

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Вінницький національний технічний університет

В. С. Ратніков

Основи філософії науки і філософії техніки

Навчальний посібник

Вінниця
ВНТУ
2012

УДК 167.7 + 168
ББК 74.266.3
Р25

Рекомендовано до друку Вченою радою Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України (протокол № 10 від 26.05.2011 р.)

Рецензенти:

І. С. Добронравова, доктор філософських наук, професор

С. В. Черкасов, доктор філософських наук, професор

О. І. Хома, доктор філософських наук, професор

Ратніков, В. С.

Р25 Основи філософії науки і філософії техніки : навчальний посібник / В. С. Ратніков – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 291 с.

В навчальному посібнику розглядаються основи філософії науки і філософії техніки. Важливе місце займають епістемологічні питання науки – про критерії науковості, особливості наукової діяльності, про природу наукової раціональності. Особлива увага приділяється методологічним етичним проблемам сучасної науки і техніки. Розглядаються статус науки в динаміці культури і системі соціальних цінностей, структура і динаміка науки, а також форми і методи наукового пізнання, міждисциплінарні стратегії і перспективи науки в контексті процесів глобалізації.

Посібник призначений для магістрантів, аспірантів, студентів, що займаються науковою працею, викладачів вищих навчальних закладів, науковців. Даний посібник буде корисним аспірантам і здобувачам, що готуються до кандидатського іспиту з філософії.

УДК 167.7 + 168
ББК 74.266.3

© В. Ратніков, 2012

З М І С Т

ОСНОВИ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ	9
Тема 1. Філософія – наука – філософія науки	10
1.1. Неоднозначність означення поняття “наука”.....	11
1.2. Історичні типи взаємозв'язку філософії і науки.....	13
1.3. Поняття рефлексії. Філософська рефлексія над наукою і метанаукові дослідження.....	15
1.4. Філософія науки як особлива філософська дисципліна.....	18
1.4.1. Зв'язок філософії науки з історією науки та іншими дисциплінами.....	19
1.4.2. Специфіка філософських проблем науки.....	21
Тема 2. Природа науки	23
2.1. Наука – ненаука: проблема демаркації.....	23
2.2. Наука як особливий тип знання.....	24
2.2.1. Атрибутивні характеристики наукового знання.....	25
2.2.2. Науковість знання: приклад психоаналізу.....	26
2.2.3. Науковий і інші типи знання.....	27
Наукове і міфологічне знання.....	27
Наукове і повсякденне знання.....	28
Наукове і релігійне знання.....	30
Наукове і позанаукове знання.....	30
2.2.4. Мова науки.....	32
2.3. Особливості наукової діяльності (наукового пізнання).....	35
2.3.1. Поняття наукового методу.....	37
2.4. Соціокультурна сутність науки.....	41
2.4.1. Наука і мораль. Етика науки.....	42
2.5. Основні функції науки.....	56
Тема 3. Структура наукового знання	61
3.1. Емпіричний і теоретичний рівні наукового знання.....	61
3.2. Загальнонаукові і загальнологічні форми наукового знання... ..	64
3.2.1. Наукове поняття.....	64
3.2.2. Науковий закон.....	67
3.2.3. Наукова модель.....	70
3.3. Емпіричні форми наукового знання.....	74
3.3.1. Протоколи спостереження й емпіричні факти.....	74
3.3.2. Емпіричний закон.....	75
3.4. Теоретичні форми наукового знання.....	77
3.4.1. Ідеалізація.....	77
3.4.2. Модельний об'єкт і теоретична (математична) модель... ..	78
3.4.3. Теоретичний закон.....	80
3.4.4. Наукова проблема.....	81

3.4.5. Наукова гіпотеза.....	82
3.4.6. Наукова картина світу.....	85
3.5. Теорія як ідеал наукового пізнання.....	86
3.5.1. Наукова теорія як складна система.....	88
3.5.2. Теорія і реальність.....	94
3.6. Дисциплінарна структура науки.....	94
3.6.1. Класифікація наук.....	95
3.7. Про співвідношення природничо-наукового і гуманітарного знання.....	99
Тема 4. Наукове пізнання як предмет філософії науки.....	104
4.1. Науковий метод на різних рівнях наукового пізнання.....	104
4.2. Метод і методологія. Наукові методи, методологічні принципи й інші регулятиви наукової діяльності.....	105
4.3. Емпіричні і теоретичні методи наукового пізнання (дослідження).....	108
4.3.1. Емпіричні методи наукового пізнання.....	108
Наукове спостереження.....	108
Вимірювання.....	111
Науковий експеримент.....	112
4.3.2. Теоретичні методи наукового пізнання.....	114
Ідеалізація.....	114
Уявний експеримент.....	116
Аксіоматичний метод.....	117
Формалізація.....	119
Математичне моделювання.....	121
Метод гіпотез і гіпотетико-дедуктивний метод.....	123
4.4. Загальнологічні методи наукового дослідження.....	129
4.4.1. Абстрагування.....	129
4.4.2. Порівняння.....	130
4.4.3. Аналіз і синтез.....	130
4.4.4. Індукція.....	131
4.4.5. Аналогія.....	133
4.4.6. Моделювання.....	134
4.4.7. Метод структурно-функціонального аналізу.....	135
4.5. Методологія науки і наукова раціональність.....	137
4.6. Фундаментальні і прикладні дослідження в науці.....	144
Тема 5. Основні концепції філософії науки.....	147
5.1. Поняття наукового прогресу. Екстенсивне та інтенсивне в розвитку наукового знання.....	147
5.1.1. Внутрішньонаукові і позанаукові фактори розвитку науки.....	148
5.2. Неопозитивізм (логічний емпіризм) і гіпотетико-дедуктивна модель наукового знання.....	150

5.3. Концепція росту наукового знання Карла Поппера.....	161
5.4. Концепція конкуруючих “дослідницьких програм” Імре Лакатоса.....	164
5.5. Концепція наукових революцій Томаса Куна.....	171
5.6. “Методологічний анархізм” Пола Фейєрабенда.....	179
ОСНОВИ ФІЛОСОФІЇ ТЕХНІКИ.....	189
Тема 6. Філософія техніки як особлива філософська дисципліна...	189
6.1. Поняття філософії техніки.....	189
6.2. Джерела та еволюція поняття “техніка”.....	191
Тема 7. Наука, техніка, технологія.....	195
7.1. Взаємозв'язок техніки і науки.....	195
7.2. Техніка і технологія.....	200
7.3. Технічна раціональність як ефективність.....	201
7.4. Феномен технонауки. Нанонаука і нанотехнологія.....	203
Тема 8. Епістемологія техніки: технічне і технологічне знання.....	208
8.1. Особливості технічного і технологічного знання.....	208
8.2. Теорія як форма технічного знання.....	213
Тема 9. Техніка як соціокультурний феномен.....	216
9.1. Техніка у філософсько-антропологічному контексті.....	217
9.2. М. О. Бердяєв про техніку.....	221
9.3. “Технократична концепція” та її критика.....	224
9.4. Техніка в контексті глобальних проблем.....	225
9.5. Етика в “технічному” суспільстві.....	227
9.6. Перспективи філософії техніки.....	230
Післямова. Про тенденції в розвитку сучасної науки і техніки: на шляху до нових парадигм.....	232
Література до курсу в цілому.....	254
- підручники і навчальні посібники.....	253
- монографії, статті, збірники.....	255
- першоджерела з філософії науки і філософії техніки.....	256
- тексти вчених класиків науки.....	258
Додаткова література до курсу у цілому.....	260
Глосарій.....	273
Предметний покажчик.....	282
Іменний покажчик.....	287

Світлої пам'яті мого друга,
Леоніда Анатолійовича Соколова,
я присвячую цю книгу.
Автор

П Е Р Е Д М О В А

Навряд чи буде великим перебільшенням назвати науку і техніку найважливішим надбанням людства. В сучасну епоху вони розвиваються вельми інтенсивно, що породжує в суспільстві різні відносини і оцінки. Інтерес філософів до осмислення того нового, що несе із собою цей інтенсивний розвиток, помітно зріс останнім часом. Також помітно зросла увага і до філософії науки (після занепаду в 90-і роки ХХ ст.), насамперед завдяки зростанню тої ролі, яку відіграє породження наукових знань та їхнє практичне застосування в умовах сучасної цивілізації.

Серед сучасних проблем вищої освіти важливе місце посідає завдання органічного поєднання поглибленої професійної підготовки і програм її соціокультурної адаптації. Зокрема, мова йде про формування і розвиток у магістрантів та аспірантів осмисленої потреби не тільки опанувати методи наукової та педагогічної творчості, ефективно вирішувати актуальні науково-дослідні завдання, але й адекватно оцінювати роль і значення нових наукових і технологічних ідей для розвитку суспільства, визначати їхній ціннісний та антропологічний вимір. Ця стратегічна орієнтація в розвитку спеціалізованої освіти відповідає магістральним тенденціям динаміки сучасної науки і техніки, які все більш інтенсивно інтегрують інструментально-технологічні та соціокультурні параметри наукового пізнання. Освоєння філософії науки і філософії техніки може сприяти реалізації відзначеної стратегічної орієнтації. І тому не випадково ці дисципліни все частіше вводяться в навчальні плани університетів.

Курси з філософії науки та з філософії техніки читаються в багатьох вищих навчальних закладах України. Однак забезпеченість вітчизняними підручниками з цих курсів залишає бажати кращого. Видані за останні роки в Україні підручники [1] – крім наявних у них достоїнств – на мій погляд, вирізняє все-таки малодоступність як у сенсі тиражу і сучасних (вкрай незадовільних!) способів поширення таких книг, так і у сенсі сприйняття і розуміння їх, наприклад, середнім студентом технічного університету. В цьому плані, по-моєму, вигідно вирізняється підручник професора Харківського

університету радіоелектроніки В. І. Штанько [2]. Але і в цьому підручнику не вистачає того, що додатково могло б повернути студентів технічних університетів – філософії техніки. Сучасному ж інженеру і проектувальнику знання про природу техніки і закономірності її розвитку цілком можуть допомогти в його діяльності.

Цим виданням автор має намір деякою мірою заповнити відзначені прогалини, зрозуміло, не претендуючи на повноту викладу. Підставою для написання даного посібника став багаторічний досвід викладання автором основ філософії науки і філософії техніки (лекції та семінари) магістрантам і аспірантам Вінницького національного технічного університету. При проведенні семінарських занять за даним курсом активно використовується історико-науковий матеріал. Як результат досвіду викладання, разом із З. Ю. Макаровим нещодавно було видано відповідний навчальний посібник [3].

Враховуючи обмеженість навчальних годин, які виділяються на дані дисципліни, автор акцентує увагу в своєму посібнику лише на найбільш значущих питаннях. Так, весь курс розбито на дев'ять тем. Перші п'ять присвячено основам філософії науки, решта чотири – відповідно основам філософії техніки. Перша тема – ввідна; в ній обговорюється проблематичність означення науки і розкривається специфіка філософії науки як особливої філософської дисципліни. Наступні три теми присвячені власне науці – її природі (тема 2), її структурі (тема 3), її методології (тема 4). Спеціальний підрозділ 4.5 присвячено проблемам наукової раціональності.

Решта тем другого розділу присвячені основам філософії техніки. Зокрема, у шостій темі говориться про специфіку філософії техніки як особливої філософської дисципліни та про еволюцію поняття “техніка”. У сьомій темі мова йде про взаємозв'язок техніки і науки, про технічну раціональність і про особливості технологічної діяльності. Спеціальний підрозділ 7.4 присвячений таким новітнім феноменам, як технонаука і “високі” технології. Як ілюстрації останніх досить докладно розглядаються нанотехнології.

