися різних компонентів або різних аспектів досліджуваного явища, можуть мати різні ступені абстрактності, а їхній аналіз може чергуватися з діями



нематематичного характеру. Крім того, можуть виникати ланцюги, в яких кожна наступна ланка служить моделлю для попередньої» [39, 134]. В прикладному дослідженні можуть відбуватися переходи від одних моделей до інших або навіть різні моделі досліджуватися одночасно. Дані дослідження повинні врахувати і переробити максимум інформації про досліджуваний об'єкт.

У сучасній постнекласичній науці, як вже зазначалося вище, вченим, які застосовують математичне моделювання процесів, відомо, що світ нелінійний, причому це стосується мікро- і макропроцесів, неживої і живої природи, соціальних процесів, тому при дослідженні цих процесів будуються нелінійні математичні моделі. Як вважає Л.А.Маркова, вчених все частіше цікавить, як змінюється хід процесу при зміні параметрів, вони прагнуть передбачати його основні риси, не звертаючись для цього кожного разу до ЕОМ. Йдеться в цьому випадку про побудову якісних і наближених методів аналізу нелінійних математичних моделей [267, 119]. А для цього засобів лише прикладної математики недостатньо, для побудови і аналізу нелінійних моделей широко залучаються принципи і методи фундаментальної математики, і зокрема, такі її галузі, як теорія ймовірностей, топологія, алгебраїчна теорія груп, теорія графів, теорія прийняття рішень, теорія ігор тощо.

Але дані методи приносять найбільшу ефективність тоді, коли використовують комп'ютерне, а точніше — інформаційне, моделювання. На цьому грунті формуються нові галузі науки, зокрема, як зазначає О.А.Самарський, «багато провідних фізиків вважають, що зараз з повним правом поряд з теоретичною і експериментальною можна виділити і обчислювальну фізику» [383, 8]. Йдеться про те, що поширення інформаційного моделювання в дослідженнях об'єктів і процесів найрізноманітнішої природи веде до посилення інтеграції математичних і конкретнонаукових засобів, які і складають основу якісно нових міждисциплінарних наук.

Г.Хакен, досліджуючи відкриті, нелінійні, нерівноважні макросистеми, якими є більшість явищ природи і соціуму, зазначає, що при виборі математичного апарату слід мати на увазі, що він повинен бути застосовуваний до проблем, з якими стикаються фізик, хімік, біолог, електротехнік і інженер-механік. Не менш безвідмовно він повинен діяти і в галузі економіки, екології і соціології [464, 40]. Для цієї мети вже не підходить класичний математичний апарат, оскільки він був орієнтований на описання рівноважних термодинамічних систем. Синергетичні ж системи, в яких спостерігаються вплив зовнішніх

параметрів на стан всієї системи, стохастичність, що викликається явищами флуктуацій, біфуркацій і дисипації, вимагають врахування їхнього впливу на поведінку системи у відповідній математичній моделі, а значить математики разом з вченими відповідної галузі науки, яка застосовує синергетичний підхід до дослідження проблем, розробляють нові математичні моделі. Так, синергетика виробила такі нелінійні математичні моделі як стохастичні диференціальні рівняння, рівняння осцилятора, різні типи аттракторів, тори і т.ін.

Причому залежно від стану системи в точках, у яких відбувається втрата стійкості, можлива зміна відповідних математичних моделей. Зокрема, Г.Хакен описує поведінку рідин у таких точках, коли відбувається цілий ланцюг переходів від одного стану системи до іншого: стаціонарний стан після біфуркації переходить в інший стаціонарний (але просторово неоднорідний) стан. У свою чергу, новий стан після біфуркації змінюється осцилюючим станом, тобто виникає граничний цикл (біфуркація Хопфа). Після наступної біфуркації замість однієї виникають дві основні частоти коливань, тобто граничний цикл переходить в тор [464, 306-307]. Як видно, нерівноважні синергетичні системи описуються не однією, а кількома математичними моделями, які поступово змінюють одна одну, поглиблюючи знання про різні види реальності. І таким чином грандіозні успіхи синергетики у вивченні законів організації у відкритих, нелінійних, самоорганізованих системах виступають джерелом нових ідей для різних галузей наукового знання.

У різних за походженням системах такі переходи від однієї моделі до іншої неоднакові і за формою, і за змістом описуваних систем. Крім того, як вважають О.М.Князєва і С.П.Курдюмов, математична модель складних систем повинна мати складний спектр аттракторів, тобто структур, які виникають на розвинутих, автомодельних (тобто самоподібних, що зберігають при еволюції свою форму) стадіях процесів. Основна проблема полягає в тому, щоб знайти тип рівнянь, які допускають складний спектр аттракторів [196, 67]. Це мають бути, як ми вже говорили вище, нелінійні рівняння, які б задовольняли розв'язання широкого кола задач.

При цьому новий імпульс для подальшого розвитку і удосконалення отримують математика і обчислювальна техніка, адже розширення діапазону досліджень за їхньою допомогою, як зазначає М.М.Моісеєв, вимагає зміни швидкості вводу та виводу інформації, її візуалізації, значного збільшення об'єму пам'яті комп'ютерів, створення сучасного математичного забезпечення, нових спеціалізованих і універсальних мов, які б сприяли спрощенню і прискоренню програмування [290, 180]. Яскравим підтвердженням цього висновку є швидка зміна цілих поколінь комп'ютерів, модемів, принтерів, мультимедійних засобів і комп'ютерних програм, які відбуваються лише протягом 90-х років нашого століття і за якими важко встигати неспеціалістам в галузі математики і комп'ютерної техніки.



Вчені, які займаються дослідженням відкритих нелінійних систем і користуються синергетичними принципами, поняттями, методами, підходами, приходять до висновку, що математичне, комп'ютерне, інформаційне моделювання в майбутньому дасть можливість виробити єдине математичне формулювання всіх без винятку систем, оскільки вони, незалежно від своєї природи, підпадають під дію еволюційних законів. Як зазначає Е.Ласло, оскільки еволюція не буде знати дисциплінарних кордонів, трансдисциплінарна єдина теорія, яка неодмінно виникне, буде описувати різні фази і грані еволюційного процесу з інваріантними загальними законами [238, 81]. Така уніфікація математичного апарату радикальним чином вплине на світогляд людей. «Ми перестанемо дивитися на явища, речі чи об'єкти, які треба описати такими, які вони є. Замість цього ми описуємо явища в термінах того, якими вони будуть» [238, 84].

Важливу роль у розвитку синергетики як науки і широкому поширенні синергетичного підходу на дослідження відкритих нелінійних систем будь-якого походження відіграло поєднання принципів теорії інформації, теорії ймовірностей та теоретичного і методичного апарату теорії самоорганізації. На думку О.П.Федяєва, апарат теорії інформації вносить в аналіз поведінки складних систем свій метод: підхід в інформаційних змінних, а саме метод з використанням символічної динаміки, яка була розроблена у межах теорії інформації на основі застосування моделі марковських процесів, винайдених у теорії ймовірностей [437, 61-62]. А звідси він робить висновок, що синергетичний підхід до вивчення складних нерівноважних систем поєднує методологію виникнення інформації і інформаційних структур та методологію аналізу відповідної динаміки, а саме того, які шляхи реалізації можливі для даних структур і які умови необхідні для цього. Тобто йдеться про формування нового — синергетичного — методу дослідження, який базується на сучасних математичних та інформаційних теоріях і використанні комп'ютерів.

У період розвитку постнекласичної науки, коли постійно вдосконалюється і зростає рівень комп'ютерної техніки і вона відіграє все більш вагому реконструюючу, революціонізуючу роль у науці,

техніці, виробництві, культурі взагалі, метод інформаційного моделювання переріс у метод математичного, або машинного, або мисленого експерименту, оскільки, як показано вище, сама інформація сьогодні грунтується на використанні обчислювальних машин і обраховується за допомогою кількісних параметрів. Саме такий експеримент дає змогу не лише обробляти, узагальнювати, зберігати і передавати величезні потоки інформації, але й прогнозувати різні стани складних систем залежно від зовнішніх і внутрішніх факторів, які на ці системи впливають.

## § 3. Математичний експеримент як засіб переходу від фундаментальних до прикладних методів

Взагалі кажучи, експеримент відрізняється від звичайного досвіду тим, що вимагає активного втручання суб'єкта в природний хід подій, яке сприяє виділенню сторін, рис, характеристик, найбільш вагомих для дослідника. Це втручання має цілеспрямований характер, оскільки «в експерименті створюються такі умови, коли суб'єкт може контролювати всі фактори, що впливають на протікання досліджуваних процесів і відповідно точно передбачати результати того чи іншого впливу» [246, 112]. Дане положення стосується як наукового експерименту, так і повсякденного. Адже в побуті люди нерідко експериментують з багатьма явищами з метою отримати найбільшу користь з них, скажімо, у веденні домашнього господарства.

### 3.1. Визначення математичного експерименту: поліваріантність підходів

Та особливе місце експеримент займає в науковому дослідженні, яке екстраполює отримані результати на досить широкий соціальний простір. Цей метод пізнання займав чільне місце у розвитку науки, починаючи з Нового часу. Його сутність полягала «у методичному задаванні питань природі; це задавання питань передбачає і включає в себе деяку мову, якою формулюються питання, а також деякий словник, що дозволяє нам читати та інтерпретувати відповіді» [198, 129]. Протягом століть переважав натуральний експеримент, який користувався природними мовами для опису своїх результатів. А з другої половини XX століття в зв'язку з поширенням комп'ютерної техніки у різних сферах науки і виробництва термін «експеримент» став асоціюватися з математичною обробкою інформації і тому дістав назву «математичний експеримент».



Цей метод покликаний, на наш погляд, виконувати особливу функцію в системі кількісних методів, а саме — виступати засобом інтерпретації фундаментальних методів кількісного аналізу на множину прикладних і сферу практики, оскільки «основою обчислювального експерименту є математичне моделювання, теоретичною базою — прикладна математика, а технічною — могутні електронні обчислювальні машини» [334, 29]. Він синтезує значну кількість як фундаментальних, так і прикладних розділів математики і сприяє їх органічному поєднанню не лише в межах самої математики, але й в інших галузях науки і соціальній діяльності, які широко застосовують математичний апарат до дослідження різноманітних природних і соціальних явищ.

Ще Н.Вінер писав, що розвиток тієї чи іншої математико-логічної теорії підкоряється обмеженням того ж роду, що й робота обчислювальної машини [69, 59] і що Тьюрінг був першим вченим, який досліджував логічні можливості машин за допомогою мислених експериментів і очолив практичну роботу по використанню даного методу в галузі електроніки. Він відкрив явища біфуркації, які треба було досліджувати за допомогою нелінійних диференціальних рівнянь, що вимагало могутньої обчислювальної техніки, якої на той час ще не було. Але «він вказав у своїй роботі, що більш повний і точний аналіз, який допоможе глибше зрозуміти те, що відбувається, стане можливим з використанням комп'ютера» [21, 68] і через тридцять років його висновки блискуче підтвердилися в процесі біологічних, хімічних, екологічних експериментів, фізиці плазми і гідродинаміці. Таким чином, метод математичного експерименту ставав одним з основних засобів переходу від фундаментальних до прикладних кількісних методів, інтерпретуючи чисто теоретичні, ідеальні математичні об'єкти в термінах прикладних наукових і технічних задач.

Що ж таке математичний експеримент? Однозначної відповіді на це питання в наукознавчій літературі немає. У найбільш загальному вигляді експеримент — це один із загально-наукових методів пізнання. Та на відміну від багатьох інших, він має важливе значення не лише для пізнання, але перш за все він виконує синтезуючу функцію у взаємозв'язку науки і практики. У процесі експерименту дослідник, як зазначалося вище, не залишається пасивним спостерігачем, а активно сприяє перетворенню природної та соціальної дійсності, застосовуючи відповідні знаряддя, засоби пізнання. При цьому відбувається своєрідна інтерпретація зовнішнього світу на мову

математичної моделі, яка є образом досліджуваного фрагмента об'єктивної реальності. У даному випадку важлива роль належить активній творчій діяльності суб'єкта. Причому багатократне повторення експерименту не означає абсолютної однаковості результатів повторень, оскільки у повторенні вже закладений момент відмінності, а тим більше, коли досліджуються нелінійні, незворотні у часі явища.

Математичний експеримент як один з видів наукового експерименту також має вищезазначені характеристики. У філософській та математичній літературі наводяться різні його експлікації. Вперше у науковий вжиток термін «математичний експеримент» був введений академіком В.М.Глушковим. Він писав, що цей метод наукового пізнання займає проміжне місце між класичним дедуктивним та класичним експериментальним методами дослідження. Його сутність полягає у тому, що експерименти проводяться не з самим об'єктом, а з його описанням мовою відповідного розділу математики, придатного для цієї мети. Математичний експеримент зв'язаний з величезною кількістю обчислювальних, логічних та інших елементарних операцій і тому його застосування можливе лише за допомогою комп'ютера [96, 28].

Своє тлумачення математичного експерименту дає академік О.А.Самарський, розуміючи його як процес створення та вивчення математичних моделей досліджуваних об'єктів за допомогою ЕОМ. Він називає цей метод ще обчислювальним експериментом [382, 33]. За його визначенням, математичний експеримент відбувається у п'ять етапів. На першому проводиться вибір математичної моделі. Другий полягає у побудові наближеного чисельного методу розв'язання задачі, тобто у виборі обчислювального алгоритму. На третьому здійснюється програмування цього алгоритму для ЕОМ. Четвертий етап — це проведення розрахунків на ЕОМ. На п'ятому — проводиться аналіз одержаних чисельних результатів та наступне уточнення математичної моделі [381, 8-9]. В результаті постає питання про тип наукового знання, яке одержується на виході математичного експерименту.

Отже, виходячи з вищезазначеного, результат математичного експерименту, очевидно, містить у собі як елементи емпіричного знання, але у своєрідній, математизованій формі, так і теоретичне знання, адже воно певним чином доведене і обгрунтоване. Цю думку проводить О.М.Анісов. Але він не вважає цей метод проміжним, оскільки «мовою математики про математичні структури можна висловити або емпіричне, або доведене твердження» [13, 33]. З такою думкою не можна повністю погодитися, адже математичний експеримент навіть наближено не можна віднести до емпіричного, бо



тут йдеться про зв'язок не емпіричного та теоретичного знання, а про перехід від одного рівня теоретичного знання (з вищим рівнем фундаментальності) до іншого (з нижчим рівнем фундаментальності), а отже, про наявність у результатах математичного експерименту елементів емпіричного знання можна говорити з великою долею умовності.

Справедливе зауваження Л.А.Солов'я стосовно зв'язку математичного експерименту з натуральним: «Зароджуючись у сфері фактуального, «дослідного» знання, експеримент виступає як одиничне. На ступінь особливого він піднімається у двох протилежних формах: мисленого (абстрактно-логічного, математичного) і реального природничонаукового. Вони взаємозв'язані, але суттєво різні. Якщо, наприклад, перший допускає в принципі нескінченну кількість можливих модельних інтерпретацій, то другий регламентований вимогою однієї емпіричної інтерпретації» [402, 211]. Тобто машинний експеримент має певну універсальність стосовно фізичного його аналогу. Окрім того, він є суттєвим фактором технологізації наукового знання, засобом ефективного впровадження нового наукового знання у технологію виробництва.

Математичний експеримент досить часто стає найефективнішим методом дослідження, коли натуральний експеримент чи інші наукові методи застосувати неможливо. Саме цей метод дозволяє «не йти по звичайному раніше шляху спрощення, нерідко надмірного, відповідних моделей, в результаті чого вони ставали неадекватними або недостатньо точними, втрачалася принципово важлива інформація. Обчислювальний експеримент дозволяє не лише уникати подібного спрощення, але й експериментувати самими моделями, змінюючи відповідні параметри» [172, 46]. Спираючись на цю властивість математичного експерименту, вчені у різних галузях науки і техніки надають перевагу саме даному методу. Зокрема, М.М.Моісеєв вважає, що математичний експеримент дозволяє вести діалог з досліджуваним об'єктом.

Він зазначає, що ставлячи експеримент, вчений задає питання природі, риючись у купі цифр, управлінський чи плановий співробітник задає питання довідниковій книзі. Але діалог часто втрачає сенс, якщо питання задати дуже важко, якщо між питанням і відповіддю проходить багато часу і відповідь видається в такій формі, що її ще треба розшифрувати. З появою ЕОМ третього покоління людино-машинний діалог став не лише можливим, але й ефективним: простоту задавання питань забезпечує нова система вводу інформації в машину, швидкість отримання відповіді — досконалість математичного забезпечення, якість відповіді — досконалість термінальних

пристроїв, які дозволяють побачити відповідь у наочній формі [292, 35-36]. А сьогодні вчені працюють вже на машинах п'ятого покоління з їх майже невичерпними кількісними характеристиками і можливостями.

Основними методологічними принципами математичного експерименту С.М.Вовк називає такі: 1) принцип рандомізації, коли невідомі чи невизначені параметри тлумачаться як випадкові і тим самим детермінована система умовно інтерпретується як стохастична, що дозволяє застосовувати методи статистичної обробки даних; 2) принцип планування багатофакторного експерименту; 3) принцип оптимальності і зв'язані з ним вимоги і методи оптимізації експерименті на всіх його етапах; 4) принцип автоматизації, тобто максимальне використання методів автоматизації ходу експерименту, обробки його даних [74, 77-78]. Впровадження цих принципів, на його думку, сприятиме формуванню нових норм дослідницької діяльності.

Цю думку по суті поглиблює А.Я.Мороз, зазначаючи, що широке і ефективне застосування машинного експерименту, що є втіленням принципово нової методології, в різних галузях науки «свідчить не лише про глибокий зв'язок даного метода дослідження з сучасною методологією наукового пізнання, але і його плідний вплив на неї» [295, 260]. Він обгрунтовує даний висновок, посилаючись на приклади побудови і верифікації наукових теорій за допомогою комп'ютерного експерименту. При цьому, наголошує він, подальшого розвитку набуває сама математика. На цю роль математичного експерименту в розвитку математики звертав увагу ще В.М.Глушков: «Електронні обчислювальні машини, як ніяке інше технічне відкриття, не лише дають новий могутній поштовх для подальшого розвитку математики, але й визначають корінні якісні зміни в цьому розвитку» [98, 120].

Разом з тим математичний експеримент, поєднуючи кількісні і якісні характеристики ідеалізованих об'єктів, виражені логіко-математичними засобами, сприяє наповненню абстрактних символів рівнянь змістовною інформацією, що приводить до певної онтологізації цих символів. Остання, в свою чергу, приводить до змін у математичних перетвореннях і введення обмежень або заборон на певні операції [44, 34-35]. З цього випливає, що принципи математичного експерименту не повинні суперечити основним законам реального світу, а творча активність суб'єкта при цьому не повинна вироджуватися у голий суб'єктивізм і волюнтаризм в інтерпретації результатів математичного експеримент і прийнятті рішень.



Як видно, в методологічній та спеціальній літературі відводиться досить багато місця дослідженню специфіки методу математичного експерименту та його ролі в дослідженні об'єктів різноманітної природи. Проте в ній недостатньо уваги приділяється розкриттю місця, ролі та функцій цього методу у системі методів наукового пізнання та практики, у тім числі методів кількісного аналізу. Думається, що цінність даного методу полягає в тому, що він репрезентує не лише існуючий стан досліджуваного об'єкту, але й динаміку його розвитку, діалектично поєднує в собі зміст цього об'єкта до та після відповідного його перетворення.

Математичний експеримент грунтується на ідеях фундаментальної математики, зароджується в її надрах, оскільки математична модель, що виступає ядром математичного експерименту, репрезентує, як уже зазначалося, систему рівнянь, винайдених у галузі фундаментальної математики: в теорії диференціального та інтегрального числення, інших розділах математичного аналізу, булевій алгебрі, теорії груп тощо. Тому метод математичного експерименту можна зарахувати до фундаментальних кількісних методів. Але можливість його практичного застосування стала реальною лише з розвитком обчислювальної, прикладної математики та могутньої електронно-обчислювальної техніки, створення на цьому грунті теорії прикладних чисельних методів, яка, на думку Ю.П.Попова і О.А.Самарського, «все впевненіше бере і досягнення класичної математики, включаючи найбільш, здавалось би, абстрактні її галузі» [334, 32].

Більше того, саме проведення математичного експерименту базується на аналізі математичної моделі за допомогою чисельних методів. Останні виступають не стільки способом розкриття зв'язку у формульному вигляді, скільки «методами послідовних наближень до описання цього досліджуваного зв'язку. Вони визначають послідовність операцій над кількісними характеристиками моделі» [416, 39]. Сутність же самого методу математичного експерименту також полягає у послідовному виконанні деяких операцій. Адже під час його проведення досліднику «доводиться проводити велику кількість розрахунків однотипних варіантів задачі, які відрізняються значеннями деяких параметрів» [334, 32]. Тобто він функціонує у даному випадку як прикладний метод кількісного аналізу.

Звідси можна зробити висновок, що математичний експеримент репрезентує певний зв'язок фундаментальних та прикладних кількісних методів, за його допомогою відбувається взаємоперехід останніх один в одного. Адже, як вірно відмічає Ю.В.Сачков, до структури

даного методу як найважливіші компоненти і спеціалізовані знаряддя пізнання входять прилади, вимірювальна техніка, математика, концептуальні схеми і ЕОМ [387, 32]. Можна припустити, що математичний експеримент виступає своєрідним синтезом фундаментальних та прикладних методів кількісного аналізу і в той же час однією з основних форм переходу від перших до других у процесі кількісних досліджень тих чи інших об'єктів дійсності.

Перетворюючись в сучасних умовах розвитку науки в один із загально-наукових методів пізнання та практики, цей метод поєднується з універсальним методом діалектики. Він не тільки сприймає від останнього діалектичні ідеї, але й здійснює зворотний благотворний вплив на розвиток діалектики як методу пізнання та перетворення дійсності, поглиблюючи зміст її понять і категорій. При цьому математичний експеримент виступає в ролі специфічного критерію практики, оскільки теоретичне знання у якихось фундаментальних своїх основах породжене практикою, є її опосередкованим узагальненням і втіленням усього людського досвіду.

У наявній літературі зазначається, що методологічна сутність математичного експерименту полягає у тому, що він дозволяє безпосередньо встановити силу взаємодії факторів і тим самим значно скоротити загальну кількість дослідів, а також у тому, що метод математичного експерименту є якісно новою формою експерименту, яка синтезує дедуктивні, індуктивні і експериментальні властивості математики [74, 75]. Проте методологічна функція даного методу не обмежується лише згаданими його характеристиками.

### 3.2. Місце математичного експерименту в ієрархії кількісних методів дослідження

Будучи загально-науковим методом пізнання та практики, математичний експеримент пронизує всю систему кількісних методів, інтегрує їх. Як момент він містить в собі загальнонаукові методи: аналіз, синтез, індукцію, дедукцію, аналогію та інші, а при використанні його у тій чи іншій науці він взаємодіє з конкретними методами цих наук. Окрім того, репрезентуючи людино-машинну систему, математичний експеримент сприяє прискоренню втілення результатів наукового пізнання у суспільно-історичну практику. Ідеї математичного експерименту якісно поглиблюють наше розуміння сутності емпіричного та теоретичного рівнів пізнання і співвідношення математики та філософії. Вони здійснюють вплив на зближення по-



нять та методів філософського, загальнонаукового та конкретно-наукового знання, а також його фундаментального та прикладного рівнів.

Математичний експеримент є не лише перехідною формою від фундаментальних до прикладних кількісних методів, але й виступає як засіб інтеграції наукового знання. Його інтегруюча сила забезпечується значними можливостями його абстрактності, яка дозволяє пізнавати якість через кількість, а також широким застосуванням математичного експерименту у різних галузях науки та практики. Адже, як показано вище, одна й та ж модель, яка використовується у математичному експерименті, може описувати цілий клас явищ, що належать до різних форм руху матерії. На цій здатності кількісних методів наголошують С.Б.Кримський та В.І.Кузнецов, зазначаючи, що математико-концептуальна структура наукових теорій допускає можливість їхньої інтерпретації, тобто опредметнення, на широкій (іноді дуже широкій) області об'єктів. Навіть така фізична теорія, як загальна теорія відносності, може інтерпретуватися і на предметній області фізики елементарних частинок, і у сфері явищ мегасвіту, тобто у сфері космогонічних процесів розвитку зірок та галактик [219, 40].

Дехто з представників західної філософії науки, зокрема Д.Мур та Б.Рассел, прагнучи редукувати кількісні методи до логічних методів, розглядали їх як щось зовнішнє стосовно змісту знань, як суб'єктивний формальний засіб оперування зі змістом, відриваючи тим самим логіко-математичні методи від практичної діяльності людини, абсолютизували їх, не пов'язували з якісними особливостями досліджуваних явищ [див., наприклад: 355, 20]. З критикою редукціонізму в математиці виступив А.Пуанкаре. Він писав: «Хіба вся математика вичерпується правилами досконалої логіки? Це було б всеодно, коли б ми сказали, що все мистецтво шахового гравця зводиться до правил ходу пішаків...

...Вивчати закони... геометрії, які відчуваються, але словесно не формулюються — ось прекрасна задача для філософів, які не допускають, що логікою вичерпується все» [352, 480]. На його думку, математичне поняття отримало цілком чисте і строге визначення, яке не викликає жодних вагань у чистій математиці. Але, коли його застосовують, наприклад, до фізичних наук, тут уже мають справу не з цим чистим поняттям, але з конкретним предметом, що часто є лише грубим образом цього поняття [352, 484]. Тобто видатний математик показував зв'язок математичних методів та якісної реальності, яку вони описують.

Подібної точки зору щодо використання математичного експерименту у фізиці дотримується Ж.Дельоз. Він пише, що експериментування утворює відносно закриті середовища, у яких ми визначаємо феномен відповідно до невеликої кількості вибраних факторів (мінімум двох простір і час, наприклад, для руху якого-небудь тіла в порожнечі). Тоді недоречно задаватися питанням про застосування математики до фізики: фізика тут — безпосередньо математика, задані фактори чи закриті середовища утворюють також системи геометричних координат. При цих умовах феномен необхідно постає як рівний деяким числовим відношенням між обраними факторами. В експериментуванні йдеться про те, щоб замінити один порядок спільностей іншим: порядок рівності порядком схожості. Подібність руйнують для того, щоб відкрити рівність, яка дозволяє ідентифікувати феномен у конкретних умовах експериментування [121, 15].

На зв'язок кількості та якості звертав увагу і А.М.Колмогоров, вважаючи, що якщо кожен новий крок дослідження зв'язаний із залученням до розгляду якісно нових сторін явищ, то математичний метод відступає на задній план; у цьому випадку діалектичний аналіз всієї конкретності явища може бути лише затемнений математичною схематизацією [200, 468]. Подібну позицію щодо беззастережного використання математичних методів, і зокрема машинного експерименту, висловлюють і американські вчені Х. та Ст.Дрейфуси. Вони писали, що комп'ютер може розв'язувати деякий клас проблем, але не всі. «Множина взаємозв'язаних фактів,— пишуть вони,— здатна конституювати деякий всесвіт, подібний до фізичного Всесвіту, але вона не конституює світу. Світ, наприклад, світ бізнесу, світ театру чи світ фізиків, — це організований масив об'єктів, цілей, умінь і практик, на основі яких отримує свій сенс чи стає осмисленою людська діяльність» [139, 421].

Отже, математичний експеримент, як і будь-який інший кількісний метод, може мати об'єктивний зміст лише за умови, що він буде спиратися на матеріалістичну діалектику, тобто враховувати не тільки кількісні закономірності, які репрезентують даний предмет лише з кількісного боку, але й узгоджуватися з найбільш загальними законами розвитку світу. Застосування математичного експерименту залежить від аналізу його вихідних передумов, від методологічно коректної постановки задачі, від вибору критерію оптимальності, а також від чіткого методологічного та логічного усвідомлення всіх операцій, на яких грунтується стратегія експерименту. Особливо ж коли йдеться про кількісне дослідження соціальних явищ.



Як застерігає П.Козловськи, перенесення технічного поводження з комп'ютером на стосунки з людьми веде до небезпечних ілюзій влади, оскільки командна влада над комп'ютером і передбачуваність, обраховуваність його відповідей за принципом стимул-реакція переноситься на стосунки з людьми. Так само ідеали однозначності мислительних і інформаційних операцій на зразок комп'ютерних можуть досить сумнівним чином вплинути на сферу соціальних відносин, коли багатоваріантність і невизначеність спів-буття відкидається на догоду однозначності за взірцем інформаційно-технічної [199, 61]. Та при цьому математичний експеримент як форма переходу від досить абстрактних фундаментальних кількісних методів до більш конкретних прикладних, які враховують якісну специфіку досліджуваних явищ, слугує тією ланкою, яка зв'язує у єдину науку фундаментальну та прикладну математику, підкреслюючи єдність їх об'єкта та предмета, і тим самим допомагає розкрити сутність діалектичного принципу єдності світу у процесі математичного пізнання на основі принципу сходження від абстрактного до конкретного.

Не зовсім звичне поєднання термінів «математичний» і «експеримент» нерідко приводять до виникнення питання про те, до чуттєвого чи раціонального рівня пізнання віднести метод математичного експерименту. Думається, що даний метод грунтується на діалектичному поєднанні чуттєвого та раціонального, теоретичного та емпіричного. У ньому синтезовані методи як теоретичного, так і емпіричного рівнів пізнання. Але оскільки математичний експеримент проводиться у межах кількісного аналізу, який грунтується на дедукції, даний метод правомірно зарахувати до методів теоретичного рівня пізнання.

Проте сама технологія застосування математичного експерименту залишається подібною до проведення експериментального методу взагалі. У науковому дослідженні не можна допускати однозначності у тлумаченні методу. Тут буде доречним навести застереження П.Фейєрабенда про те, що ідея методу, який містить жорсткі, незмінні і абсолютно обов'язкові принципи наукової діяльності, наштовхується на значні труднощі при співставленні з результатами історичного дослідження. При цьому виясняється, що не існує правила — наскільки б правдоподібним і епістемологічно обгрунтованим воно не здавалося,— яке у той чи інший час не було б порушене. Стає очевидним, що такі порушення не випадкові і не є результатом недостатнього знання чи неуважності, яких можна було б уникнути. Навпаки, вони необхідні для прогресу науки [438, 153]. Математичний експеримент і слугує такій меті, оскільки він виконує функцію «трансформації» наукового знання у практику.

Особливість його складає те, що він виступає формою опредметнення наукового знання, адже процес проведення математичного експерименту — це «конкретне відображення об'єктивного процесу пізнання — від моменту абстрагування до втілення отриманих знань у практику» [382, 34]. Функцію «трансформації» математичного знання безпосередньо у практику метод математичного експерименту виконує тому, що в результаті його застосування не лише отримується очікувана формула, адекватна модель досліджуваного об'єкта. До його завдання входить також специфічний переклад одержаного результату з математичної мови на мову тієї науки, у сфері якої проводиться експеримент і у якій формулювалася вихідна задача. У цьому також виявляється і функція методу математичного експерименту як інтерпретації, але проведеної у зворотному напрямку.

Одним з головних засобів проведення математичного експерименту є система сучасних чисельних методів та могутньої обчислювальної техніки. Без цих прикладних засобів опредметнення фундаментальних кількісних методів було б утрудненим, а то й просто неможливим. Тут характерною рисою аналізу математичних моделей є те, що ЕОМ обчислює величини, які задаються моделлю для відповідного моменту часу. Потім обчислюються значення цих величин для наступного моменту часу і т. д. В результаті такого циклу розрахунків ЕОМ дозволяє досліднику «спостерігати» певну траєкторію розвитку явища, описуваного математичною моделлю високої складності. Діалог дозволяє швидко вносити зміни в модель, перевіряти різні варіанти гіпотез, а також поєднати можливості ЕОМ швидко виконувати точні обчислення з досвідом та інтуїцією дослідника [416, 39]. Та все ж недоречно абсолютизувати роль комп'ютерів у дослідженні явищ, особливо соціальних.

У цьому зв'язку О.В.Бондаренко зазначає, що широке застосування комп'ютерних засобів підтвердило, що ні швидка дія ЕОМ, ні їхня сучасна архітектура не є панацеєю для вивчення, наприклад, нелінійних процесів. Необхідні нові поняття, підходи до інформаційної репрезентації реальних фізичних процесів. Певні надії, які покладаються на синергетику, теж не можна вважати цілком достатніми, оскільки практично ще немає закінчених теоретичних результатів досліджень нелінійних процесів [44, 118]. Як правило, при виборі тих чи інших нелінійних рівнянь для вивчення останніх дослідники діють навпомацки, розглядаючи величезну кількість таких рівнянь, які б могли слугувати моделлю відповідного процесу.



Іншою відмінною рисою застосування прикладних чисельних методів під час математичного експерименту є те, що вони, будучи наближеними, дозволяють отримати результат з будь-яким ступенем точності. За допомогою чисельних методів результат одержується не абсолютно точний, а наближений, оскільки «загальним для всіх чисельних методів є зведення математичної задачі до скінченовимірної» [381, 10], а також в силу того, що вхідні дані вихідної задачі завжди задаються з деякою похибкою. Окрім цього, самі чисельні методи містять у собі певну похибку. Проте ці моменти суттєво не впливають на розв'язання практичних задач, оскільки на практиці, як правило, не вимагається абсолютна точність обчислень, як скажімо, у сфері «чистої» математики.

