

## Розділ 5

### ПРОБЛЕМИ КЛАСИФІКАЦІЇ НАУКОВОГО ЗНАННЯ

Як було зазначено у першому розділі, сучасна наука складає єдину цілісну систему. Водночас вона має певні зв'язки з іншими сферами культури суспільства. Соціологія і методологія науки розрізняють донаукове, наукове, ненаукове, паранаукове; повсякденне знання, а в самій науці – теоретичне й емпіричне; природничо-наукове, гуманітарне та технічне; вербалізоване й невербалізоване і т.п. Ще класична епістемологія прагнула відповісти на питання: Що собою являє наукове знання як система, і як саме окремі її елементи пов'язані між собою та суспільною практикою? Чи існує зв'язок між науковим і ненауковим знанням? Якими засобами здійснюється опредметнення наукового знання?

Ці питання набули особливої актуальності на рубежі II і III тисячоліть, коли сумарне знання суспільства представлене розмаїттям часом несумірних між собою теорій, концепцій, всіляких наукових гіпотез, програм тощо. У свою чергу, у структурі будь-якого наукового знання були виявлені елементи, які не вкладаються у традиційне поняття науковості: філософські, релігійні, магичні, міфологічні, побутові уявлення; інтелектуальні й сенсорні навички, які важко піддаються рефлексивній вербалізації; соціально-психологічні стереотипи, специфічні інтереси та соціальні потреби; значна кількість невиправданих на перший погляд конвенцій, метафор, суперечностей і парадоксів; сліди особистісних пристрастей і антипатій, звичок, помилок, недбалості, обману й т.п., які набувають регулярного характеру. Тобто структурі наукового знання притаманні як гомогенність (однорідність), так і гетерогенність (різноманітність). Остання й дає змогу класифікувати деякі компоненти науки та самі науки за певними ознаками, критеріями, видами наукової діяльності, функціонування у соціумі тощо. Тому доцільним виглядає 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 дали змогу до створити такий образ науки, який би більш глибоко і всебічно репрезентував природу наукових знань. У ньому прослідковується побудова певної системи когнітивних координат, які визначаються відповідними стилями мислення, «парадиг-

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

#### 5.1. Класичні підходи до диференціації наукового знання



Від початку зародження науки розвиток знання ґрунтувався на його класифікації за тією чи іншою ознакою, адже ця процедура відіграє вирішальну роль як в організації та побудові знання й пізнавальної діяльності, так і в їхній соціалізації. Саме тому класифікація наук як логіко-методологічна, аксіологічна та соціокультурна проблема знаходить відображення у багатьох філософських і наукознавчих дослідженнях. Розглядаючи структуру науки з якоїсь однієї точки зору і не претендуючи на цілковиту повноту, вони доповнюють одне одного, даючи разом досить широке уявлення про принципи формування, кумуляції та функціонування науки. Багатогранність форм наукових досліджень висуває задачу розробки їхньої класифікації із врахуванням взаємозв'язку різних видів досліджень, їхнього цільового призначення, предмета і характеру наукової праці. При цьому досягається не тільки суто теоретична, але й практична мета розвитку науки.

У межах різних дослідницьких установок складаються й різноманітні підходи до проблеми диференціації наукових знань. Найбільш відомими і визнаними у колі фахівців 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 теоретичні й емпіричні науки; 4) за зв'язками з предметною діяльністю – теоретичні та практичні. Взагалі проблема класифікації наук має таку ж тривалу історію, як і сама наука, тому будь-який науковий аналіз, який претендує на

цілісність, не може обходитися без розгляду історії питання, тим більше, що в кожну історичну епоху наукові знання виконували своєрідні для неї функції. Це зумовлювалося як рівнем розвитку самої науки, так і можливостями суспільства використовувати наявні знання. Ще в античності проглядалася здатність не лише продукувати нові знання, але й робилися перші спроби класифікації вже здобутих.

### Історико-філософський екскурс у проблему класифікації наук

Одним із перших мислителів спробу класифікації здійснив Демокрит, який усю свою наукову систему поділяв на три частини: 1) вступна частина – «каноніка» як учення про істину та її критерії; 2) далі – фізика як наука про різноманітні прояви буття; 3) похідною від фізики Демокрит називав етику. Причому всі розділи у нього органічно поєднані: «каноніка» входила до фізики як вихідний розділ останньої й носила не логічний чи гносеологічний характер, а обґрунтовувала вірність шляху, обраного системою, захищала основні положення наукової системи від ворожих їй учень. 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. Тобто наукове знання він розглядав як самоцінність, безвідносну до її можливого практичного застосування.

Думку про необхідність певного упорядкування наукового знання у західноєвропейській традиції обстоював великий реформатор науки Нового часу Ф. Бекон. У «Новому Органоні» він поділяв знання, з одного боку, на те, яке *вгадує* природу, й те, яке *тлумачить* її, 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 й розташовані по порядку всі досліди, які 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»<sup>1</sup>. Тому всі наукові дослідження він поділяє на *світлоносні* та *плодоносні*.

Власну класифікацію наук відповідно до рівня розвитку знань другої половини XIX ст. запропонував один із засновників марксистсь-

кої філософії Ф. Енгельс. Розглядаючи принципи матеріальної єдності світу і його невичерпної якісної багатоманітності, він встановлював відношення між окремими науками й описуваними ними формами руху матерії. А звідси доводив: «Класифікація наук, кожна з яких аналізує окрему форму руху або низку пов'язаних між собою і таких, що переходять одна в одну форм руху, є водночас класифікацією, розташуванням, згідно з внутрішньо притаманною їм послідовністю, самих цих форм руху, в чому і полягає її значення»<sup>1</sup>. За основу диференціації наук він поклав *принцип об'єктивності*, згідно чого відмінності між науками обумовлюються відмінностями в об'єктах їхнього дослідження, якими виступають існуючі форми руху матерії.

З виникненням у кінці XIX ст. в Західній Європі неklasичної філософії змінюються й орієнтири щодо класифікації наук. Так, Г. Ріккерт, прагнучи показати заплутаність і складність проблеми класифікації наук та всю безпорадність у цьому питанні звичайних, на вигляд простих схем, вважав, що емпіричні науки розпадаються на дві головні групи наук: перша – якими займаються фізики, хіміки, анатоми, фізіологи, біологи, геологи, а друга – якими займаються теологи й юристи, історики і філологи. Першу групу він назвав «науками про природу», природничими, а другу – «науками про культуру»<sup>2</sup>, які в наукознавчих термінах сьогодення дістали назву суспільних, гуманітарних. Усвідомлюючи, що ці дві групи наук глибоко пов'язані між собою, та заперечуючи проти їхнього абсолютного протиставлення, він тим не менше розглядав основні розбіжності між ними. Г. Ріккерт вважав, що такий підхід допоможе віднайти міцні засади передусім для наук про культуру як більш молодих за часом виникнення, поміж яких, на відміну від природничих наук, ще не встановлено тісних зв'язків.

На його думку, оскільки науки різняться між собою як за предметом трактування, так і за методом застосування, то їхній поділ необхідно проводити як із матеріальної, так і з формальної (або логічної) точок зору. Але він не згоден із традиційним у філософії його часу поділом наук за критерієм протиставлення природи і духу, оскільки такий поділ не дасть справжнього розуміння істотної різниці в науках. Це зумовлено тим, що психічне буття, яке лежить в основі наук про дух, не дає змоги ні з'ясувати принципову відмінність між двома родами наукового інтересу, що відповідає матеріальним відмінностям об'єктів, ні вивести цілком придатну логічну (тобто формальну) про-

<sup>1</sup> Енгельс Ф. Діалектика природи / К. Маркс, Ф. Енгельс. Соч. – 2-е изд. – Т.20. – С. 564–565. (Переклад з рос. автора)

<sup>2</sup> Ріккерт Г. Науки о природе и науки о культуре: пер. с нем. / Г.Риккерт. – М.: Республика, 1998. – С. 45. (Переклад з рос. автора)

<sup>1</sup> Бекон Фр. Новый Органон // Сочинения: в 2 т. / Фр. Бекон; АН СССР. Ин-т филос. – М.: Мысль, 1978. – Т.2. – С. 60. (Переклад з рос. автора)

тилежність двох різних методів. Він запропонував власні критерії диференціації видів наук.