В останніх двох темах обговорюються епістемологічні (тема 8) і соціокультурні (тема 9) аспекти філософії техніки.

Замість висновку поміщений розділ, в якому розглядаються найбільш характерні тенденції розвитку науки за останні десятиліття.

На додаток хочу висловити щире подяку всім тим, хто своїми критичними і конструктивними зауваженнями сприяв поліпшенню рукопису.

Особливу подяку хочу виразити О. В. Цимбал за допомогу при підготовці рукопису до друку.

Примітки

1. Цехмистро И. З. Холистическая философия науки. Учебное пособие / Цехмистро И. З. – Сумы: Университетская книга, 2002. – 364 с.; Будко В. В. Философия науки. Учебное пособие / Будко В. В. – Харьков: Консум, 2005. – 268 с.; Добронравова І. С., Білоус Т. М., Комар О. В. Новітня Західна філософія науки. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 216 с.; Ті ж. Новітня філософія науки. Підручник. — К. : Логос, 2009.; Самардак М. М. Філософія науки: напрями, теми, концепції / Самардак М. М. – К. : ПАРАПАН, 2011. – 204 с.

2. Штанько В. И. Философия и методология науки. Учебное пособие / Штанько В. И. – Харьков : ХНУРЭ, 2002. – 292 с.

3. Ратніков В. С., Макаров З. Ю. Історія та філософія науки. Хрестоматія. – Вінниця : Нова книга, 2009. – 416 с.

ОСНОВИ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

В сучасному суспільстві значно зросла роль науки. На її основі раціоналізуються по суті всі форми суспільного життя. Як ніколи близькі наука і техніка. Наука давно вже стала безпосередньою продуктивною (виробничою?) силою суспільства. Відносно практики вона виконує безпосередньо програмуючу роль. Нові інформаційні технології та засоби обчислювальної техніки, досягнення нанотехнології, генної інженерії та біотехнології обіцяють у черговий раз докорінно змінити матеріальну цивілізацію, уклад нашого життя. Під впливом науки зростає особистісний початок, роль людського фактора у всіх формах діяльності.

Разом з тим, радикально змінюється і сама система наукового пізнання. “Розмиваються” колишні чіткі межі між практичною і пізнавальною діяльністю. У системі наукового знання інтенсивно проходять процеси диференціації та інтеграції знання; розвиваються комплексні та міждисциплінарні дослідження, нові способи і методи пізнання, методологічні установки; з'являються нові елементи картини світу; виділяються нові, більш складні типи об'єктів пізнання, що характеризуються історизмом, універсальністю, складністю організації, які раніше не піддавалися теоретичному (математичному) моделюванню.

Гострота проблем, які постають перед сучасною філософією науки, обумовлена необхідністю пошуку нових ціннісних факторів для наукового пізнання, нових критеріїв раціональності та науковості знання. В умовах чергової хвилі антисциєнтистських умонастроїв в культурі наука відмовляється не від раціональності, а від позаісторичного її тлумачення. Отже, завдання філософії науки – досліджувати статус науки в нових умовах мінливої дійсності.

Розвиток науки відноситься до розвитку суспільства як частина до цілого. Процеси в суспільстві та культурі визначають тепер основний напрямок цивілізаційного процесу. Тому пріоритетність проблем філософії науки визначається необхідністю створення цілісного епістемічного авторитету науки та уточнення її місця в ціннісних пріоритетах сучасної культури.

Тема 1. Філософія – наука – філософія науки

1.1. Неоднозначність означення поняття “наука”.

1.2. Історичні типи взаємозв'язку філософії і науки.

1.3. Поняття рефлексії. Філософська рефлексія над наукою та метанаукові дослідження.

1.4. Філософія науки як особлива філософська дисципліна. Специфіка філософських проблем науки.

1.1. Неоднозначність означення поняття “наука”

Із загального курсу філософії відомо, що сучасна філософія є досить складною, диференційованою системою соціогуманітарного знання. Філософія науки і філософія техніки – елементи цієї системи, її особливі галузі, що стали відносно самостійними лише у ХХ ст. Їхнє основне завдання – філософськи осмислити відповідно науку і техніку, осмислити їхнє сучасне положення у світі.

Також із загального курсу філософії відомо, що дати однозначне (або хоча б близьке до цього) означення таким вельми загальним і змістовно-ємним поняттям, як “культура”, “воля”, “наука”, “істина”, “час” і под. дуже важко, якщо взагалі можливо. Нас у цьому короткому списку буде цікавити насамперед поняття “наука”. Німецький філософ-класик **Георг Гегель** (1770 – 1831) писав з цього приводу, що «правильность даваемого определения... зависит от... тех точек зрения, с которых его давали. Чем богаче подлежащий определению предмет, т.е. чем больше различных сторон он предоставляет рассмотрению, тем более различными оказываются даваемые ему дефиниции» [1].

Існує розповсюджена точка зору, згідно з якою в знанні стільки науки, скільки в ньому математики. Джерела такої позиції походять з далекої античності; її відстоювали такі мислителі, як **Платон** (427 – 347 до н.е.), **Леонардо да Вінчі** (1452 – 1519), **Галілео Галілей** (1564 – 1642), **Імануїл Кант** (1724 – 1804). І не випадково грецьке слово “mathesis” означає “знання”, “наука”.

Прихильники іншої, також досить розповсюдженої точки зору, стверджують, що немає науки там, де немає зв'язку з практикою, з експериментом, де немає перевірки і підтвердження досвідом (спостереженням, вимірюванням, експериментом).

Один із засновників науки про науку, англійський вчений **Джон Бернал** (1901 – 1971), відзначаючи, що «дать определение науки, по существу, невозможно», однак, намічає шляхи, ідучи якими можна наблизитися до розуміння того, чим є наука. Отже, наука у нього постає:

- як інститут;
- як метод;
- як накопичення традицій знань;

- як фактор розвитку виробництва;
- як найбільш сильний фактор формування переконань і ставлення людини до світу [2].

У третьому виданні Великої Радянської Енциклопедії дається таке означення науки: це «сфера человеческой деятельности, функцией которой является выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности; одна из форм общественного сознания» [3].

Це означення вигідно відрізняється від інших тим, що поєднує в собі принаймні три фундаментальні (і внутрішньо властиві їй) складові:

- особливе (об'єктивне за змістом) **знання**;
- **діяльність** з його виробництва (нехай поки і не виявляються її особливості);
- те, що наука – **соціальний** феномен.

Відомий сучасний філософ **Евандро Агацці** (1934) відзначає, що науку варто розглядати як «теорию об определённой области объектов, а не как простой набор суждений об этих объектах» [4]. У такому означенні міститься заявка на розмежування наукового і повсякденного знання, на те, що наука може повною мірою відбутися лише тоді, коли доводить розгляд об'єкта до рівня його теоретичного аналізу.

Одна з причин, що ускладнюють означення науки, має історичний характер: вона пов'язана з вибором “точки відліку” історії науки. З питання про те, коли виникла наука, існує багато версій, однак у першому наближенні, їх можна звести до двох основних. Прихильники **першої** стверджують, що справжня наука виникла в епоху Нового часу, коли вона знайшла відносну самостійність, відокремившись від релігії, і коли сформувалося **математизоване** природознавство і широке використання **експериментального методу**. Тут дійсно виявилися винятково важливими експериментальний метод і перші ідеалізації, а також істотна роль математики в описі природи.

Прихильники **другої** версії початку історії науки стверджують, що наука виникла вже в античності, коли зародилася філософія, яка переборювала традиції міфологічного світогляду (від міфу – до Логосу), і разом із цим формувався **науковий** підхід до дійсності – прагнення пояснювати світ, виходячи з нього самого, пояснювати його таким, яким він є насправді, і при цьому намагаючись не приписувати не характерні йому якості та властивості.

Дослідники розходяться у своїх оцінках того, коли саме почався цей процес. Деякі навіть вважають, що його початок збігається з виникненням самого *homo sapiens*, його здатності до практичного перетворення світу. Більш обґрунтована точка зору пов'язує процес зародження наукового мислення з давньогрецькою античністю. Наприклад, “теорія” в античному розумінні цього слова ґрунтується, насамперед на умогляді, на переведенні уваги свідомості з речового й минушого на щось стійке і вічне. Поза всяким сумнівом, теоретична установка – це справжнє джерело науки. Вже

в той далекий від нас час наука (яка розумілась ще тільки як здатність умоспоглядання) починає відігравати особливу роль у суспільстві. Людина навчається виводити закони, опираючись не тільки на віру в авторитети й шанування традицій, але й на розвинену раціональну аргументацію, в основі якої лежать умоглядні побудови.

Античність слід вважати початком відліку історії науки ще й тому, що в той час зароджується математика зі своїми засобами опису, доказу та обґрунтування, які також істотно відрізняються від міфологічного ставлення до дійсності. Формувалися перші правила **теоретичного** мислення, причому пріоритет був на боці математики. Тому що не випадково грецьке слово “mathesis” синонімічне до слова “наука”. А першою **науково-теоретичною** системою можна вважати “Початки” Евкліда. Науковою, доказовою галуззю знання математика стала відмовившись від колишніх емпіричних основ та ідеї безпосередньої практичної застосовності своїх результатів; власне, таким чином, вона і завоювала величезний вплив, який явив собою демонстрацію здатності людського розуму давати незаперечні докази геометричних і арифметичних властивостей, причому робити це незалежно від досвіду. Тим самим **математика проклала шлях від міфологічного до наукового мислення** і з цього моменту вона стає гарантією того, що добре обґрунтоване знання стає можливим. Більше того, математика на багато років стала ідеалом наукового мислення взагалі.

Наука виникає в певному соціальному і культурному контексті, і цей контекст впливав і впливає не тільки на її розвиток, але й на її найбільш фундаментальні принципи, такі, наприклад, як критерії істини. Якщо вищим призначенням науки є пошук об'єктивної істини, а не вирішення будь-яких прикладних завдань, то зовсім очевидно, що наука могла зародитися тільки в умовах демократії й завдяки їй. Дійсно, наука виникла в давньогрецьких полісах, де в умовах прямої демократії державним мужам було необхідно доводити співгромадянам правильність прийнятих політичних рішень. Принципи античної демократії, а при найбільш оптимістичному погляді – демократії як такої, були чудово сформульовані Периклом, який сказав, що хоча лише дехто здатен проводити політику, ми всі здатні судити про неї. Відповідно і Піфагор довів освіченим сучасникам, що сума квадратів катетів дорівнює квадрату гіпотенузи [5].

У XVIII ст. європейські місіонери у Китаї, які захоплено розповідали освіченим китайцям про новітні досягнення природознавства, стикалися з повною відсутністю чуйного й зацікавленого ставлення до видатних досягнень науки Нового часу [6]. У Китаї не було ні демократії, ні правової держави, а при відсутності обов'язкових для всіх законів у суспільстві не могла народитися й думка про існування законів природи. Отже, як можна було серйозно ставитися до розмов про небесну механіку, якщо на небі все відбувається з волі Бога, подібно до того, як на землі все відбувається з волі імператора? Одночасно в нашій, європейській культурі важко не

відзначити якнайсуттєвішу подібність між дисертаційною радою і судом присяжних.

Звернемо увагу на важливу відмінність європейської науки від східної. Мова йде про зв'язок науки і суспільства, науки та етики¹. Перша наукова революція XVI – XVII ст. у Європі розірвала цей зв'язок, у той час як на Сході (як у Китаї, так і в мусульманських країнах) наука ніколи не відокремлювалася від етики. Про це зокрема багато писав у своїх дослідженнях відомий англійський вчений **Джозеф Нідем** (1900 – 1995).