Не лише ЕОМ та чисельні методи сприяють широкому впровадженню методу математичного експерименту. Сам цей метод у процесі досліджень отримує подальший розвиток, конкретизацію, обгрунтування тих чи інших його етапів і т. п. Це здійснює, у свою чергу, благотворний вплив на виникнення нових чисельних та інших прикладних, а також фундаментальних кількісних методів. У цьому смислі правомірно говорити, що математичний експеримент виконує евристичну функцію не тільки стосовно тих наук, у яких він використовується, але й стосовно розвитку самої математики. Тут доречно навести приклад того, як під час дослідження розподілу температур у магнітогідродинамічних генераторах за допомогою математичного експерименту у 1968 році було відкрите нове явище — виникнення високоелектропровідного шару, названого струмовим шаром, яке не могло бути відкрите шляхом натурального експерименту в силу неможливості створення значних магнітних полів, великих швидкостей протікання тощо.

Універсальність, синтетична функція методу математичного експерименту посилюють його гносеологічний статус тим, що за його участі відбувається зближення предметів дослідження різних наук, оскільки, як зазначалося вище, науковий метод не тільки похідний від предмета, але й становить відносно самостійний елемент науки з досить високим ступенем мобільності і тому здійснює зворотній вплив на розвитку предмета науки. Як зазначав В.І.Ленін, використання будь-якого наукового методу залежить від форми самих предметів, які підлягають пізнанню [249, 216], а коли за допомогою вірно обраного методу розкривається зміст предмета, тоді «метод розгортається в систему» [249, 211].

Метод математичного експерименту виявляє загальні закономірності, за якими розвиваються різні науки, і тим самим він постає важливим засобом інтеграції наукового знання. П.Фейєрабенд зауважував, що «один і той же експеримент підтверджує одну теорію і спростовує іншу» [438, 445]. Це зауваження тим більше стосується математичного експерименту, оскільки математика у найрізноманітніших своїх розгалуженнях відіграє досить важливу роль не лише як засіб описання явищ, але й як метод відшукання нових істин. В цілому фундаментальні та прикладні кількісні методи є лише ланкою у єдиному ланцюгу наукового пізнання та втілення його результатів у практику. Метод математичного експерименту відіграє тут подвійну роль: стосовно фундаментальних кількісних методів він є прикладним, а стосовно прикладних виступає як фундаментальний метод, тобто є діалектичним поєднанням фундаментальних та прикладних кількісних методів.

Даний метод виконує важливу функцію у процесі наукового пізнання та практики, яку все ж таки не можна абсолютизувати, оскільки він обмежений рамками кількісного аналізу, хоча й застосовується з врахуванням якісної специфіки досліджуваних об'єктів. Подальше вдосконалення комп'ютерної техніки, введення комп'ютерів п'ятого покоління сприяє полегшенню дослідницької діяльності, оскільки йдеться про «його здатність обробляти результати обчислень під керівництвом людини, а саме сортувати і співставляти дані, зв'язувати різні прошарки суспільства складними комунікаційними системами, здійснювати передачу інформації цими сітками в будь-яке місце, де вона необхідна» [330, 419].

Як зазначалося на Міжнародній конференції «Філософія природознавства XX століття: підсумки та перспективи», постнекласична компонента сучасного наукового знання ставить все нові методологічні проблеми. Класичний аксіоматико-дедуктивний метод не може повною мірою задовольнити запити сучасної науки, оскільки він не репрезентує ті якісні зміни, які відбулися і відбуваються у ній. Більш повно ці зміни репрезентує саме метод математичного експерименту, тому що він схоплює нелінійність, нестійкість, нерівноважність світу через здатність «програвати» зміни, що відбуваються, шляхом їхнього моделювання на ЕОМ [276, 154]. Однією з інтенцій він має втілення наукових знань, зокрема, фундаментальних і прикладних, у різні соціальні практики, тим самим підкреслюючи аксіологічний і соціокультурний аспекти науки.

# *VII РОЗДІЛ*
# СПЕЦИФІКА ОПРЕДМЕТНЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ПРИКЛАДНИХ ЗНАНЬ В ЕПОХУ ПОСТМОДЕРНУ

Не випадковим є той факт, що дискусія з приводу сутності, критеріїв класифікації, кореляції та об'єктивації фундаментальних і прикладних наук, що велась філософами, методологами науки та вченими-природознавцями на сторінках журналу «Вопросы философии» у 70-80-х роках [185;186;169;24;104;365], а також у монографічній літературі [201;378;457;422;127], з новою силою спалахнула в середині 90-х років [388;178;179;352;361;301;144], не зважаючи на глибоку кризу, що охопила всі сфери суспільного життя на всьому пострадянському просторі, в тому числі і науку. Швидше всього, саме кризові явища в суспільстві підштовхують мислячу його частину відповісти на питання: що з нами відбулося? де ми знаходимося тепер? куди йти далі і якими шляхами? яка роль науки в зміні ситуації на краще? І оскільки наука і філософія є найвищими творіннями людського духу, покликаними здійснювати рефлексію над тим, що відбувається в суспільстві специфічними засобами, ці питання і виявилися в центрі уваги філософів і вчених.

Дискусія 90-х років з приводу фундаментального і прикладного знання має особливості стосовно відповідного дискурсу 70–80-х років, які, на наш погляд, визначаються як формуванням нової, постнекласичної, раціональності в самій науці, так і поступовою трансформацією сучасної цивілізації, зв'язаною з переходом від модерну до постмодерну у духовному становленні суспільства. Формування постнекласичної, постмодерністської методологічної свідомості вчених, філософів, методологів науки сприяє усуненню жорсткої опозиційності, дихотомічності між фундаментальним та прикладним знанням, характерних для методології 70-80-х років. Нинішнім філософським і конкретно-науковим уявленням щодо співвідношення цих галузей науки притаманна розмитість кордонів, спроба побачити спільні риси у їхньому розвитку і функціонуванню у різних соціальних практиках, виявити характер і основні форми взаємозв'язків, взаємопереходів, взаємообумовленості фундаментальних та прикладних знань. Наука є не лише «осягнення світу, в якому ми живемо» [388, 47], але й однією з рушійних і вирішальних сил суспільного прогресу, яка рішуче впливає на всі сфери життєдіяльності соціуму. Вона має соціокультурний сенс, який полягає в тому, що, з

одного боку, на її становлення і розвиток здійснює вплив суспільство (запити суспільства до певних наукових розробок, його готовність фінансувати їх, наявність у суспільстві відповідних і необхідних науці технічних, інформаційних і інших засобів, пристроїв тощо), а з іншого — рівень розвитку самої науки, її відкриття і можливості їхнього застосування впливають на розвиток технологій, техніки, виробництва та інших сфер матеріальної і духовної культури.

Загальновизнаною є думка про те, що розвиток будь-якої науки виправданий лише тоді, коли отримані теоретичні результати сприяють задоволенню практичних потреб суспільства. Тобто йдеться про вироблення механізмів застосування наукових знань у різних видах соціальної діяльності людей. Як справедливо зазначає В.А.Рижко, «питання втілення наукового знання у практичну діяльність звично тлумачити як перехід від фундаментальних до прикладних досліджень» [366, 106]. Саме практика ставить перед пізнанням цілі, завдання теоретичного оволодіння дійсністю, і в цьому смислі вона виступає джерелом когнітивного процесу. У свою чергу, вироблені у процесі пізнання наукові знання стають джерелом нових форм практичної діяльності, виконуючи стосовно останньої прикладну проектуючу функцію.

Процес трансформації теоретичного знання у засіб вторгнення людини в об'єктивний світ з метою задоволення своїх нагальних потреб здійснюється переважно двома шляхами: з одного боку, підвищується теоретичний рівень самої практики, вона все більше спирається на науково обгрунтовані ідеї, методи, засоби, а з іншого — посилюється практична інтенція теоретичних досліджень, їх результати швидше втілюються у практичну діяльність. На нашу думку, це зв'язано з особливостями сучасної науково-технічної революції, яка полягає у тому, що ніколи раніше людство не знало такого одночасного переплетіння корінних якісних змін у всіх галузях науки, техніки, виробництва, культури в цілому, і ніколи раніше так не виявлявся «об'єктивний аспект багатства людської суб'єктивної суті» [419, 14]. Адже саме в сучасних умовах посилилися прагматичний і соціокультурний аспекти наукових знань і активна творча роль суб'єкта когнітивної діяльності. Це викликано і радикальними змінами у ставленні постнекласичної науки до ненаукових та позанаукових форм осягнення світу, які грунтуються на активній діяльності людини. Разом з ними наука утворює гетерогенну структуру пізнавальної діяльності соціуму, яка більшою мірою корелює з «цілісним образом людського світу» [184, 28], оскільки кожен з типів знання виявляє в



собі значний пласт соціально-культурного змісту і сприяє поглибленню уявлень людей про існуючу реальність. Тим самим наукове знання краще реалізує свій потенціал у соціокультурній практиці.

## § 1. «Людиновимірність» фундаментального і прикладного знання

### 1.1. Аксіологічний та соціокультурний аспекти постнекласичної науки

Наприкінці другого тисячоліття, як ніколи раніше, світове співтовариство усвідомлює не лише позитивну роль науки, але й негативні наслідки використання соціумом наукових розробок і все частіше постає питання про правомірність думки про індиферентність науки, її незалежність від кінцевих результатів впровадження наукових досягнень в життя. У цьому зв'язку закономірною є постановка питання про кореляцію різних галузей, сфер, рівнів науки, вияснення ступеня їхньої участі в трансформаціях суспільного життя і гармонізації стосунків між суспільством і природою. Значне місце в цьому дослідженні займає аналіз диференціації наукового знання за різними ознаками, оскільки воно має різні інтенції. Одна з них — прагматична, аксіологічна, у кінцевому рахунку — соціокультурна, орієнтації науки, адже, як вірно зазначав Г.П.Щедровицький, «диференціація науки обумовлюється... формами соціального розподілу і соціальної організації мислення та діяльності» [486, 394]. За цією інтенцією науки і диференціюються, на наш погляд, на фундаментальні і прикладні.

Дана класифікація певним чином пояснює принципово новий підхід до принципів функціонування наукового знання в суспільно-історичній практиці. При даній класифікації увага акцентується саме на ціннісному аспекті наукових досліджень та основних засадах їхнього буття в культурі. Справді, навіть фундаментальні знання, які стосуються вищого рівня фундаментальності, важко уявити абсолютно індиферентними до запитів практики. Тим більше, що «разом з отриманням результату теоретичні конструкції проходять практичну апробацію: науковими з них вважаються лише ті, які є продуктивними при передбаченні нових емпіричних фактів, що стимулюють пошуки на зіткненні з матеріальним виробництвом» [328, 53]. Отже, дослідники прагнуть оцінити одержані теорії з точки зору їхнього

можливого, нехай навіть і у досить віддаленому майбутньому, практичного застосування.

Поняття «фундаментальне» та «прикладне» з самого початку свого виникнення орієнтують наукові теорії на виконання певних соціокультурних функцій. З цього приводу Є.Л.Фейнберг наголошував, що у наш час можна говорити про розквіт особливої стадії у науково-технічному дослідницькому ланцюгу, проміжному між фундаментальною наукою та прямим технічним (науково-технічним) втіленням. Саме на цьому грунтується великий розвиток робіт, наприклад, з фізики твердого тіла, фізики плазми та квантової електроніки. Дослідник, який працює у цій проміжній галузі,— справжній фізик-дослідник, але він, як правило, сам бачить у більш чи менш віддаленій перспективі конкретну технічну задачу, для розв'язання якої інженером-дослідником він і повинен створити засади [441, 52]. У цьому ланцюгу вчений не лише прагне об'єктивувати наукові знання, але й досягти певної реалізації своєї суб'єктивності. Очевидно, у цьому випадку наука перетворюється у феномен культури, який змінює соціокультурне середовище, в якому живе людина. Як зазначав М.Хайдеггер, «наука не є просто культурним заняттям людини. Наука — спосіб, причому вирішальний, яким для нас постає все існуюче» [460, 239].

Отже, науки, теорії, дослідження стають фундаментальними у вузькому смислі слова не самі собою, а в контексті певних соціокультурних умов, які вимагають застосування в практичній діяльності тих чи інших наукових знань. Зішлемося на приклад, приведений Е.Агацци. Відомо, що А.Ейнштейн вивів формулу, названу ним загальною теорією відносності, яка встановлює співвідношення між масою та енергією. Саме вона у 40-і роки стала фундаментальною теорією для створення атомної бомби [4, 53]. Чи означає це, що теорія відносності є фундаментальною взагалі, при будь-яких умовах?

Якщо розглядати фундаментальність у широкому смислі слова, то так, це фундаментальна теорія сучасної фізики, синергетики, космології і інших наук. Якщо ж мати на увазі можливість її застосування в конкретних технологіях, то її фундаментальність визначається цими останніми. Більше того, в різних ситуаціях одні й ті ж теорії можуть виступати то в образі фундаментальних, то як прикладні, або ж взагалі можуть залишатися лише красивою конструкцією самої науки, не набуваючи статусу фундаментальної. Так, теорія диференціального і інтегрального числення в 70-ті роки поточного століття стала фундаментальною теорією дослідження поведінки складних відкритих



нерівноважних систем різного походження, якою займається синергетика, але при розв'язанні задач прикладної математики і механіки диференціальні рівняння перетворюються в прикладну теорію. А в межах «чистої» математики диференціальне та інтегральне числення є ідеальним засобом розв'язання внутрішніх задач математики, не зв'язаних з іншими науками і практикою.

Тобто наука взагалі, фундаментальні і прикладні науки зокрема, формуючись під впливом виробничої діяльності суспільства, а також «широким культурним і соціальним середовищем з усіма його філософськими, релігійними, етичними і інституціональними елементами» [4, 30], повинна враховувати «соціальний і культурний сенс... проблем» [486, 299], які досліджуються її засобами. Даний висновок стосується будь-якого етапу розвитку науки, та особливої ваги він набуває тепер, на рубежі тисячоліть, коли наука могутньо вторгується в суспільне і приватне життя кожної людини.

Життєдіяльність сучасної людини, незалежно від її приналежності до певного етносу, невіддільна від розвитку науки. Оскільки «людство переступило допустиму межу» [278, 578], і чисто природні ресурси, які створюють умови його існування, майже вичерпані, люди змушені відшукувати штучні джерела сировини, енергії, їжі, води тощо. А це можливо лише за рахунок нових наукових розробок. Це тим більш стосується духовного розвитку людства. З цього приводу Ю.В.Сачков пише, що нині цілком очевидне «штучне» походження самих передумов біологічного існування сучасної людини: як споживувані основні продукти харчування, так і житло, транспорт і зв'язок є прямим породженням діяльності людини. Якщо ж мати на увазі вищі форми життєдіяльності людини — різноманітні види її духовного життя, основу чого складають наука та мистецтво, то вони явно є продуктами творчої діяльності людини [388, 48]. Звідси зрозумілі аксіологічна, праксеологічна спрямованість наукових досліджень.

Справджуються пророчі слова П.Тейяра де Шардена про те, що наука врешті-решт повернеться обличчям до людини, адже класична наука зверхньо ставилася і до природних об'єктів, і до людини, не бачила складних і не однозначних зв'язків між ними. Досліджуючи феномен людини, Тейяр де Шарден звернув увагу на те, що «в силу якості і біологічних властивостей мислення ми виявляємося в унікальній точці, у вузлі, який панує над цілою ділянкою космосу, відкритою зараз для нашого досвіду. Центр перспективи — людина, одночасно центр конструювання універсуму. Тому до нього слід у кінцевому рахунку зводити всю науку. І це настільки ж необхідно, наскільки і

вигідно. Якщо воістину бачити — це існувати повніше, то давайте розглядати людину — і ми будемо жити повніше» [423, 38]. Ці ідеї, як відомо, були близькими і В.І.Вернадському, який одним з перших серед вчених поставив перед людством мету поступового перетворення біосфери в ноосферу.

І справді метою сучасної постнекласичної науки є не стільки когнітивна цінність знання про зовнішній стосовно людини світ, скільки визначення пріоритетів економічного і соціально-культурного характеру. Така зміна орієнтацій науки приводить до того, що «об'єктивно істинне пояснення і описування стосовно «людиновимірних» об'єктів не лише допускає, але й передбачає залучення аксіологічних факторів до складу пояснюючих положень» [407, 186], посилюється етизація науки, її спрямованість на загальногуманістичні ідеали і цінності людства, оскільки «наука є прояв дії в людському суспільстві сукупності людського мислення» [65, 344]. Наукове мислення епохи постмодерну повинне більш толерантно ставитися до інших форм знання в суспільстві.

Правий В.О.Лекторський, відзначаючи таку рису сучасного мислення як толерантність, без якої неможлива здорова творча змагальність в науці. «Не можна, наприклад, вважати,— пише він,— що магічне розуміння світу і основані на ньому способи впливу на природу і суспільство (заклинання, танці і т. д.) в якихось відношеннях поступаються науковому розумінню і основаній на ньому техніці... В самій науці різні концептуальні каркаси (парадигми), які визначають розвиток знання, в деякому відношенні рівноправні, а головне принципово на сумірні» [247, 50]. І не можна віддавати перевагу одній науці перед іншою, як і одному типу культури перед іншим, оскільки наука функціонує у полі певної культури, адже «в дійсності кожна культура, ціннісна і пізнавальна система не лише вступає в боротьбу з іншою системою, але так чи інакше намагається врахувати досвід іншої системи, розширюючи тим самим горизонт свого власного досвіду... Найбільш цікаві ідеї в історії філософії і науки виникали якраз при зіткненні і взаємній критиці різних концептуальних каркасів, різних інтелектуальних парадигм» [247, 51]. Правда, тут треба додати, що в епоху модерну «взаємній критиці» була все-таки притаманна нетерпимість (яскравий приклад тому — формування некласичної філософії А.Шопенгауера через непримиренну і навіть шалену боротьбу з класичною філософією Г.Гегеля).

Формування постмодерністської методологічної свідомості в кінці XX століття привело до того, що «у перспективі науку як форму



культури виявилося можливим розглядати як сукупність різних наукових і позанаукових традицій, які утворюють не тільки контекст, але й сам внутрішній зміст пізнавального процесу» [184, 210]. На рубежі третього тисячоліття наука повинна спрямовувати і дійсно спрямовує свої зусилля на те, щоб відповісти на питання: «куди тече історія і чого можна чекати, які історичні шляхи розвитку, які особливості і наслідки демографічних криз і демографічного вибуху, який нині відбувається, як уникати несприятливих, катастрофічних ситуацій і які умови самопідтримуючого і збережуваного розвитку людства» [196, 72]. Значною мірою вчені світу застосовують для дослідження таких проблем глобального характеру досить ефективний математичний апарат, який дозволяє проводити якісний аналіз кількісних закономірностей розвитку як планети Земля, так і Всесвіту в цілому, враховуючи той факт, що людина і людство — лише «атом», включений у глобальні космічні процеси. Чи не першими таку спробу здійснили представники Римського клубу.

Вони створили математичну модель світової системи через призму впливу на її стан оточуючого середовища, яке змінюється під впливом життєдіяльності суспільства. Активні члени цього клубу писали: «Ми ставили своєю метою попередити світ про потенціальну загрозу настання світової кризи у випадку, якщо цим (негативним.— *Л.Д.*) тенденціям дозволити розвиватися і далі, і, таким чином, відкрити можливість для зміни політичної, економічної і соціальної систем в такому напрямку, який міг би попередити цю кризу» [277, 192]. Важливу роль у цих дослідженнях відіграють фундаментальні і прикладні розділи синергетики, яка розглядає нелінійні, стохастичні, непередбачувані в так званих точках біфуркації відкриті системи.

Синергетика хоч і грунтується на математичному аналізі, але з самого початку свого формування орієнтувалася на включеність суб'єкта в досліджувані нею системи, оскільки «людина в певному розумінні виявилась репрезентантом, представником творчих можливостей Універсуму. Ось чому під кутом зору принципу антропності природа реалізує ті можливості, ті форми буття, які припускають умови їх спостереження, через самого спостерігача» [222, 34]. І в зв'язку з цим «наукові здобутки, особливо побудовані на їх підставах технології, стають гуманітарно значимими, бо вони впливають не тільки на розв'язок якихось часткових проблем, а тих, що визначають буття людини, сенси її існування» [367, 222]. Тим більше, що й розвиток людської цивілізації не є лінійним однонаправленим процесом по висхідній лінії, а зазнавав і зазнає

впливу з боку загальносвітових процесів, про що писали ще А.Тойнбі та В.І.Вернадський.

Зокрема, досліджуючи виникнення і зникнення 21 світових цивілізації протягом останніх трьох тисяч років, А.Тойнбі встановив періодичні переходи від середнього прогресивного до середнього регресивного розвитку, цикли зникнення-і-повернення, аналоги Великої межі, ритми інь-ян в історії. Він писав: «Думається, напрошується висновок, що історія людства дійсно часом повторювалася, значною мірою навіть в тих сферах людської діяльності, де бажання і воля людини були ближче всього до оволодіння ситуацією і менше всього залежали від впливу природних циклів... Якщо історія людства повторюється, то лише відповідно до загального ритму Всесвіту» [426, 39]. А на думку В.І.Вернадського, розумна діяльність людства повинна будуватися через усвідомлення загальних, заданих біосферою, параметрів, в межах яких лише і може здійснюватися життєдіяльність взагалі [61, 49]. Тобто він також вбачав цілісність космічної еволюції, в якій не остання роль належить розумній діяльності людини.

Розвиваючи і збагачуючи ноосферні ідеї В.І.Вернадського, відомий російський вчений М.М.Моісеєв вважає, що для розв'язання назрілих проблем людської цивілізації необхідно поєднати зусилля вчених різних галузей і створити єдину міждисциплінарну науку: «Проблеми екології Людини, «глобальне моделювання», вивчення біосфери як єдиного цілого і, звичайно, тепер вже багаточисельні праці, що досліджують в глобальному розрізі соціальні, політичні і економічні проблеми людства і самої Людини, — все це вже починає зв'язуватися в єдину дисципліну, яку, я думаю, одного разу назвуть «Теорія розвитку ноосфери»» [291, 97]. На нашу думку, синергетику можна вважати такою єдиною наукою, адже вона поєднує в собі методи і засоби найрізноманітніших галузей науки.

Так відомо, що із-за загального прискорення цивілізаційного розвитку періоди існування і розпаду імперій стають все більш короткими (згадаймо періоди існування Римської, ісламської імперій, колоніальних систем Великобританії, Франції і Іспанії, Російської імперії тощо) стають все більш короткими. Історична наука лише констатує конкретні соціальні причини і умови краху імперій, але не досліджують, чому саме імперії розпадаються. Синергетичні ж моделі, на погляд О.М.Князєвої і С.П.Курдюмова, дозволяють отримати приблизне математичне обгрунтування цього історичного феномену [196, 75].



З огляду на сказане і випливає «людиновимірність» науки, і не лише гуманітарних її галузей, але й природничих і технічних, оскільки вони покликані слугувати саморозвитку, самореалізації людських задатків і здібностей, удосконаленню особистісних якостей. Тобто можна зробити висновок, що в останні десятиліття XX століття все більше проявляється культурна сутність науки. А отже, «звернення до науки як феномену культури дозволяє поставити проблему цінності наукового знання» [430, 116] і розглядати науку не тільки з точки зору об'єктивності її результатів, але й з позицій прагматичної, аксіологічної і моральної їх оцінок.

### 1.2. Гуманітаризація фундаментального і прикладного знання в епоху постмодерну

Реалізуючи свою соціокультурну інтенцію, наука виробляє відповідний понятійний апарат, який виходить за межі традиційних підходів до розуміння ролі науки у житті суспільства, і він органічно вплітається в існуючу тканину соціальної дійсності, збагачуючи її новими елементами. Значна роль, як ми зазначали раніше [144, 95], у з'ясуванні соціокультурної функції науки належить поняттям фундаментального та прикладного знання. Проте історичний розвиток і зміна змісту цих галузей сучасної науки не відбувалися простим і безболісним шляхом. Велика кількість наукових теорій формувалася у боротьбі з усталеними поглядами, які чинили опір проникненню нових знань не лише у практику, але й у науку. Зокрема, ще у XIX столітті виникли геометрія Лобачевського, геометрія Рімана, группи Лі, алгебра Буля, які були використані лише у XX столітті. Як зазначає М.В.Карлов, фундамент науки майбутнього, у тім числі і фундамент такої науки, яка заздалегідь абсолютно не проглядалася, як комп'ютерна, був побудований у запас фундаментальними, відірваними від злободенного дослідженнями минулого.

Але шлях поступового набування фундаментальними дослідженнями нової якості був тернистим. Ще й зараз, не дивлячись на багато переконливих прикладів плідності фундаментальних досліджень, ці дослідження як такі не дуже підтримуються суспільством [178, 40]. На це звертав увагу ще В.І.Вернадський, коли звертався у 1940 р. у листі до тодішнього віце-президента Академії наук СРСР О.Ю.Шмідта з проханням надати допомогу у фінансуванні фундаментальних досліджень урану: «...Зараз виявляється реальна можливість використати енергію ізотопу 235 у звичайному урані... Необхідно

організувати виділення цього ізотопу з уранових руд, що до цих пір або є секретом, або шукається і що повинно бути організовано у нашій країні» [64, 92]. Справді, суспільство, яв правило, задовольняється цьогочасними, поточними потребами і не схильне без достатньо обгрунтованих підстав підтримувати фінансово фундаментальні науки, які, як здається, далекі від нагальних інтересів.

Особливо така доля спіткала розвиток фундаментальної математики та інших дедуктивних наук, дослідження в яких часто вважаються абстрактними, відірваними від життя. Так, П.Фейєрабенд писав, що в конкретних науках, зокрема у чистій математиці, деяку сферу досліджень часто розробляють не тому, що вважають її плодотворною, а просто тому, що хочуть подивитися, що з цього вийде [438, 481]. Проте, як показує досвід, навіть найабстрактніші розділи математики знаходять своє застосування не лише у прикладній математиці та інших науках, але й у предметній діяльності людини. Як говорив А.Ф.Зотов під час проведення «круглого столу» з питань співвідношення науки і культури, «коли наука, яка раніше була «чистою», стає прикладною, а ця остання, через технічні розробки, перетворюється в систему машин — коротше, коли утворюється технічна реальність, з її людськими контекстами, тоді... зростає ступінь раціональності «олюдненого» світу» [301, 15]. А Є.Л.Фейнберг під час тієї ж дискусії доповнив: «Я займався і фундаментальною наукою, і прикладною, в яку фундаментальна природним чином переходила. Між ними немає ніякої межі» [301, 17] і привів відомий вислів з приводу того, що немає нічого більш практичного, ніж хороша абстрактна наука.

Математизація знання та практики змінюють функції самої математики у життєдіяльності суспільства. Якщо раніше математичне знання виконувало переважно логічну, гносеологічну, методологічну функції, то з розширенням сфери прикладань вона починає виконувати аксіологічну та праксеологічну функції. Саме фундаментальні та прикладні знання, які орієнтується на безпосереднє втілення у практику, у знятому вигляді несуть в собі соціокультурну функцію, адже розгортання цього процесу відбувається у певному соціокультурному середовищі, специфіка якого не може не враховуватися при поєднанні науки та практики.

Для прикладу можна розглянути зміну взаємодії математики та фізики з практичною діяльністю при переході від класичної до некласичної та постнекласичної науки у другій половині XX ст. Ще у XIX– на початку XX століть фізика використовувала математичний



апарат лише з гносеологічною метою, тобто як зручний засіб для висування відповідної фізичної теорії, яка б пояснювала фізичну картину світу. Як пише М.Клайн, під цією роллю часто розуміють узагальнення та систематизацію (в символах та формулах) явищ, які спостерігаються та встановлюються за допомогою фізичного експерименту, і наступне вилучення з формул додаткової інформації, що не виявляється ні спостереженням, ні експериментом і не випливає з безпосередньо одержаних даних [193, 253].

Але вже в некласичній фізиці математика починає органічно вплітатися в канву фізичної реальності. Хоча було б невірно приписувати одній лише математиці такі досягнення сучасної науки, як радіо, телебачення, літак, телефон, телеграф, високоякісна звукозаписуюча апаратура, рентгенівські промені, транзистори, атомна енергія атомна бомба, внесок математики більш фундаментальний і суттєвий, ніж внесок експериментальної науки. Та з відкриттям нелінійних процесів, що відбуваються у Всесвіті, явищ самоорганізації, когерентності (кооперативності), синхронізації тощо, здійсненими в останні десятиліття у постнекласичній науці, ще більше змінюються функції математики як у фізиці, так і у її прикладаннях до здійснення науково-технічних проектів. На Міжнародній конференції «Філософія природознавства XX століття: підсумки та перспективи», яка відбулася в Москві у жовтні 1996 р., провідні вчені та філософи підкреслювали, що в нових умовах особлива роль у пошуках адекватного способу побудови наукового знання належить математичному або обчислювальному експерименту [276, 154]. Ця роль посилюється в умовах всесвітнього поширення інформаційної системи Інтернет, яка, у свою чергу, ще чекає свого детального дослідження як з боку спеціальних наук, так і з боку філософії.

Звичайно, новий тип культури породжує свої засоби, методи, принципи наукової діяльності та втілення в життя її результатів, але сьогодення не може відкинути пізнавальний досвід минулих поколінь, відтворюючи на підставі нового розуміння «глибинний сенс подій, співпричетних людській діяльності» [219, 190], та розгортаючи їх у проблемному полі певних культурно-історичних систем за їхніми специфічними параметрами. Провідні мислителі завжди спиралися на культурний досвід минулого у розвитку науки, виходячи разом з тим на філософсько-світоглядний рівень наукових узагальнень.

Так, на соціокультурній природі наукового пізнання наполягав А.Еддінгтон. Зокрема, він писав: «Введення епістемологічного аналізу в сучасну фізичну теорію буде не лише могутнім джерелом

наукового прогресу, але надасть новий тип надійності його висновкам... Не забуваючи про те, що досягнуті результати повинні залежати від проникливості і точності використаного знаряддя, я в хотів підкреслити: ми маємо сьогодні знаряддя, яке ставить теоретичну фізику на більш міцну основу, ніж та, що була досягнута раніше» [488, 129]. Таким чином, процес розвитку науки безпосередньо визначається не лише новітніми засобами пізнавальної діяльності, але й характером культурно-історичних зв'язків попередніх та наступної епох. Це стосується як окремих періодів у розвитку науки і культури в цілому, так і зміни окремих історичних епох.

Наприклад, відомий американський соціолог Е.Тоффлер, досліджував ідею трьох хвиль в історії людської цивілізації. Зокрема, розглядаючи специфіку Третьої (сучасної) хвилі, яка наступила, на його думку, в 50-ті роки і характеризує «суперіндустріальне суспільство», він писав, що в сучасній культурі кожного дня виникають все нові суперечливі, сплутані, різноманітні ідеї. Це приводить до того, що «протилежні сприйняття, які зіштовхуються, стрясають наш духовний всесвіт», «пронизують захисний екран свідомості» [428, 465]. Такий стан культури породив, зокрема, «лавинну атаку на фундаментальну науку», відродив «релігійний фундаменталізм», а також сум'яття в головах людей. Як вважає Е.Тоффлер, — це є наслідком зіткнення Третьої хвилі з Другою в усіх сферах суспільного життя: економіці, політиці, відношенні до природи, філософії, релігії, науці і т. д. Він підкреслює єдність, взаємообумовленість науки і культури.

До подібного висновку приходять і сучасні вчені. Так, І.Пригожин та І.Стенгерс провели дослідження зміни наукових парадигм у фізиці, хімії, біології і інших науках, що відбулися протягом трьох століть, і показали зв'язок науки з усією культурою суспільства: «Нині,— пишуть вони,— ми починаємо більш виразно бачити границі ньютонівської раціональності. Виникає нова, більш послідовна концепція науки та природи. Ця нова концепція прокладає шлях новому поєднанню знання та культури» [344, 72]. З позицій класичної раціональності, на їхнє переконання, «між одним берегом — Всесвітом, що описувався як автомат, і іншим берегом — людиною з усією її історією і творчою діяльністю, неможливо було навести ніяких мостів» [345, 12]. Нові ж наукові уявлення про час, простір, порядок і хаос, вважають вони, спираються як на сучасну науку, так і на культуру.

Саме соціокультурний вимір постнекласичної науки в цілому, фундаментальної і прикладної науки зокрема, ставить дослідника



перед моральним вибором, коли постає питання про дослідження тих чи інших явищ і впровадження в суспільну практику результатів дослідницької роботи. Особливої уваги і застереження вимагають наукові розробки, зв'язані з втручанням вченого в генетичний код людини, клонуванням людини (про що нині ведеться дискусія в світовому співтоваристві вчених), дослідженнями в галузі високих енергій, подальшим вивченням мікросвіту і т. п. Багато вчених вважають, що такі дослідження необхідно заборонити на тій підставі, що рано чи пізно вони приведуть до катастрофічних наслідків у військовій сфері чи що створені на їхній основі технології згублять людину і навколишнє середовище [4, 181-182]. Проте не будь-яка заборона сприяє осягненню істини в науці і покращанню життя людей. Адже винайдені атомна, ядерна, нейтронна енергія, енергія лазера тощо слугують не лише ідеї знищення, але, в першу чергу, задовольняють потреби виробництва, побуту людей, а також допомагають у збереженні та відновленні їхнього здоров'я, (наприклад, лазерна мікрохірургія).

Очевидно, у тих випадках, коли вчені постають перед моральним вибором у галузі тих чи інших досліджень, суспільство може і повинне стати на заваді впровадження наукових результатів, які тамують загрозу для особистості, суспільства чи природного середовища. Тут перед людством виникає проблема світоглядного, аксіологічного, соціокультурного плану. Звернення до аналізу специфіки втілення наукових знань, зокрема фундаментальної та прикладної науки, у різноманітні види соціальної діяльності в сучасному соціокультурному середовищі сприятиме подоланню розірваності між фундаментальним та прикладним знанням, між методологічною, праксеологічною та соціокультурною його функціями, орієнтуватиме науку в цілому на зв'язок з іншими формами знання, який більш повно репрезентує цілісність і цінність людини як центру Універсуму.