Розглядаючи тіло й душу як дві неподільні частини єдиної дійсності, Г. Ріккерт приходив до висновку, що матеріальна протилежність об'єктів може бути покладена в основу поділу наук настільки, наскільки з дійсності виділяється деяка кількість предметів і явищ, які мають для нас особливе значення або важливість, адже ми внаслідок цього вбачаємо в них дещо інше, ніж просто природа. Зовсім інше уявлення про поділ наук складається, коли питання стосується дослідження об'єктів, які позначаються терміном «культура». На думку Г. Ріккерта, поділ наук, який ґрунтується на особливому значенні культурних об'єктів, краще виражає протилежність інтересів, поділяючи вчених на два табори, і тому є більш доцільним, ніж традиційний поділ за критерієм різниці між тілом та душею.

Критерій формального поділу наук він вбачав у іншому. Звичайно, природничо-науковий метод може бути застосований у сфері культури, але у жодному разі не можна стверджувати, що існують лише історичні науки про культуру. Водночас 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 й науками про культуру. Навпаки, різко відмежовувавши... поняття історичних наук про культуру від поняття природознавства як у матеріальному, так і в формальному відношеннях, ми тим самим знайдемо шукану основну протилежність емпіричних наук»<sup>1</sup>. Він розмежовував не тільки природу та 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 формально-логічний критерій класифікації наук він брав не природничо-науковий і психологічний методи цих наук, а природничо-науковий метод природознавства й індивідуалізуючий метод історії, 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 мета наук.

Вагомий внесок у розробку проблеми класифікації наук зробив Едмунд Гуссерль. Створюючи феноменологічну філософію, він розрізняв чисту феноменологію як науку про «феномени» та інші науки, які також займаються феноменами: психологія – психічними феноменами, природознавство – фізичними «явищами», або феноменами; історія – історич-

ними, а гуманітарні науки – займаються культурними феноменами. Але у цих двох різновидах науки йдеться про феномени різного порядку: конкретні науки – це науки про факти, водночас як «чиста, або трансцендентальна феноменологія отримує своє обґрунтування не як наука про факти, а як наука про сутності... як наука, яка має наміри констатувати лише «пізнання сутності» – ніякі не факти»<sup>1</sup>.

Чистими науками про сутності він назвав чисту логіку, чисту математику, чисте вчення про час, простір та рух і т.д., які позбавлені дослідного обґрунтування. 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 обґрунтування. Причому зв'язок між фактуальними й ейдетичними науками, на думку Е. Гуссерля, є однобічним, 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, виконуючи функцію раціоналізації емпіричного матеріалу. У свою чергу, кожна з названих груп наук також внутрішньо розмежовується: ейдетичні науки – на конкретні й абстрактні, а дослідні – на окремі регіональні дисципліни. 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 усі науки на *deskriptivni*, які ґрунтуються на відношенні описання з його «deskriptivnimi поняттями», та *tochni* науки, які прояснюються за допомогою відношення «однозначного», «точного визначення»<sup>2</sup>. Зокрема, геометрію й інші математичні науки він назвав точними, а природничі – deskriptivnimi, 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. При цьому феноменологію як науку про чисті сутності він назвав deskriptivnim ученням про сутності чистих переживань.

#### *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 діяль-

<sup>1</sup>Ріккерт Г. Науки о природе и науки о культуре: пер. с нем. / Г.Ріккерт. – М.: Республика, 1998. – С. 53–54. (Переклад з рос. автора)

<sup>1</sup>Гуссерль Э. Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии. Т.1. Общее введение в чистую феноменологию: пер. с нем. / Э. Гуссерль. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1999. – С. 21–22. (Переклад з рос. автора)

<sup>2</sup>Там само. С. 154.

ності 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 стала поштовхом до передбачення нових, ще невідомих тоді, елементів. Не менш важливою є проблема класифікації наук, оскільки в 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 потерпали від односторонності підходів, то для сучасних класифікацій характерними рисами є нелінійність, розгалуженість і водночас переплетіння багатьох точок зору на проблему упорядкування наук.

Значну увагу проблемі класифікації наукового знання приділяв В.І. Вернадський. У світовій науці він був одним із перших, хто чітко усвідомив величезну важливість у сучасних умовах розробки питань наукознання, дослідження феномену науки засобами самої ж науки, і зробив у становлення цієї дисципліни внесок, який і досі актуальний. Особливе місце тут має праця В.І. Вернадського «*Наукова думка як планетарне явище*», у якій він розглядав ключові проблеми розвитку природознавства, диференціації й інтеграції його окремих галузей і формування на цій основі нових міждисциплінарних наук, таких як фізична хімія, хімічна фізика, біохімія, біогеохімія та інші<sup>1</sup>, які ускладнюють процедуру класифікації наукового знання. Він вважав будь-яку класифікацію наук умовною, але необхідною для визначення предметних областей їхнього дослідження.

На важливість проблеми класифікації наук вказує значна кількість досліджень, проведених як філософами, так і представниками конкретних наук. Найбільш традиційною у вітчизняній філософії науки 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). У цій класифікації науки диференціюються за встановленням об'єктивно правильних норм виведення знань. Звідси «чисті» або «теоретичні» науки мають справу з відкриттям фактів і принципів. Прик-

ладні науки передусім мають справу з практичними нормами, відповідно до яких належить діяти, і тут норма задається науковим знанням фактів і принципів. Хоча в такому разі правильніше говорити про теоретичні й практичні науки, а не про теоретичні та прикладні, оскільки останні мають інший критерій диференціації.

За характером наукових досліджень і методів одержання знань на емпіричні й теоретичні науки класифікував наукове знання радянський філософ науки В.О. Штофф. Емпіричними він називав усі ті форми пізнавальної діяльності, методи, прийоми, способи пізнання, а також форми фіксації, вираження й закріплення знання, які є змістом практики або її безпосереднім результатом. До теоретичних наук він відносив «усі ті форми відображення, в яких у логічно пов'язаній формі відображаються об'єктивні закони й інші загальні необхідні та істотні зв'язки об'єктивного світу, а також отримувані за допомогою логічних засобів висновки або наслідки, що впливають з теоретичних передумов»<sup>1</sup>.

Найбільш виважено до класифікації знань на емпіричні й теоретичні у сучасній науці підходить академік В.С. Стєпін. Він вважає, що система наукового знання кожної дисципліни є гетерогенною. Тобто в 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 й теоретичного. Відповідно до цього можна виділити два типи пізнавальних процедур, які породжують ці знання<sup>2</sup>. Такого підходу у розумінні емпіричного та теоретичного знання дотримуються й українські філософи П.Ф. Йолон, С.Б. Кримський та Б.О. Парахонський у праці «*Раціональність у науці й культурі*». Вони вважають, що правильніше говорити не про емпіричні й теоретичні науки щодо сучасного етапу розвитку знання, а про теоретичні та емпіричні елементи, розділи і т.д. всіх наук, оскільки зараз немає жодної емпіричної чи теоретичної науки у чистому вигляді.

У 70-х роках минулого століття в радянській філософії науки пропонувалися й інші типи класифікації наук: за методами, що застосовуються у наукових дослідженнях, науки поділяли на описові, емпіричні, експериментальні, дедуктивні, точні й т.п.; щодо практики – на теоретичні, «чисті» та прикладні; за використанням математичних методів – на дедуктивні та недедуктивні. Але при цьому не пояснюва-

<sup>1</sup>Штофф В.А. Введение в методологию научного познания / В.А. Штофф. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1972. – С. 19. (Переклад з рос. автора)

<sup>2</sup>Стєпін В.С. Философская антропология и философия науки / В.С. Стєпін. – М.: Высш. шк., 1992. – С. 88.