Існує також точка зору, згідно з якою час виникнення науки пов'язують з зачатками астрономії, географії, механіки і медицини, що з'явилися під впливом господарських потреб. Наприклад, видатний вчений XX століття **Володимир Вернадський** (1863–1945) вважав, що наука вперше з'являється в стародавній Месопотамії: «По-видимому 5-6 тысяч лет назад были сделаны первые точные записи научных фактов в связи с астрономическими наблюдениями за небесными светилами» [7]. Іноді як місце виникнення науки обирається Древній Китай або Єгипет. Такі підходи опираються на прийняття будь-якого пізнавального акту, що дає продуктивне знання як наукове знання.

1.2. Історичні типи взаємозв'язку філософії й науки

Протягом всієї історії науки, звідки б її не починати – з античності або з епохи Нового часу – зв'язок науки з філософією не переривався. Інша справа, що трактування цього зв'язку не було однаковим. Зведемо різноманіття таких трактувань до трьох основних **типів**; їх можна також називати **моделями** співвідношення науки й філософії.

Перший тип назвемо **натурфілософським**. Тут пріоритет належить філософії: філософське знання є більш важливим і значущим, ніж знання конкретно-наукове. Прихильники цієї моделі (один з яскравих був, наприклад, Гегель) думають, що будь-яке наукове знання можна одержати, “вивести” з філософії, а якщо це на сьогоднішній день не можна здійснити, то необхідно більш заглиблено розвивати філософію. Не випадково в одному з тезисів-гасел цієї моделі була славнозвісна гегелівська теза: “філософія – наука наук!”.

Другий тип, як правило, називають **позитивістським** за типом філософської системи, у рамках якої питання про співвідношення філософії й науки, а також питання про демаркацію наукового й філософського знання були особливо гострими. Тут перевага надається науці, причому маються на увазі, головним чином, ідеали природничих наук.

Третій тип характеризується “зваженими”, нерадикальними, оцінками співвідношення філософії й науки. Його прихильники

¹ Про зв'язок науки та етики див. далі в підрозділі 2.4.

орієнтуються на науковий аналіз, але з оглядом також і на цінності філософських традицій, їхні міркування й аргументації (категорії, ідеї діалектики, філософські принципи та ін.). На відміну від натурфілософської моделі (типу), прихильники даної моделі (типу) не абсолютизують роль і місце філософії в науковому пізнанні. З їхньої точки зору філософія може забезпечити лише **загальне** бачення проблемної галузі науки, може визначити й оцінити різні підходи, але реалізація **конкретного підходу** в її вимірі – справа самої конкретної науки. Ця “зважена” модель ближче до реальної історії науки, більш адекватно відображає взаємний вплив науки й філософії. Наведемо хоча б три приклади-ілюстрації.

У дослідженнях англійського фізика **Майкла Фарадея** (1791 – 1867) з електромагнетизму, які сприяли розвитку наших уявлень про види матерії, помітний вплив філософії **Фрідріха Шлінгера** (1775 – 1854). Теоретичні пошуки геніального фізика ХХ століття **Альберта Ейнштейна** (1879 – 1955), які привели до розвитку наших уявлень про рух, простір і час, проходили під впливом історико-наукових і філософських робіт **Ернста Маха** (1838 – 1916) – відомого німецького філософа, представника другого етапу розвитку позитивізму.

Прикладом “зваженого” трактування співвідношення філософії та науки також можна вважати історію становлення квантової механіки і утвердження її як фундаментальної фізичної теорії. З одного боку, ця теорія досить помітно вплинула на філософію ХХ століття – своїми методологічними принципами (відповідності й доповняльності), ідеєю відносності до засобів вимірювання, неklasичним розумінням реальності, причинності, наочності, спостережуваності, ролі математики в науковому пізнанні й под. (про ці принципи та ідеї ми будемо докладніше говорити нижче).

З іншого боку, – і про це пишуть менше – у процесі формування цієї теорії її творці відчули вплив також і філософських ідей. Наприклад, за словами відомого фізика-теоретика, нобелівського лауреата, **Річарда Фейнмана** (1918 – 1988), вже на початку шляху до відкриття фундаментального фізичного закону, «...именно философия помогает строить догадки...» [8], тим паче, у таких пізнавальних ситуаціях, коли важко зробити остаточний вибір. Так, великий сучасний історик і методолог науки Макс Джеммер у своїй відомій книзі з історії квантової механіки пише, що вплив філософського клімату часто виявляється вирішальним при створенні нових концепцій і «...что определенные философские идеи конца девятнадцатого века не только подготовили интеллектуальный климат для формирования новых концепций современной квантовой теории, но и сыграли в этом процессе решающую роль» [9]. Важливе місце в цьому процесі він відводить філософським працям Ш. Ренувьє, Е. Бутру, С. Кьєркегора і Г. Гьофдінга. Зокрема ідея стрибків атома з одного енергетичного рівня на інший була нав'язана автору

цієї ідеї видатному фізику **Нільсу Бору** (1885 – 1962) філософією його співвітчизника **Сьорена Кьєркегора** (1813 – 1855). Французький філософ **Шарль Ренувьє** (1815 – 1903) був одним з перших мислителів того часу, що поставив під сумнів класичний принцип причинності, рівною мірою відкидаючи як реалістичне, так і кантіанське його трактування [10].

Аналогічної думки дотримувався також французький філософ **Етьєн Бутру** (1845 – 1921), який вважав, що в процесі вимірювань ми ніколи не можемо фіксувати ті точки, де явище дійсно починається і закінчується. Тому принцип, відповідно до якого будь-яке *окреме* явище пов'язане з будь-яким іншим *окремим* явищем (маємо на увазі принцип причинності), він вважає гіпотетичним. Відмітимо, що відмова від класичного детермінізму на атомному рівні відіграла важливу роль у філософії відомого американського філософа **Чарльза Пірса** (1839–1914), який вважав, що природні явища не є регулярними і що будь-яке безладдя не менш впорядковане, ніж існуюча структура [11].

Відомий сучасний фізик-теоретик **Аркадій Мігдал** (1911 – 1991) так інтерпретує співвідношення фізики і філософії: «Серьезная научная работа невозможна без философии, но философии “конкретной” или “прикладной”. Я понимаю под прикладной философией не нечто, стоящее “над” наукой, а качественную сторону исследований, помогающую наметить очертания предполагаемого решения и в конце работы осмыслить полученные результаты и дать им правильную интерпретацию» [12].

1.3. Поняття рефлексії. Філософська рефлексія над наукою і метанаукові дослідження

Латинське слово *reflexio* перекладається як відображення. Під рефлексією розуміють самопізнання, здатність людини усвідомлювати самого себе, свою діяльність, свою поведінку. Рефлексію не слід змішувати з фізіологічним поняттям “рефлекс” як відповідну реакцію організму на який-небудь вплив. Рефлексія у філософсько-методологічних контекстах виражає не просто реакцію, а **критичне осмислення людиною своїх дій**. Якщо це осмислення ведеться засобами філософії, то ми маємо філософську рефлексію; якщо ж осмислення ведеться науковими засобами, то таку рефлексію відносять до наукової рефлексії. Дослідження науки (наукового знання, наукової діяльності) як рефлексію над нею, що здійснюється науковими засобами, часто називають **метанауковими дослідженнями**.

У першій третині ХХ сторіччя з'ясувалося, що стала необхідною з'єднувальна ланка між філософською гносеологією і “практикою теоретизування” у лідируючих науках. Виникає потреба в проведенні метанаукових досліджень (про їхні особливості піде мова нижче). Першою відповіддю на цей запит стала нова дисципліна (по суті – власне наукова,

математична) – **метаматематика**, яку іноді називають “моделлю математики усередині самої математики”. Мова, звичайно, іде не тільки про конкретну модель, і навіть не тільки про моделювання, а про напрямок досліджень, у рамках якого питання про способи утворення математичних понять, про природу й структуру математичного доказу, про взаємини між математикою та логікою і т.д. ставляться на **наукову** (а не філософську) основу і вирішуються **науковими ж** методами. Необхідно підкреслити, що, незважаючи на “перенасиченість” математики філософськими проблемами, її основу все-таки становить наукова методологія – саме тому, що вона виникла як відповідь на практичні запитання, особливо пов'язані з розвитком самої математичної науки. Той факт, що метаматематика використовує свою особливу мову і спеціальний технічний інструментарій, дає привід багатьом математикам вважати її досить екзотичною дисципліною. Однак варто врахувати, що без математичних робіт Г. Фреге, Д. Гільберта, Б. Рассела, П. Бернайса, А.Тарського, К. Геделя вся математика не тільки позбулася б фундаменту і втратила б орієнтири, але й багато фундаментальних проблем, таких, наприклад, як проблема континууму, залишилися б невирішеними.

Наступним кроком у цьому напрямку була побудована Л. Вітгенштейном, Б. Расселом, М. Шліком, Р. Карнапом, О. Нейратом та іншими за зразком математики перша модель природничо-наукового знання (тобто ще одна “модель науки всередині самої науки”), яку пізніше назвали **гіпотетико-дедуктивною моделлю** (див. про неї докладніше в підрозділі 5.2.). Сьогодні її недоліки як неопозитивістської моделі науки добре відомі, і ми їх теж обговоримо дещо пізніше.

Застосування терміна “рефлексія” до науки може все-таки викликати деяке здивування і тому має сенс привести додаткові роз'яснення в цьому плані. Дійсно, хіба наука пізнає себе, хіба в цьому її головне завдання? Природознавство, як відомо, націлене не на вивчення науки, а на вивчення природних явищ. Але, строго кажучи, самих себе не вивчають і гуманітарні дисципліни. Наукознавство, наприклад, будує знання не про себе, а про фізику, хімію, біологію... Коротше кажучи, наука пізнає зовнішні стосовно неї явища, але ніяк не себе саму.

Проте наука не існує без опису експериментів і методів дослідження, без формулювання своїх завдань, без обговорення предмета окремих дисциплін... Більше того, при ближчому розгляді досить легко прийти до висновку, що фактично багато чого в науці зводиться до рефлексії. Розглянемо це більш докладно.

Якщо хоча б стисло переглянути з десятків навчальних курсів або монографій з різних галузей наукового знання, то можна знайти чимало відомостей і про історію цих галузей, і про закономірності їхнього розвитку. Немає ніяких підстав відносити все це до наукової рефлексії. Просто будь-який вчений, будучи хіміком або біологом, може в той же час цікавитися і живописом, і історією своєї науки, і теорією пізнання.

Живописом або історією в цьому випадку цікавиться фізик, а не фізика, вчений, а не наука.

Однак навіть відкинувши всі ці привхідні компоненти наукових текстів і зосередивши свою увагу на науці як такій, ми не позбудемось уявлення, що наука – це і є рефлексія. Дійсно, чи можна провести різку межу між описом об'єкта і описом діяльності з об'єктом, між знанням про світ і знанням можливостей і меж людської діяльності?

Розглянемо ситуацію, у якій деякий хімік вивчає речовину **X** певним способом (позначимо цей спосіб буквою **S**), і він відобразив цю ситуацію в тексті, у тому числі й те, як саме він одержував **X**. Чи варто розглядати цей уривок як опис діяльності хіміка, тобто як продукт його рефлексії чи перед нами характеристика речовини **X**? Насправді має місце й перше, і друге одночасно й, більше того, навряд чи можна названі аспекти речовини **X** і способу **S** повністю відокремити і протиставити один одному. Будь-які знання про світ пов'язані, в остаточному підсумку, з людською практикою, з людською діяльністю; без цього зв'язку вони, імовірно, просто не існують.