## § 2. Фундаментальні і прикладні методи у контексті дослідження негативних наслідків епохи модерну

### 2.1. Наука кінця другого тисячоліття: монстр чи панацея?

Здійснюючи логіко-методологічний аналіз науки як соціального феномену, як складової культури суспільства на певному етапі його розвитку, дослідники так чи інакше змушені торкатися не лише проблеми істинності одержаних знань, але й оцінювати їхній вплив на зміну соціальних умов існування кожної людини і суспільства в цілому. Тобто ставиться завдання виявити рівень економічної, а також соціально-культурної ефективності наукових знань. Історичний досвід свідчить, що відношення громадської думки до науки у різні періоди її становлення і розвитку було різним і залежало як від рівня розвитку самої науки, так і від впливу її результатів на різні сторони життєдіяльності людей. Як зазначає Е.Агацци, був час, коли досягнення науки викликали беззастережну довіру, непохитний оптимізм і безумовне схвалення. Але в останні десятиліття таке сприйняття науки змінилося недовір'ям, страхом, зневагою і запереченням [4, 5]. Це породило у суспільній свідомості на рубежі тисячоліть певний інтерес до оккультних наук, паранауки, релігії, різного роду магій тощо, викликаний як негативними наслідками науково-технічного прогресу, так і, певною мірою, магією чисел, які складають перехід від XX до XXI століття і одночасно від другого до третього тисячоліття.

У цих умовах, на наш погляд, виникає потреба у неупередженому аналізі дійсних досягнень і втрат, яких зазнала сучасна цивілізація у зв'язку із впливом науки на різні сфери соціального буття, оскільки це важливо як для подальшої долі самої науки, так і для суспільного прогресу. Відомо, що ще з незапам'ятних часів наука як соціальний інститут «була прямо поставлена на службу виробництву і суспільству в усіх їхніх функціях, а тому аксіологічні і моральні оцінки неминуче вторгуються у процес наукового дослідження, і притому з претензією на роль критерію» [430, 114]. Тим самим наука виявляє свою культурну сутність, вірніше культурно-історичну, оскільки цінність науки як феномену культури проявляється по-різному в різні історичні епохи. Цим визначається і відносний характер істинності і цінності наукових знань, хоча «органічна для науки об'єктивація своїх результатів, яка лежить в основі розробки всього арсеналу методів, неминуче обертається безумовним прийняттям об'єктивності



наукових результатів» [430, 116]. Таким чином, у понятті істинності наукового знання суміщається об'єктивний зміст, незалежний від суб'єкта, і ціннісний, культурно-історичний зміст, який коріниться у цілеспрямованій людській діяльності.

Саме другий аспект науки вилучався з позитивістського аналізу когнітивного процесу, проти чого виступили представники постпозитивізму. Зокрема, М.Полані вважає, що наукова цінність повинна бути обгрунтована як частина людської культури, яка охоплює також людське мистецтво, право і релігію — сфери, однаково створені завдяки використанню мови [332, 250]. Проте він у своїй критиці позитивізму не виходить за межі традиційного, власне гносеологічного, розуміння цінності наукового знання, не доводить її до виявлення соціокультурної мотивації самої наукової діяльності. Як зазначає Ж.-Ф.Ліотар, цінність наукового знання виявляється через його економічну ефективність, тобто здатність приносити матеріальну вигоду.

Він пише, що наука стає продуктивною силою саме у період органічного її поєднання з капіталом, який забезпечує інвестиції у наукові розробки, які, у свою чергу, гарантують прибуток. На його думку, капіталізм приніс своє вирішення проблеми кредитування наукових досліджень: прямо, через фінансування дослідницьких програм, спрямованих переважно на «прикладні цілі», або опосередковано — через створення приватних, державних або змішаних фондів для виділення кредитів дослідницьким лабораторіям або окремим вченим, які проводять глибинні наукові дослідження протягом тривалого часу, не чекаючи від їхніх робіт негайного прибутку, але з надією отримання від них з часом вирішальної рентабельної інновації [252, 110-111]. У будь-якому випадку наукові дослідження, як прикладні, так і фундаментальні, мають соціально-культурну цінність, оскільки рішуче впливають і на економічний розвиток, і на духовний стан суспільства.

Ця цінність багатократно зростає у наш час, коли основою розвитку наукового знання і впровадження його результатів у різні види соціокультурної діяльності є володіння відповідною інформацією, оскільки в умовах сучасного розвитку суспільства «у грі з неповною інформацією переваги отримує той, хто знає або може отримати додаткову інформацію» [252, 125]. А отже, цінність науки напряму залежить від рівня розвитку засобів одержання, переробки, збереження, передачі і використання наукової інформації, а також комунікації. Вони ж впливають і на зміну значення наукового знання у

суспільстві, яка полягає у тому, що в епоху постмодерну наукове знання стає основною умовою виробництва.

На зміну ролі науки у сучасному суспільстві звернув особливу увагу відомий американський фахівець у сфері менеджменту П.Дракер, який проаналізував динаміку зростання цінності освіти у США за період з 50-х по 90-ті роки XX століття. На основі аналізу він дійшов висновку, що традиційні «фактори виробництва» — природні ресурси, робоча сила і капітал — нині набувають другорядного значення, бо їх можна одержати, якщо є необхідні знання. Тому «знання тепер використовуються для виробництва знання... Застосування знань для відшукання найбільш ефективних засобів застосування наявної інформації з метою одержання необхідних результатів — це, по суті справи, і є управління» [137, 95]. Саме управління у посткапіталістичному суспільстві, на його погляд, виступає вирішальною ланкою економічного і соціального успіху. Воно грунтується на систематичному і цілеспрямованому визначенні того, які нові знання потрібні, чи доцільним є отримання таких знань і що треба здійснити, щоб забезпечити ефективність їх використання. Тобто знання тут застосовується для систематичних нововведень і новаторства.

П.Дракер, як і Ж.-Ф.Ліотар, відводить особливу роль в умовах сучасного соціального розвитку проблемі інформації, зазначаючи, що «знання сьогодні — це інформація, яка має практичну цінність, яка слугує для одержання конкретних результатів. Причому результати виявляються поза людиною — у суспільстві, економіці чи у розвитку самого знання» [137, 99]. Таку ж думку висловлює і японський вчений-економіст Т.Сакайя, вважаючи, що більшість технічних інновацій, свідками прогресу яких ми є сьогодні, спрямовані на зменшення залежності від матеріальних цінностей шляхом забезпечення все більшої їх диверсифікації і зростання масштабів інформаційних послуг [310, 360]. А ці останні стають все більш залежними від темпів розвитку інформаційної техніки. У найбільш розвинутих країнах Заходу капіталовкладення у розвиток і придбання інформаційної техніки і технологій набагато переважають відповідні витрати на промислове обладнання. За даними, які приводить американський економіст Т.Стюарт, якщо у 1982 р. на придбання інформаційної техніки і телекомунікаційного обладнання американські компанії витратили 49 млрд. дол., у 1987 р. ця сума зросла до 86, 2 млрд. дол., то на початку 90-х років вона досягла 112 млрд. дол. [548, 21]. Це є свідченням того, що в «інформаційному» суспільстві змінюється сама



сутність економічних цінностей: провідними в економічному відношенні є вже не компанії, які володіють великими матеріальними ресурсами і активами, а інтелектуальні компанії на зразок американської «Майкрософт».

Отже, інформація стає найбільш цінним суспільним капіталом. Але накопичення інформації вимагає відповідних засобів і технології її обробки і передачі туди, де вона необхідна. Найважливішим засобом обробки інформації з кінця 80-х років стали комп'ютери, які породили сучасну інформаційну революцію. Винайдення напівпровідникової інтегральної схеми, і особливо мікропроцесора, здійснило величезний вплив на всі сфери суспільного життя — науку, економіку, політику, державне управління, засоби масової інформації, мистецтво і т. д. При цьому телефон не замінює телеграфа, а виникає їхній своєрідний синтез на базі комп'ютерних технологій, внаслідок чого формується телекомунікаційна система зв'язку; телебачення не замінює радіо, а, поряд з удосконаленням можливостей останнього, стало неодмінним атрибутом сучасного суспільства, через який здійснюється розповсюдження інформації на всю земну кулю і відбувається масовий вплив на суспільну свідомість, у тому числі і маніпулювання нею.

Це лише деякі приклади, які вказують на те, що процес переходу сучасної цивілізації до етапу «інформаційного суспільства» став незворотним. Зокрема, українські вчені Ю.М.Канигін та Г.І.Калітич, як і їхні американські і японські колеги, вважають, що так званий інформаційний вибух спонукає формувати принципово нову — автоматизовану «нервову систему» суспільства і створювати нове інформаційне середовище, яке радикально підвищує інтелектуальну віддачу окремих людей, колективів і суспільства в цілому. До цього зводиться соціальна інформатизація, яка виводить на перше місце серед усіх факторів прогресу людства семантичну інформацію, тобто понятійні знання, представлені і розповсюджувані у вигляді повідомлень [174, 3]. Вони теж підтримують думку про те, що матеріальні фактори соціально-економічного розвитку у майбутньому будуть підпорядковані інтелектуально-організаційним факторам, основою яких є інформатизація суспільства.

Вчені різних країн і різних соціально-економічних систем приходять до висновку, що інформаційна економіка рішуче вплине на зміну соціальної структури суспільства, включаючи систему професій і соціальних груп людей. Так, керівник Інституту інформаційного суспільства Японії І.Масуда в одному із звітів дав характеристику такого суспільства, вважаючи, що це буде суспільство, у якому процес

комп'ютеризації надасть людям доступ до надійних джерел інформації, позбавить їх від рутинної роботи, забезпечить високий рівень автоматизації виробництва. Таке суспільство, на його думку, буде безкласовим і безконфліктним, а державний апарат буде малочисельним [528, 29-30]. Як видно із звіту, у 80-х роках вчені ідеалізували майбутнє інформаційне суспільство, оскільки реальна соціальна практика свідчить про наявність жорсткої, а іноді і жорстокої, конкуренції як між країнами, так і між окремими компаніями у межах однієї країни.

Більш реалістичну картину соціально-економічних і соціально-культурних змін подає нинішній віце-президент США А.Гор. Він справедливо відзначає не тільки позитивні зрушення, які приносить інформатизація суспільства, але й негативні її наслідки. Він писав, що в процесі історичного прогресу люди ставали все більш залежними від інформації у її найрізноманітніших проявах і не замислювалися про негативний вплив інформації на їхнє життя. Вони навіть не помітили, наскільки нові інформаційні технології змінили і їх самих, і їхні умови життя. Чим більший об'єм інформації люди використовували, тим більше їх цікавила інформація про світ, але не досвід безпосереднього спілкування з ним [101, 566-567]. Тепер людство зіткнулося з інформаційною кризою, оскільки накопичило таку масу інформації, що не в змозі нею оволодіти і тоне в ній. І замість того, щоб шукати нові шляхи осмислення і освоєння існуючої інформації, воно продовжує виробляти все нову. Це привело до того, що спостерігається криза в освіті на фоні надлишку інформації, адже освіта — це процес переробки інформації, який не встигає за процесом продукування нової інформації. Тобто А.Гор відзначає деякі негативні наслідки інформатизації суспільства.

Разом з тим це не єдині негативні наслідки розвитку науково-технічного прогресу, який є головною характеристикою епохи модерну. Е.Агацци називає і такі з них, як забруднення оточуючого середовища внаслідок промислової діяльності і небажання винних у цьому нейтралізувати шкідливі побічні наслідки свого виробництва у зв'язку з власними економічними інтересами, поява небажаних наслідків технологічних нововведень, якими стали онкологічні захворювання внаслідок впливу на організм людини лікарських препаратів, хімічних продуктів і продуктів харчування, а також ще невідомі людству негативні наслідки, які можуть шкідливо вплинути на подальшу життєдіяльність людей [4, 28]. Наприклад, людство тривалий час не знало про негативний вплив радіоактивного



опромінення аж до вибухів атомної бомби над Хіросімою і Нагасакі, або ж вважало безпечною діяльність атомних електростанцій аж до Чорнобильської аварії.

Але частіше всього негативним наслідком розвитку науки і техніки доби модерну вчені, лікарі, громадські діячі світу називають появу цілого комплексу глобальних проблем. В.С.Лук'янець і О.М.Соболь вважають, що «Молох модерну» — науково-технічний прогрес — зажадав грандіозних жертв у повоєнні роки. Серед цих жертв вони називають появу озонних дірок, кислотних і радіоактивних дощів, забруднення світового океану, отруєння грунту і атмосфери, Чорнобилю, СНІДу, парникового ефекту тощо, які «глобально загрожують існуванню антропності у світі» [258, 43], і вважають, що названі негативні наслідки науково-технічного прогресу епохи модерну переконали людство у згубності подальшого приборкання природи, незважаючи на ті позитивні моменти, які модерн приніс суспільству в його економічному розвитку. Роздуми про проблему виживання суспільства в цих умовах приводять до висновку, що доба модерну — це вже історія, минуле цивілізації, проте ці роздуми не здатні усунути існування негативних наслідків, породжених модерном. І знову погляди і надії людей звернені до науки, оскільки лише вона у взаємодії з іншими формами знання здатна виробити такі засоби, за допомогою яких можна розв'язати існуючі проблеми. Цьому можуть сприяти фундаментальні і прикладні науки, які репрезентують сучасний рівень розвитку наукового знання та можливості його практичного втілення.

Проте саме знання не є однорідним: різні його компоненти відіграють різну роль у процесі опредметнення наукових досліджень. Найбільш мобільними виявляються наукові методи, зокрема, фундаментальні та прикладні, оскільки вони складають основу науково-пізнавальної діяльності, зорієнтованої на безпосередні суспільні запити. Методи виступають інструментарієм пізнання та практики і тому певною мірою ніби розривають єдине поле знання. На думку Б.І.Пружиніна, самостійний ріст масиву інструментального знання збільшує його розірваність, поглиблює ситуацію протистояння його різних практичних модифікацій, їхню несумірність. При цьому інструментальне знання саме по собі фактично не здатне виконувати основну культурну функцію науки, яка забезпечує, окрім усього іншого, її соціокультурну цілісність [351, 140]. Проте, з іншого боку, саме методи інтегрують у собі різні рівні знання, сприяють трансформації наукових досліджень та їхньому практичному застосуванню.

## 2.2. Глобальні проблеми сучасності: причини і наслідки

Проблема кореляції фундаментального та прикладного знання в епоху постмодерну переплітається з комплексом проблем, викликаних необхідністю розв'язання суперечностей «людина — природа» та «людина — суспільство», які власне і породили глобальні проблеми сучасності. Сам термін «глобальний» (у перекладі з французької global — всезагальний, з латині globus — куля) у «Словнику іноземних слів» розглядається як: 1) той, що охоплює всю земну кулю, всесвітній; 2) всебічний, повний; всезагальний, універсальний [394, 138]. За справедливим зауваженням Д.М.Гвішиані, масштаби розповсюдження не можуть слугувати єдиним критерієм «глобальності». Це необхідна, але не достатня умова [81, 101]. Він пропонує доповнити даний критерій ще такими як конструктивність, життєва значущість для всього людства. Саме у такому значенні термін «глобальність» тлумачиться у «Сучасному філософському словнику», а саме як характеристика сучасності, що фіксує можливість переростання якою-небудь дією, явищем чи процесом меж свого локального статусу і набування ним самостійності значущості у масштабі соціуму, ширше — у всесвітньому масштабі [400, 208]. Тут глобальність зв'язується з соціальним розвитком.

Як і поняття фундаментального та прикладного, поняття глобального увійшло у науковий вжиток порівняно недавно, у 60–70-ті роки поточного століття, і є породженням науково-технічної революції, яка розпочалася після другої світової війни і набула всесвітнього масштабу. Як писав з приводу останнього І.Т.Фролов, «при всій специфіці процесів науково-технічної революції, при всій протилежності, якої вони набувають у межах різних систем..., існують і деякі загальні закономірності: закономірності розвитку виробництва, закономірності розвитку науки, розвитку техніки, які повинні нами фіксуватися і вивчатися» [454, 345]. Більше того, вони стали об'єктом спільного дослідження вітчизняних і зарубіжних спеціалістів.

Вже після другої світової війни видатні вчені-природознавці Б.Рассел, А.Ейнштейн, Ф.Жоліо-Кюрі виступили із закликом припинити військове протистояння у світі. Не меншу стурбованість виявили і філософи. М.Хайдеггер у 1956 р. зазначав: «Світ тепер уявляється об'єктом, відкритим для атак обчислюючої думки, атак, перед якими вже ніщо не зможе встояти. Природа стала лише гігантською бензоколонкою, джерелом енергії для сучасної техніки та промисловості... Завдяки відкриттю атомної енергії, за які-небудь двадцять



років стали відомі такі колосальні джерела енергії, що у недалекому майбутньому світові потреби в енергії будь-якого роду будуть задоволені назавжди... Тепер вирішальна проблема звучить так: яким чином ми зможемо приборкати і як ми навчимося керувати цими неймовірно гігантськими атомними енергіями так, щоб гарантувати людству, що ці величезні енергії раптом — навіть у випадку відсутності військових дій — у якому-небудь місці не вирвуться, не «втечуть» і не знищать все?» [459, 107]. Він ніби передбачав Чорнобильську аварію, яка трапилася через 30 років потому!

Але вперше глобальні проблеми сучасності з усією гостротою були сформульовані і чітко окреслені вченими з світовим ім'ям, які утворили міжнародну неурядову організацію — так званий Римський клуб, до якого увійшли А.Печчеі, А.Кінг, Е.Ласло, Д.Габор, Дж.Форрестер, Д.Медоуз, М.Месарович, Е.Пестель і інші вчені. Вже в перших доповідях Римському клубу, що мали красномовні назви : «Світова динаміка», «Межі росту», «Людство на роздоріжжі», «За межами століття марнотратства», «Людська якість» тощо — вчені не лише забили тривогу щодо нагромадження ядерної та атомної зброї масового знищення, виснаження невідтворюваних природних ресурсів, росту промислового та сільськогосподарського виробництва, росту народонаселення, масштабів забруднення навколишнього середовища, але й прагнули накреслити шляхи і методи розв'язання цих проблем.

В одній з перших доповідей Римському клубу А.Печчеі зазначав, що глобальні проблеми сучасного світу є одночасно і психологічними, і соціальними, і технічними, і надодачу ще й політичними. Вони тісно переплітаються, взаємодіють, пускають глибоке коріння і дають пагони в суміжних і віддалених сферах. Основними причинами їх виникнення він назвав безконтрольне розселення людей на планеті; нерівність і неоднорідність суспільства; соціальну несправедливість, голод і недоїдання; широке розповсюдження бідності; безробіття; манію росту; інфляцію; енергетичну кризу; вже існуюче чи потенціальне зменшення природних ресурсів; розпад міжнародної торгівельної і фінансової системи; протекціонізм; безграмотність і застарілу систему освіти; бунти серед молоді; відчуження; занепад міст; злочинність і наркоманію; вибух насилля і посилення поліцейської влади; тортури і терор; зневагу до закону і порядку; ядерне божевілля; політичну корупцію; бюрократизм; деградацію навколишнього середовища; занепад моральних цінностей; втрату віри; відчуття нестабільності і, накінець, неусвідомленість усього

переліку явищ [329, 120]. Щоправда, автор не назвав справжніх винуватців породження зазначених явищ, більшість з яких набули поширення спочатку на території Азії, Африки, Латинської Америки і західних країн, а з розпадом соціалістичного табору і на його теренах.

А.Печчеі попереджав про те, що поява глобальних проблем не означає, що зникнуть або стануть менш інтенсивними проблеми регіонального, національного або локального характеру. Навпаки вони будуть підсилені проблемами загальнопланетарного масштабу. Уряди ж країн і існуючі міжнародні організації виявляються нездатними досить гнучко реагувати на становище, яке склалося [329, 121]. Цей висновок був зроблений на початку 70-х років і він, на жаль, підтверджується на рубежі століть і тисячоліть. Зокрема, Чорнобильська катастрофа не стала у свідомості світового співтовариства загальносвітовим явищем, не викликала стурбованості ще непередбачуваними майбутніми наслідками для всієї земної кулі. Або взяти так звані локальні і регіональні війни, що виникли на національному, релігійному і соціальному грунті, які нині охопили європейський, азіатський, африканський континенти і Близький Схід. Ні ООН, ні НАТО, ні ЄЕС, ні інші міжнародні організації виявилися неспроможними ефективно розв'язати хоч би деякі з них.

Члени Римського клубу пропонували і пропонують свої засоби дослідження і розв'язання названих проблем. Зокрема, група вчених-експертів запропонувала досліджувати їх за допомогою відповідних математичних моделей, щоб прогнозувати їхні негативні наслідки. Так, Е.Ласло розробив таку модель поведінки світового співтовариства у майбутньому, при якій необхідно скоротити виробництво майже вдвічі, припинити вироблення зброї тощо за рахунок посиленого розвитку науки, техніки і інших технологічних засобів. А його колеги Д.Х.Медоуз, Д.Л.Медоуз, Й.Рендерс і В.Беренс побудували формалізовану модель світу, у якій прагнули відобразити існуючі глобальні проблеми «шляхом поєднання того великого запасу інформації, вже накопиченого у свідомості людей і у письмових джерелах, з новим інструментарієм для обробки інформації, який знання, що розвивається людством, надало у... розпорядження: науковим методом, системним аналізом і комп'ютером» [277, 23].

Автори доповідей підкреслювали міжнародний характер як самих глобальних проблем, так і шляхів їхнього вирішення. Проте згадані вчені не завжди здійснювали конкретно-історичний підхід до аналізу та вироблення шляхів подолання цих проблем. Як зазначав І.Т.Фролов, така постановка глобальних проблем вела мислення



людства вперед, але вона знов-таки не поєднувалася поки що з пропозиціями, які передбачали практично-політичні дії, і не спиралася на солідний соціально-економічний фундамент [454, 333]. Тобто у згаданих доповідях не була врахована конкретна політична ситуація у міжнародних відносинах між державами, часто конфронтаційний характер цих відносин, а також нерівномірність економічного і соціального розвитку країн з розвиненою економікою та країн третього світу, які не можуть за своїми економічними показниками підтримати заклик вчених до так званого «нульового росту» виробництва.

В останнє десятиліття, мабуть, найбільшу увагу вчені, державні і громадські діячі світу приділяли екологічній проблемі, справедливо вважаючи, що вона великою мірою спричиняє і деякі інші глобальні проблеми. Так, нова книга названих вище вчених Д.Х.Медоуз, Д.Л.Медоуза і Й.Рендерса «За межами допустимого: глобальна катастрофа чи стабільне майбутнє?», яка вийшла друком у 1992 р., присвячена перш за все екологічним проблемам. На відміну від попередньої книги, вона не містить апокаліпсичних прогнозів щодо майбутнього нашої планети і долі людства, а базується на досить зважених і теоретично обгрунтованих висновках щодо сучасного стану екологічних проблем і їхніх наслідків для подальшого існування людської цивілізації. Центральним у цій книзі є питання про характер динаміки світової економіки і про причини, які здатні привести у цьому зв'язку з ростом економіки до екологічної катастрофи.

Вони зазначають, що порівняльний аналіз статистичних даних і комп'ютерних моделей глобальної екологічної ситуації за минулі роки і їхні власні спостереження у різних частинах планети привели їх до висновку, що, не дивлячись на удосконалення промислового обладнання, зростаюче розуміння необхідності захисту навколишнього середовища і все більш жорсткі міри, що застосовуються його охорони, темпи виснаження природних ресурсів і рівень його забруднення вийшли за межі допустимого [278, 578]. Автори особливо наголошують на проблемі виснаження природних ресурсів, зазначаючи, що «інтенсивність розробки корисних копалин і забруднення планети вже у багато чому перевищила межі стійкості екології до техногенного впливу на неї» [278, 582] і тим самим люди допустили певний «перебір», який приводить до ерозії, наслідком якої може стати екологічна катастрофа. Очевидно, автори у своєму аналізі сучасної екологічної ситуації користуються синергетичним підходом і теорією нерівноважної термодинаміки, оскільки вважають, що ерозію

посилюють нелінійності, під якими у даному випадку вони розуміють «пороги, за якими поведінка системи різко змінюється» [278, 583]. Самодовільне накладання таких порогів і може викликати непрогнозовані і неконтрольовані негативні наслідки.

Подібна стурбованість зростанням екологічних проблем прослідковується і у висновках А.Гора, одного з небагатьох діючих політиків сучасності, які закликають світове співтовариство перейнятися тривогою за долю планети. Він звертає увагу на недоліки сучасної капіталістичної системи, зазначаючи, що «гірка правда полягає у тому, що наша економічна система частково сліпа... У її розрахунках часто не враховується цінність того, що набагато важче купити чи продати: чистої води і свіжого повітря, краси гір, лісів з різноманітною флорою і фауною і т. д. Саме часткова сліпота нинішньої економічної системи і є могутньою силою, яка стоїть за ірраціональними рішеннями, які стосуються екології нашої планети» [101, 560]. Вважаючи неприпустимим подальше забруднення навколишнього середовища, він пропонує здійснити конкретні радикальні заходи на урядовому рівні.

Справедливо критикуючи діючу економічну систему у країнах Заходу, у якій основним параметром при визначенні рівня економічного розвитку будь-якої держави є валовий національний продукт (ВНП) і не береться до уваги при визначенні величини останнього виснаження природних ресурсів у процесі їх використання [101, 561], він пропонує вимірювати ефективність виробництва не лише за позитивними наслідками нових технологій, але й за негативними наслідками впровадження таких технологій, особливо ж якщо вони згубно впливають на природне середовище. Абсурдом він назвав нинішній стан справ, коли витрати на боротьбу із забрудненням цього середовища включаються у національні бюджети як ще одна стаття зі знаком «плюс» [101, 564], що, на його погляд, сприяє збільшенню об'ємів виробництва у країні, а отже, і подальшому забрудненню оточуючого середовища.

На особливості сучасних екологічних проблем звертає увагу В.Хьосле, вважаючи, що екологічна криза вже наступила. На його думку, однією з основних причин цієї кризи є: ми, по-перше, не знаємо того, що творимо, а по-друге, якщо нам і повідомляють про наслідки, то у нас відсутня система стимулів, здатна змінити нашу поведінку. Коли висловлюється сумнів стосовно того, наскільки великою є кількість хімічних продуктів, які щодня вперше синтезуються, то і тоді при всьому бажанні неможливо відповідально оцінити всі результати їхніх побічних впливів, тим більше, що ті, хто оцінює, як



правило мають лише фрагментарні знання [466, 93]. Такий стан справ з оцінкою шкідливості тих чи інших хімічних продуктів частіше всього приводить до самозаспокоєння людей, а з часом і до непередбачуваних негативних наслідків.

Значна увага дослідженню глобальних проблем сучасності приділялася у вітчизняній науковій і філософській літературі, особливо у 70–80-х роках. Зокрема, В.В.Загладін та І.Т.Фролов визначали їх як такі проблеми, що виникають у масштабах не однієї країни, а цілих регіонів і навіть у світовому масштабі. Це, по-перше, проблеми, які за своєю сутністю торкаються інтересів усього людства, а в перспективі і майбутнього людства. По-друге, проблеми, які в цілому насправді набувають всесвітнього характеру, тобто проявляють себе як об'єктивний фактор розвитку суспільства в усіх основних регіонах світу. По-третє, проблеми, нерозв'язання яких створює загрозу для майбутнього людства і які повинні бути розв'язані, щоб забезпечити подальший прогрес суспільства. По-четверте, проблеми природничонаукового, науково-технічного, соціального та соціально-політичного характеру, які вимагають для свого розв'язання об'єднаних зусиль усього людства, тобто ті, які неможливо розв'язати у більш локальному масштабі [164, 6-9]. Виходячи з цього, глобальними вони назвали проблему війни і миру; проблему подолання слаборозвиненості країн третього світу; енергетичну, продовольчу, екологічну проблеми; а також проблеми, зв'язані з неконтрольованим приростом народонаселення планети Земля.

Інший підхід до виділення глобальних проблем здійснював Д.М.Гвішиані, який до їх числа зараховував ті сфери суспільного розвитку, де в наявності найбільше загострення суперечностей, які породжуються поточними та очікуваними у майбутньому ситуаціями, де диспропорції росту і дисфункціональні стани досягли чи можуть досягнути у близькій перспективі катастрофічних наслідків [81, 97]. Він підкреслював, що необхідність дослідження глобальних процесів диктується не лише чисто науковими, пізнавальними цілями, але в першу чергу важливими практичними проблемами, від розв'язання якої залежить здійснення накреслених планів соціально-економічного розвитку [81, 98]. Тут розглядаються переважно проблеми науково-технічного розвитку цивілізації.

## 2.3. Шляхи вирішення глобальних проблем: діалог культур

М.М.Моісеєв був одним з перших вчених у колишньому СРСР, хто поставив питання про взаємообумовленість проблем економічного, екологічного і соціокультурного характеру, а натомість — і про інтегративне, комплексне їх дослідження. Спираючись на вчення В.І.Вернадського про біосферу і її поступовий перехід у ноосферу на основі перетворення людиною оточуючого середовища відповідно до певних цілей і інтересів, а також на цій підставі про роль людини у майбутньому як основного фактору еволюції біосфери, він розробляв теорію «екології Людини» через призму поєднання всіх факторів її життєдіяльності: природних, науково-технічних, економічних, соціально-культурних, враховуючи, звичайно, наявність «відмінності цілей, суперечливості устремлінь, ціннісних настанов людей, які живуть у різних політичних, соціальних і природних умовах і т. д.» [291, 97]. При цьому він вважав, що саме «екологічний імператив» змушує людей шукати і приймати відповідні рішення для забезпечення «коеволюції людини і біосфери». Останню він називає «умовою, необхідною для збереження людства у складі біосфери, тобто виживання людини на планеті» [293, 63].

Особливе занепокоєння у М.М.Моісеєва викликає еволюція техносфери у зв'язку з «крупномасштабними антропогенними впливами, породжуваними технічною могутністю цивілізації» [291, 207]. Основними серед цих негативних впливів він називає неперервне зростання концентрації вуглекислоти і з цієї причини підвищення середніх температур і глобального перерозподілу опадів; забруднення світового океану, яке змінює характер енергообміну океану і зменшує випаровування з поверхні води — основного джерела вологи на Землі; внаслідок вирубування лісів, збільшення площ пустель, побудови штучних водосховищ і т. п. дій людей відбувається зміна альбедо земної поверхні і структури природного коловороту хімічних елементів [291, 207]. А можливі ядерні конфлікти, на його думку, будуть мати своїм наслідком глобальну перебудову біосфери навіть у тому випадку, коли в них будуть задіяні лише соті долі ядерного потенціалу, наявного в арсеналах ядерних держав.

Розвиваючи цю думку, М.Ф.Реймерс зазначає, що «оскільки людство стало глобально цілісним фізично, політично і економічно, але не соціально, зберігається загроза військових конфліктів» [364, 220]. Окрім того, на його погляд, відбувається поглиблення вже існуючих глобальних проблем, викликаних нерівномірністю економічного,



науково-технічного і соціального розвитку розвинутих країн і країн третього світу, зокрема, екологічної кризи. Він вважає, що у таких умовах екологічна політика держав повинна стати домінуючою в усій світовій політиці, бо вона визначає можливості і шляхи виживання людства в цілому, всіх і кожного. У даному випадку наука, політика та ідеологія йдуть поруч, причому «екологія виявляється інструментом, який формує світогляд екологічного етапу розвитку загальнолюдської культури» [364, 272]. Як видно, вчені вже не задовольняються застосуванням тільки науково-технічних і політичних засобів для розв'язання глобальних проблем, а шукають і фактори соціокультурного порядку.

Е.Ласло запропонував на місце традиційного погляду на ці проблеми і на світ, який базується на розумінні людини як володаря природи і євроцентричному світогляді, що розглядає західні промислові суспільства як парадигми прогресу, поставити новий погляд на світ, який би вбачав у людині органічну частину системи природи, що самозабезпечується і саморозвивається, а всю багатоманітність людських суспільств на планеті рівнозначними утвореннями, про які можна судити лише на підставі того, наскільки вони задовольняють потреби своїх членів і наскільки прийнятними є економічні і технічні процеси, які в них відбуваються [237, 28]. Е.Ласло вважає, що новий погляд на взаємозв'язаний світ повинен підкреслювати пріоритет співробітництва перед конкуренцією, приглушувати індивідуалізм трудової моралі, апелюючи до терпіння і поваги до багатоликості світу, тобто він повинен базуватися на всіх вимірах сучасної культури і виявлятися у всіх сферах.

При цьому вчені, філософи, громадські і державні діячі не закликають відмовитися від досягнень науки і техніки, які ніби-то стали причиною глобальних проблем. Насправді ними стали не розвиток науки і техніки самих по собі, а бездумне їх використання у гонитві за багатствами природи. В.С.Стьопін і Л.Ф.Кузнецова вважають, що «вхождення людства у новий цикл цивілізаційного розвитку і пошук шляхів вирішення глобальних проблем зв'язані не з відмовою від науки і її технологічних застосувань, а із зміною типу наукової раціональності і появою нових функцій і форм взаємодії науки з іншими сферами культури» [409, 11]. Відбувається зміна типу методологічної свідомості науки: місце модернізму займає постмодерна методологія, яка органічно поєднує природничонаукове і гуманітарне знання, а також різні культурні традиції у планетарному масштабі.