<sup>1</sup>Пуанкаре А. О науке: пер. с фр. / А. Пуанкаре. – М.: Наука, 1990. – С. 430.

лася відмінність між теоретичними й «чистими» науками, їх просто ототожнювали.

Сучасний російський логік і методолог науки *О.Л. Нікіфоров* наводить кілька традиційних диференціацій (класифікацій) наук за різними критеріями. Перший тип яких, на його погляд, пов'язаний 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* пов'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 уже 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. Четвертим типом класифікації наук він називає їхню диференціацію за *соціальною підставою*, тобто за суспільним розподілом праці. Але тут відсутній будь-який перелік наук за цією підставою<sup>1</sup>.

#### *Диференціація наукового знання у західній філософії науки*

У сучасній західній філософії науки також розглядаються проблеми класифікації наукових знань. Але вони пов'язані не стільки з функціонуванням науки у практиці, скільки з внутрішньою логікою розвитку самого наукового знання. Цим проблемам певну увагу приділяли, зокрема, представники *постпозитивізму* у філософії науки *Е. Агацци*, *У. Бартлі*, *М. Вартовський*, *А. Койре*, *Т. Кун*, *К. Поппер*, *І. Лакатос*, *С. Тулмін*, *П. Фейерабенд*, *М. Фуко* та ін. *К. Поппер* одним із перших західних філософів виступив із критикою неопозитивістського тлумачення розвитку науки. Він 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 таким як проблему *демаркації* між емпіричними науками, з одного боку, і математикою, логікою й «ме-

тафізичними» системами – з іншого<sup>1</sup>. По суті тут йдеться про гуссерліанське розмежування на дескриптивні (емпіричні – у Поппера) й точні науки.

У центр своєї уваги *К. Поппер* поставив аналіз логічної структури критичної установки. Заперечуючи спробу елімінувати з науки філософську проблематику, він писав, що вся наука є космологія, й тому значення філософії, як й інших наук, полягає винятково у розмірі внеску в розробку науки. Немає методу, притаманного лише філософії. Найкращий же спосіб вивчення росту знання – це вивчення росту наукового знання. Розглядаючи проблему росту теоретичного знання, він ставив три вимоги: по-перше, нова теорія повинна виходити з простої, нової, плідної й об'єднуючої ідеї щодо деякого зв'язку або відношення; по-друге, потрібно, щоб нова теорія підлягала незалежній перевірці, тобто, незалежно від пояснення всіх фактів, які вона покликана пояснити, дана теорія повинна вести до передбачення явищ, які донині не спостерігалася; по-третє, теорія повинна витримувати деякі нові й суворі перевірки. Остання вимога до нової наукової теорії пов'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, кожен науковий концепцію можна співвіднести з історією науки і саме історія науки може вказати, яка з нових концепцій є найбільш адекватною. Тобто критерієм науковості в нього виступає історія науки. Та все ж його концепція зазнала впливу з боку *К. Поппера*. *І. Лакатос* указував 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 розмежування між внутрішньою та зовнішньою історією<sup>2</sup>.

Розглядаючи закономірності періодизації нових теорій, *І. Лакатос* помітив, що відкриття рухається зигзагоподібним шляхом: під дією контрприкладів воно прямує від наївної здогаду до передумов і потім повертається назад, щоб знищити наївну здогадку й замінити її теоремою. Такий підхід до розуміння когнітивного процесу є дещо спрощеним, оскільки справжня методологія науки не повинна бути ні індуктивістською, ні однобічно дедуктивістською. Вона повинна дос-

<sup>1</sup>*Поппер К.* Логика и рост научного знания: пер. с англ. / К. Поппер. – М.: Прогресс, 1983. – С. 55.

<sup>2</sup>*Лакатос И.* История науки и ее рациональные реконструкции // Структура и развитие науки / И. Лакатос. – М.: Прогресс, 1978. – С. 216.

<sup>1</sup>*Никифоров А.Л.* Философия науки: история и методология: учеб. пособие / А.Л. Никифоров. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1998. – С. 261–272.

ліджувати конструктивні процеси збагачення, розвитку змісту наукового знання й виробляти відповідні методологічні норми дослідження, способи, прийоми. 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 пішов іншим шляхом у методологічному аналізі розвитку наукових знань. Він розділив усю науку на великі блоки, між якими зовсім немає або майже немає зв'язків назвавши ці блоки знань терміном «парадигми», хоча й сам уживав цей термін неоднозначно. Так, у «*Структурі наукових революцій*» він співвідносить цей термін то з науково-дослідницькою діяльністю, то з соціальними, то з психологічними феноменами. Хоча пізніше, коли цим терміном стали зловживати, Т. Кун уточнив, за якими ознаками теорії можна вважати парадигмами: 1) така теорія повинна бути точною, тобто наслідки, що дедуціюються з неї, повинні відповідати результатам існуючих експериментів і спостережень; 2) вона повинна бути несуперечливою не лише сама із собою, але й з іншими теоріями, які застосовуються до близьких областей природи; 3) вона повинна мати широку сферу застосування, тобто її наслідки мають розповсюджуватися далеко за межами окремих спостережень, законів і підтеорій; 4) теорія повинна бути простою, вносити порядок у явища, які за її відсутності були ізольованими одне від одного й складали заплутану сукупність; 5) теорія має бути плідною, щоб відкривати нові горизонти досліджень<sup>1</sup> і зазначав, що сам ніколи не вживав термін «парадигма» в такому розширювальному значенні, як це роблять інші дослідники.

Так, сучасний російський методолог науки І.В. Поляков виділяє наступні функції кунівської парадигми: *предметну, концептуальну, семантичну та операційну*. Перша функція полягає в уточненні значущих для даної парадигми фактів і розширенні сфер їхнього виявлення, пошук найбільш точно відповідних теорій сфер і одержання емпіричних знань, які сприяють розробці парадигми. Друга функція парадигми орієнтує теоретичну діяльність на використання теорій для передбачення фактів і на засвоєння парадигми через переформулювання теорій. Третя функція парадигми відповідає за визначення способу постановки, перелік та ієрархію проблем, правомірність методів та їх результатів. Четверта функція парадигми зводиться до того, що

<sup>1</sup>Кун Т. Объективность, ценности суждения и выбор теории // Современная философия науки: знание, рациональность, ценности в трудах мыслителей Запада: учебная хрестоматия / Т.Кун. – 2-е изд. – М.: Логос, 1996. – С. 62.

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<sup>1</sup>. І перелік значень терміну «парадигма» цим не вичерпується. У сучасних дослідженнях вітчизняних і зарубіжних авторів можна зустріти вживання його в інших значеннях.

Певну увагу проблемі класифікації наук приділив також А. Уайтхед. Аналізуючи розвиток наук, він порівнює вплив античної науки на процес наукового пізнання й зазначає, що в деякі періоди розвитку людства, зокрема, у середньовіччі аристотелівська класифікація наук, яка ґрунтувалася на логіці, дедукції, здійснила негативний вплив на розвиток науки: «Популярність аристотелівської логіки гальмувала розвиток фізики в середні віки. Скільки нового дізналися б схоласти, якби вони не класифікували, а вимірювали!»<sup>2</sup>. Він наголошував на тому, що класифікація потрібна, але будь-яка класифікація страждає неповнотою, вона збіднює певним чином зміст наукового знання. Зокрема, він розглядав класифікацію як необхідну категорію для математики. Але якщо дослідник не здатний перейти від класифікації до математики, то його подальші роздуми приречені. 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 ст. ст.; третя епоха – сучасна – характеризується найвищим злетом абстракції. Загалом же 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<sup>3</sup>.