Проте є ситуації, коли опис діяльності з об'єктом (наприклад, з тією ж речовиною **X**) має відносну самостійність. Припустимо, ми маємо описи декількох способів $S_1, S_2, S_3 \dots$ вивчення речовини **X**. Якщо, наприклад, за допомогою філософських засобів аналізуються ці описи, то це – філософська рефлексія, і ми маємо справу з метанауковими дослідженнями.

Сучасна наука, як і колись, має багато невирішених проблем і не погоджених між собою концепцій, у ній можна зустріти і некоректно поставлені проблеми, й тупикові напрямки досліджень, і навіть неправильні рішення “нормальних” (у термінології Т. Куна, про концепції якого піде мова в темі 5) завдань, на перевірку яких у наукового співтовариства поки не вистачає ні сил, ні засобів. І все-таки, незважаючи на все це, наука як ціле, здатна захистити і відгородити себе від багатьох шкідливих впливів ззовні й руйнівних імпульсів зсередини.

У недалекому минулому стійкість “корабля науки” сприймалася як протилежна, позитивна сторона консерватизму наукових ідеологій. Велика принципово нова ідея зустрічалася “у штики”, але ці ж “штики” охороняли науку від необґрунтованих гіпотез і поспішних узагальнень. Сьогодні ситуація змінилася – багато в чому завдяки **метанауковим дослідженням**, інтенсивність яких зростала протягом усього ХХ століття. Результати цих досліджень дали науковим співтовариствам більш тонкі “вибіркові фільтри”, що пропускають перспективні починання і перепиняють шлях профанації, ірраціоналізму і містици.

Одним з таких “фільтрів” є теоретико-методологічне поняття “**наукова картина світу**”. Щоб ми сьогодні не казали про невизначеність і туманність цього поняття, воно відіграє дуже важливу роль, насамперед у

світоглядному і гносеологічному виправданні науки. Більш докладно про наукову картину світу піде мова в підрозділі 3.4.

1.4. Філософія науки як особлива філософська дисципліна

Філософія науки вивчає будову наукового знання, закономірності його розвитку, методи наукового дослідження. Як особлива галузь філософських досліджень, філософія науки сформувалась у ХІХ ст. у працях родоначальника позитивізму **Огюста Конта** (1794 – 1866), у працях англійського філософа та історика науки **Уільяма Уевелл** (1794 – 1866), його співвітчизника **Джона Стюарта Мілля** (1806 – 1873) та низки інших філософів і вчених. Зрозуміло, і до цього філософи чимало міркували про науку, але робилося це в рамках загальних уявлень про природу людського мислення, одним з вищих проявів якого оголошувалося наукове пізнання. Так, деякі автори до перших філософів науки зараховують уже давньогрецького філософа **Аристотеля** (384 – 322 до н.е.). Тому що він перший створив формальну логіку – інструмент (“органон”) раціонального наукового міркування; проаналізував і класифікував різні види знання: розмежував філософію (метафізику), математику, науки про природу і теоретичне знання про людину, відмежував від усього цього практичне знання – майстерність і технічне знання, практичний здоровий глузд.

У ХІХ ст. наука з приватної діяльності одинаків і членів невеликих наукових академій стала перетворюватися на сферу **професійних** занять багатьох людей; при університетах, а потім і на промислових підприємствах почали виникати наукові лабораторії й дослідницькі центри. У цьому соціальному контексті з'явилися роботи, спеціально присвячені логіці науки, її історії, ролі наукового знання в суспільстві. На початку ХХ ст., у зв'язку з революційними процесами в математиці (проблема її основ), відкриттями у фізиці (теорія відносності, квантова механіка), біології (генетичні теорії) та інших науках інтерес до філософських проблем науки ще більше зріс.

У 1920–1930-х роках австрійські та німецькі філософи та вчені, члени “Віденського кружка” філософів-неопозитивістів оголосили логіку і філософію науки головною галуззю філософії й у своєму шануванні наукового мислення кваліфікували всю іншу філософію як спекулятивну метафізику, досить далеку від реальності. Таку позицію – позитивістський **сцієнтизм** (від лат. scientia – наука) – філософи науки, починаючи з 1950-х рр. почали активно критикувати. Тоді ж почалася розробка концепцій сучасної “постпозитивістської” філософії науки, для яких характерна увага до історичного розвитку наукового знання, його різноманітних зв'язків з філософською, релігійною і соціально-гуманітарною думкою.

Додамо до сказаного важливу деталь. Згідно з відомим соціологом науки Р. Колінзу [13], є два переломних моменти в історії становлення і розвитку філософії науки та її зв'язку з епістемологією (теорією пізнання). Ці моменти – інституціонального характеру і стосуються положення університетів у суспільстві. По-перше, це «появление новой модели исследовательского университета в Пруссии начала XIX в., затем в других немецких государствах и с последующим распространением в Европе и мире...»; по-друге, це «...бурный рост числа университетов после 1960-х гг. в богатых обществах и далее везде (соответственно, “популяционный взрыв профессоров и текстов”...» [14]. Російський філософ Н. С. Розов вказує на те, що «с институциональными переломами практически совпадают два поворотных пункта в развитии теории познания: таковы критическая философия Канта с последующим взлетом немецкого идеализма (конец XVIII – начало XIX вв.) и кризис неопозитивистской программы, переходящий в новый этап развития философии науки. Последний поворот обычно связывают с широким резонансом “Структуры научных революций” Т. Куна в начале 1960-х гг., общим разочарованием в неопозитивистских идеалах, расцветом аналитической традиции, становлением постпозитивизма, постструктурализма и т. д.²» [15].

З огляду на попередній виклад, філософію науки будемо далі визначати як **філософську дисципліну, предметом (і завданням) якої є філософська рефлексія над наукою**. Можна сказати інакше: у філософії науки формується специфічний (наприклад, гносеологічний або епістемологічний) **образ науки**. Під терміном “образ науки” маємо на увазі не саму науку, а сформоване “сприйняття” науки, ставлення до того, як мислиться наука й наукове пізнання. У цьому сприйнятті наука виражається за посередництвом ряду принципів і норм опису, через мову, процедури обґрунтування й інші характеристики пізнання. Існуюче в суспільній свідомості сприйняття науки конденсується в еталонне, нормативне знання, що виражає основні риси структури пізнавальної моделі.

1.4.1. Зв'язок філософії науки з історією науки та іншими дисциплінами

Філософія науки – не єдина дисципліна, у якій наука постає під тим чи іншим кутом зору як об'єкт дослідження або осмислення. Як відзначалося, головне завдання філософії науки – це філософська рефлексія над наукою, виявлення закономірностей її розвитку. Розвиток же науки – процес історичний; тому при засвоєнні даного курсу необхідно приділити належну увагу також й історії науки, і насамперед “ідейній”

² Про ці та інші особливості даної ситуації піде мова в темі 5.

історії, історії фундаментальних теорій і концепцій. Тим паче, що в процесі становлення й розвитку філософії науки діяльність багатьох видатних філософів науки (У. Уевелла, А. Уайтхеда, А. Койре, Р. Мертона, К. Поппера, Н. Хенсона, Т. Куна, С. Тулміна, П. Фейєрабенда, Д. Холтона, І. Лакатоса та ін.) пов'язана з постійним інтересом до історії науки як “емпіричного базису” своїх побудов – теоретичних моделей і різноманітних методологічних реконструкцій процесу росту наукового знання. «Исследование путей, – писав ще в ХІХ ст. У. Уевелл, – которыми наши предки приобрели наше умственное достояние, может показать нам и то, чем мы владеем и чего можем ожидать, – может не только привести нам на память тот запас, который мы имеем, но и научить нас, как его увеличить и улучшить. Совершенно справедливо можно ожидать, что История Индуктивной Науки доставит нам философский обзор существенного запаса знания и даст нам указание о том, как всего плодотворнее могут быть направлены наши будущие усилия для расширения и дополнения этого запаса» [16]. Інші ж філософи вважають, що історія науки може слугувати також і надзвичайно важливим джерелом проблем і рішень для філософії науки. Замість того, щоб винаходити методологічні концепції, встановлювати методологічні стандарти, норми і правила, опираючись винятково на філософію і логіку, філософ повинен звертатися також і до історії науки, для того щоб у її матеріалі відшукувати елементи своїх методологічних конструкцій, а не тільки перевіряти їх. «Я глубоко убеждён в том, – писав знаменитий філософ науки історичного напрямку Т. Кун, – что многое в сочинениях по философии науки было бы улучшено, если бы история играла большую роль в их подготовке» [17]. А ще в ХІХ столітті видатний датський фізик **Ханс Ерстед** (1777 – 1861), звертаючись до своїх сучасників, закликав: «Со всей серьезностью изучайте историю науки, и вы обретёте покой там, где прежде находили только волнение и сомнение...» [18].

Крім історії науки, існують й інші дисципліни, у предметну область яких входить наука (в тому або іншому ракурсі). Це **наукознавство**³ і **наукометрія** (які вивчають науку відносно точними методами); **логіка науки**, яка використовує для дослідження науки формально-логічні методи і різноманітні логічні розрахунки **соціологія науки**, яка розглядає науку як соціальний феномен, у тому числі використовуючи засоби сучасної соціології; **психологія наукової творчості**, яка аналізує суб'єктивні передумови продуктивної наукової діяльності.

Таке різноманіття дисциплін відображає різноманіття зв'язків науки (і філософії науки) з іншими галузями знання та з іншими сферами людської діяльності.

³ В широкому сенсі наукознавство часто трактують як своєрідне поєднання дисциплін, в предметне поле яких входить наука, хоч і входить у різних ракурсах.

1.4.2. Специфіка філософських проблем науки

Для більш чіткого з'ясування предметного і проблемного поля філософії науки слід відмітити **специфіку філософських проблем науки** як таких проблем, які тільки наукою не можуть бути вирішені й вимагають для свого вирішення звертання до філософії. Серед них більшу роль відіграє підклас **методологічних** проблем науки. (Термін “методологічний” поки що вводиться без особливих пояснень та аргументацій. Більш докладно це буде обговорюватися в підрозділі 4.2. разом з поясненням таких понять, як “метод” і “методологія”). Це проблеми природи і специфіки наукового методу, класифікації методів, пошуку серед них найбільш ефективних і под.

Обговорюючи різноманіття філософських проблем науки, можна поділити їх на:

- світоглядні;
- онтологічні;
- епістемологічні;
- методологічні;
- аксіологічні;
- соціокультурні.

Світоглядні проблеми пов'язані з формуванням наукової картини світу і взагалі з удосконаленням світогляду, адекватного сучасності.

Онтологічні проблеми – це проблеми реальності, яку формує й вивчає наука.

Епістемологічні проблеми стосуються проблем знання в сфері науки (його специфіки, ідеалів, норм і под.) і закономірностей науково-пізнавальної діяльності.

Про **методологічні** проблеми вже йшла мова раніше.

Аксіологічні проблеми – це проблеми статусу і ролі цінностей в науці, формування наукового етосу. Ця проблематика цілком може обговорюватися й у розряді соціокультурних проблем. І взагалі, проблеми, що входять у наведену типологію, не ізольовані одна від одної.

Примітки

1. Гегель Г. Энциклопедия философских наук / Гегель Г. – М., 1974. – Т. 1. – С. 413.
2. Бернал Дж. Наука в истории общества / Бернал Дж. – М., 1956. – С. 18.
3. Алексеев И. С. Наука // БСЭ – 3 изд.
4. Агацци Э. Моральное измерение науки и техники / Агацци Э. – М., 1998. – С. 12.
5. Левин А. Е. Миф. Технология. Наука // Природа. – 1977. – № 3.