В останнє десятиліття до вже виділених раніше глобальних проблем долучилися й такі, що ще недавно вважалися локальними чи регіональними. Йдеться про глобальність проблем, зв'язаних з посиленням, систематизацією міжкультурних контактів між народами, країнами, регіонами, континентами, а також експансією негативних тенденцій соціокультурного процесу. Вони стали усвідомлюватися світовою громадськістю як всепланетарні проблеми лише з кінця 80-х– початку 90-х років. Загальне занепокоєння у світі нині викликають такі проблеми, як неконтрольоване злочинне розповсюдження наркотичних речовин, міжнародний тероризм, неконтрольоване і злочинне розповсюдження зброї у зони міжнаціональних конфліктів, насилля, порушення прав і свобод людини і т. п. [400, 210]. У зв'язку з визнанням цих проблем глобальними нині визнається необхідність переосмислення існуючого способу життя, форм соціально-культурної діяльності, соціальних цінностей тощо. У нинішньому цивілізаційному процесі з'являються і все чіткіше окреслюються дві протилежні тенденції: з одного боку, посилюється економічна, соціально-політична, культурна інтеграція між цілими регіонами планети, уніфікуються економічні, інформаційні, наукові, політичні технології за допомогою їхнього тиражування в умовах масового виробництва і засобів комунікації, а з іншого — формується прагнення зберегти існуючий спосіб життя і гомогенність соціальної реальності шляхом недопущення чужих для певної країни чи регіону соціокультурних цінностей.

У зв'язку із зазначеними тенденціями формується ще одна не менш складна глобальна проблема, на яку вказує В.С.Стьопін, — «проблема збереження людської особистості як біосоціальної структури в умовах зростаючих і всебічних процесів відчуження» [410, 24]. Сучасна індустріальна культура, на його думку, створює широкі можливості для маніпулювання свідомістю, при яких людина втрачає здатність раціонально осмислювати буття. При цьому і ті, чиєю свідомістю маніпулюють, і самі маніпулятори стають заручниками масової культури, втрачаючи свою «самість», «цілісність». Особистість змушена пристосовуватися до чужих культурних традицій, до все нових обставин життя, жити одночасно у різних традиціях, культурах, нерідко обриваючи при цьому коріння рідної їй культури. Це веде до послаблення родинних, національних і інших соціокультурних зв'язків, автономізує і атомізує особистість.



## 2.4. Кількісні методи як засіб дослідження проблем суспільного розвитку

Масштабність і складність розв'язання глобальних проблем приводять до того, що вони стали предметом вивчення багатьох природничих, соціально-гуманітарних та технічних наук. Їхнім дослідженням займається і філософія, реалізуючи свої різноманітні функції: світоглядну, методологічну, аксіологічну та соціокультурну. Вона: 1) розробляє методологію та світоглядні аспекти глобальних проблем, сприяючи перш за все правильній постановці цих проблем; 2) досліджує наукові та соціальні шляхи їхнього розв'язання, забезпечуючи комплексний, системний підхід, інтеграцію різних наук та практики, стимулюючи дискусії, діалог навколо цих проблем; 3) зосереджує увагу на гуманістичних аспектах глобальних проблем, встановлює їхній концептуальний зв'язок із загальними тенденціями прогресивного розвитку людської цивілізації як у матеріальній, так і особливо у духовній сфері, включаючи науку, культуру, світогляд і мораль [452, 30]. Філософія встановлює загальнолюдський, загальнопланетарний характер глобальних проблем сучасності.

Розв'язання глобальних проблем не може бути простим і безболісним, адже даються взнаки історичні традиції, економічні інтереси впливових політичних сил, тиснуть застарілі стереотипи, ще спалахують різноманітні суперечності між різними країнами. Шляхи історичного руху людського суспільства до вирішення життєво важливих, а тим більше доленосних проблем складні, альтернативні і різноманітні. Вони несуть у собі безперервне виникнення, розгортання і вирішення протиріч, специфічну діяльність соціального суб'єкта, боротьбу нового зі старим [106, 155]. Для подолання існуючих та нових суперечностей глобального масштабу людству необхідно, в першу чергу, відмовитися від протистояння у мисленні, поступово виробляючи так звану глобальну свідомість, в основі якої лежить визнання гетерогенності, багатополюсності, нелінійності, неоднозначності розвитку сучасної людської цивілізації.

Е.Тоффлер великого значення в осмисленні глобальних проблем надавав сучасній комп'ютеризації. На його думку, комп'ютери поглиблять розуміння причинно-наслідкових зв'язків нашої культури в цілому, наше проникнення у взаємозв'язок речей і допоможе нам створити з розрізнених, фактів, які рояться навколо нас, осмисленні «цілісності» [428, 184]. Він вважав за необхідне формувати «космічну свідомість», яка б охопила весь Всесвіт [428, 328]. Ці його ідеї як

ніколи раніше відповідають сучасній постмодерністській свідомості, яка, як зазначає В.С.Лук'янець, розглядає еволюцію антропосфери як «результат взаємодії і балансу не лише антропогенних процесів, сил людської життєдіяльності, історії і культури. Вона постає як грандіозне «поле зустрічей», як відносно стійке «перехрестя», на якому стикаються з антропогенними силами грандіозні неантропогенні сили глобального еволюціонізму» [257, 21].

Більшість вчених та філософів обстоюють думку про те, що розв'язання глобальних проблем можливе на основі розвитку єдності та взаємодії фундаментальних та прикладних наук, більш тісного зв'язку науки з різними видами соціокультурної практики, зміцнення світоглядних засад сучасної науки, а також поєднання наукового знання з іншими формами знання. Враховуючи той факт, що глобальні проблеми у деяких регіонах земної кулі накладаються на не менш складні і суперечливі регіональні і місцеві проблеми, світове наукове співтовариство вважає за необхідне виробляти комплексний підхід до їх вивчення і вирішення, спираючись на синергетику як новий могутній засіб, що інтегрує методи математики, природничих та сучасних міждисциплінарних наук. Як глобальні, так і регіональні проблеми можуть розв'язуватися за допомогою фундаментальних та прикладних методів. Причому для дослідження і вирішення цих проблем необхідно використовувати весь арсенал засобів: теоретичних і емпіричних, фундаментальних і прикладних.

Провідну роль у дослідженні та вирішенні глобальних проблем можуть відіграти фундаментальні та прикладні методи кількісного аналізу. Саме до них вперше звернулися засновники Римського клубу Дж.Форрестер, Д.Х.Медоуз, Д.Л.Медоуз, Й.Рендерс і інші, прагнучи побудувати

формалізовану модель глобального розвитку цивілізації на основі максимального врахування кількісних параметрів стану економічної, природної, соціально-політичної систем у їх взаємоперехрещеннях. Зокрема, у комп'ютерну модель світу World 3 вони заклали кількісні параметри приросту народонаселення, економічного росту, фізичних меж росту матеріального виробництва, вироблення електроенергії для побутових і виробничих потреб, а також меж можливого викиду відходів господарської діяльності людей [278, 585], що дозволило одержати деякі прогнози негативного впливу виробничої діяльності на життєво важливі сфери.

Таким чином, у процесі дослідження можливих наслідків економічного і соціально-культурного розвитку був задіяний метод



математичного експерименту, що базується, як було показано у розділі VI, на створенні математичної моделі. Стосовно дослідження глобальних проблем він дістав назву глобального моделювання. Саме розвиток нових поколінь ЕОМ, інших технічних засобів, що використовують математичний апарат, дозволяє все глибше проникнути у сутність глобальних проблем. Як наголошував М.Хайдеггер, «технічний прогрес буде йти вперед все швидше і швидше і його нічим не можна зупинити. В усіх сферах свого буття людина буде оточена все більш тісно силами техніки. Ці сили, які повсюди щохвилинно вимагають до себе людини, тягнуть її за собою, прикликають її до себе, обсідають її і нав'язуються їй під виглядом тих чи інших технічних засобів,— ці сили давно вже переросли нашу волю і здатність приймати рішення...» [459, 107-108]. Звідси постає необхідність філософського аналізу глобальних проблем, породжених у першу чергу цим невпинним розвитком техніки та технічних засобів, який враховує весь спектр підходів до вивчення глобальних процесів. Філософський підхід до вивчення глобальних проблем сучасності шляхом застосування фундаментальних та прикладних кількісних методів у числі інших засобів передбачає зосередження уваги у першу чергу на гуманістичному аспекті цих проблем, встановленні концептуального зв'язку із загальними тенденціями розвитку людської цивілізації.

Однією з основних форм опредметнення фундаментальних та прикладних кількісних методів є їхнє застосування до аналізу та вирішення глобальних проблем, оскільки розв'язання регіональних проблем тією чи іншою мірою залежить від вирішення всього комплексу глобальних проблем. А це, у свою чергу, «передбачає зміцнення і розвиток єдності і взаємодії наук, зміцнення їхніх світоглядних та моральних підвалин, які відповідають умовам глобальних проблем» [454, 349]. Саме тому визначення шляхів та напрямків опредметнення кількісних методів починається з глобальних проблем. Застосування фундаментальних та прикладних методів до вирішення глобальних проблем має свою специфіку, оскільки специфічними є самі ці проблеми: вони є переплетінням величезної кількості природних, соціальних, економічних, політичних, технічних та інших факторів. Тому кількісні розрахунки повинні проводитися з врахуванням зазначених факторів, а їхні результати — піддаватися загальнометодологічному осмисленню і відповідному якісному аналізу.

## 2.5. Особливості математичного моделювання при вивченні загальнопланетарних проблем

Метод глобального моделювання і передбачає побудову адекватних досліджуваним глобальним процесам математичних моделей, які спираються на взаємозв'язок принципів системності та розвитку, а проведення математичного експерименту на основі побудованої моделі конкретизує теорію світового історичного процесу. Адже, як зазначав Д.М.Гвішиані, виявляючи кількісні характеристики різних сторін цього процесу, система глобального моделювання дозволяє прогнозувати можливі альтернативи майбутнього стану глобальних процесів і допомагає при прийнятті рішень вибрати найкращі для людини можливості, запобігаючи при цьому здійснення негативних можливостей [82, 128].

Оскільки глобальне моделювання передбачає врахування світоглядної, ціннісної позиції вчених, то не випадково проблеми побудови моделей глобальних процесів стали ареною бурхливих дискусій вчених з різною, а іноді і протилежною, світоглядною орієнтацією. Будь-яка глобальна модель — це «квінтесенція суперечностей та конфліктів розвитку людського суспільства. Від того, з яких позицій ведеться побудова цих моделей, які нормативні і ціннісні настанови кладуться в їх основу, залежать не лише кінцеві результати аналізу та інтерпретації тих чи інших глобальних проблем, але й альтернативні шляхи їхнього вирішення» [113, 3]. На думку В.Хьосле, саме із-за того, що розходження між поглядами вчених залежать від різниці у знаннях, відмінності гіпотез, які вони висувають, різниці акцентів при оцінці інформації, вчений зобов'язаний ясно вказати на прийняті ним передумови, недвозначно співвідносячи з ними свої прогнози [466, 94]. Звичайно, це не усуне розходжень у поглядах, але надасть їм певної чіткості і однозначності.

У процесі глобального моделювання створюється певна ієрархія математичних моделей, кожна з яких репрезентує стан відповідної підсистеми, яка входить до цілісної глобальної системи: соціально-економічної, екологічної, географічної, природно-кліматичної і т. д. Вчені, що формують ці моделі, зазначають, що «ступінь деталізації моделей залежить від рівня їхнього входження у загальну структуру і, головним чином, від просторово-часових характеристик модельованих на даному рівні процесів» [275, 4]. Причому глобальні математичні моделі повинні відповідним чином кореліювати з моделями процесів, що репрезентують проблеми регіонального рівня. У [275, 20-21] приводиться приклад такої кореляції глобальної і регіональної математичних моделей екологічного контролю, де перша виконує функції вироблення інтегральних оцінок стану природного середовища на всій земній кулі, прогнозування основних його характеристик, задання для моделей нижчих рівнів граничних умов і значень зовнішніх для цих моделей параметрів, а друга — деталізує відповідні кількісні параметри стану природного середовища конкретного регіону Землі.



Найбільш ефективними на сьогодні моделями дослідження глобальних, та й регіональних, проблем вважаються синергетичні стохастичні моделі, для побудови яких застосовується весь арсенал сучасних фундаментальних і прикладних математичних теорій, оскільки всі глобальні процеси є відкритими, самоорганізованими, нелінійними, нерівноважними системами з явищами флуктуацій, дисипацій, когерентності, біфуркаційності тощо, поведінку яких можна передбачити лише з відповідною долею ймовірності. Г.Хакен вважає, що в основі таких математичних моделей лежать стохастичні нелінійні диференціальні рівняння, бо вони придатні для описання як макроскопічних, так і мікроскопічних властивостей будь-якої системи [464, 177]. Зазначаючи, що теорія стохастичних диференціальних рівнянь описує флуктуації у системах у певній математичній ідеалізації, він попереджає про необхідність перевірки того, чи має сенс дана ідеалізація у практичних прикладаннях.

Справді, конкретні наукові дослідження відбуваються у конкретному соціальному середовищі з притаманними йому культурними смислами, тому суб'єкт пізнання не може бути індиферентним до отриманих за допомогою комп'ютера кількісних результатів. Він «будує об'єкт-гіпотези, які тісно зв'язані з його практичною діяльністю, соціокультурними передумовами, традиціями» [284, 118], а тому з усіх можливих інтерпретацій свідомо чи неусвідомлено вибирає ту, яка відповідає його практичному досвіду, культурно-історичним, ціннісно-світоглядним уявленням, а також практичним потребам. Але при цьому суб'єкт одночасно стає заручником кількісних параметрів модельованих процесів, оскільки вони репрезентують об'єктивні характеристики досліджуваних об'єктів. Тому, на нашу думку, не можна говорити, що у даному випадку математична модель, поведінка якої досліджується за допомогою комп'ютера, і сам комп'ютер є лише посередниками у процесі пізнання, адже референтом тут виступає не сам предмет і не чуттєвий його образ, а певна математична абстракція, сконструйована у

мисленні самого суб'єкта. У процесі математичного моделювання система «об'єкт — комп'ютер — суб'єкт» виступає як єдине ціле, у якому складові частини взаємодіють, взаємовпливають одна на одну і від характеру цієї взаємодії та її інтерпретації залежить кінцевий результат дослідження. При цьому не тільки якісні характеристики досліджуваних об'єктів визначають їхнє кількісне вираження, але й зміна кількісних характеристик веде до зміни якісного стану даного об'єкту.

Отже, фундаментальні та прикладні методи математики не лише дозволяють отримати кількісне описання різних соціальних, економічних, екологічних, технічних та інших задач, але й здійснюють вплив на зміну змісту деяких філософських категорій, зокрема «якість» і «кількість». Причому абстрактні кількісні методи виявляються частіше всього найбільш ефективними, оскільки у більшості випадків проведення натурального експерименту для розв'язання, чи навіть дослідження, глобальних і регіональних проблем викликає труднощі, а то й взагалі неможливе. Ця ефективність зростає внаслідок поєднання обчислювальних та інформаційних засобів дослідження. На думку К.Майнцера, «комп'ютери та інформаційні системи відіграли вирішальну роль у технічному оснащенні соціокультурного розвитку, який має характер квазіеволюційного процесу» [260, 55], оскільки завдяки їм збільшилися потоки інформації у різні кінці земної кулі, що сприяє процесам всесвітньої комунікації.

Нині значна кількість досить абстрактних математичних теорій перетворилася у ефективні методи дослідження та перетворення оточуючого світу. Так, метод математичного експерименту здобув визнання не лише у галузі глобального моделювання процесів загальноцивілізаційного розвитку, але й при розв'язанні більш локальних задач, які мають у першу чергу народногосподарське значення. Практичне застосування методів кількісних досліджень дає все більший економічний ефект. Їхній вихід у біологічну, соціально-політичну, культурну сфери здійснюється не лише через моделювання глобальних проблем сучасності, про що йшлося вище. Вони широко використовуються у процесі прогнозування та перетворення складних природних та соціальних явищ у масштабах певної місцевості чи певної галузі науки. Наприклад, за допомогою створення та комп'ютерного моделювання програм розв'язуються складні задачі атомної і ядерної енергетики, синтезу нових хімічних речовин, генної інженерії, космічних польотів тощо. Але вчені попереджають про те, що математичне моделювання вимагає особливої обережності при дослідженні процесів глобального характеру.



Так, М.М.Моісеєв зазначає, що сьогодні вчені ще не можуть побудувати єдину замкнену модель біосфери, оскільки для цього немає достатніх знань. Крім цього, існує багато зв'язків, які відіграють важливу роль у біосферних процесах, які поки що не піддаються формалізації, їх неможливо описати мовою математики. Але якби навіть вдалося побудувати єдину замкнену модель, вчені не змогли б сформулювати для цієї моделі математичну задачу, яка б адекватно відтворювала смисл виразів «розв'язання суперечностей» або «коеволюція людини і біосфери», оскільки поки що неможливо чітко сформулювати цей смисл мовою кількісних понять [290, 179]. Для цього необхідні нові математичні засоби, які б дозволили відтворити, імітувати різні варіанти космічної еволюції. І знову важливим засобом тут стає математичний експеримент, що грає роль «експериментальної установки», яка дозволяє репрезентувати біосферу як єдине ціле і за допомогою методу моделей проводити з нею необхідні «експерименти», відкриваючи нові її властивості, та знаходити прийнятні варіанти поведінки суспільства стосовно природного середовища.

Сучасні синергетичні моделі такого розвитку [196, 72-75] більш близькі до адекватного описання реальних процесів глобального масштабу, ніж традиційні, які описують лінійні явища, оскільки синергетика використовує не детерміністичні диференціальні рівняння, а імовірнісні, які здатні враховувати значні зміни у поведінці системи протягом надзвичайно короткого проміжку часу. Методологи науки вважають, що постнекласичному етапу розвитку наук найбільше відповідають ідеї глобального еволюціонізму як такого, що репрезентує «людиновимірні» самоорганізовані системи [409, 243], розроблені у сучасній філософії космізму, природознавстві та гуманітарних науках. Вони зв'язують синергетичний підхід у вивченні глобальних і регіональних проблем саме з ідеєю антропокосмізму. На наш погляд, глобальне моделювання при цьому збагатиться новими ідеями, теоріями, методами, які у майбутньому будуть більш придатними для описання космічних явищ мовою математики, а філософія на основі узагальнення нових результатів науки поглибить розуміння єдності людини і Всесвіту.

Використання фундаментальних та прикладних методів кількісного аналізу не лише у природознавстві, але й у суспільних науках в умовах НТР поклало початок процесу, який отримав назву формалізації, математизації знань та практики. Проте кількісний метод «органічно вплітається в арсенал засобів діалектичного підходу, і лише у межах діалектичного методу може продуктивно використову-

ватися» [188, 182]. А тому не всі кількісні методи однаковою мірою можуть застосовуватися в інших науках і практиці. Їхнє опредметнення відбувається поетапно. Перш за все своє застосування знаходять ті фундаментальні кількісні методи, для яких встановлена відповідність з певними прикладними кількісними методами, за допомогою яких перші і можуть опредмечуватися.

Іншими словами, специфіка застосування фундаментальних методів залежить від рівня теоретичної розробленості відповідних прикладних методів, інакше останні не можуть виступати як інтерпретація фундаментальних методів кількісного аналізу на реальну область фізичних, хімічних, біологічних та інших явищ об'єктивного світу. Для широкого практичного втілення фундаментальних кількісних методів необхідною є розробка прикладних, зокрема числових, кількісних методів та могутньої обчислювальної техніки. При цьому нерідко відбувається прикладна корекція фундаментальних методів. Наприклад, у процесі застосування методів фундаментальної математики у прикладній змінюється зміст поняття строгості доведень: те, що у фундаментальній математиці вважається недостатньо строгим доведенням, для прикладної виявляється цілком строгим.

Особливістю прикладного дослідження є те, що специфікація моделі відбувається не шляхом розвитку логічно зв'язного образу реальності, який міститься в моделі, але за рахунок прямого введення умовних обмежень і доповнень до випадку, нерідко абсолютно ірраціональних з точки зору вихідного наукового образу, але цілком виправданих з точки зору розв'язуваної задачі [351, 138]. Опредметнення абстрактних кількісних методів сприяє прискоренню темпів інформатизації, кібернетизації, комп'ютеризації різних сфер суспільного життя, особливо ж економіки. Спираючись на фундаментальні кількісні методи, прикладна математика досліджує закономірності розвитку останньої у ринкових відносинах. Навіть найабстрактніші методи тут набувають певного конкретного змісту і саме тому математика та інші дедуктивні науки можуть перетворюватися у продуктивну силу суспільства. Їхні майже необмежені можливості з розвитком нових поколінь комп'ютерів виступають рушійною силою науково-технічного прогресу.

Відмічаючи цей факт, Л.І.Мандельштам писав, що якщо до розгортання науково-технічної революції, наприклад, класична фізика спочатку створювала фізичну теорію, а потім її математичний апарат, то сучасна теоретична фізика йде іншим шляхом. Тепер перш за все прагнуть вгадати математичний апарат, який оперує з величинами, про



які чи про частини яких зарані взагалі не ясно, що вони означають [266, 329]. Цей шлях дослідження стає можливим тоді, коли самі науки, які використовують фундаментальні та прикладні кількісні методи, мають настільки високий теоретичний рівень, що допускають формалізацію та математизацію. У той же час посилення процесу математизації сучасної науки, техніки, виробництва, інших соціальних практик веде до інтеграції, зближення фундаментальних та прикладних методів дослідження, скорочує відстань між ними, а також час між продукуванням нових знань та їх втіленням у життя.

У свою чергу, вплив науково-технічної революції, її вимоги до розвитку науки сприяють внутрішньому саморозвитку самих дедуктивних наук та їхніх методів. Так, під дією потреб технічних наук були розроблені такі кількісні методи, як теорія оптимального управління, теорія прийняття рішень, теорія масового обслуговування, теорія ігор, теорія катастроф, теорія графів та інші. Таким чином, в умовах постмодерну відбувається зближення дедуктивних наук та соціокультурної діяльності людей. Кількісні методи, виникаючи з потреб практики, знову повертаються, але вже на більш високому рівні, у практику, перевіряючись нею та конкретизуючись у ній. Зокрема, коли йдеться про безпосередній зв'язок дедуктивних наук з технікою, то вважається, що фундаментальні та прикладні кількісні методи використовуються у ній більш чи менш безпосередньо при розв'язанні тих чи інших конкретних задач.

## 2.6. Якісна корекція кількісних досліджень

Стосовно деяких сфер науки і практики з'ясування безпосереднього застосування деяких фундаментальних методів кількісного аналізу має певні труднощі, оскільки тут фундаментальне — це застосування на практиці методів кількісних досліджень вищого рівня абстрактності, яке здійснюється через прикладні кількісні методи. Це зауваження стосується, зокрема, проблеми побудови єдиної системи наукового знання, яка вже неодноразово висувалася вченими і наукознавцями. Основна трудність тут полягає в тому, що наука — це теж відкрита, складна, нелінійна, самоорганізована система. На думку К.Майнцера, у процесі розвитку науки відбуваються явища біфуркацій, утворення аттракторів, дисипації і утворення на цій основі більш складних структур, коли одні дослідницькі групи розпадаються, на їхньому місці формуються нові з іншими науковими темами, ідеями, принципами [260, 56-57]. Ці процеси в науці теж дослід-

жуються за допомогою стохастичних математичних моделей і вимагають відповідної інтерпретації представниками різних її галузей.

Все більше право на існування та функціонування завойовують фундаментальні та прикладні методи, у тому числі й кількісні, при дослідженні соціальних процесів. Моделі соціальних явищ та процесів можуть бути виражені у вигляді системи рівнянь та нерівностей, кореляційних та дисперсійних коефіцієнтів та показників, статистичних угрупувань і т. д. Форма моделі залежить від мети, яка переслідується при моделюванні якісних характеристик певних соціальних процесів та явищ, від ступеня їхньої підготовленості для перекладу з мови змістовної на мову формальну. Так, Е.Агацци при дослідженні моральних вимірів науки розглядає приклад застосування математичних теорії рішень і теорії ігор в економіці та військовій справі [4, 198-199]. На його думку, сучасні праці з політології, економіки і корпоративної економіки звертаються саме до цих моделей раціональності, які застосовуються для оцінки ризику та контролю над ризиком у найрізноманітніших ситуаціях. Ці кількісні методи виявляються ефективними в силу того, що здатні обраховувати ймовірність певного результату з досить великою точністю і враховують не лише необхідні, але й випадкові зв'язки, які впливають на той чи інший процес, адже ймовірність прямо зв'язана з невизначеністю і ризиком, а «теорія ймовірностей уявляється інструментом приборкання невизначеності» [4, 210]. Але разом з тим кількісне дослідження значно спрощує реальну ситуацію, що свідчить про певну методологічну обмеженість даного підходу.

Проведення математичного експерименту з моделями, які описують соціальні явища, має свої особливості, зв'язані з обмеженістю застосування чисто кількісних методів у надзвичайно складних соціальних дослідженнях. Частіше всього політологи і соціологи застосовують математичні моделі для певного прогнозування деяких соціальних подій і їх можливих наслідків і стикаються з цілою низкою труднощів, на які вказують С.Б.Кримський, В.С.Пилипенко і Ю.В.Салюк [221, 30]. На перше місце вони ставлять високий ступінь складності природи об'єктів соціального прогнозування, який ускладнює можливість використання моделювання і інших математичних методів. Інша трудність зв'язана з особливим значенням у соціальних прогнозах експертних оцінок, оскільки недостатність математичних методів доводиться компенсувати методами опитувань експертів, які є спеціалістами у тій чи іншій соціальній сфері. І всеодно результати комплексного застосування кількісних і якісних методів у соціальному прогнозуванні мають досить умовний, імовірнісний характер, про що свідчать, наприклад, розходження соціальних прогнозів перед будь-якими виборами і реальних результатів після них.



Оскільки кількісні відношення і просторові форми притаманні всім формам руху матерії, у тому числі і соціальній, доцільність запровадження кількісних методів в інших науках та практиці не викликає заперечень. А тому математика і інші дедуктивні науки озброюють всі галузі знань і людської предметної діяльності єдиною системою методів кількісного аналізу. Але це не означає всезагальності кількісних методів, адже вимоги до того чи іншого методу пізнання «диктуються можливостями його практичного використання» [493, 183], оскільки кількісні методи адекватно описують певні явища лише за умови, що вони враховують якісну специфіку цих явищ. Можна зробити припущення, що фундаментальні та прикладні кількісні методи стосовно чуттєво-предметної діяльності людей відіграють роль засобу заглиблення у сутність основних законів соціальної форми руху матерії. Тобто кількісні методи навіть у чисто практичній діяльності в сучасних умовах перетворюються з допоміжних засобів, які обслуговують ті чи інші сфери, у рівноправні, а то й провідні методи дослідження.

У цьому зв'язку примітне висловлювання А.Ейнштейна: «Я переконаний, що чисто математичні побудови дозволять знайти ті поняття та закономірні зв'язки між ними, які дають ключ до розуміння явищ природи. Придатні математичні поняття можуть бути підказані досвідом, але у жодному випадку не можуть бути виведені з нього. Досвід залишається, природно, єдиним критерієм придатності деякої математичної побудови для фізики. Але власне творчі засади відносяться до математики» [489, 64]. Проте далеко не всі методи «чистої» математики стають фундаментальними та прикладними, тобто застосовуються в інших науках і практиці. У тому й полягає визначальна роль дедуктивних наук стосовно інших, які піддаються формалізації, комп'ютеризації, що істинність їхніх теорій та методів перевіряється практикою. Все більш широке застосування абстрактних кількісних методів у науковому пізнанні та практичній діяльності ставить перед всією системою наук, у тім числі і перед математикою, вимогу розробляти перш за все фундаментальні методи, які забезпечують подальший прогрес науки і практики, який значною мірою обумовлений ступенем комп'ютеризації, інформатизації всіх сфер соціального життя.

Характерною рисою сьогодення є те, що обробці за допомогою фундаментальних та прикладних кількісних методів піддаються навіть такі чисто практичні сфери як управління економікою та виробництвом, господарська, організаторська, адміністративна діяльність. Нині важко уявити спеціаліста будь-якої сфери життєдіяльності без сучасної комп'ютерної, іншої інформаційної техніки, яка стала невід'ємною складовою частиною культури сучасного суспільства. Ці процеси вимагають глибокого філософського аналізу, оскільки вони все більш кардинально впливають на світогляд і духовне, а не лише матеріальне, життя самої людини. Фундаментальні та прикладні методи кількісного аналізу повинні використовуватися не у відриві від методів якісного аналізу, а в єдності з ними. І чим краще досліджена специфіка якісних характеристик об'єктів, які піддаються аналізові, тим більший успіх гарантує застосування відповідних кількісних методів.

Ще М.Хайдеггер застерігав проти бездумного використання техніки, коли зазначав, що «технічна революція атомного віку, яка підкочується, зможе захопити, зачарувати, засліпити і обманути людину так, що одного разу обчислююче мислення залишиться єдиним дійсним і практикованим способом мислення» [459, 110-111]. Це застереження актуалізується стосовно сучасного суспільства з його глобальними і регіональними проблемами, відкритістю для взаємодії природних і соціальних процесів, нелінійним і суперечливим її характером, непередбачуваністю позитивних і негативних наслідків цієї взаємодії. Зростаюча складність самих соціальних і природних процесів, а також їхніх взаємовпливів вимагає більш відповідального ставлення не тільки вчених, але й всієї світової громадськості до наукових відкриттів і їхнього впровадження у різні форми соціокультурної діяльності.

Постнекласична наука, як зазначалося, все тісніше взаємодіє з іншими формами знання і соціальною практикою. Вона сама є однією з соціальних практик і «різновидом соціальної системи» (Е.Агацци). Це дає право говорити, що в умовах переходу до епохи постмодерну наукова система все більше відчуває вплив інших соціальних систем, а за образним визначенням Е.Агацци, наукова система «оперезана» широким «соціальним оточенням». Причому оточуюче середовище науки він поділяє на «інтрасоціальне» та «екстрасоціальне». Кожна конкретна наукова система взаємодіє перш за все з іншими системами свого інтрасоціального оточення — як соціальними (економічна, культурна, релігійна і політична), так і не соціальними (екологічна, біологічна, комунікаційна). Але вона взаємодіє також і з більш широким, екстрасоціальним середовищем [4, 222-223]. Дана обставина змушує вчених вийти за межі горизонту власної науки і подивитися на людський світ з позицій усього багатства накопичених суспільством знань. Проте домінуюча роль сучасної науки при цьому не зменшиться, а, навпаки, збагатившись постановкою проблем, висуненням гіпотез, передбачень, уявлень про існуючий світ інших форм знання, і спираючись на свої нові відкриття у галузі синергетики, нерівноважної термодинаміки, системного аналізу тощо, наука буде виробляти «нові моделі колективної поведінки» [260, 60], які максимально враховуватимуть всі складові еволюції Всесвіту з її нелінійними ефектами, фазовими переходами, що дозволить у майбутньому досягати бажаних її наслідків і виключати, або хоч би згладжувати негативні події.



## § 3. Фундаментальні та прикладні дисципліни у системі вищої освіти

### 3.1. Вищі навчальні заклади і проблеми розвитку науки

Аналіз співвідношення фундаментальних і прикладних наук та їхніх складових частин у процесі людської життєдіяльності, в цілісній системі людської культури має ще одне прикладне значення, а саме — він дозволяє здійснити рефлексію щодо наявної системи вищої освіти в умовах переходу до постіндустріальної цивілізації, яка ставить свої вимоги до якості підготовки нових поколінь спеціалістів для всіх галузей економіки, соціальної сфери, духовної культури, до докорінного переосмислення «долі і перспектив сучасної культури з усіма притаманними їй суперечностями і складностями, що так драматично проявилися в кінці XX століття» [481, 15]. Адже «соціальна детермінація є умовою не тільки виникнення наукового знання, але й передумовою його вписування в культуру, соціум» [317, 66], а отже, об'єктивація фундаментального і прикладного наукового знання передбачає наявність у суспільстві певного рівня організації його трансформації від стадії вироблення до впровадження в предметну діяльність, яку і покликана підготовляти вища освіта.

Йдеться про проблеми і стан викладання системи наук у вищій школі. І тут постають інші питання: у якому співвідношенні необхідно викладати знання зі сфер фундаментальних і прикладних наук, щоб забезпечити ефективне засвоєння майбутніми вченими і спеціалістами

найновіших досягнень у відповідній галузі науки і оптимальне використання в соціальній практиці? Чому саме надавати перевагу — викладанню фундаментальних чи прикладних наук? І чи доречно надавати перевагу якісь з цих сфер науки у процесі підготовки студентів? З одного боку, це питання виживання феномену науки в соціокультурному середовищі, а з іншого — питання буття самого соціуму і його подальшого прогресу. Мова йде про широке обговорення проблем філософії і соціології вищої освіти в цілому і, зокрема, її зв'язку з сучасним розвитком фундаментальних та прикладних наук, які найбільш повно репрезентують опредметнення наукових знань.

Аналізуючи дані проблеми, необхідно, на наш погляд, виходити з аналізу соціокультурної ситуації, що склалася у цілком певному суспільстві на певному етапі його становлення. Адже незаперечним є той факт, що «освіта і суспільство нероздільні... Ясно одне: будь-які скільки-небудь глобальні проблеми, з якими стикається суспільство, соціум, цивілізація в цілому, неминуче впливають і на стан сфери освіти. І, разом з тим, саме сфера освіти, відгукуючись на ці суспільні і цивілізаційні проблеми, будучи чутливою до них, здатна і зобов'язана виявити свій суттєвий вплив на розвиток тих чи інших тенденцій у суспільстві, підтримувати їх чи, навпаки, гальмувати...» [93, 19]. Але при цьому треба мати на увазі глибоке взаємне проникнення різноманітних культур як в історичному, так і в сучасному контексті, в тому числі ідей, методів і систем освіти різних народів. Тому здається доречним компаративістський підхід до аналізу викладання наукових дисциплін в різних системах вищої освіти і можливих прогнозів щодо її трансформацій в майбутньому.

Наука, починаючи з епохи Просвітництва, завжди легітимувалась через вищу освіту, тому не випадково проблемами останньої опікувалися найвидатніші мислителі в різні історичні періоди і в різних країнах. І хоча перші університети Європи засновувалися під егідою церкви (як у Франції) чи монархів (як в Англії), керівництво ними і організацію навчального процесу доручалися саме вченим. Відомо, що сучасний університет бере свій початок від заснування Берлінського університету в 1809 році, основні принципи діяльності якого були закладені В.Гумбольдтом.