Поряд із традиційними критеріями класифікації наукового знання в останні десятиліття минулого 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, а також соціологію й інші гуманітарні науки, у тому числі науки про культуру. До

<sup>1</sup>Поляков И.В. Парадигмы в философии языка: семантический анализ // Концептуализация и смысл / И.В.Поляков. – Новосибирск: Наука, 1990. – С. 95.

<sup>2</sup>Уайтхед А. Избранные работы по философии: пер. с англ. / А.Уайтхед. – М.: Прогресс, 1990. – С. 85. (Переклад з рос. автора)

<sup>3</sup>Там само. С. 210–214.

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 й теорії) – теорію науки та семіотику. У цій класифікації він вважає неврахованими *нормативні науки* (право, етика, естетика), *історичні науки* (історія, археологія, інтерпретація філософських текстів) і *прикладні науки* (медицина, техніка, психіатрія, педагогіка)<sup>1</sup>. Запропонована класифікація допускає змішування, але вважає неприпустимим підміну критеріїв класифікації наукового знання.

Наприклад, загальновідомо, що мовознавство – сфера гуманітарного, а не природничо-наукового знання; психологію однозначно не можна назвати природничою наукою, бо в ній виокремлюються психологія тварини, психологія людини, суспільна психологія тощо. Щодо так званих наук про структури, то не зовсім зрозуміло, чому, наприклад, кібернетика, теорія автоматів, теорія систем не є науками про дійсність, хоча й штучно створену. Те ж стосується й математики, яка описує саме дійсність – матеріальну чи ідеальну. Віднесення до прикладних таких наук, як медицина, техніка, психіатрія, педагогіка не є абсолютно правильним, оскільки вони спираються не лише на прикладні, але й на фундаментальні галузі науки, тому не можна однозначно називати їх прикладними.

Та найчастіше останнім часом нетрадиційною виступає класифікація наук на *фундаментальні* та *прикладні*, щоправда, при цьому різні дослідники вкладають у поняття «фундаментальні науки» й «прикладні науки» різний зміст і беруть за основу 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 й соціокультурного змісту такої диференціації розкриваються далі.

## 5.2. Демаркація 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

<sup>1</sup>Фоллмер Г. Эволюционная теория познания: пер. с нем. / Г. Фоллмер. – М.: Русский Двор, 1998. – С. 141–142.

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. На зміну класичній раціональності приходять новий її тип, який виключає абсолютне протиставлення наукового знання іншим його формам і спирається на все поле людської культури. Цей тип раціональності Л.О. Мікешина і М.Ю. Опенков запропонували назвати *соціокультурним*, а В.С. Стьопін – *постнекласичним*. Обидві назви сучасного типу раціональності є правомірними й не суперечать одна одній, оскільки постнекласична наука враховує та перевіряє специфічними для неї засобами всі культурні феномени, в тому числі й різні форми знання.

### 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. Якщо класична наука орієнтувалася на вивчення більш вузького, ізольованого фрагмента дійсності, то специфіку науки кінця ХХ – початку ХХІ ст. визначають комплексні дослідницькі програми, в яких беруть участь спеціалісти з різних галузей наукового знання. 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*. Хоча ця диференціація знання була введена вченими-природознавцями з метою розмежування теоретичного природознавства (яке вони називали фундаментальним), спрямованого на відкриття нових законів природи, та його розділів, які безпосередньо втілювалися у технічні й інші розробки, пов'язані з прискоренням сучасного науково-технічного прогресу, вона має не стільки когнітивну і суто прагматичну інтенцію, скільки більш широкую – соціокультурну. Отже, фундаментальні й 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 відображають негативні тенденції її становлення у нових суспільних реаліях.

Для сучасного етапу розвитку наукового знання характерним є перегляд його світоглядних підвалин у зв'язку зі зміною стилю наукового мислення, яке допускає поряд із раціональними елементами знання й

іраціональні. Ці явища в науці породжують думки про кризу сучасної науки. У нинішньої кризи є глибокі цивілізаційні підвалини, оскільки кризові явища, напруживши ситуацію навколо науки як певної соціально-економічної підсистеми нашого суспільства, гранично загострили й глобальні соціокультурні проблеми, які виникають сьогодні навколо науки як такої і без вирішення яких втрачають сенс часткові політичні та економічні рішення, що торкаються науки.

Через розбіжність поглядів щодо визначення фундаментальних та прикладних наук є доречним філософський аналіз підходів до тлумачення цих наук. Звернемося спочатку до ґрунтовної довідникової літератури. Так, у «Філософському словнику» підкреслюється, що фундаментальні і прикладні науки є традиційним поділом наук за принципом їх цілеспрямованості, відношення до практики. Відповідно функція фундаментальних наук полягає в пізнанні законів реальної дійсності в «чистому вигляді», безвідносно до їх можливого практичного застосування, через що їх нерідко називають «чистими», а функція прикладних – у дослідженні конкретніших форм вияву цих об'єктивних законів, вирішенні проблем не тільки пізнавального, а й соціально-практичного характеру. Тут відбувається змішування двох критеріїв демаркації наукового знання: перший пов'язаний з його пізнавальними можливостями, адже йдеться про пізнання нових законів дійсності, а другий – із практичним використанням знання, причому говориться, що фундаментальні знання є безвідносними до їх можливого застосування на практиці.

Отже, у вищенаведеному визначенні за фундаментальними закріплюється ґносеологічна функція, а за прикладними науками – прагматична, що здається не досить коректним. А тому, розв'язуючи часткову прикладну задачу, можна зробити відкриття, яке не має у даний момент ніякого практичного значення, й, навпаки, можна отримати цілком прикладний результат, розв'язуючи фундаментальну наукову проблему, яка не має жодного видимого практичного сенсу. Такого погляду 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 думати, що наукові ідеї тільки й чекають того, щоб їх взяли з полиці і пустили у справу. Між відкриттям і його втіленням пролягає етап інтенсивної роботи уяви<sup>1</sup>. Саме так, на його погляд, і відбулося поєднання технології з чистою наукою.

<sup>1</sup> Уайтхед А. Избранные работы по философии / А. Уайтхед. – М.: Прогресс, 1990. – С. 156.

У «Філософському енциклопедичному словнику» пишеться, що завданням фундаментальних наук є пізнання законів, які керують поведінкою і взаємодією базисних структур природи, суспільства та мислення. Ці закони й структури вивчаються в «чистому вигляді», 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. Отже, дане визначення фундаментальних та прикладних наук за змістом нагадує попередньо описане. Та все ж критерієм поділу наук на фундаментальні та прикладні є не стільки віддаленість їх від практики, скільки прагматична й соціокультурна спрямованість. Тобто завданням фундаментальних наук є 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.

Не можна поляризувати фундаментальні та прикладні науки, ставити між ними непрохідну стіну, відривати фундаментальні науки від кінцевої мети наукового пізнання – слугувати засобом перетворення світу відповідно до потреб суспільства, на що звертав увагу засновник радянської методології науки *Боніфатій Михайлович Кедров*. На думку вченого, хоча фундаментальні дослідження переслідують мету виявити в «чистому» вигляді закономірність природи, яка відшукується, тим не менше у самого дослідника не випадає з поля зору кінцева спрямованість будь-якого фундаментального дослідження – дати щось цінне практиці<sup>1</sup>. 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.

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 й 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»<sup>2</sup>. Подібне твердження

<sup>1</sup> Кедров Б.М. О науках фундаментальных и прикладных / Б.М. Кедров // Вопросы философии. – 1972. – №10. – С. 39.