6. *Степин В. С.* Теоретическое знание / Степин В. С. – М. : Прогресс – Традиция, 2000. – С. 744.
7. *Вернадский В. И.* Научная мысль как планетное явление / Вернадский В. И. – М. : Наука, 1991. – С. 47.
8. *Фейнман Р.* Характер физических законов / Фейнман Р. – М. : Наука. 1987. – С. 142.
9. *Джеммер М.* Эволюция понятий квантовой механики / Джеммер М. – М. : Наука. 1985, – С. 168.
10. Там само, С. 168 – 69.
11. *Пирс Ч. С.* Начала прагматизма / Пирс Ч. С. – Т. 2. – СПб. : Алетейя, 2000. – С. 254.
12. *Мигдал А. Б.* Физика и философия // Вопросы философии. – 1990. – № 1. – С. 5 – 6.
13. *Коллинз Р.* Социология философий: глобальная теория интеллектуального изменения / Коллинз Р. – Новосибирск, 2002.
14. Там само, С. 1015.
15. *Розов Н. С.* “Осень” и будущая “весна” эпистемологии: перспективы номологического синтеза в социальных науках // Эпистемология и философия науки. – 2007. – № 2, С. 92.
16. Философия и методология науки (ред. В. И. Купцов). – М. : Аспект Пресс. 1996. – С. 335.
17. Цит. по: *Никифоров А. Л.* Философия наука: история и методология / Никифоров А. Л. – М. : Идея-Пресс, 1998. – С. 100
18. Цит. по: *Порус В. Н.* Рациональность. Наука. Культура Порус В. Н. – М., 2002, С. 162.

Література до теми 1

- Стёпин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. М. : Наука, 1996, глава 1. – 400 с.
- Философия и методология науки (ред. В. И. Купцов). – М. : Аспект-Пресс, 1996. – 511 с.
- Алексеев И. С. Наука // Большая Советская Энциклопедия. – 3 изд.
- Бернал Дж. Наука в истории общества / Бернал Дж. – М. : ИЛ, 1956. – 735 с.
- Вернадский В. И. Из истории идей // Ратніков В. С., Макаров З. Ю. Історія та філософія науки. Хрестоматія. – Вінниця, 2009. – 416 с.
- Спенсер Г. Опыты научные, политические и философские // Там же.
- Огурцов А. Рефлексия // Философская энциклопедия. – Т. 4. – М. : Мысль, 1967. – 552 с.
- Надточаев А. С. Философия и наука в эпоху античности / Надточаев А. С. – М. : МГУ, 1990. – 286 с.
- Гайденко П. П. Эволюция понятия науки / Гайденко П. П. – М. : Наука, 1980. – 256 с.

Гайденко П. П. История новейшей европейской философии в её связи с наукой / Гайденко П. П. – М. : Наука, 2000. – 260 с.

Философские проблемы естествознания. – М. : Высшая школа 1985. – 400 с.

Тема 2. Природа науки

- 2.1. Наука – ненаука: проблема демаркації.
- 2.2. Наука як особливий тип знання. Мова науки.
- 2.3. Особливості наукової діяльності (наукового пізнання)
- 2.4. Соціокультурна сутність науки.
- 2.5. Основні функції науки.

2.1. Наука – ненаука: проблема демаркації

Чим відрізняється “наука” від “ненауки”, “наукова теорія” від “ідеології”, від “поглядів”, від “художнього вимислу”, від “релігії”? Крім чисто академічного інтересу, що проявляють до цього питання філософи, іноді він переводиться в чисто практичну площину, а це відбувається завжди, коли від відповіді на нього залежать певні суспільні відносини.

Знайомим ще зі школи історичним прикладом є доля великого італійського мислителя **Джордано Бруно** (1548 – 1600). Його припущення про існування безлічі населених світів, до якого й зараз існує різне відношення, не без підстав здалося керівництву такої потужної організації, як католицька церква того часу, небезпечним для існуючого порядку речей, у якому ця організація відігравала панівну роль. Домисли Бруно були оголошені злочинними, а його самого – страчено. Відмітимо, що не так давно сучасне католицьке керівництво у Римі визнало спалення Д. Бруно помилкою.

Більш близьким історичним прикладом є боротьба з кібернетикою та генетикою в Радянському Союзі. Ці науки були оголошені владою “ненауковими”, а люди, що займалися ними, – агентами імперіалізму. Багато кого з них було заслано до концентраційних таборів. Зазіхання на створення – нехай навіть у дуже віддаленій перспективі – штучного інтелекту або оголошення незалежності – хоча б неповної – наслідуваних властивостей від навколишнього середовища становило загрозу існуючому порядку речей, і носії загрози були нейтралізовані.

У наш час, як втім і в усі минулі часи, боротьба з носіями радикальних ідей не припиняється в рамках самого наукового середовища. І аргумент “ненауковості” найчастіше є вирішальним. І це також пов’язане з тим, що поява і загальне визнання нових наукових ідей може зруйнувати існуючий порядок речей, у якому є загально визнані авторитети. Справа ускладнюється тим, що **неможливо займатися наукою поза**

суспільством і суспільними відносинами, а це означає, що завжди існували і будуть існувати люди, для яких заняття наукою є засобом зміцнення свого матеріального становища й просування по суспільних щаблях. Тут ми торкаємося сфери етики науки, про яку буде йти мова в підрозділі 2.4.

З іншого боку, певний консерватизм у науці, звичайно, необхідний. Він є тим фільтром, який необхідно перебороти новій теорії, новій концепції для доказу своєї життєздатності. Поспішне прийняття будь-якої нової теорії стало б іншою крайністю, що не дозволяє просунутися хоч по якому-небудь шляху хоч скільки-небудь. Крім того, і нововведення також привабливі для тих, хто хотів би зіграти на них, та й просто недостатньо освічених і при цьому недостатньо самокритичних людей, які щиро прагнуть облагодіяти людство, вистачає.

Тому проблема “науковості” або, як її називають, **проблема демаркації** (розмежування) відіграє важливу роль. Відмітимо, що ще у ХІХ ст. видатний англійський філософ та історик науки У. Уевел вказував на головну рису пізнавальної діяльності – вміння відрізнити істинну науку від того, що нею не є. В наш час стають актуальними такі питання. Яка уявна конструкція може претендувати на роль **наукової** теорії? На дослідження чого варто витратити час, сили, засоби? Чому треба навчати наступне покоління вчених (а це теж час, сили, засоби)? Що і на підставі яких критеріїв можна визнати концепцією природознавства? Що думають з цього приводу самі вчені, ми обговоримо далі, тим більше, щодо цього у філософії науки існують різні точки зору, різні позиції.

Як видно з попередньої теми, наука – це досить складне, багатобічне і багатоаспектне утворення із численними зв’язками. Трохи спрощуючи цю складність і багатоаспектність, будемо далі розглядати науку як своєрідну триєдність:

- науки як особливого знання;
- науки як особливої діяльності;
- науки як особливої форми соціальної організації цієї діяльності, як своєрідного соціально-культурного інституту.

Головним продуктом наукової діяльності є об’єктивно-істинні знання про світ. Саме їхнє виробництво становить основну цінність, мету й призначення науки. Всі її соціальні функції базуються на цьому призначенні, аж до перетворення науки в безпосередню продуктивну силу суспільства, тому що перевороты в техніці і технології, викликані впровадженням наукових знань у виробництво, припускають попереднє одержання таких знань.

2.2. Наука як особливий тип знання

Уже попередній виклад орієнтує нас на те, що головним продуктом наукової діяльності є об’єктивно-істинні знання про світ. Саме їхнє

виробництво становить **основну цінність, мету і призначення науки**. Всі її соціальні функції базуються на цьому призначенні, аж до перетворення науки в **безпосередню продуктивну силу суспільства**, тому що перевероти в техніці та технології, викликані впровадженням наукових знань у виробництво, передбачають попереднє одержання таких знань.

Досить тривалий досвід рефлексій філософії над наукою дозволяє виділити, принаймні, чотири необхідних умови, які повинні задовольняти знання, щоб вважатися науковим. Відзначимо ці епістемологічні умови як **умови науковості знання** або інакше (п. 2.2.1).

2.2.1 Атрибутивні характеристики наукового знання

1. Предметна визначеність. Ця характеристика (властивість) знання відображає ту важливу обставину, що кожна наука (наукова дисципліна) має **свій предмет**, тобто специфічну область об'єктів, які вона досліджує. Для математики це ідеальні структури; для фізики – об'єкти, явища неживої природи і закономірності їхньої будови та динаміки; для хімії – речовини і закономірності їхніх взаємоперетворень і т. д.

2. Системність. Наукове знання, на відміну, наприклад, від повсякденного знання, – не хаотичне, а організоване, причому не тільки в предметному розумінні попереднього пункту (1). Будь-яка наукова дисципліна – це не хаотично оформлена інформація, а система знань. Елементами цієї системи виступають **форми наукового знання** – наукові факти, ключові поняття й терміни наукових дисциплін, їхні закони, гіпотези, моделі, теорії і под. Названі форми в рамках наукової дисципліни взаємозалежні як структурно, так і функціонально. Враховуючи зв'язки наукових дисциплін, можна відзначити, що й наука в цілому є система, про що спеціально піде мова в наступній темі.

3. Об'єктивна істинність. Із самого початку свого існування як суверенної галузі знання наука була спрямована на одержання об'єктивно-істинного знання. Нагадаємо, знання називається об'єктивно-істинним, якщо його зміст є загальнозначущим, не залежить від людини й людства. Якщо знання належать лише одній людині, наприклад, як це має місце у випадку багатьох екстрасенсів і цілителів, то його не можна зарахувати до наукового знання, скільки б не говорив його носій-екстрасенс, що він виступає від імені науки.

Хоча наука орієнтована на одержання об'єктивно-істинних знань про реальність, науковість та істинність нетотожні. Істинне знання може бути і ненауковим. Воно може бути отримане у найрізноманітніших сферах діяльності людей: у повсякденному житті, економіці, політиці, мистецтві, в інженерній справі. На відміну від науки, одержання знання про реальність не є головною, визначальною метою цих сфер діяльності (у мистецтві, наприклад, такою головною метою є нові художні цінності, в інженерній

справі – технології, винаходи, в економіці – ефективне виробництво й т. д.).

4. Необхідність росту. Наука – незастигла система; вона – не догма, а знання, що розвивається. Один із найвизначніших філософів (і філософів науки) ХХ століття **Карл Поппер**⁴ (1902 – 1994) вважав цю властивість знання найважливішою, щоб зарахувати її до наукового знання. А відомий сучасний фізик Дж. Займан писав щодо цього: «Цель ученого состоит в том, чтобы творить и критически оценивать свежие идеи и данные, а также вносить вклад в рациональное согласование этих идей и всей информации» [1].

2.2.2. Науковість знання: приклад психоаналізу⁵

Описані вище ознаки науковості знання є необхідними, але не достатніми. У літературі можна зустріти й інші версії наведеного списку ознак науковості. Проте виявити ці ознаки й потім далі адекватно визначити тип розглянутого знання буває нелегко. Тут характерним є приклад з психоаналізом. Сформоване цією дисципліною знання нерідко оцінюють досить категорично. Ось що пише з цього приводу А. М. Руткевич – відомий російський фахівець у цій галузі: «Сегодня психоанализ представляет некий суррогат религии для утративших веру и выбитых из традиционной культуры европейцев и американцев. Вместе с восточными экзотическими учениями, оккультизмом, биоэнергетикой и другими “плодами просвещения” психоанализ занимает в душе западного человека место, освобожденное христианством» [2]. Видатний фізик, лауреат Нобелівської премії, Ричард Фейнман на початку своїх знаменитих “Лекцій з фізики” відзначає: «Психоанализ – это ненаука; в лучшем случае это медицинский процесс, а скорее всего – знахарство... Психоанализ не был достаточно проверен экспериментально, и невозможно привести перечень случаев, когда он помогает, а когда не помогает...» [3].