Як коментує цей історичний факт Ж.-Ф.Ліотар, у зв'язку зі створенням Берлінського університету пруський міністр замовив розробку проекту Фіхте, опонентом якого виступив Шлейєрмахер. Вільгельм фон Гумбольдт повинен був вирішити спірні питання, і він висловився на користь більш «ліберального» проекту Шлейєрмахера



[252, 81]. Гумбольдт вбачав в університеті, з одного боку, моральну душу суспільства, а з іншого — джерело пошуку наукової істини. У зв'язку з цим він пропонував запрошувати для викладацької діяльності в ньому найбільш відомих вчених. Причому «в Гумбольдтовій моделі університету кожна наука займає своє місце в системі, яка вінчає спеціалізацію. Захоплення однією наукою поля іншої може викликати лише збурення, «шуми» в системі» [252, 127]. На його думку, сутністю університетської освіти є навчання через дослідження, в процесі якого вчені повинні залучати до науково-дослідницької діяльності своїх студентів. Отже, вже від народження сучасного університету йшлося про органічне поєднання власне наукової роботи по продукуванню нових знань з вищою освітою.

Правда, не всі університети сприйняли такий підхід до своєї діяльності. Зокрема, англійський вчений Дж.Ньюмен, який очолив новий католицький університет у Дубліні в 1853 році, залишався прибічником класичного типу університету, який грунтувався на отриманні студентами широкої гуманітарної освіти, розвитку у них інтелекту і духовності як кінцевої мети університетської освіти. Проте швидке зростання в Англії промисловості вимагало більш вузькопрофесійної і спеціалізованої вищої освіти, що привело до формування нового типу вищих навчальних закладів, в яких робився акцент на викладанні перш за все конкретних природничих і суспільних дисциплін.

У XIX столітті в Англії ж формується ще один підхід до університетської освіти, а саме утилітаристський, принципи якого сформулювали англійські вчені І.Бентам та Дж.Мілль. Вони вважали, що справжня цінність вищої освіти вимірюється її практичною корисністю, здатністю задовольняти певну практичну мету. Такий підхід до вищої освіти виробляв уявлення про необхідність покращання умов життя і зменшення людських страждань через посередництво освіти. Адже саме забезпечення високого рівня знань в галузі комерції, міському сервісі, промисловості, сільському господарстві і інших сферах людської діяльності може стати основою для розв'язання багатьох існуючих проблем [232, 70-71]. Перед університетами ставилася задача розв'язувати поточні проблеми повсякденного життя людей.

Свої погляди на проблеми діяльності університетів та викладання в них тих чи інших наукових дисциплін розробив і видатний німецький математик кінця XIX– початку XX століть Ф.Клейн. Він рішуче відкидав ідею надавання переваги викладанню «чистих» наук

перед практичними. Так, він писав: «На жаль... все ще зустрічаються університетські викладачі, які не жаліють презирливих слів на адресу будь-якого заняття прикладаннями. Зі зверхністю, що виявляється в таких поглядах, необхідно боротися якнайрішучіше. Будь-яке справжнє досягнення, стосується воно теоретичної чи прикладної галузі, треба оцінювати однаково високо, надаючи кожному можливість займатися тими речами, до яких він відчуває найбільшу схильність. Тоді кожен виявить себе тим більш різнобічно, чим більшу кількість талантів він має: найбільші генії, якими є Архімед, Ньютон, Гаусс, завжди охоплювали рівномірно і теорію, і практику» [194, 292]. По суті, Ф.Клейн продовжив лінію Гумбольдта у розвитку вищої освіти.

Слід зазначити, що Гумбольдтова модель університету знайшла найбільше поширення в сіті, як на європейському, так і на американському континенті, в тому числі і в дореволюційній Росії, а також у післявоєнній Японії. Ідеї органічного поєднання у навчальній практиці теоретичних і практичних навчальних дисциплін, природничих і гуманітарних, загальнотехнічних і суспільних виявилися найбільш плідними і сприяли подальшому розвитку і вдосконаленню вищої освіти в різних країнах і, в свою чергу, народженню нових поколінь вчених, які зробили суттєвий внесок до світової скарбниці науки. Зокрема, видатний фізик XX століття В.Гейзенберг обстоював думку про необхідність викладання на природничих спеціальностях університетів гуманітарних наук, оскільки «природничі науки можуть видобувати користь з гуманітарної освіти» [87, 41], і радив вивчати давньогрецьку натурфілософію як джерело, що поєднало в собі вчення про матеріальну і духовну реальності.

Він полемізував з тими вченими, які вважали, що для того, щоб успішно існувати, «треба оволодівати навичками, практично необхідними в сучасному житті: новими мовами, технологічними методами, вправністю в справах і розрахунках, — а гуманітарна освіта — лише прикраса, лише розкіш, якою можуть користуватися лише ті з небагатьох, кому доля більше, ніж іншим, полегшила боротьбу за життя» [87, 41]. На його думку, той, хто хоче дійти до самої сутності в тій справі, якою він займається, будь це техніка чи медицина, — той рано чи пізно прийде до цих античних витоків і багато чого здобуде для своєї власної роботи, якщо навчиться у греків радикальності мислення, постановці принципових проблем. І посилався на власний досвід навчання у Геттингенському університеті.

Подібні переконання мав Б.Рассел, який зазначав, що освіта повинна мати інші цілі, ніж проста пряма користь, без збереження



традиційних навчальних курсів. Практичність і культура, коли вони розуміються широко, менш несумісні, ніж вони здаються фанатичним захисникам і того і іншого. Тим не менше, окрім випадків, у яких культура і пряма користь можуть суміщатися, існує непряма користь в оволодінні знаннями, які не вимагають технічної підготовленості. І зазначав, що деякі з гірших рис сучасного світу могли б бути усунуті за рахунок більшої підтримки таких знань і менш безжального прагнення до простої професійної компетентності [359, 103]. Тим самим Б.Рассел наполягав на необхідності не звужувати предметну сферу викладання наукових дисциплін, не обмежувати спеціальну освіту лише вузькоспеціальними знаннями, оскільки «вузькоутилітарна концепція освіти ігнорує необхідність виховання в людині, поряд з розвитком її здібностей, яких-небудь устремлінь» [359, 104]. А культурний елемент у набутті знань, при умові успішного засвоєння, формує характер людських думок, спонукаючи людей, у крайньому разі частково, цікавитися різними імперсональними цінностями, а не лише питаннями, що мають сьогочасну цінність для них особисто.

Та все ж не всі вищі навчальні заклади сповідують ці принципи як у самій Великобританії, де, як мовилося вище, досить сильні традиції класичної освіти, але й в інших країнах. Зокрема, в США більшість університетів дотримується принципів утилітарності в освіті. Як писав Е.Фромм, існуюча система освіти, як правило, спрямована на те, щоб навчити людей здобувати знання як деяке майно, більш-менш пропорційне тій власності і тому соціальному становищу, яке вони, ймовірно, забезпечать їм у майбутньому. Отримуваний людьми мінімум знань якраз достатній для того, щоб належним чином виконувати свої службові обов'язки [455, 248]. Певні нарікання на систему вищої освіти в США в сучасних умовах висловлює і Р.Рорті. Оскільки фінансування університетів обмежене, між різними підрозділами нерідко виникають суперечки щодо виділення асигнувань на викладання певних навчальних дисциплін.

Так, він описує боротьбу між філософами і математиками: «Зараз... спостерігаємо боротьбу між відділеннями філософії і математики, коли вирішується питання про те, до якого бюджету зарахувати витрати на єдиного спеціаліста з математичної логіки, якого може дозволити собі університет. Такі суперечки з приводу грошей і влади породжують немало риторики ad hoc про «характер даної дисципліни», риторики, якій досвідчений декан автоматично покладе край. Такі суперечки стають небезпечними лише тоді, коли та чи інша сторона хоче сказати, що той матеріал, який викладає інша сторона,

взагалі непотрібно викладати» [543, 227]. І хоча він називає подібну риторику такою, що не має сенсу, все ж надає перевагу університетам, що функціонують на принципах утилітаризму, вважаючи при цьому, що «заклади ліберальної освіти можуть виправдати своє існування лише тим, що це місця, де студенти можуть виявити в бібліотеці практично будь-яку книгу — Гадамера чи Кріпке, Сьорла чи Дерріда — і потім знайти когось, з ким можна про неї поговорити» [543, 228]. Як видно, у Рорті досить скептичне ставлення до таких університетів.

Більше того, в університетах США здобула право на викладання лише аналітична філософія. Навіть на філософських відділеннях не вивчаються твори і погляди Гегеля, Ніцше, Хайдеггера і інших мислителів Європи, що складають обличчя світової філософської думки. І як висновок, «американські філософські відділення опинилися на мілині десь між гуманітарними науками (їхнім рідним домом), природничими науками (територією, куди вони колись надіялися переїхати, але так і не були там повністю прийняті) і суспільними науками (куди вони тепер запускають щупальці)» [543, 229]. Таке ставлення до викладання філософії в університеті суперечить вихідним принципам Гумбольдтової програми університетської освіти, який вважав, що саме філософія здатна органічно поєднати, гармонізувати викладання всіх інших навчальних дисциплін.

### 3.2. Гармонія інтелектуалізації і професіоналізації в університеті: норма чи виняток?

Проблеми встановлення певного співвідношення між фундаментальними і прикладними навчальними дисциплінами у вищих навчальних закладах обговорюються спеціалістами різних галузей науки як на Заході, так і на Сході. Як висловився щодо американської вищої освіти Ст.Кейвл, в Америці інтелектуальні дисципліни можуть існувати в абсолютній ізоляції одна від одної. Він говорить, що в цій ситуації є дивовижні інтелектуальні недоліки, але є й інтелектуальні здобутки. Недоліками є професіоналізація і надспеціалізація, але це також і здобутки професії — знати дещо дуже добре [46, 153]. Він говорить про те, що в Америці мало хто називає себе інтелектуалом, оскільки його ніхто не буде сприймати серйозно. Здається, перевага в американській філософській думці прагматизму і «аналітичної філософії» накладає відбиток і на процес викладання в усякому разі циклу гуманітарних і соціальних дисциплін та на їх



співвідношення зі спеціальними навчальними дисциплінами в бік збільшення об'єму останніх.

Про це свідчать і висловлювання визнаного американського фахівця в галузі права і менеджменту П.Дракера, який вважає, що сучасне західне суспільство є посткапіталістичним суспільством, яке вірніше називати «суспільством знання», оскільки «сьогодні знання вже застосовується до сфери самого знання, і це можна назвати революцією в сфері управління. Знання швидко перетворюється у визначальний фактор виробництва, відсуваючи на задній план і капітал, і робочу силу» [137, 71]. А тому, зокрема в США, у закладах освіти здійснюється перехід від викладання загальних знань до спеціалізованих галузей знань. Перехід від загального знання до комплексу спеціалізованих знань перетворює знання в силу, здатну створити нове суспільство. Але треба мати на увазі, що таке суспільство повинно грунтуватися на знанні, організованому у вигляді спеціалізованих дисциплін, і що членами його повинні бути люди, які володіють спеціальними знаннями в різних галузях [137, 100]. Щоправда, він не наголошує у явному вигляді, яке саме співвідношення повинне бути між фундаментальними та прикладними дисциплінами, що викладаються. Але можна зробити висновок з його роздумів, що все ж таки перевагу мають прикладні навчальні дисципліни, оскільки П.Дракер говорить про викладання дисциплін, які раніше називали «ремеслами», а саме: виробничі технології, наукова методологія, кількісний метод чи диференціальний діагноз (у медицині).

Глибокий аналіз сучасного стану вищої освіти в західних країнах здійснив швейцарський вчений В.Рюегг. Він показав наявність тут як вертикальної, так і горизонтальної диверсифікації системи вищої освіти. Основними рисами вертикальної диверсифікації є: 1) відмінність у підготовці спеціалістів різного рівня: коледжі готують бакалаврів, а університети — магістрів і докторів наук (що більшою мірою характерно для освіти США); 2) спеціалізація одних вузів на викладацькій діяльності, а інших — на проведенні наукових досліджень (такий поділ притаманний англійським і німецьким вузам); 3) наявність університетів, які готують еліту, покликану здійснювати координуючі і менеджерські функції в будь-якій галузі приватного чи державного адміністрування (наприклад, Оксфордський і Кембриджський університети в Англії). Що ж стосується вертикальної диверсифікації вузів, то вона виникає частіше всього спонтанно і зв'язана з ростом кількості вузів одного рівня, а також появою більш престижних вузів серед однопорядкових навчальних закладів. Так, в

США «вага» диплому того чи іншого вузу визначається не державними органами, а змаганням на ринку праці [544, 51-52]. Автор вважає (і ми згодні в основному з ним), що в колишньому Радянському Союзі імпліцитно система вищої освіти теж була подібним чином диверсифікована. Додамо, що нині ця диверсифікація поглиблюється в Росії, Україні, та й в інших країнах СНД.

Прибічником класичної форми університету виступає П.Козловськи, вважаючи, що в епоху постмодерну змінюються ціннісні орієнтири знання і тому детальне викладання природничих дисциплін, результати яких досить швидко старіють, в гімназіях повинне бути скорочене на користь більш орієнтованої на культуру, соціальної і художньої освіти, спрямованої на оволодіння інституціональними принципами. Це нове співвідношення між гуманітарними і природничими науками, між орієнтованими на культуру і спрямованими на техніку завданнями освіти відповідає тенденціям розвитку суспільства від такої його стадії, на якій все спрямовано на отримання конкретного матеріального результату, до такої його стадії, на якій першочергове значення має культура [199, 111]. Як видно, американські філософи Р.Рорті і С.Кейвл висловлюють майже протилежні погляди на проблеми сучасної вищої освіти по відношенню до поглядів на ці ж проблеми німецького філософа П.Козловськи, що є, на нашу думку, свідченням впливу типу ментальності, культури в цілому на систему освіти в конкретному соціумі.

Справді, німецька культурна, наукова і освітня традиція корінним чином різниться від американської традиції і більшим історичним періодом її існування, і більш багатим і різнобічним досвідом, і розмаїттям видатних митців у різних галузях науки, літератури, мистецтва, інших сферах духовної культури. Саме тому в сучасній Німеччині заклади освіти прагнуть, не зважаючи на науково-технічний прогрес, зберегти і передати іншим поколінням цінності духовної культури через викладання відповідних дисциплін. «Коли зростання знань в емпіричних науках стає настільки бурхливим, що бібліотеки не встигають збирати спеціальну літературу, а вузькі спеціалісти не встигають її читати, і в той же час життєве становище людини взагалі-то залишається тим же самим, стає зрозумілим, що техніко-наукове знання не є єдиною формою знання. І тоді культурне і практичне освітнє знання, а також релігійно-метафізичне вступають в свої права...» [199, 174].

Та все ж і в європейській вищій освіті в епоху постмодерну, коли інтернаціоналізуються всі сфери життя, створюються загальноєвро-



пейські та трансатлантичні міжнародні організації, які все більше визначають буття не лише економіки, політики, соціальної сфери, але й національних культур, характер освіти, методи передачі знань, та й саме функціонування вищих навчальних закладів підпорядковуються загальним завданням і перспективам існування суспільної системи. Тобто і західноєвропейську систему вищої освіти не обминула доля бути служницею вузького утилітаризму. Досить рельєфно даний факт обгрунтував французький філософ Ж.-Ф.Ліотар через проблему легітимації викладання у сучасній вищій школі, яка передбачає його результативність. Він пише, що коли критерієм обгрунтованості стає ефективність задуманої соціальної системи, тобто коли приймається перспектива теорії систем, то з вищої освіти роблять підсистему соціальної системи і застосовують до кожної з її проблем все той же критерій результативності [252, 116-117]. Причому очікувана результативність полягає в тому, який внесок робить система освіти в ефективність функціонування всієї соціальної системи.

А звідси випливає і структура закладів вищої освіти, і характер викладання навчальних дисциплін, і сам набір цих дисциплін, які повинні сприяти перемозі у «протистоянні світовому суперництву», і тому «видозмінюються залежно від відповідних «спеціальностей», які національні держави чи великі освітні інститути можуть «продати» на світовий ринок» [252, 117]. В таких умовах «всі дисципліни, які мають відношення до «телематики» (інформатика, кібернетика, лінгвістика, математика, логіка...), повинні бути визнані як пріоритети освіти» [252, 117], оскільки вони будуть визначати і прискорювати прогрес досліджень в інших галузях знань. Тим самим університети і інші вузи втрачають риси Гумбольдтової вищої освіти, покликаної створювати ідеал свободи особистості. Тобто передача знань не виглядає більше як те, що покликане формувати еліту, здатну вести націю до звільнення, але поставляє системі гравців, здатних забезпечити належне виконання ролі на практичних постах, яких вимагають інститути [252, 118] відповідної соціальної системи. Неминучим наслідком таких трансформацій вищої освіти є підготовка неврахованих статистикою безробітних, особливо спеціалістів в галузі гуманітарних дисциплін, оскільки їхня кількість надлишкова стосовно можливостей зайнятості за отриманою спеціальністю.

Очевидно, питання трансформації вищої освіти турбують громадськість більшості країн Західної Європи в зв'язку з широкою комп'ютеризацією всіх сфер суспільної практики. Наприклад, у Швеції останніми роками розробляється Міжнародний проект «Освіта —

праця — техніка», в якому активно працюють вчені, філософи, методологи науки з Європи та Америки. Один з них — шведський вчений Бу Геранзон, який очолює дослідження в галузі методологічних проблем комп'ютеризації. Саме під його керівництвом «питання про межі комп'ютеризації набув нового кута зору. З академічної, теоретико-методологічної постановки проблема про границі і можливості була переведена на інший рівень описання: тема границь стала обговорюватися в контексті конкретно-практичної задачі, зв'язаної з політикою в сфері освіти» [2, 59], і разом з тим у сфері праці.

Зокрема,сам Бу Геранзон пропонує в систему освіти включати такі види знань: 1) пропозиціональне або теоретичне знання; 2) навички, або практичне знання; 3) ознайомлювальне знання. При цьому він зазначає, що існує явна тенденція надавати надто великого значення теоретичному знанню за рахунок практичного, у той час як ознайомлювальне знання часто повністю ігнорується в дискусіях про природу знання. Відношення між трьома видами знань на практиці він описує наступним чином: інтерпретація теорій, методів і приписів через ознайомлення, а практичне знання набувається з участі в діяльності [90, 75]. Причому в процесі професійної діяльності необхідно весь час розширювати свій кругозір для більш глибокого оновлення власних навичок, бо «якщо ми видалимо з діяльності все практичне знання і все ознайомлювальне, ми також позбавимося пропозиціонального знання» [90, 75]. Тобто він ставить питання про певну пропорційність в отриманні кожного виду знань, не випускаючи з поля зору жодного з них.

Методологічні проблеми вищої освіти обговорюються не лише на Заході, але й філософами і вченими в пострадянських країнах. Але тут криза вищої освіти має дещо інші причини і особливості, ніж в країнах Західної Європи та США, а звідси випливають і інші проблеми її реконструкції, хоча пострадянський простір охоплюють не лише специфічні для даної території труднощі, але й загальноцивілізаційні проблеми сучасної освіти. На думку Б.С.Гершунського, захопившись дійсно дивовижними досягненнями науки і техніки в XX столітті, сфера освіти практично у всіх країнах світу зайнялася і займається понині головним чином трансляцією з покоління в покоління суто прагматичних даних різних наук, передачею спрямованих на швидку віддачу досить вузьких, по суті, фрагментарних, технократично зорієнтованих знань, умінь і навичок [93, 30], про що вище йшлося у наведених висловлюваннях західних вчених і філософів.

Деякі вчені пропонують свої рецепти виходу з ситуації, що склалася нині у вищій освіті. Відомий фізик, ректор Московського



фізико-технічного університету М.В.Карлов вважає, що без фундаментальності вищої освіти неможливо розвивати фундаментальну науку, оскільки «саме вища освіта дає той корпус спеціалістів вищої кваліфікації, які визначають можливості суспільства, та й саму його атмосферу. Зокрема, рівень вищої школи визначає, задає рівень вимог до середньої школи, та й викладацькі кадри середньої школи готуються школою вищою» [178, 44]. А для підвищення рівня фундаментальності (в широкому смислі слова) вищої освіти вузи повинні давати майбутнім спеціалістам новітні знання в галузі наук і технологій, а головне — формувати в них «здатність як до інтелектуальної творчості, так і до інтелектуально активного сприйняття зробленого іншими» [178, 45]. Цього неможливо досягти лише шляхом простої передачі і відтворення деякої суми знань. Потрібні докорінні зміни в методології і методиці навчального процесу.

Переймаючись болями і турботами сьогоднішніх університетів, вищої освіти в цілому, М.В.Карлов у статтях і публічних виступах щоразу наголошує на неможливості протиставлення підготовки спеціалістів у галузі технічних і природничонаукових дисциплін та гуманітаріїв. Він пише, що одне лише природничонаукове знання, формуючи менталітет технократа, у стратегічній перспективі згубне. Але й чисто гуманітарна освіта в її традиційних формах виховує зневагу до точного знання і необхідності брати до уваги об'єктивні закони фізичного світу, веде до переоцінки вольових засад в управлінській діяльності, створює передумови для тактичних і стратегічних помилок. Тому для суспільства в цілому однаковою мірою необхідні як гуманітаризація природничонаукової і інженерної освіти, так і природничонаукова фундаменталізація освіти гуманітарної [179, 19]. Дане застереження тим більш актуальне тепер, в кінці другого тисячоліття.

Більшість дослідників, як західних, так і пострадянських, називає сучасне суспільство інформаційним, а йому потрібна людина, яка, за висловлюванням А.Ф.Зотова, здатна пристосуватися до швидкозмінюваних вимог життя, що передбачає широкі знання, навички вчитися безперервно, вміння «сценарно» мислити. Звідси поряд з принципом неперервності освіти, її фундаменталізація, гуманітаризація, універсалізація, гнучкість, інформатизація (в смислі навичок роботи з інформаційними засобами і забезпеченість ними), поєднання навчання, дослідження і виробництва [170, 9]. Осередком такого науково-виробничого комплексу він називає університет.

З його баченням принципів трансформації сучасної вищої освіти перегукуються погляди академіка М.М.Моісеєва, який різко заперечує проти застосування вузькопрофесійного підходу до підготовки спеціалістів і пропонує поєднувати в навчальному процесі широту знань та культуру мислення, які «дозволять швидко опанувати практично будь-якою спеціальністю...» [293, 122]. Причому найефективнішою наукою по виробленню культури мислення він називає математику. Справді, вивчення принципів і норм математичного мислення і зайняття математикою навіть у неспеціалістів в галузі математики сприяє виробленню навичок широкого узагальнення досліджуваних явищ найрізноманітнішої природи. Але, гадаємо, в сучасних умовах постійного скорочення навчального часу для аудиторних занять навіть загальноосвітніми і спеціальними дисциплінами швидше всього це побажання залишиться лише прекраснодушним побажанням.

### 3.3. Органічне поєднання академічної і вузівської науки — веління часу

Щоб ефективно «лікувати хвороби» вищої освіти, необхідно насамперед ретельно вивчити їхні причини. Однією з хвороб колишньої радянської (додамо — і теперішньої української) вищої освіти колишній же український, а тепер американський фізик М.І.Каганов називає відірваність науки «від університетської освіти (фізтех — виключення), в результаті чого студентів, як правило, вчать люди, які самі про сьогоднішню науку мають досить віддалене уявлення» [253, 132]. Інший бік відірваності науки від освіти полягає в тому, що ті знання, які проголошуються з кафедри, не мають нічого спільного з тим, які знання і в яких формах функціонують у реальному житті. Існують ніби два знаннєвих потоки, майже не зв'язаних між собою. Взаємовплив цих потоків мінімальний [445, 163]. А тому ледве не найголовнішим завданням, яке повинна вирішити держава, якщо вона хоче не лише називатися, але й бути цивілізованою у сучасному смислі, тобто володіти передовими технологіями, які неможливі без високого рівня науки, є не просто наблизити, а органічно поєднати науку і вищу школу.

На нашу думку, значний розрив між розвитком науки і вищої освіти, в усякому випадку на території колишнього Радянського Союзу, пояснюється, окрім іншого, наявністю двох зв'язаних між собою процесів. Один полягає в тому, що вчені, які працюють у вузах,



по-перше, не мають відповідної матеріально-технічної бази для проведення серйозних досліджень, як фундаментальних, так і прикладних, оскільки державними органами майже не закладаються кошти на їхнє проведення, а по-друге, викладачі вузів мають надзвичайно велике навчальне навантаження, яке позбавляє їх можливості не лише займатися чистою наукою, але й слідкувати за її розвитком та розробляти відповідно до цього нові навчальні курси і спецкурси, які б знайомили студентів з новітніми доробками в галузі хоч би профілюючих для кожної даної спеціальності дисциплін і, на жаль, навчальне навантаження має тенденцію до постійного зростання. Досі невизначеною в Україні залишається роль магістратури, за якою, як планувалося, ніби повинні закріплюватися завдання підготовки випускників вузів до наукової роботи.

Другий же напрямок поглиблення розриву між наукою і вищою освітою зв'язаний з тим, що вчені академічних інститутів не мають постійного навчального навантаження, не мають, або майже не мають, доступу до студентської аудиторії, аби своєчасно доносити до неї сутність актуальних наукових проблем, що обговорюються науковим співтовариством, та отримані наукові результати, і не мають змоги залучати молодь ще зі студентської парти до великої науки. А кількість аспірантів явно недостатня для виявлення наукових талантів, які б у майбутньому розвивали фундаментальну і прикладну науку. Тому немало справжніх наукових талантів з року в рік поповнюють ряди спеціалістів народного господарства, так і не долучившись до таємниць творчої лабораторії того чи іншого вченого.

Практичним кроком до зменшення відірваності вищої школи від науки має бути об'єднання під егідою одного міністерства закладів науки і вищої освіти. Теперішнє об'єднання під одним керівництвом і з єдиним бюджетом загальної і вищої освіти, як видно, згубно вплинуло саме на систему вищої освіти, оскільки процеси, які відбуваються в ній сьогодні, в тому числі і елементарне виживання вузів, пущені на самоплив. Неконтрольовані державою процеси утворення і функціонування так званих комерційних вузів, в яких нерідко рівень підготовки спеціалістів має сумнівну якість, відтоки в ці вузи викладацьких кадрів з державних вузів, оскільки діяльність останніх майже не фінансується державою, приводять до руйнівної ентропії державної системи вищої освіти. А відомо ж, що однією з функцій науки є, як сказав під час дискусії з приводу зв'язку науки і культури О.В.Юревич, функція підтримання системи вищої освіти. Всі кращі викладачі вузів — вчені, що закономірно: неможливо

передавати студентам нове знання, не беручи участі у його виробництві, не володіючи неформалізованим «особистісним» знанням і т. д., тобто не займаючись наукою. Якщо наша наука зруйнується, рухне і вся вітчизняна система вищої освіти [301, 20]. Російський філософ говорив про стан російської науки і вищої освіти, але можна з певністю перенести це застереження і на український грунт.

Як уже говорилося у попередніх розділах, сучасна наука вступила в стадію постнекласичних трансформацій. На жаль, система освіти відстає від цих процесів, що може негативно вплинути і на подальший розвиток науки, адже «прорив до постнекласичної культури (в тому числі й науки.— *Л.Д.*) як масштабна соціально-історична акція може бути здійснений лише і виключно засобами освіти. Освіта тут міст, який веде до нового облаштування нашого культурного світу, так як лише переводячи кожного цим мостом можна щось змінити в людині» [446, 28]. Сучасна ж система як шкільної, так і вищої освіти в усіх країнах світу, як свідчать і західні, і вітчизняні дослідники, залишається застиглою на рівні XIX століття в тому смислі, що навчальні плани, програми, методи навчання залишаються довгий час незмінними і майже не реагують на зміни в науці, їм притаманна певна репресивність, переважає монологічність у передачі знань від викладачів до студентів.

Але поступовий перехід від культури модерну до постмодерністського її стану вимагає розробки інших принципів процесу навчання та виховання молоді, серед яких важлива роль відводиться інноваційним процесам: засвоєнню нових інформаційних методологій, модифікації методів і методик викладання, вплив на мотивацію до усвідомленого набування знань студентами тощо. Разом з тим, необхідно зберегти проголошений ще у 80-ті роки принцип неперервності освіти. Але ми розуміємо під цим принципом не стільки поступовий, плавний перехід від початкової до середньої і вищої освіти та їх наступність, скільки неперервність у підготовці спеціалістів вищої кваліфікації — майбутніх вчених і викладачів вузів, оскільки у нашому розумінні вища освіта — це певна інтерпретація продукту високої науки, деяка герменевтична процедура по прочитанню і адекватному розумінню її змісту майбутніми науковцями.

Подібною проблемою стурбовані і вчені Заходу. Зокрема, англійський дослідник Е.Фл'ю пише про те, що хоча й передбачається принципами вищої школи, що викладачі повинні займатися науковими дослідженнями, проте в дійсності ця умова частіше не виконується [514, 79]. Від розірваності науки і вищої освіти сама наука зазнає не



менших, а можливо й більших, втрат, бо, як вірно зазначає Б.С.Гершунський, наука постійно «вариться у власному соку» традиційних проблем і дослідницьких методів, вона елементарно старіє і в прямому, і в переносному смислі цього поняття, вона відривається від найбільш активних і допитливих суб'єктів свого розвитку, вона неминуче набуває рис деякої ізольованої касти жерців, які претендують у своїй зарозумілості і амбіціях на виключне право розв'язання всіх таємниць і загадок Світу [93, 608]. Чи не найбільше, на його думку, виграють в цьому плані університети США.

Справді, досвід наукової і одночасно навчальної діяльності американських університетів показує, що їх природний синтез йде на користь як науці, так і вищій освіті. Адже університети, «окрім своїх освітніх функцій, виконують і суто наукові, дослідницькі функції. Причому робиться це не від випадку до випадку, не епізодично і досить хаотично, що характерно, наприклад, для російської (додамо — й української.— *Л.Д.*) вищої школи, а цілеспрямовано й систематично, воістину в державному масштабі, на рівні вищих світових досягнень, незалежно від того, є навчальний заклад державним чи приватним» [93, 608-609]. Цей досвід, звичайно, роблячи поправку на економічну, соціокультурну ситуацію і кращі традиції вищої школи в нашій країні, можна і потрібно запозичувати для трансформацій системи вищої освіти і наукових академічних закладів в Україні з метою органічно входження до наукового і соціокультурного простору сучасних розвинутих країн. Тоді перехід випускника університету (звичайно, університету з добре поставленою професійною підготовкою, а отже, і з бездоганною репутацією) в сферу високої науки, виробництва чи бізнесу здійснюватиметься практично безболісно, в усякому випадку, без довгого і болісного періоду професіональної адаптації.

Тим більше, що деякий досвід поєднання вузівської освіти і академічної науки в Україні є. Взяти б хоча для прикладу наукові і навчальні контакти між філософським факультетом Київського національного університету імені Тараса Шевченка і Інституту філософії імені Григорія Сковороди Національної академії наук України. Більшість вчених інституту філософії є випускниками філософського факультету університету, добре знають його традиції, запрошуються викладати основні курси чи спецкурси на факультеті, беруть участь у проведенні конкурсів наукових досліджень студентів, керують курсовими і дипломними роботами, що дає можливість, з одного боку, краще вивчити здібності і наукові нахили і уподобання студентів, а з іншого — донести до студентської аудиторії найновіші

результати філософських досліджень, зроблених вченими інституту. Коли постає питання про вступ творчої молоді до аспірантури, немає потреби довго підшукувати для неї наукових керівників, адже, як правило, керівниками кандидатських дисертацій стають керівники дипломних робіт випускників, продовжується творча співдружність аспіранта і вченого вже на новому рівні.

Іншим боком співробітництва академічного інституту і університету є запрошення студентів філософського факультету для участі у наукових семінарах, конференціях, які проводить Інститут філософії, а також вступ випускників і викладачів університету до аспірантури при інституті філософії. Безперечно, можна назвати і інші приклади подібного співробітництва між іншими факультетами університету і академічними інститутами, а також знайти зв'язки між іншими вузами України з закладами академічної науки. Та це лише спорадичні, поодинокі випадки, які суттєво не впливають на долю ні науки, ні вищої освіти. Особливо тяжка доля в плані розвитку науки в периферійних вузах, оскільки в більшості областей України немає академічних інститутів, а співробітництво зі столичними інститутами досить проблематичне. Отже, залишається невикористаним потенціал вчених цих вузів в зв'язку з тим, що вони не мають доступу до розробки наукових програм академічних закладів науки.

### 3.4. Проблеми співвідношення фундаментальних і прикладних навчальних дисциплін у вузівській освіті

Звищезазначених проблем вузівської освіти випливають ще й такі: яким повинне бути співвідношення у викладанні фундаментальних і прикладних розділів профілюючих для певної спеціальності наук? Якими критеріями керуватися при їхньому доборі? Яким з них надавати перевагу — фундаментальним чи прикладним? На ці питання прагнуть дати відповідь перш за все провідні вчені в галузі фундаментальних і прикладних досліджень, стурбовані зменшенням кількості, та й зниженням якості, молодого поповнення академічної науки. Перш за все в умовах формування сучасної постнекласичної науки дехто з них наголошує на необхідності застосування синергетичних принципів до процесу навчання, де, на погляд О.М.Князєвої та С.П.Курдюмова, синергетичний підхід до освіти (синергетика освіти) може бути охарактеризований аналогічним чином як гештальтосвіта. Процедура навчання, спосіб зв'язку того, хто навчається, і того, хто навчає, учня і вчителя — це не перекладання



знань з однієї голови в іншу, не повідомлення, просвітництво і піднесення готових істин. Це — нелінійна ситуація відкритого діалогу, прямого і зворотного зв'язку, солідаристичної освітньої пригоди, попадання (в результаті розв'язання проблемних ситуацій) в один самоузгоджений темпосвіт. Це — ситуація пробудження власних сил і здібностей того, хто навчається, ініціювання його на один з власних шляхів розвитку. Гештальтосвіта — це стимулююча, або пробуджуюча, освіта, відкриття себе чи співробітництво з самим собою і іншими людьми [196, 72]. Цим усувається лінійність, однобічність навчального процесу, певною мірою знімається його репресивний, примусовий характер.