<sup>2</sup> Агацци Э. Моральное измерение науки и техники: пер. с англ. / Э.Агацци. – М.: МФФ, 1998. – С. 165. (Переклад з рос. автора)

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». Очевидно, що тут чисті науки – це суто теоретичне знання, яке не бере участі у вирішенні конкретних проблем, а прикладні науки не здатні до теоретичних пошуків.

З такою позицією не погоджуються багато вчених і методологів науки. Зокрема, відомий учений 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 до втілення фундаментальних знань нерідко лежать ще непізнані явища й закономірності, що приводить до необхідності фундаментальних досліджень у ході прикладних розробок. Але з іншої сторони, фундаментальні дослідження врешті-решт, на відміну від чисто теоретичного знання, знаходять своє втілення у прикладних.

Дослідження, що відоме як фундаментальне та є чистою наукою, найближчим часом знайде собі застосування, тобто фундаментальне дослідження є пошуком деяких законів природи з урахуванням використання цих законів. А тому неправомірним є жорстке протиставлення фундаментального й прикладного знання, особливо, коли це стосується класифікації не науки взагалі, а конкретних наук. Зокрема, 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 й пояснення природи. Тут виявляються не розмежованими поняття фундаментального та теоретичного («чистого»), які стосуються різних «поверхів» наукового пізнання, – аксіологічного й теоретико-пізнавального.

#### *Гносеологічний та аксіологічний аспекти у формуванні фундаментального й прикладного знання*

Говорячи загалом, проблема визначення критеріїв класифікації наук залежить від багатьох факторів, що беруться дослідниками за точку відліку. Саме це й 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. Тут звертається увага на труднощі процесу визначення фундаментальних та прикладних наук, адже нерідко фундаментальність знань може бути присутня в імпліцитному (прихованому) вигляді. Важливим завданням для вчених і філософів науки є її адекватно визначити.

Звичайно, неможливість абсолютно розмежувати гносеологічну, аксіологічну, прагматичну та соціокультурну функції наукового знання спричиняє ототожнення, наприклад, теоретичного й фундаментального, емпіричного і прикладного знання, про що говорилось вище. І, можливо, в деяких випадках це доцільно робити. Зокрема, В.А. Рижко, досліджуючи прагматичну функцію концепції, використовує саме такий підхід. Він пише, що коли відбуваються зміни в самому теоретичному знанні, передусім воно розмежується на прошарки: фундаментальні теоретичні дослідження, які присвячені дослідженню перспективних проблем, що складають засади знання відповідної сфери; є теорії середнього рівня, які частково поєднують проблеми фундаментальних досліджень та частково тих, що зорієнтовані на розв'язання прикладних проблем; теорії емпіричного характеру, у яких виражаються прикладні проблеми<sup>1</sup>. У даному випадку не відбувається прямого ототожнення теоретичного та фундаментального, емпіричного й прикладного знання, а йдеться про труднощі становлення самої наукової теорії та можливі напрямки її застосування в практичній діяльності.

Проблема класифікації наукового знання на фундаментальне та прикладне, як бачимо, не є однозначною, одномірною, лінійною. Реалізація комплексних програм веде до поєднання в єдиній системі діяльності теоретичних та експериментальних досліджень, прикладних і фундаментальних знань, інтенсифікації прямих та зворотних зв'язків між ними. Але все ж необхідно коректно застосовувати в науковій літературі терміни, що мають різне походження і виражають різні критерії класифікації наукових знань.

У науковій діяльності нерідко трапляється, що дослідник, орієнтуючись із самого початку на нові відкриття з метою застосування їх на практиці, не може визначити точно час і межі використання добутих знань. Справді, наука, що виникла колись із суто практичних потреб, сьогодні піднялася до найвищого рівня абстрактності, а тому її зв'язки з конкретними потребами суспільства стають часто досить опосередкованими. Шляхи розвитку науки вкрай вибагливі, а якщо

<sup>1</sup>Рижко В.А. Концепція як форма наукового знання / В.А. Рижко. – К.: Наук. думка, 1995. – С. 114.

говорити про фундаментальну науку, то взагалі важко уявити закони її розвитку. Та в тому й полягає сутність фундаментальної науки, що вона завжди орієнтується на практичне втілення своїх результатів, оскільки вже точне природознавство вказує на наявність техніко-прикладного способу освоєння дійсності, а не на самоцінність як таку.

Прикладне дослідження – це не додаток до фундаментального знання. Воно покликане розширити сферу, в якій дане знання є адекватним дійсності завдяки врахуванню додаткових ситуативних факторів, і на цій основі дає змогу розв'язати деяку практичну задачу. Тобто прикладне знання уточнює образ досліджуваної дійсності. Цим займається й фундаментальна наука, але на принципово іншій основі, оскільки розширення застосування знання в цьому випадку досягається через удосконалення концептуального апарату, створення нових, більш містких, логічно цілісних образів і предметних сенсів, адекватних реальності якраз у тих пунктах, де в прикладному дослідженні виробляється масив інструментальних уявлень.

Отже, фундаментальне знання й виступає фундаментальним, тому що воно спрямоване на вдосконалення суті об'єктивного, логічно аргументованого знання, яке лежить в основі прикладного дослідження. Звідси постає висновок, що фундаментальне знання відрізняється суттєвою новизною щодо вже існуючого знання. Проте й прикладне знання нерідко породжує принципово нове знання і тим самим перетворюється на фундаментальне. Зокрема, як приклад можна навести перетворення прикладного знання на фундаментальне в технічних науках, коли шотландський вчений-інженер Ренкін пов'язав побудову парових двигунів високого тиску з науковими законами відкритими фізикою.

Власне наука орієнтується на гранично широкий практичний інтерес, що дає їй змогу утримувати свою самостійність і донині, зберігши себе як сферу виробництва об'єктивного й загально значимого знання в умовах, коли успішний розвиток можливий лише в єдності з прикладним дослідженням. Прикладом може слугувати взаємозв'язок та взаємна обумовленість фундаментальної й прикладної математики, оскільки навіть абстракції прикладної математики не вміщуються в абстрактний ідеал удосконалення знання як форми спілкування. Це впливає з того, що прикладна математика керується все ж цілком предметними умовами розв'язання тих чи інших практичних задач.

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

реальності, але, з іншого, – при вивченні фізичних явищ вони стають не замінимими помічниками вчених. Він наводить приклад того, як «чиста» математика допомогла у описанні фізичних явищ – електромагнітних хвиль; ефектів, передбачених теорією відносності тощо<sup>1</sup>. Аналогічну думку висловлює *А. Уайтхед*, вважаючи, що ніщо так не вражає, як та обставина, що математика, піднявшись на найвищі вершини умоглядних абстракцій, водночас повертається на землю з покращеними можливостями аналізу конкретних фактів.

А на думку радянського фізика *П.Л. Капіци*, фундаментальне дослідження – це коли вчений хоче розібратися в якомусь явищі по суті, прикладні – коли він підходить до явища з точки зору можливого його застосування. Ще один визначний фізик *Д.І. Блохінцев* взагалі вважає, що чітко розділяти 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 поміркована частка фундаментальних досліджень у прикладному інституті, як і така ж частка прикладних досліджень в інституті, зайнятому фундаментальними дослідженнями, може бути досить корисною.

Дискусії з приводу критеріїв, та і взагалі необхідності, класифікації наук на фундаментальні й прикладні загострилися серед учених, філософів колишнього Радянського Союзу особливо в останнє десятиліття минулого століття через скорочення державного фінансування «великої науки» загалом і фундаментальних досліджень зокрема. Але в організаційному плані такий поділ наук є наявним фактом. Та стверджувати на цій підставі, що цей поділ пов'язаний із властивостями самого знання, навряд чи можна, адже в науці корисний результат одержується як наслідок розв'язання наукових задач, які зовсім не тотожні задачам виробничим.

Не досить коректним є віднесення до фундаментальних лише природничих наук, адже серед гуманітарних наук також можна виділити фундаментальні (лінгвістика, соціологія, психологія) та прикладні (педагогіка чи криміналістика).