Ці висловлювання не можна вважати абсолютно несправедливими. Психоаналіз в одному зі значень цього поняття можна розглядати як складову частину розвиненої на Заході “**псі-культури**”, що має явно **міфологічний** характер. Але, незважаючи на “вирок” про ненауковість, психоаналітична теорія і практика протягом всього століття перебувала і перебуває в центрі дослідницького інтересу вчених багатьох спеціальностей. Фахівці з багатьох галузей ведуть інтенсивний пошук шляхів **адаптації** психоаналізу до вимог сучасної науки. Діапазон цього пошуку надзвичайно широкий – від витонченого експериментування і теоретико-множинної експлікації психоаналітичних понять до спроб інтеграції методології психоаналізу зі структуралізмом і герменевтикою.

⁴ Його концепцію філософії науки ми докладно обговоримо в темі 5, підрозділ 5.3.

⁵ Даний приклад запозичений у Л. А. Соколова.

До того ж сам знаменитий австрійський психолог і психіатр **Зигмунд Фрейд** (1856 – 1939) визначав психоаналіз як **науковий** підхід: «Психоаналіз почав як терапія, але я хотів би вам його рекомендувати не як терапію, а через вміст у ньому (наукової) **істини**; через **роз'яснення**, які він нам дає про те, що стосується людини ближче всього, її власної сутності; і через **зв'язки**, які він розкриває в різних галузях своєї діяльності» [4].

Тому має сенс доповнити наведену типологію знаннями, що не є науковими.

2.2.3. Науковий та інші типи знання

Аналіз специфіки наукового знання з точки зору його атрибутивних характеристик буде більше повним і виразним, якщо супроводжувати його порівнянням науки (і наукового знання) з іншими сферами людської діяльності з одержання знання.

Наукове і міфологічне знання. Тут маємо на увазі більш вузьке, епістемологічне розрізнення, ніж взагалі відмінність науки від міфу. У загальному випадку під міфом розуміють таку форму світогляду, у якій реальність подана не такою, яка вона є насправді, а, наприклад, шляхом одухотворення природи, шляхом приписування їй надприродних властивостей. Тим самим, міф пов'язаний з фантастичним описом дійсності й тому близький до казок, легенд, переказів і под. Міф – це сукупність (нерідко – система) уявлень про світ і місце в ньому людини; міф є певним узагальненням тих або інших явищ природи й суспільства. Однак всі узагальнення в міфі не виходять за рамки чуттєвих уявлень. У цьому сенсі міф принципово відрізняється від науки або філософії.

Міф часто має досить чітку структуру, свою мову, внутрішню логіку і свою особливу “істину”. У цьому він скоріше подібний до науки, ніж відрізняється від її. Те, що міф пропонує вигадані причини замість реальних, теж не занадто відрізняє його від науки, тому що в історії не завжди гіпотетичні причини стають об'єктивно-науковими.

Фундаментальна різниця схована глибше. Оскільки міф обслуговує стабільність і порядок, він і сам повинен бути стабільним, завершеним й “миротворним”, а отже, й **несамокритичним** – для того, щоб узгодити між собою все, у тому числі й неузгоджуване. “Методологічний сумнів” Декарта тут уже не тільки не потрібен, але й протипоказаний. Наука в цьому сенсі нестабільна, принципово незавершена, позбавлена заспокійливих ілюзій, і тому самокритична і відкрита для рефлексій.

Міфологічні системи змінюють одна одну, але міф, за своєю суттю, – **стабільний** і служить стабільності в суспільстві. Його функція – так чи інакше “гармонізувати” відносини людини з навколишньою дійсністю або, як кажуть, облаштувати “духовний будинок” людини (М. Бубер), щоб він почувався в ньому затишно і безпечно.

Міфологія характеризує ніби “дитинство” людства і “дитинство” культури, але вона має здатність до відтворення, і в досить різноманітних формах існує й сьогодні. Окремі міфи живуть і вмирають, але міфологія як “форма свідомості”, як спосіб сприйняття, ставлення до світу, існує, доки жива така людська потреба, яку вона покликана задовольняти. Цю потребу філософи називали по-різному, але суть всіх відомих підходів одна: міф обслуговує соціально-психологічну потребу в безпеці, стабільності та “духовній облаштованості” людського світу. “Безпека” в цьому випадку логічно підкорена “стабільності” – людину найбільше лякає невідомість майбутнього, їй хотілося б жити у світі стійких принципів і непорушних традицій. Як говорить Мартін Бубер, в “духовно облаштовані” часи людина відчуває Всесвіт як рідний дім, а коли старий міф зруйнований, а новий “духовний будинок” ще не побудований і необжитий, то людина почуває себе як у дикому полі або на голій скелі, де ніде забити навіть кілочка для намету. Міф служить цілям соціально-психологічної адаптації до сьогодення – для цього він повинен дати цілісну і стабільну картину світу, де людина зуміє відчути себе частиною, перебувати в гармонії з усім навколишнім.

Наукове й повсякденне знання. Ще на ранніх етапах людської історії існувало повсякденно-практичне знання, що надавало елементарні відомості про природу і навколишню дійсність. Його основою був досвід повсякденного життя, який мав, однак, розрізнений, несистематичний характер, що являв собою простий набір відомостей.

Люди, як правило, мають у своєму розпорядженні великий обсяг повсякденного знання, що виробляється повсякденно в умовах елементарних життєвих відносин і є “вихідним пластом” всякого пізнання. Іноді “аксіоми здорового глузду” суперечать науковим положенням, перешкоджають розвитку науки, вживаються в людську свідомість так міцно, що стають забобонами і перешкодами, які стримують прогрес. Іноді, навпаки, наука довгим і важким шляхом доказів і спростувань приходять до формулювання тих положень, які давно затвердили себе в середовищі повсякденного знання.

Повсякденне знання містить у собі й здоровий глузд, і прикмети, і повчання, і рецепти, і особистий досвід, і традиції. Повсякденне знання, хоча й фіксує істину, але робить це несистематично і бездоказово. Його особливістю є те, що воно використовується людиною практично неусвідомлено й у своєму застосуванні не вимагає будь-яких попередніх систем доказів. Іноді знання повсякденного досвіду навіть перестрибує щабель артикуляції й мовчазно керує діями суб’єкта.

Інша його особливість – принципово “безписемний” характер. Ті прислів’я й приказки, які має фольклор кожної етнічної спільноти, лише фіксують його факт, але ніяк не прописують теорію повсякденного знання. Відзначимо, що вчений, використовуючи вузькоспеціалізований арсенал наукових понять і теорій для даної конкретної сфери дійсності, завжди

заглиблений також й у сферу неспеціалізованого повсякденного досвіду, що має загальнолюдський характер. Тому що вчений, залишаючись вченим, не перестає бути просто людиною.

Початкові форми наукового пізнання виникли в надрах і на основі повсякденного пізнання, а потім відокремилися від нього. У міру розвитку науки й перетворення її в одну з найважливіших цінностей цивілізації, її спосіб мислення все більше активно впливає на повсякденне пізнання. Цей вплив розвиває елементи об'єктивного відображення світу, які містяться в повсякденному, стихійно-емпіричному пізнанні. Однак між здатністю стихійно-емпіричного пізнання породжувати предметне й об'єктивне знання про світ і об'єктивністю і предметністю наукового знання є істотні відмінності.

Насамперед наука має справу з особливим набором об'єктів реальності, що не зводяться до об'єктів повсякденного досвіду. Особливості об'єктів науки роблять недостатніми для їхнього освоєння й ті засоби, які застосовуються в повсякденному пізнанні. Хоча наука й користується природною мовою, вона не може тільки на її основі описувати і вивчати свої об'єкти. По-перше, повсякденна мова пристосована для опису й передбачення об'єктів, включених у наявну практику людини (наука ж виходить за її межі); по-друге, поняття повсякденної мови нечіткі й багатозначні, їхній точний зміст найчастіше виявляється лише в контексті мовного спілкування, контрольованого повсякденним досвідом. Наука ж не може покластися на такий контроль, оскільки вона переважно має справу з об'єктами, неосвоєними у звичайній практичній діяльності. Щоб описати досліджувані явища, вона прагне якомога більш чітко фіксувати свої поняття й означення.

Вироблення наукою спеціальної мови, придатної для опису нею об'єктів, незвичайних з точки зору здорового глузду, є необхідною умовою наукового дослідження. Мова науки постійно розвивається в міру її проникнення у все нові галузі об'єктивного світу. Причому вона впливає на повсякденну, природну мову.

Поряд зі штучною, спеціалізованою мовою наукове дослідження має потребу в особливій системі спеціальних засобів, які, безпосередньо впливаючи на досліджуваний об'єкт, дозволяють виявити можливі його стани в умовах, контрольованих суб'єктом. Звідси необхідність спеціальної наукової апаратури, яка дозволяє науці експериментально вивчати нові типи об'єктів. Наукова апаратура і мова науки є, насамперед, продуктом вже отриманих знань. Але подібно до того як на практиці продукти праці перетворюються на засоби праці, так і у науковому дослідженні його продукти – наукові знання, виражені в мові або втілені в приладах, – стають засобом подальшого дослідження, здобуття нових знань.

Відмітимо, що багато рис сучасної науки залишаються неправильно витлумаченими, якщо не враховувати **мотиваційні** відмінності між

науковим і повсякденним пізнанням, однак це врахування виходить за рамки даного видання.

Наукове і релігійне знання. Тут, як і раніше, маємо на увазі більш вузьке, епістемологічне розрізнення, ніж взагалі відмінність науки від релігії.

Якщо мати на увазі наведений вище список атрибутивних характеристик наукового знання, то, хоч релігійне знання й має системність (наприклад, у теології), однак умови (3) і (4), вочевидь, не виконуються. Тим самим, поняття “науковість” так, як воно трактується в науці (наприклад, у природознавстві), відносно релігійного знання вказує на його ненауковість, у тому числі через наявність у релігії містичного компонента, апеляції до надприродного і до чудес.

Кажучи про епістемологічні особливості релігійного знання, відзначимо також його догматизм і герметизм, акцент на стабільність і консерватизм.

Релігія не є гносеологічно однорідною концептуальною системою. У її засадах лежать містичні постулати, що задають на смисловому рівні пізнавальний вектор, протилежний науці.

Релігійне знання претендує на універсальність і закрите для критики методологією. Релігія, кажучи словами російського філософа П. Флоренського, є синонімом “Стовпа істини”, тобто має замкнутість і завершеність світу. Проте вона має здатність до приватної асиміляції наукового знання, але в протилежну сторону ніякий синтез неможливий. Всі минулі й теперішні спроби “прищепити” релігію до науки кінчалися невдачею через значеннєву несумісність цих двох типів знання на рівні їхніх гносеологічних засад.

Наукове і позанаукове знання. Під позанауковим будемо розуміти таке знання, яке не має (хоча б частково) описаного вище набору атрибутивних ознак наукового знання. Наприклад, стосовно психоаналізу можуть виникнути проблеми з об’єктивною істинністю і з концептуальною недосконалістю форм знання.