На думку М.В.Карлова, майбутні спеціалісти повинні отримати у вузі весь арсенал сучасних наукових методів для досягнення необхідних результатів для даної галузі. А для цього університетська освіта повинна грунтуватися переважно на викладанні фундаментальних наук. Він пише: «Лазерні технології, біотехнології, інформаційні методології, технології сучасних матеріалів показують, що для того щоб в наш час стати, скажімо, хорошим інженером, необхідно отримати хорошу фундаментальну освіту. Навчання фундаментальним наукам повинне тісно сусідити з власними фундаментальними дослідженнями» [178, 46]. Він вважає, що лише знання фундаментальних наук дають можливість спеціалісту і через п'ять після закінчення університету утримати робоче місце. Ризикнемо не зовсім погодитися з провідним вченим у галузі фізики, адже непоодинокі випадки, коли випускник має прекрасні знання фундаментальних наук, але недостатню підготовку по їх застосуванню в сфері прикладного знання і в практичній діяльності, і тому, в кінцевому рахунку, не здатен самореалізуватися як спеціаліст у певній галузі.

Проти домінування у вищій школі фундаментальних дисциплін виступає М.В.Раца, який, в основному погоджуючись з М.В.Карловим щодо того, що система вищої освіти є визначальною для суспільства і країни, наполягає на викладанні в університеті як фундаментальних, так і прикладних наук, обстоюючи думку, що в майбутній вищій освіті «місце фундаментальних займуть гуманітарні науки (але не традиційні, а переосмислені у напрямку, накресленому М.Бахтіним, О.Розенштоком-Хюссі, Г.Гадамером, Х.Р.Яуссом і В.Ізером), а місце прикладних — природничі і технічні, до яких... можна приєднати і «старі» гуманітарні (які займаються, наприклад, вивченням структури текстів як таких, поза системами мислення і діяльності)» [361, 175].

Погоджуючись з М.В.Рацом про необхідність поєднання в університетській освіті викладання фундаментальних і прикладних наук, рішуче заперечуємо проти такого свавільного поділу наук на фундаментальні і прикладні, який не вписується у прийняті світовим науковим співтовариством класифікації наук за певними критеріями, і головне — не відповідає дійсному стану речей в сфері науки і освіти. У попередніх розділах досить широко обговорювалася проблема критеріїв диференціації наук на фундаментальні і прикладні і було показано, що більшість дослідників схиляється до точки зору, що будь-яка теоретично розвинена наука може мати фундаментальні і прикладні рівні чи розділи, якщо вони орієнтуються на опредметнення своїх результатів у соціальній практиці. Більше того, зазначалося, що одна й та ж теорія залежно від ситуації може виступати і як фундаментальна, і як прикладна. Отже, поділ тут досить умовний. Але щодо викладання цих наук у вищій школі повинна бути деяка специфіка. Студентів треба навчити виявляти відмінність між фундаментальним і прикладним знанням перш за все за критерієм його впровадження в практичну діяльність, адже переважна більшість випускників прийде чи то у конкретну сферу матеріального і духовного виробництва, чи у певну соціальну сферу: освіти, охорони здоров'я, захисту довкілля тощо і повинен буде ефективно застосовувати у ній отримані знання.

Ефективність передбачає творчий підхід до використання наявних знань, а цьому може навчити лише викладач, який не лише передає готові знання для засвоєння студентами, але й залучає їх до співпраці в процесі отримання знань, показуючи, якими шляхами йшов розвиток науки, які перепони долалися на цих шляхах, при яких умовах наука набувала статусу фундаментальної чи прикладної. При цьому бажано, щоб викладач демонстрував і свої наукові здобутки, залучаючи студентів до проведення наукових досліджень. Тоді й освіта, не відстаючи від науки, буде змінювати тип раціональності відповідно до зміни соціокультурних умов, оскільки саме «перехід від монологізму до діалогізму, уявлення науково-пізнавальної діяльності як простору взаємодіючих позицій заставляє виробляти і новий посткласичний погляд на поняття раціональності» [481, 82], в тому числі і в системі вищої освіти.

На жаль, у вищій школі переважно зберігається класичний тип раціональності, притаманний науці XVII–XIX століть, хоча наука вже давно виробила некласичний і постнекласичний типи раціональності, які мають справу «з реальністю «відкритої» проблемної ситуації, в



межах роботи з якою висуваються і пропонуються різні рішення, які не піддаються... відразу однозначній оцінці» [481, 82-83]. Певною мірою формування некласичного типу раціональності під час викладання у вузі збігається з вимогами синергетичного підходу до навчання, оскільки обидва підходи грунтуються на виробленні у майбутніх спеціалістів і науковців нелінійного, парадоксального, мислення, вмінні вбачати раціональне зерно в суперечливій і, на перший погляд, неприйнятній точці зору, а також на виробленні здатності до кооперативної (узгодженої) діяльності в різних за напрямками наукових дослідженнях.

Такого ж мислення вимагає і процес вироблення вузівських навчальних планів, у яких би органічно поєднувалися дисципліни, що адекватно репрезентують сучасний стан знання з фундаментальних і прикладних наук. Наприклад, така досить нова наука як інформатика містить в собі як фундаментальні, так і прикладні розділи. Яким же з них надавати перевагу при викладанні її як навчальної дисципліни? Академік О.А.Самарський вважає, що в цій справі традиції практично ще немає і пропонує диференційований підхід до викладання інформатики для різних спеціальностей. Для більшості спеціальностей, на його думку, «викладання інформатики переслідує близькі цілі — навчити розв'язувати різні проблеми, використовуючи ЕОМ... Причому було б корисно, якби ці задачі стосувалися не лише математики, але й фізики, хімії, всіх дисциплін, де застосування інформатики стає необхідністю» [383, 10]. А для цього треба вчити майбутніх спеціалістів працювати з математичними моделями відповідних явищ, тобто давати їм прикладні знання в галузі інформатики. Що ж стосується майбутніх математиків чи фахівців у сфері математичного програмування, то вони повинні володіти не лише вмінням моделювати на комп'ютері певні процеси, але й мати фундаментальні знання з інформатики, щоб уміти складати ті чи інші програми моделювання.

Спеціалісти в галузі механіки і прикладної математики І.І.Блехман, А.Д.Мишкіс і Я.Г.Пановко виявляють стурбованість щодо співвідношення фундаментального і прикладного знання у викладанні математики у вузах з різною спеціалізацією. Зокрема, вони вважають, що викладання фундаментальної математики в технічних вузах у тому ж об'ємі, що й на математичних факультетах класичних університетах, недоцільне, оскільки курс математики, який читається у втузах, є невиправдано ускладненим, перевантаженим непрацюючим матеріалом і в той же час бідним за змістом. Він недостатньо враховує сучасні

тенденції в прикладній математиці, зокрема, зв'язані з розвитком методів, які мають широку і актуальну в прикладному плані сферу прикладання, зі значним розширенням набору таких методів, з увагою до алгоритмів і ЕОМ [39, 285-286]. Це ускладнює студентам перехід від математики до інших дисциплін, а пізніше — і до практики.

Вони вірно, на наш погляд, пропонують викладати фундаментальну математику у втузах лише в об'ємах, «необхідних для вивчення загальнонаукових, загальноінженерних і спеціальних дисциплін і наступного прикладання математики» [39, 287], надаючи перевагу викладанню прикладної математики і формуванню навичок переведення реальної задачі на математичну мову, вибору оптимального методу її дослідження, інтерпретації результату дослідження і оцінки його точності. При цьому важливо, щоб викладачі прикладної математики були добре обізнаними зі спеціальними дисциплінами (фізикою, хімією, біологією, соціологією і т. д.), до яких застосовується те чи інше математичне знання.

Наголошуючи на необхідності адекватного розподілу навчального навантаження між фундаментальною і прикладною математикою, автори різко критикують тих викладачів, які гордяться тим, що у технічних вузах деякі розділи математики викладаються, як на математичному факультеті університету. Вищезгадані автори підкреслюють, що прикладна математика не є спрощений варіант чистої математики, друга не є вищий ступінь порівняно з першою. Це — різні аспекти математики, у кожній з них є свої глибокі ідеї, які багато в чому взаємодіють і іноді навіть ідентичні, але багато в чому різні [39, 288]. Тому не треба принижувати значення прикладної математики і перебільшувати роль фундаментальної при підготовці інженерних кадрів.

З іншого боку, вони звертають увагу на те, що на математичних факультетах університетів, спостерігається розрив між викладанням фундаментальної і прикладної математики. Там не враховують той рівень розвитку, якого досягла в останні десятиліття прикладна математика і ці досягнення залишаються поза їхньою увагою. Такий стан призводить до того, що випускники математичних факультетів університетів не можуть знайти себе у сферах прикладання математики. До того ж це негативно впливає на рівень викладання математики в технічних вузах, куди приходять на роботу випускники університетів: «Випускники математичних факультетів, орієнтовані на прикладання, дозволили б суттєво підвищити рівень викладання математики у втузах» [39, 315], а одночасно це б дозволило покращанню стану з викладанням прикладної математики в університетах і краще зрозуміти студентам-математикам співвідношення між фундаментальною і прикладною науками.



Проблема викладання фундаментальної і прикладної математики існує і при підготовці інших спеціалістів-нематематиків. Так, видатний фізик Л.Д.Ландау говорив щодо викладання математики фізикам: «Я категорично вважаю, що з математики, яка вивчається фізиками, повинні бути повністю вигнані всякі теореми існування, надто строгі доведення і т. п.» [235, 98]. Він вважав, що з розділів фундаментальної математики фізикам достатньо лише тих знань, без яких неможливо розвивати фізику або проводити фізичні експерименти. А отже, не відкидав необхідності вивчення фундаментальної математики іншими спеціалістами, а лише прагнув посилити її ефективність шляхом кваліфікованого добору потрібних математичних теорій. Окрім того, він вважав, що на фізичних факультетах можна читати і більш об'ємний курс фундаментальної математики, але факультативно.

Аналіз різних підходів до співвідношення обсягу викладання фундаментальних і прикладних дисциплін у вищій школі показує, що не може бути єдиного для всіх типів вузів і всіх споріднених спеціальностей однакового співвідношення цих дисциплін. Навчальні плани повинні бути досить гнучкими, з одного боку, стосовно відображення в них найновіших досягнень в галузі профілюючих для даної спеціальності чи факультету фундаментальних і прикладних наук, а з другого — стосовно запитів соціальної практики, яка ставить все нові завдання перед системою вищої освіти на кожному історичному етапі розвитку соціуму. В них повинне бути розумне співвідношення не лише між фундаментальними і прикладними навчальними дисциплінами, але й між так званими загальноосвітніми і соціально-гуманітарними та вузькоспеціальними, які слугують справі формування особистісних якостей майбутнього фахівця, підвищують їхній загальнокультурний рівень. Важливо при цьому враховувати і профіль вищого навчального закладу, який має специфічні задачі підготовки спеціалістів. Від профілю вузу повинен залежати і зміст навчальних програм з тих чи інших дисциплін, у яких також має враховуватися кореляція певних розділів фундаментальних і прикладних наук. Позитивну роль в узгодженні навчальних планів і програм може відіграти і філософія освіти.

## Заключне слово

*Входження людства у третє тисячоліття супроводжується корінними змінами в економіці, соціально-політичній сфері, повсякденному житті, духовному становленні сучасної цивілізації, викликаними трансформацією суспільних відносин, яка знаменує перехід від епохи модерну до постмодерну, формуванням на цій основі нового, постнекласичного, типу раціональності в науці, тотальним поширенням комп'ютерних і інформаційних технологій, які рішуче впливають на культурну самосвідомість суспільства. На цьому фоні виникає потреба у радикальному перегляді основних принципів логіко-методологічного аналізу концептуальних реконструкцій, що відбуваються у сучасній науці, переосмисленні природи її понятійного апарату, методів пізнання, зв'язаних з усвідомленням науки як соціокультурного феномену.*

*Система цінностей, прийнятих суспільством на кожному етапі його становлення, виступає своєрідною «культурною матрицею» (В.С.Стьопін), яка визначає цілком певне місце кожного елемента культури і його зв'язки з іншими її складовими. Це стосується і такої складової культури, як наука. Такий погляд на останню не завжди був характерним для філософської рефлексії над нею. Традиційно методологічні дослідження, зв'язані з розвитком науки, базувалися переважно на розгляді її пізнавальних засобів, включаючи понятійний апарат, методи, способи, прийоми, теоретичні схеми, принципи когнітивної діяльності. Такий підхід до методологічного аналізу наукового знання звужував його проблематику, штучно вирівав науку і її основні елементи з того соціокультурного середовища, в якому вона формувалася і використовувалася.*

*Ситуація різко змінилася з виникненням «історичної школи» у західній епістемології, представники якої підійшли до дослідження науки як культурно-історичного феномена (А.Койре, Т.Кун, І.Лакатос, М.Малкей, С.Тулмін, П.Фейєрабенд і ін.). У вітчизняній методології*



*історико-культурний і діяльнісний підхід до розуміння науки сформувався зусиллями Б.С.Грязнова, С.Б.Кримського, В.С.Лук'янця, В.М.Садовського, Ю.В.Сачкова, В.С.Стьопіна, В.С.Швирьова, Г.П.Щедровицького, Б.Г.Юдіна, Е.Г.Юдіна і інших, які стали розглядати об'єктом методологічного знання не саму лише науку, а все її культурне оточення, вважаючи виробництво знань не продуктом чистого інтелекту, а реалізацію всіх духовних, особистісних сил людини, включеної у відповідну соціокультурну ситуацію. Такий поворот у методологічних дослідженнях сприяв виділенню все нових і більш конкретних феноменів науки, які ставали об'єктами методологічного аналізу, одним з яких є такий феномен сучасної науки, як фундаментальне і прикладне знання. Ситуація постмодерну породжує необхідність переосмислити цей науковий феномен, його поняття та інші методологічні засоби, у соціокультурних смислах нової історичної епохи. Стосовно цього дане монографічне дослідження розпочинається логіко-методологічним аналізом соціокультурної природи наукових понять, зокрема, понять «фундаментальне» і «прикладне», які визначають характер, структуру, внутрішні зв'язки фундаментального і прикладного знання та особливості його вплетення у відповідне соціальне середовище. Автор приходить до висновку, що наукові поняття виступають як результат синтезу таких процедур, як відображення, референція, конструювання, конвенція, опосередкований сукупною соціальною діяльністю людей. Поняття ж фундаментального і прикладного, будучи запозиченими наукою з повсякденного вжитку, в сучасних умовах набули статусу загальнонаукових і репрезентують праксеологічну, соціокультурну інтенцію наукового знання.*

*У зв'язку з виникненням у методологічних дослідженнях контроверзи «модерн — постмодерн», автор вважає актуальним осмислення взаємозв'язків між основними характерними рисами постмодернізму як цілісного світогляду сучасної епохи і ознаками постнекласичного типу наукової раціональності, сформованого в період переходу від модерну до постмодерну. Проведений аналіз приводить до думки, що постнекласична наука, радикально змінюючи уявлення про Всесвіт, людину як суб'єкта активної, творчої діяльності і невід'ємну частину Універсуму, сама є елементом постмодерністської культури. Вона формувалася у взаємодії з іншими елементами духовної культури, змінюючи своє відношення до них у бік толерантності, запозичення таких провідних ідей постмодерністської свідомості, як відкритість для інших форм знання, розмитість власних кордонів,*

поєднання таких, на перший погляд протилежних, явищ, як лінійність і нелінійність, порядок і хаос, підпорядкованість і когерентність і т. п. Визначальним для постнекласичної науки стало переосмислення таких основних характеристик буття, як простір і час, визнання і описання нею явищ дисипації, незворотності, темпоральності, нерівноважності тощо.

Наявність розбіжностей, творчої конфліктності, суперечливості у визначенні підходів до розв'язання існуючих проблем у постнекласичному науковому дискурсі дозволяє співставляти, а не протиставляти різні точки зору, бачити багатовимірність самих об'єктів дослідження, поєднувати в них необхідне і випадкове, упорядковане і хаотичне, закономірне і спорадичне тощо. Такі ж риси притаманні і фундаментальним та прикладним наукам. Досліджуючи співвідношення історичної періодизації науки (класична, некласична і постнекласична) та класифікації наук на фундаментальні і прикладні, автор робить висновок, що даний тип класифікації наукового знання об'єктивно склався на етапі формування постнекласичного стилю наукового мислення, у якому відсутні такі риси класичної і некласичної раціональності, як репресивність, нетерпимість до різних форм позанаукового знання, лінійність розвитку і т. п. Фундаментальні і прикладні науки не є протилежними, а постійно переплітаються у своєму розвитку, живлячи одна одну цінними ідеями, переходячи одна в одну, органічно поєднуються в конкретних дослідницьких програмах. Це зауваження особливо характерне для сучасної математики та інших дедуктивних наук, у яких неможливо виділити чисто фундаментальні чи прикладні розділи, теорії, методи.

Відносно самостійним елементом наукового знання у процесі його опредметнення автор вважає фундаментальні і прикладні методи дослідження, оскільки саме вони репрезентують діяльнісний, процесуальний аспект науки. Це не означає, що інструментальне знання, яким є методи, не залежить від специфіки досліджуваного об'єкта чи конкретної когнітивної ситуації, а підкреслює цінність використовуваного інструментарію для одержання найбільш ефективних результатів. Методом дослідження чи впровадження знання у різні види соціальних практик може виступати не тільки певна сукупність принципів, прийомів, способів пізнавальної діяльності, але й наукові теорії, якщо вони застосовуються або для формулювання інших теорій, або ж для отримання конкретних прикладних результатів. В умовах комп'ютеризації, інформатизації різних сфер суспільного життя такими методами стали математичні теорія прийняття



рішень, теорія ігор, теорія катастроф, теорія масового обслуговування та інші, не кажучи вже про теорію диференціальних і інтегральних рівнянь.

Особливо ефективним стало їх застосування у математичному експерименті, за допомогою якого вчені можуть прогнозувати кінцевий результат дослідження і тим самим заздалегідь передбачити його негативні наслідки. Він виступає в сучасній науці загальнонауковим методом пізнання та практики, інтегруючи в собі фундаментальні та прикладні кількісні методи та могутню обчислювальну техніку. Саме математичний експеримент використовується для дослідження відкритих, нелінійних, нерівноважних систем природної і соціальної дійсності через свою здатність моделювати різні непередбачувані ситуації шляхом заміни одних кількісних параметрів іншими. Особливу цінність він має у тих дослідженнях, де натуральний експеримент неможливий або може нанести суттєву шкоду. Тому він застосовується в атомній і ядерній енергетиці, космічних дослідженнях, моделюванні глобальних процесів цивілізаційного розвитку, вивченні екологічних і інших глобальних проблем, у процесах переробки, збереження і передачі інформації тощо. Його можна по праву вважати не тільки кількісним, але й якісним методом дослідження.

Методологічний аналіз феномена фундаментального і прикладного знання в умовах постнекласичного етапу розвитку науки наштовхнув автора на роздуми щодо проблем викладання наукових дисциплін у системі вищої освіти. Сучасний рівень розвитку цивілізації, перехід до застосування інформаційних і комп'ютерних технологій вимагає відповідної підготовки кадрів майбутніх спеціалістів у різних сферах суспільного життя. Цьому, на думку автора, може сприяти, по-перше, гармонійне поєднання фундаментальних і прикладних дисциплін у навчальних курсах, а по-друге, наближення вищої школи до сучасної академічної науки. Аналіз різних підходів до обсягу викладання фундаментальних і прикладних дисциплін у вузах переконує, що не може бути єдиного для всіх типів вузів і всіх споріднених спеціальностей однакового співвідношення цих дисциплін. Навчальні плани повинні бути досить гнучкими, з одного боку. стосовно відображення в них найновіших досягнень у галузі профілюючих дисциплін, а з другого — стосовно запитів соціальної практики, яка ставить все нові завдання перед наукою.

Обсяг монографії і досить широка проблематика, зв'язана з розвитком і функціонуванням фундаментального та прикладного

*знання, не дозволяють торкнутися всіх її аспектів, але й наведений у даному дослідженні матеріал і деякі висновки з нього свідчать про актуальність окреслених проблем. Могутній вплив фундаментальних і прикладних досліджень у різних галузях науки на сучасні цивілізаційні процеси вимагає від дослідників копіткої роботи по виявленню усього спектру взаємозв'язків між фундаментальним та прикладним знанням, між наукою і позанауковими формами знання, між науковою та іншими сферами соціокультурної діяльності.*

## Список використаної літератури


1. *Абдильдин Ж.М., Абишев К.А.* Формирование логического строя мышления в процессе практической деятельности.— Алма-Ата: Наука, 1981.— 211с.
2. *Абрамова Н.Т.* Ценности образования, новые технологии и неявные формы знания // Вопросы философии.— 1998.— № 6.— С.58-65.
3. *Агасси Дж.* Наука в движении (Примечания к Попперу) // 418.— С.121-160.
4. *Агацци Э.* Моральное измерение науки и техники.— М.: МФФ, 1998.— 344с.
5. Актуальные проблемы математической физики и вычислительной математики.— М.: Наука, 1984.— 211с.
6. *Акчурин И.А.* Становление методов познания сложных развивающихся объектов в современной науке // Материалистическая диалектика как общая теория развития.— М.: Наука, 1982. Кн.2.— С.367-382.
7. *Алексеева И.Ю.* Человеческое знание и его компьютерный образ.— М.: ИФРАН, 1993.— 218с.
8. *Алексеева И.Ю.* Эпистемологическое содержание компьютерной революции. Дисс. ... докт. филос. наук.— М.: 1998.— 306с.
9. *Амосов Н.М.* Как жить, чтобы выжить? // Литературная газета.— 1990.— 18 июля.
10. Аналитическая философия: Избранные тексты.— М.: Изд-во МГУ, 1993.— 181с.
11. Аналитическая философия: Становление и развитие (антология).— М.: Дом интеллект. книги, 1998.— 528с.
12. *Андреев И.Д.* О методах научного познания.— М.: Наука, 1964.— 184с.
13. *Анисов А.М.* ЭВМ и понимание математических доказательств // Вопросы философии.— 1987.— № 3.— С.29-40.
14. *Антонов А.Н.* Преемственность и возникновение нового знания в науке.— М.: Изд-во МГУ, 1985.— 172с.
15. *Аристотель.* Метафизика.— Соч.: В 4-х т. Т.1.— М.: Мысль, 1975.— С.63-367.
16. *Аристотель.* О душе.— Там же.— С.369-448.
17. *Аристотель.* Категории.— Соч.: В 4-х т. Т.2.— М.: Мысль, 1978.— С.51-90.
18. *Аристотель.* Вторая аналитика.— Там же.— С.255-346.
19. *Аристотель.* Физика.— Там же. Т.3.— М.: Мысль, 1981.— С.59-262.
20. *Аршинов В.И., Буданов В.Г.* Синергетика — эволюционный аспект // 385.— С.229-242.
21. *Ахромеева Т.С., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г.* Парадоксы мира нестационарных структур // Компьютеры и нелинейные явления.— М.: Наука, 1988.— С.44-122.
22. *Аэроянц Э.А., Харитонов А.С., Шелепин Л.А.* Немарковские процессы как новая парадигма // Вопросы философии.— 1999.— №7.— С.94-104.
23. *Баженов Л.Б.* Строение и функции естественнонаучной теории.— М.: Наука, 1978.— 231с.

24. *Баженов Л.Б., Евтихиев Н.Н., Капланов М.Р., Лысманкин Е.Н.* Фундаментальные и прикладные исследования — стратегия естественнонаучного поиска // Вопросы философии.— 1980.— № 8.— С.97-106.
25. *Бадкова Т.А.* Проблема единства фундаментальных и прикладных исследований в структуре математического знания // 457.— С.268-278.
26. *Балашов Л.Е.* Мир глазами философа: (Категориальная картина мира).— М.: Academia, 1997.— 298с.
27. *Барабашев А.Г.* Диалектика развития математического знания.— М.: Изд-во МГУ, 1983.— 166с.
28. *Бердяев Н.А.* Самопознание (опыт философской автобиографии).— М.: Международ. отношения, 1990.— 336с.
29. *Барабашев А.Г., Глушков С.С.* Новые интегративные тенденции в развитии математического знания // Вопросы философии.— 1988.— № 7.— С.42-49.
30. *Басов Н.Г.* Квантовая электроника и философия // Будущее науки.— М.: Знание, 1982.— С.235-244.
31. *Бергсон А.* Творческая эволюция.— М.: КАНОН-пресс, Кучково поле, 1998.— 384с.
32. *Бибихин В.В.* Язык философии.— М.: Прогресс, 1993.— 416с.
33. *Библер В.С.* От наукоучения — к логике культуры.— М.: Политиздат, 1991.— 412с.
34. *Бирюков Б.В.* Кибернетика и методология науки.— М.: Наука, 1974.— 414с.
35. *Бирюков Б.В., Петров Ю.А.* Современная формальная логика и информатика // Вопросы философии.— 1986.— № 4.— С.84-92.
36. *Блажевич Н.В.* Универсалии языка науки: Философско-методологический анализ. Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— Тюмень, 1996.— 54с.
37. *Блауберг И.В., Юдин Э.Г.* Становление и сущность системного подхода.— М.: Наука, 1973.— 270с.
38. *Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г.* Прикладная математика: предмет, логика, особенности подходов.— К.: Наукова думка, 1976.— 272с.
39. *Блехман И.И., Мышкис А.Д., Пановко Я.Г.* Механика и прикладная математика. Логика и особенности приложения математики.— М.: Наука, 1990.— 360с.
40. *Блох Э.* Тюбингенское введение в философию.— Екатеринбург: Изд-во Уральск. ун-та, 1997.— 200с.
41. *Блохинцев Д.И.* Пропорции в науке // Наука и жизнь.— М.: Наука, 1972.
42. *Блохинцев Д.И.* Пространство и время в микромире.— М.: Наука, 1982.— 349с.
43. *Блохинцев Д.И.* Труды по методологическим проблемам физики.— М.: Изд-во МГУ, 1993.— 240с.
44. *Бондаренко О.В.* Мысленный эксперимент в познании физической и информационной реальностей.— Иркутск: Изд-во Иркутск. ун-та, 1996.— 166с.
45. *Бондарчук И.А.* Критика современных буржуазных концепций диалектики: *(методологические аспекты).— К.: Вища школа, 1982.— 93с.*



46. *Боррадори Дж.* Американский философ: Беседы с Куайном, Дэвидсоном, Патнэмом, Нозиком, Данто, Рорти, Кейвлом, *МакИнтайром, Куном.— М.: Дом* интеллект. книги, 1998.— 200с.
47. *Булатов М.А.* Понятие и практические основы развития категорий // Категории диалектики, их развитие и функции.— К.: Наукова думка, 1980.— С.23-118.
48. *Булатов М.А.* Логические категории и понятия.— К.: Наукова думка, 1981.— 236с.
49. *Бурбаки Н.* Очерки по истории математики.— М.: Изд-во иностранной литературы, 1963.— 292с.
50. *Бурбаки Н.* Теория множеств.— М.: Мир, 1965.— 455с.
51. *Бэкон Фр.* Великое Восстановление Наук.— Соч.: В 2-х т. Т.1.— М.: Мысль, 1978.— 567с.
52. *Бэкон Фр.* Новый Органон.— Соч.: В 2-х т. Т.2.— М.: Мысль, 1978.— 575с.
53. *Быстрицкий Е.К., Филатов В.П.* Познание и понимание: к типологии герменевтических ситуаций // Понимание как логико-гносеологическая процедура.— К.: Наукова думка, 1982.— С.229-249.
54. *Ван-дер-Ваден Б.* Пробуждающаяся наука.— М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.— 459с.
55. *Вартовский М.* Эвристическая роль метафизики в науке // 417.— С.43-110.
56. *Вартовский М.* Модели. Репрезентация и научное понимание.— М.: Прогресс, 1988.— 507с.
57. *Вежбицкая А.* Язык. Культура. Познание.— М.: Русские словари, 1997.— 416с.
58. *Вейль Г.* Феликс Клейн и его место в современной математике // 195.— С.422-437.
59. *Вейль Г.* Математическое мышление.— М.: Наука, 1989.— 400с.
60. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста: В 2-х кн. Кн.1.— М.: Наука, 1975.— 174с.
61. *Вернадский В.И.* Размышления натуралиста: В 2-х кн. Кн.2.— М.: Наука, 1977.— 191с.
62. *Вернадский В.И.* Живое вещество.— М.: Наука, 1978.— 358с.
63. *Вернадский В.И.* Химическое строение биосферы Земли и ее окружения.— М.: Наука, 1987.— 338с.
64. *Вернадский В.И.* Переписка с математиками.— М.: Изд-во МГУ, 1996.— 116с.
65. *Вернадский В.И.* О науке. Т.1. Научное знание. Научное творчество. Научная мысль.— Дубна: Феникс, 1997.— 576с.
66. *Виндельбанд В.* Философия в духовной немецкой жизни XIX столетия.— М.: Наука, 1993.— 105с.
67. *Виндельбанд В.* Избранное. Дух и история.— М.: Юристъ, 1995.— 687с.
68. *Виндельбанд В.* История философии.— К.: Ника-Центр, 1997.— 560с.
69. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в живом и машине.— М.: Наука, 1983.— 340с.
70. *Виноград Т., Флорес Ф.* О понимании компьютеров и познании // 495.— С.185-229.
71. *Витгенштейн Л.* Философские работы. (Часть I).— М.: Гнозис, 1994.— 612с.

72. *Витгенштейн Л.* Философские работы. (Часть II, кн.I).— М.: Гнозис, 1994.— 208с.
73. *Вітгенштейн Л.* Tractatus logico-philosophicus. Філософські дослідження.— К.: Основи, 1995.— 311с.
74. *Вовк С.Н.* Математический эксперимент в исследовании сложных систем // Диалектика познания сложных систем.— М.: Мысль, 1988.— С.73-89.
75. *Вовк С.Н., Маник О.Н.* Неклассическая методология и многофакторный подход.— Черновцы: Прут, 1996.— 291с.
76. *Войшвилло Е.К.* Понятие как форма мышления: Логико-гносеологический анализ.— М.: Изд-во МГУ, 1989.— 239с.
77. *Войшвилло Е.К., Дегтярев М.Г.* Логика: Учебник для вузов.— М.: ВЛАДОС, 1998.— 528с.
78. *Воронина Т.П.* Философские проблемы образования в информационном обществе. Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— М.: 1995.— 42с.
79. *Гадамер Х.- Г.* Истина и метод: Основы философской герменевтики.— М.: Прогресс, 1988.— 704с.
80. *Гадамер Х.- Г.* Актуальность прекрасного.— М.: Искусство, 1991.— 367с.
81. *Гвишиани Д.М.* Наука и глобальные проблемы современности // Вопросы философии.— 1981.— № 3.— С.97-108.
82. *Гвишиани Д.М.* Диалектика, системность, глобальное моделирование // Вопросы философии.— 1983.— № 5.— С.127-137.
83. *Гегель Г.* Наука логики.— Соч.: В 3-х т. Т.1.— М.: Мысль, 1970.
84. *Гегель Г.* Наука логики.— Там же. Т.2.— М.: Мысль, 1971.
85. *Гегель Г.* Наука логики.— Там же. Т.3.— М.: Мысль, 1972.
86. *Гегель Г.* Энциклопедия философских наук. Т.1.— М.: Мысль, 1974.
87. *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт.— М.: Прогресс, 1987.— 368с.
88. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое.— М.: Наука, 1989.— 400с.
89. *Гемпель К.* Логика объяснения.— М.: Дом интеллект. книги, 1998.— 249с.
90. *Геранзон Бу.* Практический интеллект // Вопросы философии.— 1998.— № 6.— С.66-78.
91. *Герц Г.* Материалистическая диалектика как научная методология // Философские науки.— 1975.— № 5.— С.111-119.
92. *Герц Г.* Марксистская философия и естествознание.— М.: Прогресс, 1982.— 447с.
93. *Гершунский Б.С.* Философия образования для XXI века (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций).— М.: ИнтерДиалект+, 1997.— 697с.
94. *Гильберт Д.* Основания геометрии.— М.: Гостехиздат, 1948.— 491с.
95. *Гильберт Д.* Математические проблемы // 347.— С.13-64.
96. *Глушков В.М.* Математизация научного знания и теория решений // Вопросы философии.— 1978.— № 1.— С.28-37.
97. *Глушков В.М.* Роль математики в современной науке // Современная культура и математика.— М.: Наука, 1975.
98. *Глушков В.М.* Кибернетика. Вопросы теории и практики.— М.: Наука, 1986.— 478с.
99. *Гнеденко Б.В.* Математика и современное естествознание // Синтез современного научного знания.— М.: Наука, 1973.— С.143-158.