#### *Соціокультурна спрямованість фундаментальних і прикладних наук*

Звичайно, науково-пізнавальна діяльність, як і будь-яка колективна діяльність, яка має соціокультурну мотивацію, може розгортатися

<sup>1</sup>*Клайн М.* Математика. Поиск истины: пер. с англ. / Ф.Клайн. – М.: Мир, 1988. – С. 237.

чи заради самої себе, тобто заради знання як самодостатньої загальнолюдської цінності, чи заради цілей, які лежать поза пізнанням. Від цього залежить і вибір підходів та критеріїв при класифікації наукового знання, а тому й неможливо якийсь критерій визнавати «істинним», а інші – «неістинними». Інша справа, що в кожній конкретній ситуації когнітивні аспекти розвитку науки можуть переплітатися з аксіологічними та прагматичними. Класичний підхід до поділу наук на фундаментальні та прикладні полягає в тому, що метою фундаментальної науки є отримання знання про світ, яким він є сам по собі, тобто об'єктивної картини світу. Кінцевою ж метою прикладної науки є припис для виробництва, тобто точний і технологічний рецепт. Пошуки істинного знання є для фундаментального дослідження самодостатньою метою; для прикладного – істина є інструментальною цінністю, а самодостатньою цінністю є саме технологічна цінність знання. Та незважаючи на зорієнтованість фундаментальної науки на виявлення нових, ще невідомих характеристик світу, а прикладної – на отримання безпосереднього практичного результату, і в межах фундаментальної науки можна одержати ефективні прагматичні розробки. Отже, на ґрунті прикладної науки може сформуватися плацдарм для фундаментальних досліджень.

Традиційний підхід до проблеми демаркації фундаментальних та прикладних наук, зазвичай, частіше за все веде до ототожнення понять фундаментальної та теоретичної науки, яке має сенс, коли хочуть підкреслити роль теоретичного знання для практики. Та в інших випадках таке ототожнення є не зовсім коректним, оскільки критерії їх виділення різні: в основі теоретичних наук лежить відповідний рівень наукового пізнання – теоретичний та емпіричний, а при виділенні фундаментальних наук як критерій береться передусім характер функціонування наукових знань, їхня практична цінність.

Виходячи з наведених вище підходів до класифікації наук на фундаментальну й прикладну, окреслимо відмінності між фундаментальними і прикладними науками. Під *фундаментальними* розуміємо науки, які спрямовані на пізнання закономірностей розвитку об'єктивної та суб'єктивної реальності й мають не тільки гносеологічну, але і прагматичну та соціокультурну спрямованість. Вони опосередковано пов'язані з практикою, але функціонують у суспільстві як невід'ємна складова культури. Відповідно під *прикладними* науками розуміємо такі, що безпосередньо пов'язані з соціокультурною діяльністю і спрямовані на найбільш швидке та ефективно отримання практичних результатів.

Одночасно проведемо розмежування між теоретичними й фундаментальними науками. Як відомо, теорія є логічно замкненою систе-

мою знань, яка містить у собі величини, що емпірично не спостерігаються. Вона протистоїть безпосередньо не прикладному знанню, а емпіричному. Разом із тим і теорія, й деякі її фрагменти, і навіть емпіричні знання можуть використовуватися як у теоретичних, так і в практичних розробках. Та чи інша теорія або галузь досліджень є фундаментальною чи не фундаментальною не взагалі, а лише щодо певного кола знань. Адже знання із самого початку не виникає як фундаментальне, а стає ним у процесі розвитку науки. Так, алгебраїчна теорія груп, відкрита Е. Галуа і не визнана за його життя навіть видатними математиками того часу, стала в середині ХХ ст. фундаментальною теорією не лише в самій математиці, але й у фізиці елементарних частинок та інших теоріях неklasичної 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 набувають практичної значущості.

Теоретичні, фундаментальні, прикладні та емпіричні науки тісно пов'язані між собою, адже одна й та ж наука може виступати в ролі теоретичної щодо емпірії і фундаментальною – щодо прикладної науки. Як, наприклад, у теоретичних дослідженнях фізика елементарних частинок виступає теоретичною наукою щодо експериментальної фізики, але у процесі побудови прискорювача елементарних частинок вона перетворюється на фундаментальну науку щодо прикладних розробок у цьому процесі. Як породження сучасної НТР, фундаментальні та прикладні науки стають могутнім рушієм 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, варто зауважити, що класифікація наук на фундаментальні й прикладні притаманна лише певному історичному періоду розвитку суспільства, а саме про неї почали вести мову лише в другій половині ХХ ст., коли виробництво наукових знань і суспільне виробництво стали єдиним цілим. Тому не зовсім доречно називати науки фундаментальними й прикладними, наприклад, говорячи про ХІХ ст. Суть полягає в тому, що в ХІХ ст., коли у природничих науках тільки-но викристалізувався й конкретизувався власний предмет досліджень і виробився науковий апарат, ще не могло бути мови про диференціацію наук на фундаментальні та прикладні, оскільки дана класифікація потребує досить розвиненого наукового знання й широкої практики його прикладань у виробництві.

Диференціація наук на фундаментальні та прикладні не має абсолютного характеру. Цей поділ є відносним, оскільки одні й ті ж науки в 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 застосування в 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 «розділів» більш широкої техніки, якою виявляється мова. Правда, в цілому мова вказує на свої значення за допомогою випадкових історичних асоціацій. Алгебра ж повністю змінює відносно важливість факторів у побутовій мові. У застосуванні алгебри взірць знаків на папері є конкретним різновидом того взірця, який повинен бути переданий думкою<sup>1</sup>. З іншого боку, прикладна математика стимулює розвиток фундаментальних досліджень і часто сама перетворюється на фундаментальну.

Зокрема, на долю прикладної математики і перших, ще недосконалих електронно-обчислювальних машин (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 (стрімке зростання продуктивності обчислювальної праці) обіцяє перехід до нової якості – нового способу проведення теоретичних досліджень. 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, усе ж вони існують, і взаємозв'язок між цими науками носить дедалі більш опосередкований характер. Так, між фундаментальними природничими й 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, відмежовується від масштабних проблем суспільства. Цей висновок випливає з того, що фундаментальність науки не є сталою величиною, а змінюється в ході розвитку суспільства та визначається здатністю тієї чи іншої наукової теорії вирішувати назрілі практичні проблеми.

<sup>1</sup> Уайтхед А. Избранные работы по философии / А. Уайтхед. – М.: Прогресс, 1990. – С. 332–333.

Ще більше цей висновок торкається взаємин між новими галузями науки, зокрема, синергетикою та класичними природничими й суспільними науками. Сама синергетика містить у собі як фундаментальні, так і прикладні галузі. Але вона перетворюється на фундаментальну науку, коли реалізується синергетичний підхід до дослідження фізичних, біологічних, соціальних та подібних явищ. Інакше кажучи, система фундаментальних та прикладних наук утворює внутрішньо суперечливу єдність, основою якої й виступає контроверза «фундаментальне-прикладне».

У цьому відношенні доречно застосувати до процесу становлення й розвитку системи фундаментальних і прикладних наук загальнотеоретичні положення І. Пригожина, які він сформулював щодо розвитку дисипативних структур. Справді, ці положення стосуються функціонування відкритих систем із нелінійними процесами, поведінку яких неможливо передбачити поблизу точок біфуркації. Результатом неозначного, 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, учені, які працюють над розв'язанням якоїсь конкретної задачі, прагнуть вносити якомога менше змін у 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 змушують нас змінити структуру мислення»<sup>1</sup>. Таким чином, на його думку, відбуваються наукові революції.