Важливо підкреслити, що означення “позанауковий” з самого початку не припускає негативну оцінку. Наукова діяльність, як буде показано далі, досить специфічна. Інші сфери діяльності людини – повсякденне життя, релігія, мистецтво, економіка, політика та ін. – мають кожна своє призначення, свої цілі. Роль науки в житті суспільства зростає, але наукове обґрунтування не завжди й не скрізь можливе і доречне.

Останнім часом помітно поширились такі види позанаукового (і ненаукового) знання, як псевдо- і пара-наука, “уфологія” і под.

Під “**паранаукою**” (від грец. – суміжність, переміщення, зміни) зазвичай розуміють різноманітні супутні науці ідейно-теоретичні вчення і течії, які існують за межами науки, але пов’язані з нею певною спільністю проблематики або методології. Паранаукова концепція нагадує наукову теорію, але за своєю суттю не є такою.

Наука неоднорідна, і деякі висунуті в її рамках системи ідей можуть спочатку не цілком відповідати науковому методу, обґрунтовуватися з недостатнім для науки ступенем ретельності, не цілком відповідати ідеалам науки, стандартам наукової і, насамперед, емпіричної критики, суперечити добре відомим ідеям і фактам і т. д. Такі системи ідей, які не цілком відповідають науковим стандартам, прийнято відносити до паранауки, з припущенням, що згодом такого роду концепції знайдуть адекватне обґрунтування, будуть узгоджені з наявними науковими теоріями і, може бути, увійдуть до складу науки.

До паранауки іноді відносять і явно застарілі, вже відкинуті наукою концепції, а також у відомому сенсі опозиційні науці “практичні традиції”, подібні до народної медицини, народної метеорології і под. До пара науки належать і так звані “музичні науки”, “сімейні науки”, “спортивні науки” і под., що містять певні корисні відомості й навички, але не здатні давати пояснення і передбачення, подібні науковим, і які є тому лише відомою систематизацією практичного досвіду і прикладними інструкціями з певної тематики. Такого роду паранауки поки не здатні увійти до складу наукового знання.

До **псевдонауки** належать концепції, в принципі несумісні з наукою. Зазвичай вони явно суперечать основним вимогам наукового методу, використовують зовсім інші, ніж у науці, категорії, не беруть до уваги провідні ідеали науки, зневажають принципами наукового обґрунтування і наукової критики і под. Типовими прикладами псевдонаук є різноманітні “окультні науки”, подібні френології, хіромантії, фізіогномиці й т. д.

Поняття науки і псевдонауки виключають, таким чином, одно одне, але разом не вичерпують безлічі теоретичних концепцій, що претендують на пояснення й розуміння досліджуваного ними кола явищ. Між наукою і псевдонаукою є проміжна область – **паранаука**. Відносини між поняттями науки і псевдонауки до певної міри можна подати як відносини між поняттями “біле” і “чорне”. Останні поняття також виключають одно одне, але не вичерпують безлічі, яка є для них родом тих речей, які здатні мати кольори: крім білих і чорних об'єктів є також сині, червоні й інші об'єкти.

Якщо деякі з паранаук зберігають здатність влитися згодом до складу науки або мають, принаймні, практичну значимість, то більшість псевдонаук не мають з наукою, власне кажучи, нічого спільного. Вони ніколи не стануть науковими дисциплінами, оскільки їхні основні положення не можуть бути суміщені з принципами науки, як би радикально не змінювалися останні в процесі еволюції науки. У практичному відношенні псевдонауки, скоріше шкідливі, ніж корисні, оскільки створюють видимість пояснення і розуміння тих явищ, які не можуть бути поки пояснені й зрозумілі.

Поняття науки, таким чином, не завжди є настільки ясним і точним. Зміст цього поняття не завжди вдається охарактеризувати з повною визначеністю. Межі безлічі існуючих наук досить розмиті, так що завжди

залишається місце для сумніву, чи входить якась конкретна концепція в число наукових або вона лежить вже за межами науки. Ще більшою мірою є неясними й неточними поняття паранауки і псевдонауки.

2.2.4. Мова науки

Мова вивчається багатьма дисциплінами. Лінгвістика, логіка, психологія, антропологія, семіотика пропонують свої дані до узагальнення у філософській теорії. Під мовою, насамперед, розуміється природна людська мова на протигагу штучній, формалізованій мові або мові тварин. Коли вживають термін “мова”, то, як правило, розрізняють два відтінки його значення. Перший – мова як клас знакових систем, осередок універсальних властивостей всіх конкретних мов. І другий – мова як етнічна знакова система, використовувана в деякому соціумі тепер й у певних просторових межах.

Початкові форми наукового пізнання виникли в надрах і на основі повсякденного пізнання, а потім відокремилися від нього. З розвитком науки й перетворення її на одну з найважливіших цінностей цивілізації, її спосіб мислення робить усе більше активний вплив на повсякденне пізнання. Цей вплив розвиває елементи об’єктивного відображення світу, що містяться у повсякденному стихійно-емпіричному пізнанні. Однак між здатністю стихійно-емпіричного пізнання породжувати предметне і об’єктивне знання про світ й об’єктивністю і предметністю наукового знання є істотні розходження.

Насамперед, наука має справу з особливим набором об’єктів реальності, що не зводяться до об’єктів повсякденного досвіду. Особливості об’єктів науки роблять недостатніми для їхнього освоєння і ті засоби, які застосовуються в повсякденному пізнанні. Хоча наука й користується природною мовою, вона не може тільки на її основі описувати і вивчати свої об’єкти. По-перше, повсякденна мова пристосована для опису і передбачення об’єктів, включених у наявну практику людини (наука ж виходить за її межі); по-друге, поняття повсякденної мови нечіткі й багатозначні, їхній точний зміст найчастіше виявляється лише в контексті мовного спілкування, контрольованого повсякденним досвідом. Наука ж не може покластися на такий контроль, оскільки вона переважно має справу з об’єктами, не освоєними у звичайній практичній діяльності. Щоб описати досліджувані явища, вона прагне якомога більш чітко фіксувати свої поняття і означення.

Вироблення наукою спеціальної мови, придатної для опису нею об’єктів, незвичайних з точки зору здорового глузду, є необхідною умовою наукового дослідження. Мова науки постійно розвивається в міру її проникнення в усе нові галузі об’єктивного світу. Причому вона впливає на повсякденну, природну мову.

Поряд зі штучною, спеціалізованою мовою наукове дослідження має потребу в особливій системі спеціальних знарядь, які, безпосередньо впливаючи на досліджуваний об'єкт, дозволяють виявити можливі його стани в умовах, контрольованих суб'єктом. Звідси необхідність спеціальних інструментів і особливої наукової апаратури, що дозволяє науці вивчати нові типи об'єктів за допомогою спостережень, вимірів, експериментів⁶. Наукова апаратура і мова науки є, насамперед, продуктом вже добутих знань. Але подібно до того як на практиці продукти праці перетворюються на засоби праці, так і в науковому дослідженні його продукти – це наукові знання, виражені в мові або втілені в приладах, – стають засобом подальшого дослідження, здобуття нових знань.

Про мову науки кажуть, маючи на увазі специфічний поняттєвий апарат, наприклад, апарат наукової теорії та прийнятні в ній засоби доказу. При цьому залишається проблема більш точного дослідження виразних можливостей мови, а також досить чітке усвідомлення того, які передумови, ідеалізації та гіпотези допускаються, коли вчені приймають ту чи іншу мову. Варто розбиратися й у дозвільних здатностях мови, тобто йдеться про ту принципову можливість, у рамках якої ми щось можемо, а щось і не можемо виразити за допомогою даної мови. З цієї точки зору сам процес просування до істини є також і своєрідною успішністю “виразних можливостей мови”.

Багато вчених вважають, що сам розвиток науки безпосередньо пов'язаний з розвитком мовних засобів вираження, з виробленням більш досконалої мови і з перекладом знань з колишньої мови на нову. Вчені кажуть про емпіричну і теоретичну мови, мову спостережень і описів, кількісні мови. Мови, використовувані в ході експерименту, називаються експериментальними. В науці чітко проявляється тенденція переходу від використання мови спостережень до експериментальної мови або мови експерименту. Переконливим прикладом цього служить мова сучасної фізики, що містить у собі терміни, які позначають явища і властивості, саме існування яких було встановлено в ході проведення різних експериментів.

У філософії й методології науки звертається особлива увага на логічне впорядкування і стислий опис фактів. Разом з тим, реалізація мовної функції впорядкування і логічної концентрації, стислому опису веде до значної трансформації в значеннєвому, семантичному континуумі, до певного перегляду самої події або ланцюжка подій. Це, в свою чергу, висвітлює новий зміст, спочатку занурений в “море” фактів. Коли описові мови містять у собі претензію вказувати на закономірності, що поєднують дані факти, то в такому випадку кажуть про **номологічні мови**.

Настільки різноманітна специфікація різних типів мов викликала до життя **проблему класифікації мов наукової теорії**. Одним з її плідних

⁶ Див. про це детальніше в темі 4, підрозділі 4.3.1.

рішень був висновок про класифікацію мов наукової теорії на основі її внутрішньої структури [5]. Таким чином, мови стали розрізнятися з врахуванням того, в який з підсистем теорії⁷ вони переважно використовуються. В зв'язку з цим виділяються такі класи мов:

Асерторична – мова твердження. З її допомогою формулюються основні твердження даної теорії. Асерторичні мови поділяються на формалізовані та неформалізовані. Прикладами перших є будь-які формальні логічні мови. Прикладами других – фрагменти природних мов, які містять стверджувальні припущення, доповнені науковими термінами.

Модельна мова, що служить для побудови моделей та інших елементів модельно-репрезентативної підсистеми. Ці мови мають розвинені засоби опису і також поділяються на формалізовані та неформалізовані. Формалізовані ґрунтуються на використанні засобів математичної символіки.

Процедурна мова, яка займає підлеглий ранг класифікації та служить для опису вимірювальних, експериментальних процедур, а також правил перетворення мовних виразів, процесів постановки і розв'язання завдань. Особливістю процедурних мов є однозначність приписів.

Аксіологічна мова, яка створює можливість опису різних оцінок елементів теорії, має у своєму розпорядженні засоби порівняння процесів і процедур у структурі самої наукової теорії.

Еротетична мова, що відповідає за формулювання питань, проблем, задач або завдань.

Евристична мова, яка здійснює опис евристичної частини теорії, тобто дослідницького пошуку в умовах невизначеності. Саме за допомогою евристичних проводиться така важлива процедура, як постановка проблеми.

Така розвинена класифікація підтверджує тенденцію ускладнення мови науки.

Знак і значення – осьові складові мови. В науці про мову (лінгвістиці) під значенням розуміється значеннєвий зміст слова. Значення припускає наявність системи певних змістоутворюючих констант, що забезпечують відносну сталість структури мовної діяльності та її належність до того чи іншого класу предметів. У логіці або семіотиці під значенням мовного вираження розуміють той предмет або клас предметів, що називається або позначається цим вираженням, а під змістом вираження – його розумовий зміст.

Знак визначається як матеріальний предмет (явище, подія), що виступає як представник якогось іншого предмета і використовується для отримання, зберігання, перероблення і передавання інформації. Мовний знак кваліфікують як матеріально-ідеальне утворення, яке репрезентує

⁷ Про ці (принаймні, чотири) підсистеми, і взагалі про складності будови наукової теорії піде мова у підрозділі 3.5.

предмет, властивість, відношення дійсності. Сукупність даних знаків, особливим чином організована їхня знакова система і утворює мову.

Не менш гострою проблемою є і питання про зв'язок мислення з формами свого вираження у мові. **Взаємозв'язок мови і мислення** визнається найрізноманітнішими лінгвістичними і філософськими напрямками. Однак питання про характер зв'язку і про ту роль, що відіграє кожне з цих явищ у процесі взаємодії, вирішується по-різному.