100. *Гончаренко В.В.* К вопросу о всеобщности категорий «целое» и «часть» // Вопросы общественных наук. Вып. 23.— К.: Вища школа, 1975.— С.79-67.
101. *Гор А.* Земля на чаше весов. В поисках новой общей цели // 317.— С.557-571.
102. *Горолевич Т.А.* Взаимоотношения математики и философии // Современное естествознание в системе науки и практики.— Мн.: Навука і тэхніка, 1990.— С.40-90.
103. *Горский Д.П.* Проблемы общей методологии наук и диалектической логики.— М.: Мысль, 1966.— 374с.
104. *Горохов В.Г., Розин В.М.* Специфика технических наук в системе научного поиска //Вопросы философии.— 1978.— № 9.— С.72-82.
105. *Готт В.С., Семенюк Э.П., Урсул А.Д.* Категории современной науки.— М.: Мысль, 1984.— 268с.
106. *Гошовський М.М., Кучерявий І.Т.* Ідея прогресу в соціальній філософії.— К.: Вища школа, 1993.— 159с.
107. *Грибанов Н.И.* Философские основания науки и феномен предпосылочного знания. Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— Самара: 1995.— 34с.
108. *Григорьев Б.В.* Проблемы интерпретации.— М.: Изд-во Моск. пед. ун-та, 1997.— 118с.
109. *Грязнов А.Ф.* Эволюция философских взглядов Л.Витгенштейна.— М.: Наука, 1985.— 172с.
110. *Грязнов А.Ф.* Язык и деятельность: Критический анализ витгенштейнианства.— М.: Изд-во МГУ, 1991.— 142с.
111. *Гудман Б.* Идентификация референта и связанные с ней коммуникативные неудачи // Новое в зарубежной лингвистике. Вып. XXIV.— М.: Прогресс, 1989.— С.209-258.
112. *Гуляев Ю.В., Рогальский В.И. и др.* Математическое моделирование природных объектов в глобальной космической системе экологического контроля за состоянием окружающей среды.— М.: АН СССР, 1991.— 34с.
113. *Гончаренко А.Н.* Глобальное моделирование: проблемы и перспективы развития.— К.: Ин-т экономики АН УССР, 1981.— 55с.
114. *Гуревич П.С.* Фундаментализм и модернизм как культурные ориентации // Общественные науки и современность.— 1995.— № 4.— С.154-162.
115. *Гурко Е.* Тексты деконструкции. Деррида Ж. Differance.— Томск: Водолей, 1999.— 160с.
116. *Гуссерль Э.// Деррида Ж.* Начало геометрии.— М.: Ad Marginem, 1996.— 268с.
117. *Гуссерль Э.* Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. Т.1. Общее введение в чистую феноменологию.— М.: Дом интеллект. книги.— 1999.— 336с.
118. *Данзэн А, Пригожин И.* Какая наука нам нужна? Пристальный взгляд на науку и ее роль в достижении перемен // Курьер ЮНЕСКО.— 1982.— Март.— С.4-5.
119. *Девис М.* Прикладной нестандартный анализ.— М.: Мир, 1980.— 218с.
120. *Декарт Р.* Избранные произведения.— М.: Политиздат, 1950.— 711с.
121. *Делез Ж.* Различие и повторение.— СПб: Петрополис, 1998.— 384с.

122. *Делез Ж.* Логика смысла. Фуко Ж. Theatrum philosophicum.— Екатеринбург: Деловая книга, 1998.— 480с.
123. *Делез Ж., Гваттари Ф.* Что такое философия?— СПб: Алетейя, 1998.— 288с.
124. *Демин В.Н.* Философские принципы русского космизма. Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— М.: 1996.— 34с.
125. Диалектика и практика. Вопросы теории социального отражения.— М.: Наука, 1984.— 335с.
126. Диалектика познания сложных систем.— М.: Мысль, 1988.— 316с.
127. Диалектика фундаментального и прикладного.— М.: Наука, 1989.— 336с.
128. Диалектическая концепция понятия.— Мн.: Наука и техника, 1982.— 352с.
129. *Діденко В.Ф.* Філософія: проблеми, категорії, теорії.— К.: Педагогіка, 1996.— 190с.
130. *Дидро Д.* Сочинения: В 2-х т. Т.1.— М.: Мысль, 1986.— 592с.
131. *Дидро Д.* Там же. Т.2.— М.: Мысль, 1991.— 604с.
132. *Джахая Л.Г.* Классификация наук как философская и науковедческая проблема.— Сухуми: Алашара, 1969.— 256с.
133. *Добронравова И.С.* Синергетика: становление нелинейного мышления.— К.: Лыбидь, 1990.— 192с.
134. *Добронравова І.С.* Нелінійне мислення // Філософська і соціологічна думка.— 1991.— № 6.— С.47-61.
135. *Добронравова И.С., Ситько С.П.* Физика живого как феномен постнеклассической науки // 385.— С.187-206.
136. *Добронравова И.С.* Нелинейное мышление в постнеклассической науке // Totallogy. Постнекласичні дослідження.— К.: ЦГО НАН України, 1995.— С.184-202.
137. *Дракер П.* Посткапиталистическое общество // 310.— С.67-100.
138. Драма советской философии. Эвальд Васильевич Ильенков: (Книга-диалог).— М.: ИФРАН, 1997.— 240с.
139. *Дрейфус Х., Дрейфус С.* Создание сознания vs. Моделирование мозга: искусственный интеллект вернулся на точку ветвления // 11.— С.401-432.
140. *Дротянко Л.Г.* Фундаментальне та прикладне знання як соціокультурна і праксеологічна проблема.— К.: Четверта хвиля, 1998.— 180с.
141. *Дротянко Л.Г.* Постнекласична наука в контроверзі модерн-постмодерн // Наука та наукознавство.— 1999.— № 1.— С.36-47.
142. *Дротянко Л.Г.* Специфіка фундаментальних та прикладних методів дослідження в постнекласичній науці // Мультиверсум. Філософський альманах: Зб. наук. праць.— К.: Укр. Центр духовної культури, 1999.— С.68-81.
143. *Дротянко Л.Г.* Фундаментальна та прикладна наука в системі вищої освіти // Наука та наукознавство.— 1999.— № 3.— С.81-90.
144. *Дротянко Л.Г.* Социокультурная детерминация фундаментальных и прикладных наук // Вопросы философии.— 2000.— № 1.— С.91-101.
145. *Дротянко Л.Г.* Наукові поняття: відображення, референція, конструювання дійсності // Вісник Київського ун-ту. Філософія. Політологія. Вип. 32.— К.: РВЦ «Київський ун-т», 2000.— С.14-19.
146. *Дэвидсон Д.* Метод истины в метафизике // 11.— С.343-359.



147. *Егоров В.С.* Рационализм и синергизм.— М.: Сов. спорт, 1997.— 308с.
148. Единство и многообразие мира, дифференциация и интеграция научного знания.— М.: Наука, 1983.— 399с.
149. Естественно-научное мышление и современность.— К.: Наукова думка, 1989.— 212с.
150. Идеал, утопия, и практическая рефлексия.— М.: РОССПЭН, 1996.— 302с.
151. *Ильенков Э.В.* Количество // Философская энциклопедия.— Т.2.— М., 1962.— С.552-556.
152. *Ильенков Э.В.* Диалектическая логика: Очерки истории и теории.— М.: Политиздат, 1984.— 320с.
153. *Ильенков Э.В.* Философия и культура.— М.: Политиздат, 1991.— 464с.
154. *Ильин В.В.* К вопросу о критериях научности знания // Вопросы философии.— 1986.— № 11.— С.63-71.
155. *Ильин В.В.* Классика — неклассика — неонеклассика: три эпохи в развитии науки // Вестник МГУ. Серия 7. Философия.— 1993.— № 2.— С.16-34.
156. *Ильин И.П.* Постструктурализм. Деконструктивизм. Постмодернизм.— М.: Интрада, 1996.— 256с.
157. *Инглегарт Р.* Модернизация и постмодернизация // 310.— С.261-291.
158. *Иноземцев В.Л.* Современный постмодернизм: конец социального или вырождение социологии? // Вопросы философии.— 1998.— № 9.— С.27-37.
159. История математики с древнейших времен и до начала XIX столетия. Т.1.— М.: Наука, 1970.— 351с.
160. *Ишлинский А.Ю.* Взаимосвязь между фундаментальными и прикладными науками и техникой // Философские основания естественных наук.— М.: Наука, 1976.— С.144-149.
161. *Йолон П.Ф., Крымский С.Б., Парахонский Б.А.* Рациональность в науке и культуре.— К.: Наукова думка, 1989.— 288с.
162. *Жоль К.К.* Язык как практическое сознание (философский анализ).— К.: Вища школа, 1990.— 238с.
163. Заблуждающийся разум? Многообразие вненаучного знания.— М.: Политиздат, 1990.— 464с.
164. *Загладин В.В., Фролов И.Т.* Глобальные проблемы современности: научный и социальный аспекты.— М.: Международные отношения, 1981.— 240с.
165. *Заиченко Г.А.* Судьбы неопозитивизма и постпозитивизма // Философские науки.— 1988.— № 2.— С.56-67.
166. *Зельдович Я.Б.* Социальное общечеловеческое значение фундаментальной науки // 444.— С.42-48.
167. *Злобин Н.* Культурные смыслы науки.— М.: ОЛМА-ПРЕСС, 1997.— 288с.
168. *Зотов А.Ф.* Соотношение фундаментальных и прикладных исследований — актуальные аспекты // Коммунист.— 1979.— № 10.— С.58-67.
169. *Зотов А.Ф., Холмянский М.М.* Так есть ли «две науки»? // Вопросы философии.— 1988.— № 5.— С.56-67.
170. *Зотов А.Ф.* Мир XXI века // Некоторые общие особенности цивилизации наступающего века.— М.: ИННОМАРКЕТ, 1994.— С.3-14.
171. *Зотов А.Ф., Мельвиль Ю.К.* Западная философия XX века.— М.: Проспект, 1998.— 432с.

172. *Зуев К.А.* Методологические и социальные проблемы компьютеризации // Вопросы философии.— 1988.— № 5.— С.43-50.
173. *Калинин Э.Ю.* Методологический анализ нелинейности в естествознании // 385.— С.148-159.
174. *Каныгин Ю.М., Калитич Г.И.* Социально-экономические проблемы информатизации.— К.: НИИНТИ, 1990.
175. *Кант И.* Критика чистого разума.— Соч.: В 6-ти т. Т.3.— М.: Мысль, 1964.— 799с.
176. *Кант И.* Критика практического разума.— Соч.: Там же. Т.4.— М.: Мысль, 1965.— 501с.
177. *Капица П.Л.* Будущее науки // Наука о науке.— М.: Прогресс, 1966.— 423с.
178. *Карлов Н.В.* О фундаментальном и прикладном в науке и образовании, или Не возводи дом свой на песке // Вопросы философии.— 1995.— № 11.— С.35-46.
179. *Карлов Н.В.* Путь познания, или дорогу осилит идущий... // Вопросы философии.— 1996.— № 5.— С.3-20.
180. *Карнап Р.* Значение и необходимость.— М.: Изд-во иностранной литературы, 1959.— 382с.
181. *Карнап Р.* Философские основания физики.— М.: Прогресс, 1971.— 390с.
182. *Карнап Р.* Преодоление метафизики логическим анализом языка // 11.— С.69-89.
183. *Касавин И.Т.* Понятие знания в социальной гносеологии // 331.— С.6-36.
184. *Касавин И.Т.* Миграция. Креативность. Текст. Проблемы неклассической теории познания.— СПб: РХГИ, 1999.— 407с.
185. *Кедров Б.М.* Соотношение фундаментальных и прикладных наук // Вопросы философии.— 1972.— № 2.— С.43-53.
186. *Кедров Б.М.* О науках фундаментальных и прикладных // Вопросы философии.— 1972.— № 10.— С.39-49.
187. *Кедровский О.И.* Взаимосвязь философии и математики в процессе исторического развития. От Фалеса до эпохи Возрождения.— К.: Изд-во Киевск. ун-та, 1973.— 213с.
188. *Кедровский О.И.* Методологические проблемы развития математического познания.— К.: Вища школа, 1977.— 230с.
189. *Кедровский О.И.* Метод построения теоретических систем знания. Диалог философа и математика.— К.: Вища школа, 1982.— 168с.
190. *Кизима В.В.* Тоталлогические аллюзии // Totallogy. Постнекласичні дослідження.— К.: ЦГО НАН України, 1995.— С.20-105.
191. *Кізіма В.В.* Постнекласична перспектива // Totallogy-XXI (другий і третій випуски). Постнекласичні дослідження.— К.: ЦГО НАН України, 1999.— С.9-14.
192. *Киселевский Л.И.* Взаимодействие прикладных и фундаментальных наук как фактор современных научных революций // 302.— С.28-36.
193. *Клайн М.* Математика. Поиск истины.— М.: Мир, 1988.— 295с.
194. *Клейн Ф.* Элементарная математика с точки зрения высшей: В 2-х т. Т.1.— М.: Наука, 1987.— 432с.



195. *Клейн Ф.* Лекции о развитии математики в XIX столетии: В 2-х т. Т.1.— М.: Наука, 1989.— 456с.
196. *Князева Е.Н., Курдюмов С.П.* Антропный принцип в синергетике // Вопросы философии.— 1997.— № 3.— С.62-79.
197. *Князева Е.Н.* Сложные системы и нелинейная динамика // Вопросы философии.— 1998.— № 4.— С.138-143.
198. *Койре А.* Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций на развитие научных теорий.— М.: Прогресс, 1985.— 286с.
199. *Козловски П.* Культура постмодерна: Общественно-культурные последствия общественного развития.— М.: Республика, 1997.— 240с.
200. *Колмогоров А.Н.* Математика.— БСЭ. Т.15.— М.: Сов. энциклопедия, 1974.— С.468.
201. *Комаров В.К.* О соотношении фундаментального и прикладного знания.— Волгоград: Нижне-Волжское книжн. изд-во, 1976.— 159с.
202. Компьютерная революция и информатизация общества.— М.: ФО СССР, 1990.— 302с.
203. Компьютерные системы поддержки принятия решений в экологии.— К.: АН УССР, 1991.— 77с.
204. Компьютерные системы моделирования управленческих решений.— К.: ГНИИИМЭ НАИ Украины, 1995.— 256с.
205. *Конверский А.Е.* Проблема обоснования в логике и методологии науки.— К.. Вища школа, 1985.— 128с.
206. *Конверский А.Е.* Определение Копниным природы и задач логики научного исследования // Вопросы философии.— 1997.— № 10.— С.82-84.
207. *Конверський А.Є.* Логіка: Підручник.— К.: Четверта хвиля, 1998.— 272с.
208. *Копнин П.В.* Логика научного исследования.— М.: Наука, 1965.— 360с.
209. *Копнин П.В.* Диалектика как логика и теория познания.— М.: Наука, 1973.— 324с.
210. *Копнин П.В.* Гносеологические и логические основы науки.— М.: Мысль, 1974.— 588с.
211. *Копнин П.В.* Проблемы диалектики как логики и теории познания.— М.: Наука, 1982.— 368с.
212. *Коршунов А.М.* Познание и деятельность.— М.: Политиздат, 1984.— 142с.
213. *Корюкин В.И.* Концепции уровней в современном научном познании.— Свердловск: Ур.О АН СССР, 1991.— 232с.
214. *Костюк В.Н.* Изменяющиеся системы.— М.: Наука, 1993.— 352с.
215. *Кравец А.С.* Социокультурная ниша науки // 442.— С.5-20.
216. *Кравченко А.М.* Принципы инвариантности и обоснование закономерностей развития физических теорий // Естественно-научное мышление и современность.— К.: Наукова думка, 1989.— С.166-185.
217. *Красных В.В.* Виртуальная реальность или реальная виртуальность?-М.: Диалог-МГУ, 1998.— 352с.
218. *Крымский С.Б.* Научное знание и принципы его трансформации.— К.: Наукова думка, 1974.— 207с.
219. *Крымский С.Б., Кузнецов В.И.* Мировоззренческие категории в современном естествознании.— К.: Наукова думка, 1983.— 223с.

220. *Крымский С.Б.* Фактор культуры в мире науки // 444.— С.6-18.
221. *Крымский С.Б., Пилипенко В.Е., Салюк Ю.В.* Верификация социальных прогнозов.— К.: Наукова думка, 1992.— 116с.
222. *Крымський С.Б.* Трансформація методологічної свідомості науки // Наука та наукознавство.— 1996.— № 3-4.— С.32-38.
223. *Крымский С.Б.* Культурно-экзистенциальные измерения познавательного процесса // Вопросы философии.— 1998.— № 4.— С.40-49.
224. *Куайн У.* Слово и объект // Новое в зарубежной лингвистике.— М.: Наука, 1986.— С.24-98.
225. *Кузнецов Б.Г.* Современная наука и философия. Пути фундаментальных исследований и перспективы философии.— М.: Политиздат, 1981.— 183с.
226. *Кузнецов Н.А., Мусхелишвили Н.Л., Шрейдер Ю.А.* Информационное взаимодействие как объект научного исследования // Вопросы философии.— 1999.— № 1.— С.77-87.
227. *Кун Т.* Структура научных революций.— М.: Прогресс, 1975.— 288с.
228. *Кун Т.* Объективность, ценности суждения и выбор теории // Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада.— М.: Логос, 1996.— С.61-82.
229. *Купцов В.И.* Структура научного знания // На пути к единству науки.— М.: Изд-во МГУ, 1983.— 253с.
230. *Курант Р.* Математика в современном мире // Математика в современном мире.— М.: Мир, 1967.— С.13-27.
231. *Курдюмов С.П., Князева Е.Н.* У истоков синергетического видения мира // 385.— С.162-186.
232. *Ладыжец Н.С.* Философия и практика университетского образования.— Ижевск: Изд-во Удмурт. ун-та, 1995.— 256с.
233. *Лакатос И.* Доказательства и опровержения.— М.: Наука, 1967.— 152с.
234. *Лакатос И.* История науки и ее рациональные реконструкции // 417.— С.203-269.
235. *Ландау Л.Д., Румер Ю.Б.* Что такое теория относительности.— М.: Сов. Россия, 1975.— 112с.
236. *Лакофф Дж.* Когнитивное моделирование // 496.— С.143-184.
237. *Ласло Э.* Новое понимание эволюции: Вступление в глобальную эру // Один мир для всех.— М.: Прогресс, 1990.— С.23-31.
238. *Ласло Э.* Основания трансдисциплинарной единой теории // Вопросы философии.— 1997.— № 3.— С.80-84.
239. *Ледников Е.Е.* Проблема конструктов в анализе научных теорий.— К.: Наукова думка, 1969.— 148с.
240. *Ледников Е.Е.* Критический анализ номиналистических и платонистских тенденций в современной логике.— К.: Наукова думка, 1973.— 224с.
241. *Лежников В.П.* Гуманизация образования: сущность, цели, пути (философский аспект). Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— М.: 1996.— 42с.
242. *Лейбниц Г.* Соч.: В 4-х т. Т.3.— М.: Мысль, 1984.— 734с.
243. *Лекторский В.А.* Субъект, объект, познание.— М.: Наука, 1980.— 360с.
244. *Лекторский В.А., Швырев В.С.* Методологический анализ науки // Философия, методология, наука.— М.: Наука, 1972.— С.7-44.



245. *Лекторский В.А., Швырев В.С.* Взаимосвязь практики и познания в их историческом развитии // Материалистическая диалектика как общая теория развития.— М.: Наука, 1982.— С.16-50.
246. *Лекторский В.А.* Гуманизм как идеал и как реальность // 150.— С.103-115.
247. *Лекторский В.А.* О толерантности, плюрализме и критицизме // Вопросы философии.— 1997.— № 11.С.46-54.
248. *Ленин В.И.* Материализм и эмпириокритицизм.— Полн. собр. соч. Т.18.— С.7-384.
249. *Ленин В.И.* Философские тетради.— Полн. собр. соч. Т.29.— С.3-620.
250. *Ленин В.И.* Еще раз о профсоюзах и об ошибках тт. Троцкого и Бухарина.— Полн. собр. соч. Т.42.— С.264-304.
251. *Ленк Х.* Размышления о современной технике.— М.: Аспект-Пресс, 1996.— 183с.
252. *Лиотар Ж.- Ф.* Состояние постмодерна.— СПб: Алетейя, 1998.— 160с.
253. *Лисовская Т.Ю.* Станет ли наука экзотикой? // Природа.— 1996.— № 5.— С.125-136.
254. *Лой А.Н.* Сознание как предмет теории познания.— К.: Наукова думка, 1988.— 248с.
255. *Лукашевич В.К.* Научный метод: структура, обоснование, развитие.— Мн.: Навука і тэхніка, 1991.— 207с.
256. *Лукьянец В.С., Кравченко А.М., Гудков Н.А.* Физико-математическое познание: природа, основания, динамика.— К.: Наукова думка, 1992.— 228с.
257. *Лукьянец В.С.* Методологическое сознание естествознания // Естественнонаучное познание: изменение методологических ориентаций.— К.: Наукова думка, 1993.— С.6-26.
258. *Лук'янець В.С., Соболь О.М.* Філософський постмодернізм.— К.: Абрис, 1998.— 352с.
259. *Ляпунов А.А.* О роли математики в современной человеческой культуре // Математизация знания.— М.: Наука, 1968.— С.24-54.
260. *Майнцер К.* Сложность и самоорганизация // Вопросы философии.— 1997.— № 3.— С.48-61.
261. *Мак-Лоун Р.* Математическое моделирование — искусство применения математики // 275.— С.9-20.
262. *Максвелл Дж.* Речи и статьи.— М.: Наука, 1968.— 424с.
263. *Малкей М.* Наука и социология знания.— М.: Прогресс. 1983.— 253с.
264. *Мамардашвили М.К.* Необходимость себя.— М.: Лабиринт, 1996.— 432с.
265. *Мамардашвили М.К.* Стрела познания (набросок естественноисторической гносеологии).— М.: Школа «Язык русской культуры», 1997.— 304с.
266. *Мандельштам Л.И.* Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике.— М.: Наука, 1972.— 438с.
267. *Маркова Л.А.* Конец века — конец науки?— М.: Наука, 1992.— 136с.
268. *Маркова Л.А.* О возможностях соотнесения науки и религии // Вопросы философии.— 1997.— № 11.— С.73-89.
269. *Маркс К.* Заметки о новейшей прусской цензурной инструкции.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.1.— С.3-27.
270. *Маркс К.* Дебаты шестого рейнского ландтага.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.1.— С.30-84.

271. *Маркс К.* К критике гегелевской философии права. Введение.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.1.— С.414-429.
272. *Маркс К.* Капитал.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.23.
273. *Маркс К.* Экономические рукописи 1857-1859 годов. Введение.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.46. Ч.I.— С.17-48.
274. *Маркс К.* Экономические рукописи 1857-1859 годов. Глава о капитале.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.46. Ч.II.— С.5-392.
275. Математическое моделирование.— М.: Мир, 1979.— 277с.
276. Международная конференция «Философия естествознания XX века: итоги и перспективы» // Вопросы философии.— 1997.— № 10.— С.132-156.
277. *Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс Й., Беренс В.* Пределы роста.— М.: Изд-во МГУ, 1991.— 208с.
278. *Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рэндерс Й.* За пределами допустимого: глобальная катастрофа или стабильное будущее? // 310.— С.572-595.
279. *Мелик-Гайзезян И.В.* Информация и самоорганизация. (Методологический анализ).— Томск: Изд-во Томского ун-та, 1995.— 180с.
280. Метафизические исследования. Вып.7. Сознание.— СПб: Алетейя, 1998.— 336с.
281. Методологические вопросы теоретического естествознания.— К.: Наукова думка, 1978.— 403с.
282. Методологические проблемы математики.— Новосибирск: Наука, 1979.— 302с.
283. *Микешина Л.А.* Ценностные предпосылки в структуре научного знания.— М.: Наука, 1990.— 212с.
284. *Микешина Л.А., Опенков М.Ю.* Новые образы познания и реальности.— М.: РОССПЭН, 1997.— 240с.
285. *Минский М.* Фреймы для представления знаний.— М.: Энергия, 1979.— 151с.
286. *Миронов В.В.* Наука и философия в системе мировоззренческих ориентаций современной культуры. Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— М.: 1997.— 38с.
287. *Михайлов Ф.Т.* Философия образования: ее реальность и перспективы // Вопросы философии.— 1999.— № 8.— С.92-118.
288. *Моисеев Н.В.* Логика динамических систем и развитие природы и общества // Вопросы философии.— 1999.— № 4.— С.3-10.
289. *Моисеев Н.Н.* Математические задачи системного анализа.— М.: Наука, 1981.— 488с.
290. *Моисеев Н.Н.* Алгоритмы развития.— М.: Наука, 1987.— 304с.
291. *Моисеев Н.Н.* Экология человечества глазами математика.— М.: Молодая гвардия, 1988.— 254с.
292. *Моисеев Н.Н.* Методы информатики в управлении народным хозяйством.— М.: АНХ СССР, 1988.— 118с.
293. *Моисеев Н.Н.* Экология и образование.— М.: ЮНИСАМ, 1996.— 192с.
294. *Мороз А.Я.* Кибернетизация знания — одна из основных особенностей развития современного естествознания // Философский анализ особенностей развития современного естествознания.— К.: Наукова думка, 1984.— С.198-229.



295. *Мороз А.Я.* Компьютеризация науки как фактор интенсификации процесса познания // Революционные сдвиги в физико-математическом познании.— К.: Наукова думка, 1992.— С.233-283.
296. *Мочалов И.И.* В.И.Вернадский // Философия не кончается... Из истории отечественной философии. XX век: В 2-х кн. Кн. 1. 20-50-е годы.— М.: РОССПЭН, 1998.— С.667-701.
297. *Мостепаненко М.В.* Философия и методы научного познания.— Л.: Лениздат, 1972.— 263с.
298. *Налимов В.В.* Логические основания прикладной математики.— М.: Изд-во МГУ, 1971.— 57с.
299. *Налимов В.В., Дрогалина Ж.А.* Реальность нереального. Вероятностная модель бессознательного.— М.: Изд-во «МИР ИДЕЙ», АО АКРОН, 1995.— 432с.
300. *Нарский И.С.* Актуальные проблемы теории познания // Философские науки.— 1988.— № 8.— С.28-38.
301. Наука и культура (материалы «круглого стола») // Вопросы философии.— 1998.— № 10.— С.3-38.
302. Научные революции в динамике культуры.— Мн.: Изд-во «Университетское», 1987.— 384с.
303. *Неймарк Ю.И.* Метод точных отображений в теории нелинейных колебаний.— М.: Наука, 1972.— 472с.
304. *Никитин М.В.* Основы лингвистической теории значения.— М.: Высшая школа, 1988.— 168с.
305. *Никифоров А.Л.* Семантическая концепция понимания // 315.— С.43-63.
306. *Никифоров А.Л.* Философия науки: история и методология.— М.: Дом интеллект. книги. 1998.— 280с.
307. *Николис Г., Пригожин И.* Познание сложного.— М.: Мир, 1990.— 344с.
308. *Ницше Ф.* Сочинения: В 2-х т. М.1.— М.: Мысль, 1990.— 829с.
309. *Ницше Ф.* Там же. Т.2.— М.: Мысль, 1990.— 829с.
310. Новая постиндустриальная волна на Западе. Антология.— М.: Academia, 1999.— 640с.
311. *Нугаев Р.М.* Почему одна фундаментальная теория сменяет другую? // Вопросы философии.— 1987.— № 6.— С.90-98.
312. *Нысанбаев А.Н.* Диалектика и современная математика.— Алма-Ата: Казахстан, 1982.— 203с.
313. *Ньютон И.* Оптика.— М.— Л.: Гостехиздат, 1954.— 368с.
314. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии.— М.: Наука, 1989.— 689с.
315. Объяснение и понимание в научном познании.— М.: АН СССР, 1992.— 141с.
316. *Ойзерман Т.И.* Философия как история философии.— СПб: Алетейя, 1999.— 448с.
317. *Онопрієнко В.І.* Наукове співтовариство: Вступ до соціології науки.— К.: ЦДПІН НАН України, 1998.— 98с.
318. *Оноприенко В.И.* Познание прошлого в контексте постнеклассических методологий // Totallogy–XXI (другий і третій випуски). Постнекласичні дослідження.— К.: ЦГО НАН України, 1999.— С.363-371.

319. *Павиленис Р.И.* Проблема смысла.— М.: Наука, 1983.— 286с.
320. *Павлов Т.* Избранные философские произведения. Т.2.— М.: Изд-во иностранной литературы, 1963.— 624с.
321. *Павлов Т.* Там же. Т.3.— М.: Изд-во иностранной литературы, 1963.— 827с.
322. *Панов В.Г.* Чувственное, рациональное, опыт.— М.: Изд-во МГУ, 1976.— 256с.
323. *Парахонський Б.О.* Виворіт раціональності, або витоки європейського безумства // Філософська думка.— 1998.— № 1.— С.9-30.
324. *Парнюк М.А.* Проблемы субъекта и объекта в диалектическом материализме // Субъект и объект как философская проблема.— К.: Наукова думка, 1979.— С.55-85, 100-118.
325. *Парнюк М.А.* Категория пространства и времени в истории культуры и истории философии // Пространство и время.— К.: Наукова думка, 1984.— С.84-108, 127-151.
326. *Патнэм Х.* Философия сознания.— М.: Дом интеллект. книги, 1998.— 240с.
327. *Петров Ю.А., Никифоров А.Л.* Логика и методология научного познания.— М.: Изд-во МГУ, 1982.— 249с.
328. *Печенкин А.А.* Обоснование научной теории: классика и современность.— М.: Наука, 1991.— 184с.
329. *Печчеи А.* Человеческие качества.— М.: Прогресс, 1985.— 312с.
330. *Пильцер П.* Безграничное богатство. Теория и практика «экономической алхимии» // 310.— С.401-428.
331. Познание в социальном контексте.— М.: ИФРАН, 1994.— 174с.
332. *Полани М.* Личностное знание.— М.: Прогресс, 1985.— 344с.
333. *Поляков И.В.* Парадигмы в философии языка: семантический анализ // Концептуализация и смысл.— Новосибирск: Наука, 1990.— С.91-110.
334. *Попов Ю.П., Самарский А.А.* Вычислительный эксперимент // Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент.— М.: Наука, 1988.— С.16-78.
335. *Попович М.В., Крымский С.Б., Ишмуратов А.Т. и др.* Доказательство и понимание.— К.: Наукова думка, 1986.— 312с.
336. *Поппер К.* Логика и рост научного знания.— М.: Прогресс, 1983.— 606с.
337. *Поппер К.* Открытое общество и его враги. Т.1.— М.: Феникс, 1992.— 448с.
338. *Поппер К.* Открытое общество и его враги. Т.2.— М.: Феникс, 1992.— 528с.
339. *Порус В.Н.* Стиль научного мышления в когнитивно-методологическом, социологическом и психологическом аспектах // 331.— С.63-79.
340. *Порус В.Н.* Критика и рациональность // 150.— С.243-281.
341. *Порус В.Н.* Цена «гибкой» рациональности. О философии науки Ст.Тулмина // Вопросы философии.— 1999.— № 2.— С.84-94.
342. *Потебня А.А.* Полное собрание трудов: Мысль и язык.— М.: Лабиринт, 1999.— 300с.
343. *Пригожин И.* От существующего к возникающему: Время и сложность в физических науках.— М.: Наука, 1985.— 327с.
344. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой.— М.: Прогресс, 1986.— 432с.