Ці процеси характеризують і відкрити для нового знання та його соціокультурного опрідметнення систему фундаментальних і прикладних наук, яка перебуває у постійних коливаннях, стрибкоподібних переходах фундаментальних досліджень у прикладні, й навпаки – характеризується не врівноваженістю 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 нову дисипативну структуру. Такий підхід до аналізу розвитку науки сприятиме виробленню обґрунтованої 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. Отже, при визначенні

<sup>1</sup> Гейзенберг В. Шаги за горизонт: пер. с англ. / В. Гейзенберг. – М.: Прогресс, 1987. – С. 198. (Переклад з рос. автора)

демаркаційних критеріїв фундаментального та прикладного знання, якщо враховувати вищезазначений підхід, важливо логіко-гносеологічний і методологічний аналіз науки підняти до рівня соціокультурного.

### 5.3. Диверсифікація наукового знання в інформаційну еру



Сама по собі класифікація наук є лише однією із сторін процесу розвитку наукового знання, адже ця методологічна процедура розглядає науку як систему в її статичності. Насправді ж розвиток наукового знання не припиняється ні на мить, причому цей процес притаманний одночасно всім галузям науки. А отже, важливо показати сенс відмінності у розвитку різних наук, зокрема в умовах їх інформатизації. Йдеться про *диверсифікацію* наукового знання, яка означає різномірний і водночас паралельний розвиток різних за предметом дослідження, проблемною орієнтацією, методами науково-пізнавальної діяльності часто не пов'язаних між собою наук.

Зародження й широке впровадження в усіх галузях науки такої міждисциплінарної науки, як інформатика, а також винайдення мікропроцесора, на принципах якого будується й функціонує сучасна комп'ютерна техніка, істотно змінили не лише напрямки наукових досліджень, але й сам образ науки. Звісно, вона не стала гомогенною системою, незважаючи на поглиблення зв'язків між її структурними елементами, проте істотно змінилася сама структура сучасної науки. Як ж зміни в ній відбулися? Як міждисциплінарні науки впливають на характер взаємодії між науками всередині певної галузі та між галузями наукового знання? Що істотно нового в ці процеси та розвиток науки загалом вносить застосування інформаційно-комп'ютерних технологій у наукових дослідженнях?

Навіть поверховий огляд методологічних і наукознавчих підходів до класифікації наукового знання вказує на складність та розмаїття сучасної науки. Існуючі типи класифікації наук не виключають одна одну, а є доповняльними в розробці методології як метатеорії, яка дає змогу встановити місце кожної галузі в цілісній системі наукового знання. В ній діють і принцип ієрархічності, і принцип когерентності у відношеннях між її окремими галузями, які свідчать про складні й нелінійні зв'язки всередині науки. Поява нових наукових напрямків призводить до нестійкості в цій системі: одні зв'язки виникають, інші – розпадаються. В таких випадках методологи говорять про кризу в

науці, для подолання якої необхідне вироблення нових підходів до наукового пошуку, а отже, спонукає до розвитку усіх або більшості галузей науки, які мають спільні проблеми чи об'єкти пізнання.

Подані вище класифікації наукового знання підтверджують єдність науки, оскільки одні й ті ж її галузі відносяться до класифікацій, проведених за різними критеріями. Тому й диверсифікація наукового знання не вказує на розмежування наук і напрямків наукових досліджень, а виявляє діалектично суперечливі зв'язки та взаємодії між ними. Метою диверсифікації як методологічної процедури є виявлення відмінностей у стилі мислення, типі наукової раціональності, методів дослідження, засобах формування понятійно-термінологічного апарату, у кожній із галузей науки. Це сприяє пошуку спільних засобів наукового пізнання, взаємному збагаченню наук і в кінцевому підсумку – прискореному розвитку науки й об'єктивації її результатів.

Особливості сучасної диверсифікації наукового знання викликані передусім формуванням міждисциплінарних наук, які не стосуються жодного з наведених класифікацій. Ці науки виникли на стиках різних наук – природничих, суспільних, гуманітарних, технічних – і вирішують спільні для них проблеми. Як уже зазначалося, ще на початку ХХ ст. біля витоків їх формування стояв В.І. Вернадський. Але тоді відбувалося поєднання природничих наук. Ще в 50-х рр. минулого століття засновник кібернетики як науки про управління й зв'язок *Н. Вінер* писав, що спеціалізація дисциплін весь час захоплює все нові галузі науки, що приводить до ситуації, коли виникають «галузі наукової роботи, які досліджуються з різних боків чистою математикою, статистикою, електротехнікою й нейрофізіологією»<sup>1</sup>. Він прогнозував велике майбутнє цим галузям наукового знання, вважаючи, що саме такі міждисциплінарні науки відкривають перед підготовленими дослідниками найбагатші можливості.

Дійсно, в другій половині ХХ ст. спільні проблеми поєднали математичні, технічні, біологічні, когнітивні науки, семіотику, внаслідок чого виникли інформатика, синергетика та інші міждисциплінарні науки. З часом зародилися науки на перетині природничих і суспільних галузей (соціоніка, соціобіологія тощо), когнітивних, гуманітарних та суспільних (соціолінгвістика, психолінгвістика) та ін. Успіхи в одних галузях сприяють розвитку інших. Так, В.С. Стьопін зазначає, що взаємозв'язок лінгвістики, біології й теорії інформації у ХХ ст. був зумовлений здебільшого розвитком семіотики та новим тлумаченням

<sup>1</sup>Вінер Н. Кибернетика, или управление и связь в живом и машине: пер. с англ. / Н. Винер. – М.: Наука, 1983. – С. 48–218. (Переклад з рос. автора)

лінгвістики як частини семіотики. У свою чергу розвиток зазначених наукових дисциплін дає простір для отримання плідних результатів як у традиційних дисциплінарно сформованих науках, так і в досить нових галузях наукових досліджень, які поки що не отримали статус самостійної науки.

Отже, диверсифікація цілісної системи наукового знання дає змогу, з одного боку, фрагментаризувати наукові дослідження, коли є потреба в більш глибокому дослідженні властивостей і характеристик об'єктів окремої науки, а з іншого – використовувати пізнавальні засоби одних наук в предметних областях інших наук, коли відбувається проблемно-орієнтований науковий пошук. Процедура диверсифікації сприяє виявленню ієрархії наукових галузей щодо їх здатності швидко та ефективно здійснювати науковий пошук у той чи інший період розвитку суспільства. У свою чергу, це дає змогу державним органам виявити пріоритетні наукові напрямки для їх своєчасного фінансування. На це вказує В.С. Стьопін, який має пряме відношення до виділення пріоритетних напрямків науки в системі Академії наук Російської Федерації. За словами вченого, «сучасна практика соціальної підтримки й фінансування «великої науки» свідчить про пріоритетність напрямків, які виникають на стику різних дисциплін. До них належать, наприклад, інформатика, екологія й біотехнологія, програми пошуку джерел енергії, біомедичні дослідження і т.д.»<sup>1</sup>. Тут органічно поєднуються внутрішньонаукові, когнітивні фактори й соціальні цілі та цінності, актуалізуючи міждисциплінарні зв'язки і взаємодії.

З останньої третини ХХ ст. на ці процеси дедалі активніше впливає інформаційна революція, яка охопила всі сфери суспільного життя, а особливо – науково-технічний прогрес. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій здійснюється не лише в науково-дослідній діяльності, але й при дослідженні самої науки через використання методу моделювання функціонування знань в інтелектуальних системах. Ідеться про формування ще однієї міждисциплінарної науки – когнітології, засобами якої й проводиться дослідження науки як системи знань і її можливостей у пізнанні світу. Як зазначає Л.О. Мікешина, «центральною для всієї проблематики когнітивної науки є звернення до комп'ютера, який слугує найбільш наочною та найбільш переконливою моделлю того, як формується, структурується й «працює» знання, а також імітуються різні когнітивні процеси (наприклад, навчання або отримання експертного знання і т.п.). Феномен знання досліджується в аспектах його отримання, збереження, переробки,

з'ясовується, якими типами знання і в якій формі володіє людина, як «представлене» знання в її голові та як вона його використовує»<sup>1</sup>. Причому когнітивна наука в умовах сучасної диверсифікації створює простір і для інших як міждисциплінарних, так і дисциплінарно організованих наук. Сама ж вона живиться ідеями лінгвістики, яка є джерелом інформації про когнітивні структури.

Комп'ютеризація науки вносить суттєві зміни в її диверсифікацію, адже на передньому плані виявляються ті її галузі, які здатні найбільш повно репрезентувати найновіші свої досягнення за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій, оскільки інформаційна модель знання є лише натяком на представлене знання, на підставі якого людина може творчо відтворити саме знання. Важливу роль тут відіграє такий спосіб подання знань, як фрейми, які були запроваджені М. Мінським у лінгвістиці, але стали плідними й у інших науках, які послуговуються інформаційно-комп'ютерними технологіями (ІКТ). Фреймовий спосіб організації наукового знання дає можливість значно швидше та більше обробляти потоки інформації. При цьому дана інформація містить не лише експліцитне, але й імпліцитне знання, даючи змогу широко застосовувати неявні особистісні компоненти знання, що не підлягають вербалізації. А це, в свою чергу, сприяє дослідженню не тільки суттєвих характеристик об'єктів пізнання, але й (на перший погляд) несуттєвих. Проте може виявитися, що ці характеристики за певних умов перетворюються на провідні в об'єкті.

Як зазначалося вище, когнітивна наука формується на стику лінгвістики, інформатики, кібернетики, біологічних наук, які певною мірою або досліджують ментальність, або ставлять за мету її штучно сконструювати. Отримані когнітивною наукою результати мають зворотний вплив на розвиток зазначених галузей наукового знання. В них по-новому формулюються традиційні проблеми, а також виникають нові питання, нетрадиційні для даних наук, що свідчить про їх когнітивний потенціал. Виникає феномен мультипарадигмальності в розвитку науки, коли дві чи декілька парадигм, що вирішують певну наукову проблему, доповнюють, а не взаємно виключають одна одну. У науці кінця ХХ ст. перемагає концепція теоретичного плюралізму в формі мультипарадигмальності. Уявлення про принципову несумірність теорій релятивізує наукову істину, абсолютизовану в культурі епохи Модерну. Тут багато залежить від особистості вченого, здатного чітко окреслити необхідну для дослідження інформацію й відповідні методологічні засоби, які б не суперечили один одному.

<sup>1</sup>Степин В.С. Теоретическое знание / В.С. Степин. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 666. (Переклад з рос. астора)

<sup>1</sup>Микешина Л.А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования: учеб. пособие / Л.А. Микешина. – М.: Прогресс-Традиция. МПСИ. Флинта, 2005. – С. 363–364. (Переклад з рос. астора)

Широке впровадження інформаційно-комп'ютерних технологій у процесі наукового пошуку приводить до трансформації стилю наукового мислення, дає можливість для виявлення кількох варіантів вирішення наукових завдань, змінює пріоритети в розвитку науки, що спонукаючи до змін диверсифікації наукового знання. Прискорений розвиток отримують передусім міждисциплінарні науки, які ґрунтуються на інформатиці та інших науках, що мають своїм об'єктом інформацію та сприяють суттєвим змінам й у інших галузях наукового знання.

Як і будь-які революційні зміни, комп'ютеризація науки уможливорює як передбачувані, очікувані, так і непередбачувані наслідки. Звісно, серед останніх можуть бути й негативні для подальшого розвитку науки й загалом науково-технічного прогресу. Диверсифікація наукового знання в цих умовах здатна виявити на досить ранніх стадіях можливі негативні наслідки й попередити їх. Це завдання спроможні виконувати самі вчені, які працюють у провідних з точки зору процесів комп'ютеризації галузях науки, у взаємодії з методологами науки, які осмислюють нові реалії в розвитку науки, виявляючи причини їхньої появи, вагомість для суспільного поступу, а також можливі позитивні та негативні наслідки.



#### Заняття та завдання для самоконтролю

1. Що означає процедура класифікації наук?
2. У який історичний період розвитку науки виникає потреба в класифікації?
3. Які традиційні типи класифікації наук ви знаєте? За якими критеріями вони класифікуються?
4. Чим відрізняється класифікація наук на теоретичні й емпіричні від емпіричного й теоретичного рівнів пізнання?
5. Назвіть класифікації наук, розроблені в західній філософії науки.
6. За якими критеріями класифікують науки на фундаментальні та прикладні? Чим ця класифікація відрізняється від поділу на теоретичні й емпіричні науки?
7. Які функції виконує класифікація наук у методології? Покажіть цінність класифікації наук для розвитку наукового знання.
8. Чим відрізняється процедура диверсифікації знання від класифікації?
9. Розкрийте когнітивний, методологічний і аксіологічний аспекти класифікації наук (бажано, на прикладах профільюючих для вашої спеціальності).



#### Список рекомендованої літератури

##### Основний

1. *Аристотель*. Вторая аналитика // Сочинения : в 4 т. / Аристотель. – М. : Мысль, 1978. – Т. 2. – С. 271–277.
2. *Бэкон Фр.* Новый Органон // Сочинения : в 2 т. / Фр. Бэкон. – М. : Мысль, 1978. – Т. 2. – С. 56–62.
3. *Дротянко Л.Г.* Феномен фундаментального і прикладного знання: (Постнекласичне дослідження) / Л.Г. Дротянко. – К. : Вид-во Європ. ун-ту фінансів, менеджм., бізн. і інформ. систем. – 2000. – С. 75–152.
4. *Никифоров А.Л.* Философия науки: история и методология / А.Л. Никифоров. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998. – 280 с.
5. *Поппер К.* Логика и рост научного знания / К. Поппер. – М. : Прогресс, 1983. – С. 35–55.
6. *Степин В.С.* Философия науки и техники : учеб. пособие / В.С. Степин, В.Г. Горохов, М.А. Розов. – М. : Гардарики, 1996. – С. 191–226.
7. *Энгельс Фр.* Диалектика природы // К. Маркс, Фр. Энгельс : Соч. – Т. 20. – С. 564–571.

##### Додатковий

8. *Агацци Э.* Моральное измерение науки и техники / Э. Агацци. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998. – 344 с.
9. *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт / В. Гейзенберг. – М. : Прогресс, 1987. – 368 с.
10. *Гуссерль Э.* Идеи к чистой феноменологии и феноменологической философии – Т. 1. / Э. Гуссерль. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1999. – 336 с.
11. *Дротянко Л.Г.* Фундаментальне та прикладне знання як соціокультурна і праксеологічна проблема / Л.Г. Дротянко. – К. : Четверта хвиля, 1998. – С. 35–49.
12. *Карлов Н.В.* О фундаментальном и прикладном в науке и образовании // Вопросы философии / Н.В. Карлов. – 1995. – № 11. – С. 35–46.
13. *Кедров Б.М.* О современной классификации наук // Диалектика в науках о природе и человеке / Б.М. Кедров. – М. : Наука, 1983. – С. 8–14.
14. *Пружинин Б.И.* О пользе фундаментальности, или Быть ли в России большой науке // Вопросы философии / Б.И. Пружинин. – 1996. – № 12. – С. 133–141.
15. *Рижко В.А.* Концепция як форма наукового знання / В.А. Рижко. – К. : Наук. думка, 1995. – 212 с.
16. *Риккерт Г.* Науки о природе и науки о культуре / Г. Риккерт. – М. : Республика, 1998. – 410 с.
17. *Штофф В.А.* Введение в методологию научного познания / В.А. Штофф. – Л. : Изд-во ЛГУ, 1972. – 191 с.