345. *Пригожин И., Стенгерс И.* Время, хаос, квант.— М.: Прогресс, 1999.— 268с.
346. Проблемы Гильберта.— М.: Наука, 1969.— 239с.
347. *Протопопов Ю.К.* Философские проблемы развития математики.— М.: Высшая школа, 1983.— 87с.
348. *Прохоров А.М.* Фундаментальные исследования — источник научно-технического прогресса // Политсамообразование.— 1977.— № 7.— С.79-86.
349. *Пружинин Б.И.* Рациональность и историческое единство научного знания. Автореф. дисс. ... докт. филос. наук.— М.: 1992.— 37с.
350. *Пружинин Б.И.* Об одной особенности современной гносеологической проблематики // 331.— С.118-140.
351. *Пружинин Б.И.* О пользе фундаментальности, или быть ли в России большой науке // Вопросы философии.— 1996.— № 12.— С.133-141.
352. *Пуанкаре А.* О науке.— М.: Наука, 1990.— 736с.
353. *Ракитов А.И.* Философские проблемы науки: Системный подход.— М.: Мысль, 1977.— 270с.
354. *Рамсей Ф.* Философия // 11.— С.38-43.
355. *Рассел Б.* Мое философское развитие // 10.— С.11-27.
356. *Рассел Б.* История западной философии: В 2-х томах. Т.1.— Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1994.— 464с.
357. *Рассел Б.* История западной философии: В 2-х т. Т.2.— Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1994.— 400с.
358. *Рассел Б.* Человеческое познание, его сфера и границы.— К.: Ника-Центр, 1997.— 556с.
359. *Рассел Б.* Искусство мыслить.— М.: Дом интеллект. книги, 1999.— 240с.
360. *Ратников В.С.* Физико-теоретическое моделирование: основания, развитие, рациональность.— К.: Наукова думка, 1995.— 292с.
361. *Рац М.В.* К вопросу о фундаментальном и прикладном в науке и образовании // Вопросы философии.— 1996.— № 9.— С.169-177.
362. Рациональность как предмет философского исследования.— М.: ИФРАН, 1995.— 225с.
363. *Реале Д., Антисери Д.* Западная философия от истоков до наших дней. В 4-х т. Т.4. От романтизма до наших дней.— СПб: Петрополис, 1997.— 880с.
364. *Реймерс Н.Ф.* Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы).— М.: Молодая гвардия, 1994.— 367с.
365. *Ржевский В.В., Семенчев В.М.* Фундаментальное и прикладное в науке, их взаимосвязь и основные особенности // Вопросы философии.— 1980.— №8.— С.107-117.
366. *Рижко В.А.* Концепція як форма наукового знання.— К.: Наукова думка, 1995.— 212с.
367. *Рижко В.А.* Концептуальні зрушення в науці та проблеми їх ідентифікації // Totallogy. Постнекласичні дослідження.— К.: ЦГО НАН України, 1995.— С.212-229.
368. *Рижко В.А., Дротянко Л.Г.* Проблема демаркації фундаментального та прикладного знання в науці: постнекласичний погляд // Totallogy–XXI (другий і третій випуски).— *К.: ЦГО НАН України, 1999.— С.372-386.*

369. *Рикер П.* Конфликт интерпретаций: Очерки о герменевтике.— М.: МЕДИУМ, 1995.— 225с.
370. *Риккерт Г.* Границы естественнонаучного образования понятий. Логическое введение в исторические науки.— СПб: Наука, 1997.— 532с.
371. *Риккерт Г.* Науки о природе и науки о культуре.— М.: Республика, 1998.— 410с.
372. *Розин В.М.* Специфика и формирование естественных, технических и гуманитарных наук.— Красноярск: Изд-во Красноярск. ун-та, 1989.— 197с.
373. *Романовская Т.Б.* Наука XIX–XX веков в контексте истории культуры.— М.: РАДИКС, 1995.— 144с.
374. *Романовская Т.Б.* Современная физика и современное искусство — параллели стиля // 442.— С.73-98.
375. *Рузавин Г.И.* Методы научного исследования.— М.: Мысль, 1974.— 237с.
376. *Рузавин Г.И.* Проблема понимания и интерпретации в герменевтике // 315.— С.24-42.
377. *Рузавин Г.И.* Философские проблемы оснований математики.— М.: Наука, 1983.— 302с.
378. *Рузавин Г.И.* Фундаментальные и прикладные исследования в структуре научно-технического знания // Философские вопросы технического знания.— М.: Наука, 1984.— С.39-57.
379. *Рузавин Г.И.* Научный поиск, эвристика и диалектика // Философские науки.— 1987.— № 5.— С.28-35.
380. *Рорти Р.* Философия и зеркало природы.— Новосибирск: Изд-во Новосиб. ун-та, 1997.— 320с.
381. *Самарский А.А.* Введение в численные методы.— М.: Наука, 1982.— 272с.
382. *Самарский А.А.* Современная прикладная математика и вычислительный эксперимент // Коммунист.— 1983.— № 18.— С.31-42.
383. *Самарский А.А.* Введение // Компьютеры, модели, вычислительный эксперимент.— М.: Наука, 1988.— С.3-15.
384. *Самарский А.А., Курдюмов С.П.* Порадоксы многовариантного нелинейного мира — мира вокруг нас // Гипотезы и прогнозы. Будущее науки.— М.: Наука, 1989.— № 22.
385. Самоорганизация и наука: Опыт философского осмысления.— М.: ИФРАН, 1994.— 349с.
386. *Сачков Ю.В.* Философия и практика: об одном критерии развития философского знания // Вопросы философии.— 1986.— № 11.— С.52-62.
387. *Сачков Ю.В.* Естествознание в системе культуры // 444.— С.18-41.
388. *Сачков Ю.В.* Полифункциональность науки // Вопросы философии.— 1995.— № 11.— С.47-57.
389. *Сачков Ю.В.* Статистические данные как эмпирический базис социальных наук // Вопросы философии.— 1999.— № 7.— С.79-93.
390. *Семенов И.Н.* Развитие отечественной философии образования (послевоенный период) // Вестник РГНФ.— 1998.— № 2.— С.218-229.
391. *Семенюк Э.П.* Общенаучные категории и подходы к познанию: (Философский анализ).— Львов: Изд-во Львовск. ун-та, 1978.— 175с.



392. *Силин А.А.* Философия и физика в картине мира // Философские науки.— 1997.— №3-4.— С.77-97.
393. *Сковорода Г.С.* Твори: У 2-х т. Т.1.— К.: Вид-во АН УРСР, 1961.— 639с.
394. Словарь иностранных слов.— М.: Русский язык, 1979.— 624с.
395. *Смарт Дж.* Конфликтующие точки зрения по проблеме объяснения // 417.— С.337-352.
396. *Смирнов И.Н.* Социально-философские проблемы информатики // Вопросы философии.— 1986.— № 10.— С.49-60.
397. Современная западная философия. Словарь.— М.: Политиздат, 1991.— 414с.
398. Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада.— М.: Логос, 1996.— 397с.
399. Современные проблемы классической и неклассической физики.— М.: ИФРАН, 1998.— 179с.
400. Современный философский словарь.— Лондон, Франкфурт-на-Майне, Париж, Люксембург, Москва, Минск: ПАНПРИНТ, 1998.— 1064с.
401. *Соловьев В.С.* Сочинения: В 2-х т. Т.I.— М.: Мысль, 1988.— 892с.
402. *Соловей Л.А.* Практическая природа идеалов познавательной деятельности.— К.: Вища школа, 1986.— 218с.
403. *Соссюр Ф. де.* Курс общей лингвистики.— Екатеринбург: Изд-во Уральск. ун-та, 1999.— 432с.
404. Социальные и методологические проблемы информатики, вычислительной техники и средств автоматизации (материалы «круглого стола») // Вопросы философии.— 1986.— № 10.— С.61-75.
405. Социокультурный контекст науки.— М.: ИФРАН, 1998.— 221с.
406. *Степин В.С.* Научные революци как «точки» бифуркации в развитии знания // 302.— С.38-76.
407. *Степин В.С.* Философская антропология и философия науки.— М.: Высшая школа, 1992.— 191с.
408. *Степин В.С.* Динамика научного познания как процесс самоорганизации // 385.— С.8-32.
409. *Степин В.С., Кузнецова Л.Ф.* Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации.— М.: ИФРАН, 1994.— 274с.
410. *Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А.* Философия науки и техники.— М.: Гардарика, 1996.— 400с.
411. *Степин В.С.* Методология построения теории в неклассической физике // 399.— С.24-42.
412. *Степин В.С.* В мире теоретических идей // Философия не кончается... Из истории отечественной философии. XX век. 60-80-е годы.— М.: РОССПЭН, 1998.— С.653-669.
413. *Степин В.С.* Становление научной теории.— Мн.: Изд-во БГУ, 1976.— 320с.
414. *Стивенсон Ч.* Некоторые прагматические аспекты значения // Новое в зарубежной лингвистике.— М.: Наука, 1985.— С.129-154.
415. *Стройк Д.* Краткий очерк истории математики.— М.: Наука, 1990.— 256с.
416. *Стронгина Р.П.* Гносеологические аспекты математического эксперимента // Философские науки.— 1983.— № 1.— С.38-45.

417. Структура и развитие науки.— М.: Прогресс, 1978.— 487с.
418. Сучасна зарубіжна філософія: Течії і напрями: (Хрестоматія).— К.: Ваклер, 1996.— 428с.
419. *Табачковский В.Г.* Критика идеалистических интерпретаций практики.— К.: Наукова думка, 1976.— 264с.
420. *Тарский А.* Введение в логику и методологию дедуктивных наук.— М.: Изд-во иностранной литературы, 1948.— 327с.
421. *Тарский А.* Семантическая концепция истины и основания семантики // 11.— С.90-129.
422. *Татаринов Ю.Б.* Проблемы оценки эффективности фундаментальных исследований.— М.: Наука, 1986.— 232с.
423. *Тейяр де Шарден П.* Феномен человека.— М.: Наука, 1987.— 240с.
424. *Тихонов А.Н., Костомаров Д.П.* Рассказы о прикладной математике.— М.: Наука, 1979.— 208с.
425. *Тойнби А.* Постижение истории.— М.: Прогресс, 1990.— 730с.
426. *Тойнби А.* Цивилизация перед судом истории.— СПб: Прогресс-Культура, 1996.— 480с.
427. *Тоффлер Э.* Наука и изменение // 344.— С.11-33.
428. *Тоффлер Э.* Третья волна.— М.: Изд-во АСТ, 1999.— .782с.
429. *Тулмин Ст.* Концептуальные революции в науке // 417.— С.170-189.
430. *Туровский М.Б.* Философские основания культурологии.— М.: РОССПЭН, 1997.— 440с.
431. *Тюхтин В.С., Вовк С.Н.* О гносеологическом статусе математической теории эксперимента // Эксперимент. Модель. Теория.— Москва-Берлин: 1982.— С.62-76.
432. *Уайтхед А.* Избранные работы по философии.— М.: Прогресс, 1990.— 718с.
433. *Уемов А.И.* Логические основы метода моделирования.— М.: Мысль, 1971.— 311с.
434. *Умов Н.А.* Избранные сочинения.— М.— Л.: Гостехиздат, 1950.— 553с.
435. *Урсул А.Д.* Философия и интегративно-общенаучные процессы.— М.: Наука, 1981.— 367с.
436. *Федотова В.Г.* Понимание в системе методологических средств современной науки // 315.— С.87-118.
437. *Федяев А.П.* Организационное развитие: принцип синергизма в управлении сложными системами. Дисс. ... докт. филос. наук.— Наб. Челны: 1997.— 390с.
438. *Фейерабенд П.* Избранные труды по методологии науки.— М.: Прогресс, 1986.— 542с.
439. *Фейерабенд П.* Ответ на критику // 417.— С.419-470.
440. *Фейербах Л.* Избранные философские произведения: В 2-х т. Т.1.— М.: Госполитиздат, 1955.— 676с.
441. *Фейнберг Е.Л.* Традиционное и особенное в методологических принципах физики XX в. // Диалектика в науках о природе и человеке. Единство и многообразие мира, дифференциация и интеграция научного знания.— М.: Наука, 1983.— 494с.
442. Физика в системе культуры.— М.: ИФРАН, 1996.— 231с.



443. *Филатов В.П.* Факт и традиция: Понимание в структуре естественнонаучного мышления // 315.— С.64-86.
444. Философия, естествознание, социальное развитие.— М.: Наука, 1989.— 248с.
445. Философия образования для XXI века.— М.: Логос, 1992.— 212с.
446. Философия русского космизма.— М.: Фонд «Новое тысячелетие», 1996.— 376с.
447. Філософський словник.— К.: 1986.
448. Философский энциклопедический словарь.— М.: Сов. энциклопедия, 1983.— 840с.
449. *Фреге Г.* Избранные работы.— М.: Дом интеллект. книги, 1997.— 160с.
450. *Флек Л.* Возникновение и развитие научного факта: Введение в теорию стиля мышления и мыслительного коллектива.— М.: Дом интеллект. книги, 1999.— 220с.
451. *Фоллмер Г.* Эволюционная теория познания.— М.: Русский Двор, 1998.— 256с.
452. *Фролов И.Т.* Философия глобальных проблем // Вопросы философии.— 1980.— № 2.— С.29-44.
453. *Фролов И.Т.* Человек и человечество в условиях глобальных проблем // Вопросы философии.— 1981.— № 9.— С.32-48.
454. *Фролов И.Т.* О человеке и гуманизме: Работы разных лет.— М.: Политиздат, 1989.— 559с.
455. *Фромм Э.* Человек для себя. Иметь или быть?— Мн.: Изд. В.П.Ильин, 1997.— 416с.
456. *Фуко М.* Археология знания.— К.: Ника-Центр, 1996.— 210с.
457. Фундаментальные и прикладные исследования в условиях научно-технической революции.— Новосибирск: Наука, 1978.— 352с.
458. *Хабермас Ю.* Модерное сознание времени и его потребность в самоудовлетворении // Философские науки.— 1997.— № 2.— С.46-54.
459. *Хайдеггер М.* Разговор на проселочной дороге.— М.: Высшая школа, 1991.— 192с.
460. *Хайдеггер М.* Время и бытие.— М.: Республика, 1993.— 447с.
461. *Хайдеггер М.* Бытие и время.— М.: Ad Marginem, 1997.— 452с.
462. *Хайдеггер М.* Введение в метафизику.— СПб: Изд-во НОУ — «Высшая религиозно-философская школа», 1998.— 302с.
463. *Хакен Г.* Синергетика: Иерархии неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах.— М.: Мир, 1985.— 419с.
464. *Хакен Г.* Информация и самоорганизация.— М.: Мир, 1991.— 240с.
465. *Хозиак Э.* Значение, понятие, имя.— Иваново: Изд-во Ивановск. ун-та, 1995.— 96с.
466. *Хесле В.* Философия и экология.— М.: Наука, 1993.— 205с.
467. *Хозин Г.С.* Глобальные проблемы современности. Критика буржуазных концепций.— М.: Мысль, 1982.— 279с.
468. *Холодный Н.Г.* Избранные труды.— К.: Наукова думка, 1982.— 444с.
469. *Холтон Д.* Тематический анализ науки.— М.: Прогресс, 1981.— 383с.
470. *Хоменко І.В.* Логіка — юристам: Підручник.— К.: Четверта хвиля, 1997.— 322с.

471. *Храмова В.Л.* Современные трансформации социокультурного контекста естествознания // Естественнонаучное познание: изменение методологических ориентаций.— К.: Наукова думка, 1989.— С.90-107.
472. *Храмова В.Л.* Нелинейная революция в науке: миф или реальность? // Наука та наукознавство.— 1996.— № 3-4.— С.54-67.
473. *Хюбнер К.* Критика научного разума.— М.: ИФРАН, 1994.— 326с.
474. *Хюбнер К.* Истина мифа.— М.: Республика, 1996.— 448с.
475. *Чепиков М.Г.* Интеграция науки: (Философский очерк).— М.: Мысль, 1981.— 277с.
476. *Чешев В.В.* Критерии различения фундаментальных и прикладных наук // 457.— С.214-223.
477. *Чижевский А.Л.* Космический пульс жизни: Земля в объятиях Солнца. Гелиотараксия.— М.: Мысль, 1995.— 768с.
478. *Шандыбин С.А.* Постмодернистская методология и вопрос политической ангажированности социального исследования (на примере этнологии) // Философия и общество.— 1998.— № 2.— С.178-196.
479. *Швырев В.С.* Теоретическое и эмпирическое в научном познании.— М.: Наука, 1978.— 382с.
480. *Швырев В.С.* Анализ научного познания: Основные направления, формы, проблемы.— М.: Наука, 1988.— 177с.
481. *Швырев В.С.* Знание и мироотношение // 150.— С.12-85.
482. *Шинкарук В.И.* Единство диалектики, логики и теории познания: Введение в диалектическую логику.— К.: Наукова думка, 1970.— 264с.
483. *Широканов Д.И.* Категории диалектики как ступени развития познания и синтеза знаний // Закономерности развития и методы познания современной науки.— Мн.: Навука і тэхніка, 1978.— С.41-55.
484. *Шлик М.* О фундаменте познания // 10.— С.33-50.
485. *Шредингер Э.* Новые пути в физике.— М.: Наука, 1971.— 427с.
486. *Щедровицкий Г.П.* Философия. Наука. Методология.— М.: 1997.— 656с.
487. *Штофф В.А.* Введение в методологию научного познания.— Л.: Изд-во ЛГУ, 1972.— 191с.
488. *Эддингтон А.* Селективный субъективизм // Вопросы философии.— 1997.— № 9.— С.126-132.
489. *Эйнштейн А.* Физика и реальность.— М.: Наука, 1965.— 359с.
490. *Эйнштейн А.* Собрание научных трудов. Т.4.— М.: Наука, 1966.— 600с.
491. *Энгельс Ф.* Анти-Дюринг.— Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. Т.20.— С.1-338.
492. *Энгельс Ф.* Диалектика природы.— Там же.— С.339-626.
493. *Юдин Б.Г.* Методологический анализ как направление изучения науки.— М.: Наука, 1986.— 260с.
494. *Юм Д.* Исследование о человеческом разумении.— М.: Прогресс, 1994.— 237с.
495. *Яблонский А.И.* Математические модели в исследовании науки.— М.: Наука, 1986.— 352с.
496. Язык и интеллект.— М.: Прогресс, 1995.— 416с.
497. *Agassi J.* Science and Society: Studies in the Sociology of Science / Agassi J.— Dordrecht etc.: Reidel, 1981.— XXII, 535p.



498. *Agassi J.* Technology: Philosophical and Social aspect / Agassi J.— Dordrecht ets.: Reidel.— Cop.— 1985.— XIX, 272p.
499. *Aidukiewicz K.* Pragmatic Logic.— Dordrecht; Boston: Reidel, 1974.— 460p.
500. *Anglin I.* Mathematics and values // Philosophia Mathematica. N.S.— Norbolk (Va): 1991.— Vol.6, № 2.— P.145-173.
501. *Baundrillard J.* The transparency of evil: Essays on extreme phenomena / James Baudrillard: Transl. by James Benedict.— Repr.— London, N.Y.: Verso, 1996.— 174p.
502. *Bigelow J.* The reality of numbers: A physicalis philosophy of mathematics.— Oxford: Clarendon press, 1988.— 193p.
503. *Bolin B., Mc.Elroy M.* A geosphere-biosphere research programm.— SCOPE-27.— N.Y.; ICSU Press, 1985.— P.53-66.
504. *Bunzl M.* The logic of thought experiments // Synthese.— Dordrecht, 1996.— Vol.106, № 2.— P.227-240.
505. *Carnap R.* On the Character of Philosophical Problems // The Linguistic Turn / Ed. by R.Rorty.— Chicago, 1975.— 394p.
506. *Chalmers A.* Science and its fabrication.— Milton Keynes: Open univ. press, 1990.— XII, 142p.
507. *Davidson D.* The Method of Truth in Metaphysics // Inquiries into Truth and Interpretation.— Oxford, 1985.— P.199-214.
508. *Drumond J.* Edmund Husserl's reformation of philosophy: Premodern, modern, postmodern? American catholic philos. quant.— Wash.: 1992.— Vol.66, № 2.— P.135-154.
509. *Eddington A.* The philosophy of phisical science / By sir Artur Eddington.— Cambridge: The univ. press, 1949.— 230p.
510. *Feyerabend P.* Consolations for the Specialist / I.Lakatos and A.Musgrave (eds). Criticism and the Growth of Knowledge.— Cambridge: 1970.— P.197-230.
511. *Feyerabend P.* Philosophical papers. Realism, rationalism and scientific method.— Cambridge: 1981.— Vol.1.— 353p.
512. *Feyerabend P.* Philosophical papers. Against method.— Cambridge: 1981.— Vol.2.— 255p.
513. *Fleischhacker L.* Beyond structure: The power and limitation of mathematical thought in common sense, science and philosophy.— Frankfurt a. Main etc.: Lang, 1995.— 221p.
514. *Flew A.* Corruption in the academy // Universities in the service of truth and utility.— Frankfurt a.Main etc., 1991.— P.67-84.
515. *Forrester J.* Thinking in cases // History of the human sciences.— London etc.: 1996. Vol.9, № 3.— P.1-25.
516. *Fridman H.* The science of global change — an overview.— SCOPE-27.— N.Y.: ICSU Press, 1985.— P.20-52.
517. *Giddens A.* The Consequences of Modernity.— Cambridge, Polity press: 1996.— 180p.
518. *Gomory R.* The information evolution in perspective: A view from the year 2091 / Proc. of the Amer. philos. society.— Philadelfia: 1995.— Vol.139, №4.— P.420-426.

519. *Hahlweg K. and Hooker C.* Historical and Theoretical Context // Issues in Evolutionary Epistemology / Ed. by Kai Hahlweg, C.A.Hooker.— State univ. of N.Y. press, 1989.— P.23-44.
520. *Hamlyn D.* The Concept of a university // Philosophy.— Cambridge; N.Y.: 1996.— Vol.71, № 276.— P.205-218.
521. *Kitcher Ph.* The advancement of science: Science without legend, objectivity without illusions.— Oxford; N.Y.: Oxford univ. press, 1993.— VIII, 421p.
522. *Lakatos I.* Falsification and the Methodology of Scientific Programms.— Camdridge: Cambridge univ. press, 1970.— 282p.
523. *Lakatos I.* Mathematics, science and epistemology / Lakatos I.: Ed. by John Worral and Gregory Currie.— Repr.— Cambridge etc.: Cambridge univ. press, 1983.— X, 285p.
524. *Laudan L.* Progress and its problems: To wards a theory of scientific growth / Larry Laudan.— London, Henley: Routledge and Vegan Pai, 1977.— X, 257p.
525. *Laudan L.* Science and hypotesis: Historical essays on scientific methodology / Laudan L.— Dordrecht etc.: Reidel.— Cop.— 1981.— XII, 258p.
526. *Laudan L.* Science and relativism: Some Rey controversies in the philosophy of science / Laudan L.— Chicago, London: Univ. of Chicago press, 1990.— XIII, 180p.
527. *Lowe E.* The metaphisics of abstract object / J. of Philosophy.— Cambridge: 1995.— Vol.92, № 10.— P.509-524.
528. *Masuda Y.* The Information Society as Postindustrial Society.— Wash.: World Future Society, 1983.
529. *Minsky M.* A Framework for Representing Knowledge // Mind Design / Haugeland Y. (ed.).— Cambridge, Mass.: MIT Press, 1981.— P.95-128.
530. *Munster G.* The lole of mathematics in contemporary theoretical physics // Philosophy, mathematics and modern physics: A dialoque.— Berlin etc.: 1994.— P.205-212.
531. *Ornstein A.* Philosophy as a basic for curriculum decisions // High scool j.— North Carolina, 1991.— Vol.74, № 2.— P.102-108.
532. *Parmentier R.* Signs in society: Studies in semiotic antropology / Richard J. Parmentier.— Bloomington; Indianapolis: Indiana univ. press.— Cop.— 1994.— XII, 223p.
533. *Penrose R.* Shadows of the mind: A search for the missing science of consiousness.— Oxford: 1994.— XVI, 457p.
534. *Popper K.* From the Postscript to the Logic of Scientific Discovery.— London; Hutchinston: 1983.— 423p.
535. *Potter E.* Good science and good philosophy of science // Synthese.— Dordrecht: 1995.— Vol.106, № 2.— P.441-461.
536. *Putnam H.* Mathematics, mater and method / Putnam H.— Cambridge etc.: Cambridge univ. press, 1985.— XIV, 364p.
537. *Putnam H.* Introduction // Realism and Reason.— Cambridge: Cambridge univ. press, 1983.— P.VII-XVIII.
538. *Putnam H.* Realism with a human face / Putnam H.— Ed. by James Connant.— Cambridge; London: Harvard univ. press, 1990.— LXXIV, 347p.
539. *Putnam H.* Renewing philosophy.— Cambridge; London: Harvard univ. press, 1992.— XII, 234p.



540. *Quine W.* Ontological Relativity // The Journal of Philosophy.— Cambridge: 1968.— Vol.LXV, № 7.— P.185-212.
541. *Quine W.* Things and Their Place in Theories. The Belknap Press of Harvard univ. press.— Camb.; Mass.: 1981.— P.1-23.
542. *Rassel B.* The Philosophy of Logical Atomism.— Open Court, La Salle: 1993.— P.157-181.
543. *Rorty R.* Philosophy in America Today // Concequences of Pragmatism.— Minneapolis: Univ. of Minneapolis press, 1982.— P.211-230.
544. *Ruegg W.* Diversification and competition in higher education // Universities in the service of truth and utility.— Frankfurt a. Main etc.: 1991.— P.49-65.
545. *Shils E.* The double burden of the universities as institutions of learning // Ibidem.— P.35-48.
546. *Sleutels J.* Real knowledge: The problem of content in neurel epistemies / Door Johannes Martinus Sleutels.— Nijmegen.— Cop.— 1994.— 318p.
547. *Srzedniski J.* To know or not to know: Beyond realism a anti-realism / Jan Srzedniski.— Dordrecht etc.: Kluwer acad. publ.— Cop.— 1995.— XXXII, 214p.
548. *Stewart T.* Intellectual Capital. The New Wealth of organizations.— N.Y.— L. Doubleday / Currency: 1997.— 238p.
549. *Toulmin S.* Rationality and reasonabless: From propositions to utterances / Rev. intern. de philosophie.— Bruxelles: 1996.— Vol.50, № 196.— P.297-305.
550. *Wagner L.* A thirty-years perspective: From the sixties to the nineties // The changing university — Suffolk: 1996.— P.15-24.

# ЗМІСТ


ВСТУП ..... 3

**І РОЗДІЛ.** ПОНЯТТЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНОГО ТА ПРИКЛАДНОГО У КОГНІТИВНОМУ І СОЦІОКУЛЬТУРНОМУ КОНТЕКСТАХ ..... 7

§ 1. Наукові поняття: відображення, референція, конструювання дійсності ..... 7
1.1. Поняття як продукт відображення ..... 9
1.2. Роль референції у формуванні понять ..... 15
1.3. Процедура конструювання у виникненні понять ..... 24
1.4. Синтез форм легітимації поняття ..... 28

§ 2. Кореляція наукового поняття і терміну ..... 30
2.1. Мовні і мисленнєві засоби у розвитку науки: єдність чи протистояння? ..... 31
2.2. Ототожнення поняття і терміну ..... 33
2.3. Інтерсуб'єктивність форм мови і мислення ..... 36
2.4. ЕОМ і проблема співвідношення поняття і терміну ..... 43
2.5. Комплементарність мовних і мислительних засобів ..... 46

§ 3. Соціокультурна обумовленість понять фундаментального та прикладного ..... 47
3.1. Позанаукове знання як джерело наукових понять ..... 48
3.2. Формування понять «фундаментальне» і «прикладне» ..... 51

§ 4. Науковий статус понять фундаментального та прикладного ..... 57
4.1. Загальнонауковий характер понять «фундаментальне» і прикладне ..... 57
4.2. Розмежування понять «фундаментальне» та «теоретичне», «прикладне» та «емпіричне» ..... 63
4.3. Гносеологічний статус опозиції «фундаментальне — «прикладне» ..... 66
4.4. Кореляція опозицій «фундаментальне — прикладне» та «теоретичне — емпіричне» ..... 72

**ІІ РОЗДІЛ.** ПРОБЛЕМИ ДЕМАРКАЦІЇ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ПРИКЛАДНИХ НАУК ..... 75

§ 1. Класичні підходи до диференціації наукового знання ..... 76
1.1. Історико-філософський екскурс у проблему ..... 77
1.2. Основні критерії традиційних класифікацій знання у вітчизняній філософії науки ..... 81
1.3. Диференціація наукового знання у західній епістемології ..... 84

§ 2. Проблема демаркації фундаментального та прикладного знання в науці ..... 88
2.1. Пошукові науки: теоретичні чи фундаментальні? ..... 89
2.2. Гносеологічний та аксіологічний аспекти у формуванні фундаментального і прикладного знання ..... 94





2.3. Соціокультурна інтенція фундаментальних і прикладних наук ..... 100

§ 3. Основні критерії класифікації науки на класичну, некласичну та постнекласичну ..... 105
3.1. Історичний підхід до проблеми демаркації знання ..... 105
3.2. Становлення контроверзи «модерн — постмодерн» ..... 110
3.3. Специфіка опозиції «модерн — постмодерн» у сучасній науці ..... 116
3.4. Історична періодизація дедуктивних наук ..... 124
3.5. Постнекласична наука у контроверзі «модерн — постмодерн» ..... 130

§ 4. Фундаментальна та прикладна наука в контексті постнекласичних досліджень ..... 135
4.1. Духовна цінність науки в епоху постмодерну ..... 135
4.2. Кореляція історичної демаркації наук та їх класифікації на фундаментальні і прикладні ..... 139
4.3. Взаємозв'язок фундаментальних і прикладних наук крізь призму моральної відповідальності ..... 146

**ІІІ РОЗДІЛ.** ДІАЛОГ ФІЛОСОФСЬКОГО І НАУКОВОГО ДИСКУРСІВ У ФУНДАМЕНТАЛЬНОМУ ТА ПРИКЛАДНОМУ ЗНАННІ ..... 153

§ 1. Нелінійність зв'язку філософського та наукового знання ..... 155
1.1. Модифікація понять філософії і науки в процесі взаємодії ..... 156
1.2. Зв'язок філософії і науки в епоху модерну ..... 164
1.3. Постмодерні філософія і наука: взаємопроникнення ідей ..... 170

§ 2. Філософія космізму і постнекласична наука: взаємовплив контекстів ..... 176
2.1. Космізм релігійно-містичної філософії ..... 177
2.2. Ідеї Універсуму в науці рубежа XIX–XX століть ..... 180
2.3. Діалог через століття ..... 184

§ 3. Співвідношення методології і наукового методу у когнітивному процесі ..... 188
3.1. Традиційна методологія наукового пізнання ..... 188
3.2. Проблеми постмодерністської методологічної свідомості ..... 194
3.3. Проблема методу в історико-філософському контексті ..... 197
3.4. Науковий метод як інструментальне знання ..... 201
3.5. Методологія і метод ..... 206

§ 4. Філософські і наукові методологічні засоби у контексті постнекласичної науки ..... 210
4.1. Методологічні прийоми постнекласичної науки ..... 211
4.2. Специфіка діалектичного методу у постнекласичних дослідження ..... 215
4.3. Діалектика і кількісні методи пізнання ..... 218

**IV РОЗДІЛ.** ПОСТНЕКЛАСИЧНА МЕТОДОЛОГІЯ І ПРОБЛЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ МЕТОДІВ НА ФУНДАМЕНТАЛЬНІ І ПРИКЛАДНІ ..... 225

§ 1. Біфуркаційність взаємовпливу класифікацій наук та методів наукового дослідження ..... 226
1.1. Тип наукової раціональності як основа класифікації знання ..... 226
1.2. Основні засади класифікації кількісних методів постнекласичної науки ..... 231
1.3. Вплив фундаментальних і прикладних наук на класифікацію методів пізнання ..... 234

§ 2. Праксеологічна природа фундаментальних та прикладних методів ..... 238
2.1. Ціннісні аспекти фундаментальних і прикладних методів дослідження ..... 238
2.2. Постнекласична раціональність і проблема демаркації фундаментальних і прикладних методів ..... 245

§ 3. Специфіка фундаментальних та прикладних методів дослідження в умовах постнекласичної науки ..... 252
3.1. Відкритість системи фундаментальних і прикладних методів ..... 253
3.2. Маргінальність фундаментальних і прикладних методів у постнекласичній науці ..... 258

**V РОЗДІЛ.** ОСНОВНІ ФОРМИ ЗВ'ЯЗКІВ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА ПРИКЛАДНИХ МЕТОДІВ ПІЗНАННЯ ..... 264

§ 1. Проблема ієрархічності фундаментальних і прикладних методів ..... 265
1.1. Єдність абстрактного і конкретного у філософії і науці ..... 265
1.2. Рівні фундаментальності наукових методів: субординація чи координація? ..... 270
1.3. Рівні фундаментальності і проблема когерентності кількісних методів ..... 275

§ 2. Інтерпретація та герменевтична процедура у процесі сходження від фундаментальних до прикладних методів ..... 280
2.1. Процедура інтерпретації у постнекласичній науці ..... 281
2.2. Тлумачення і розуміння у сучасному когнітивному процесі ..... 287
2.3. Кореляція інтерпретації і герменевтики у процесі трансформації фундаментальних та прикладних методів ..... 293

**VI РОЗДІЛ.** РОЛЬ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ПРИКЛАДНИХ МЕТОДІВ У СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ ..... 297

§ 1. Поняття моделі у когнітивному процесі ..... 298
1.1. Модель як загальнонауковий засіб дослідження ..... 298
1.2. Специфіка побудови математичних моделей ..... 302



§ 2. Метод інформаційного моделювання у когнітивній та соціокультурній практиках ..... 308
2.1. Роль інформації у процесі математичного моделювання ..... 308
2.2. Своєрідність моделювання складних нелінійних процесів ..... 313

§ 3. Математичний експеримент як засіб трансформації від фундаментальних до прикладних методів ..... 318
3.1. Визначення математичного експерименту: поліваріантність підходів ..... 318
3.2. Місце математичного експерименту в ієрархії кількісних методів дослідження ..... 324

**VII РОЗДІЛ.** СПЕЦИФІКА ОПРЕДМЕТНЕННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ І ПРИКЛАДНИХ ЗНАНЬ В ЕПОХУ ПОСТМОДЕРНУ ..... 331

§ 1. «Людиновимірність» фундаментального і прикладного знання ..... 333
1.1. Аксіологічний та соціокультурний аспекти постнекласичної науки ..... 333
1.2. Гуманітаризація фундаментального і прикладного знання в епоху постмодерну ..... 339

§ 2. Фундаментальні і прикладні методи у контексті дослідження негативних наслідків епохи модерну ..... 344
2.1. Наука кінця другого тисячоліття: монстр чи панацея? ..... 344
2.2. Глобальні проблеми сучасності: причини і наслідки ..... 350
2.3. Шляхи вирішення глобальних проблем: діалог культур ..... 356
2.4. Кількісні методи як засіб дослідження проблем суспільного розвитку ..... 359
2.5. Особливості математичного моделювання при вивченні загальнопланетарних проблем ..... 362
2.6. Якісна корекція кількісних досліджень ..... 367

§ 3. фундаментальні та прикладні дисципліни у системі вищої освіти ..... 371
3.1. Вищі навчальні заклади і проблеми розвитку науки ..... 371
3.2. Гармонія інтелектуалізації і професіоналізації в університеті: норма чи виняток? ..... 376
3.3. Органічне поєднання академічної і вузівської науки — веління часу ..... 382
3.4. Проблеми співвідношення фундаментальних і прикладних навчальних дисциплін у вузівській освіті ..... 386

ЗАКЛЮЧНЕ СЛОВО ..... 392

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ..... 397

*Наукове видання*

ДРОТЯНКО Любов Григорівна

# Феномен фундаментального і прикладного знання: (Постнекласичне дослідження)

Монографія

Відповідальна за випуск *Л.Є.Різаненко*

Редактор *В.А.Гаврилюк*

Комп'ютерна верстка та обкладинка *М.С.Єропунової*

Підписано до друку 23.05.2000. Формат 84x108/32.
Папір офсетний. Ум. друк. арк. 22,26. Обл.-вид. арк. 25,65.
Тираж 300 прим. Зам. № 47

Видання надруковано з оригінал-макету, підготовленого видавництвом
Європейського університету фінансів, інформаційних систем,
менеджменту і бізнесу.
03115, Україна, Київ–115, вул. Депутатська, 15/17.