Той факт, що мислення виражається за допомогою численних мов, які істотно відрізняються одна від одної, послужив підставою для концепцій, згідно з якими мова є визначальною відносно мислення. Такою є точка зору німецького філософа і лінгвіста **Вільгельма Гумбольдта** (1767–1835) і неогумбольдیانства у двох його гілках: американській та європейській. Згідно з Гумбольдтом, діяльність мислення і мови являє собою нерозривну єдність, однак визначальна роль надається мові. Якщо ми погодимося з Гумбольдтом і визнаємо, що мова визначає і формує мислення, то, оскільки мови різних народів різні, неможливий, виходячи з припущення Гумбольдта, єдиний лад мислення. Наслідком такої теорії є заперечення загальнолюдського характеру мислення, тобто заперечення загального для всіх, хто живе на Землі універсально-понятійного логічного ладу мислення. Однак історична практика фіксує спільність понятійного мислення для всіх сучасних народів, незважаючи на відмінності в мовах. Мова “обтяжує” думку не тільки наявністю матеріально-знакового елемента, на що завжди зверталася особлива увага, але й колективними, інтерсуб'єктивними вимогами до неї. У живому процесі спілкування є смислові загальні для свідомості моменти: передається предметна інформація, виражається оцінка, міститься звернення – все це досить важливі віхи пошукової діяльності мислення і процесу цілеутворення.

Для логічного позитивізму властива позиція, яка часто абсолютизує самодостатність мови. А філософія лінгвістичного аналізу визнає мову як єдину дану людині реальність, і всі філософські проблеми, на думку його прихильників, виникають в результаті нерозуміння мови, її неправильного вживання. Для їхнього вирішення досить описати і обґрунтувати основні вимоги експлікації мовних структур.

2.3. Особливості наукової діяльності (наукового пізнання)

Діяльність людей у будь-якій її формі (наукова, практична й т. д.) визначається цілою низкою факторів. Кінцевий її результат залежить не тільки від того, хто діє (суб'єкт) або на що вона спрямована (об'єкт), але й від того, як відбувається даний процес, які способи, прийоми, засоби при цьому застосовуються. Це і є проблеми методу.

В епістемології науки (тобто теорії наукового пізнання або наукової теорії знання) часто використовується так звана трьохелементна модель пізнання, що включає, крім суб'єкта й об'єкта, також і засоби пізнання.

Якщо історію наукового пізнання розділити на три епохи (як це часто робиться останнім часом) – класичну, неklasичну і сучасну (яку називають також постнеklasичною), – то пізнавальну ситуацію в кожній з епох коротко можна описати в такий спосіб.

Класична епоха (епоха класичної науки). Ідеалом визнається об'єктивний опис досліджуваного предмета (об'єкта), тобто репрезентація його таким, яким він є “насправді”. У засобах пізнання (наприклад, у способах опису) не повинно бути присутнім нічого від суб'єкта, ніяких суб'єктивних параметрів.

Неklasична епоха (епоха неklasичної науки). Відмова від об'єктивного опису об'єкта; при описі визнається відносність до засобів пізнання. Вперше це виявилось в релятивістській (відносність до засобів спостереження) і квантовій (відносність до засобів виміру) фізиці.

Сучасна епоха (епоха постнеklasичної науки). У цю епоху наука стикається з новим типом об'єктів – з так званими “людиномірними” об'єктами на зразок біосфери, екосистеми і под. Як писав відомий російський філософ **В'ячеслав Стьопін** (1934), тут має місце «...соотнесённость получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Причем эксплицируется связь внутринаучных целей с вненаучными, социальными ценностями и целями» [6].

Наука – це специфічна діяльність людей, головною метою якої є отримання об'єктивно-істинних знань про реальність. Знання – головний продукт наукової діяльності, але не єдиний. До продуктів науки можна віднести також і наукові методи, прийоми наукового дослідження, а також ідеали і критерії наукової раціональності⁸, які можуть запозичатися й іншими сферами діяльності людей. Також до цих продуктів відносяться різні прилади, установки, методики, застосовувані за межами науки (насамперед у виробництві). Наукова діяльність також пов'язана з моральними цінностями.

При визначенні науки акцентують увагу на тому, що це **особливий спосіб пізнання реальності**, що включає в себе як відчутну органами почуттів людини реальність, так і – ще частіше – **наукові моделі** цієї реальності, які можна перевірити. Звідси витікає, що головною відмінністю того, що називається наукою, від попередніх близьких до неї проявів людського духу, від уможлидного (особливо філософського) усвідомлення світу або від духовного (релігійного) проникнення в суть речей і явищ, служить **науковий метод**.

⁸ Про наукову раціональність спеціально піде мова в темі 4, підрозділ 4.5.

2.3.1. Поняття наукового методу

Людське мислення являє собою складний пізнавальний процес, що включає в себе використання безлічі різних прийомів, методів і форм пізнання. Відмінності між ними бувають доволі умовними, і нерідко всі ці терміни вживаються як синоніми, однак для більш точних рефлексій все-таки є сенс зауважити відмінності між ними.

Під **прийомами** мислення і наукового пізнання розуміються загальнологічні і загальногносеологічні операції, що використовуються людським мисленням у всіх його сферах і на будь-якому етапі та рівні наукового пізнання. Вони рівною мірою характеризують як повсякденне мислення, так і наукове, хоча в останньому здобувають більш певну і впорядковану структуру. Прийоми мислення, як правило, характеризують загальну, гносеологічну спрямованість напрямку думки на тому чи іншому етапі пізнавальної діяльності. Наприклад, при русі думки від цілого до частини, від часткового до загального, від конкретного до абстрактного і т. д.

Методами називають більш складні й більш визначені пізнавальні процедури, які, як правило, містять у собі цілий набір різних прийомів дослідження.

Метод (грец. – спосіб пізнання) – шлях до чого-небудь, спосіб діяльності суб'єкта в будь-якій її формі, і притому не тільки в пізнавальній; це спосіб досягнення мети, певним чином впорядкована діяльність суб'єкта.

Проблема методу ставилася і обговорювалася у філософії й науці віддавна. **Френсіс Бекон** (1561–1626) порівнював метод зі світильником, що освітлює мандрівнику дорогу в темряві (у тому числі в темряві незнання), і вважав, що не можна розраховувати на успіх у вивченні якого-небудь питання, ідучи помилковим шляхом. Філософ прагнув створити такий метод, який міг би бути “органом” (знаряддям) пізнання, забезпечити людині панування над природою. Як такий метод він розглядав індукцію, що вимагає від науки виходити з емпіричного аналізу, спостереження й експерименту для того, щоб на цій основі пізнати причини й закони.

Рене Декарт (1596–1650) методом називав “точні й прості правила”, дотримання яких сприяє накопиченню знання, дозволяє відрізнити помилкове від істинного. Він казав, що вже краще зовсім не думати про відшукання будь-яких істин, ніж робити це без усякого методу.

Великий внесок у розробку проблеми методу вніс Г. Гегель, який вважав, що метод – це знаряддя, засіб, який стоїть на боці суб'єкта, через який він співвідноситься з об'єктом пізнання.

Звернемо увагу й на думку, висловлену німецьким філософом **Едмундом Гуссерлем** (1859–1938). Пояснюючи, що «толчок к исследованию должен исходить... от вещей и проблем», він підкреслював,

що наука повинна прагнути досягти «в самому смисле этих проблем предначертанных методов» [7].

Основна функція методу – внутрішня організація і регулювання процесу пізнання або практичного перетворення того чи іншого об'єкта. Отже, метод (у тій чи іншій своїй формі) зводиться до сукупності певних правил, прийомів, способів, норм пізнання і дії. Він є системою приписів, принципів, вимог, які повинні орієнтувати дослідника у вирішенні конкретного завдання, досягненні певного результату в тій чи іншій сфері діяльності. Метод дисциплінує пошук істини, дозволяє (якщо він – адекватний, правильний) заощаджувати сили й час, рухатися до мети найкоротшим шляхом. Істинний метод служить своєрідним компасом, за яким суб'єкт пізнання і дії прокладає свій шлях, дозволяє уникати помилок.

Поняття “науковий метод” розуміється як цілеспрямований підхід, шлях, за допомогою якого досягається поставлена мета – приріст наукового знання. Результативність методу пов'язують з особливостями його структури. У цьому плані метод взагалі – це система прийомів, правил і принципів, на основі яких упорядковується, виступає цілеспрямованою і усвідомленою діяльністю людини; це комплекс різних пізнавальних підходів і практичних операцій, спрямованих на одержання наукових знань – об'єктивно-істинних і (по можливості) ефективних.

У даному визначенні методу виражена його **операціональна** сутність; метод містить у собі сукупність вимог, які характеризують порядок пізнавальних операцій. Крім операціонального аспекту, у науковому методі можна виділити, принаймні, ще два аспекти: предметно-змістовний та аксіологічний.

Предметна змістовність наукового методу полягає в тому, що в ньому відображене знання про **об'єкт** дослідження; метод **ґрунтується на знанні**, зокрема на теорії, що опосередковує відносини методу і об'єкта. Багато філософів визнають, що метод – це та ж теорія, але ніби повернена своїм вістрям на пізнання і перетворення об'єкта; це система нормативних правил, виведених з теорії (або взагалі з певного знання) з метою подальшого пізнання об'єкта. Предметна змістовність методу свідчить про наявність у нього об'єктивної (і об'єктної) основи. Метод змістовний, об'єктивний.

Операціональний аспект методу вказує на його залежність вже не стільки від об'єкта, скільки від суб'єкта. На формування правил-приписів впливають рівень наукової підготовки фахівця, його вміння перевести уявлення про об'єктивні закони в пізнавальні прийоми, його досвід застосування в пізнанні тих або інших прийомів, здатність їх удосконалювати; впливають на вибір і розроблення правил міркування зручності та “економії мислення”. Нерідко на основі однієї й тієї ж теорії виникають модифікації методу, що залежать лише від суб'єктних моментів. Метод є суб'єктним або суб'єктивним (у даному відношенні).

Однак не слід перебільшувати значимість цього аспекту, трактуючи науковий метод переважно в інструментально-утилітарному плані. Відомий сучасний фізик Дж. Займан писав із цього приводу так: «Обычно в утилитарное время к методам относятся потребительно: решают задачи, а методы привлекают в служебной роли, как рабов; выполняют они свою задачу – их отбрасывают» [8].

Аксіологічний аспект методу виражається в ступені його надійності, економічності, ефективності. Перед вченим часом постає питання про вибір одного з двох або декількох близьких за своїм характером методів. Вирішальну роль у виборі можуть відіграти міркування, пов'язані з більшою ясністю, загальнозрозумілістю або результативністю методу.

Відмітимо, що в основі поняття методу лежить розрізнення форми і змісту мислення. Кожна річ може бути аналітично розділена на матерію і форму (аристотелевський глечик як форма й глина). Подумки поділяючи ці в дійсності нероздільні характеристики речі, людина може створювати науку про властивості матерії – фізику і науку про просторові форми – геометрію.

При формуванні західної раціоналістичної філософії за аналогією з речами подібному поділу піддалися і нематеріальні предмети: думки, вчинки. Наприклад, мислення при всьому різноманітті змісту завжди опирається на невелику кількість форм і законів, вивченням яких займається логіка. Логіка вивчає форми, закони і засоби правильного мислення, тобто ідеальну модель мислення, спрямованого на максимально адекватне відтворення дійсності – істину. Мислення приводить до істини при дотриманні принаймні двох умов: а) істинність думки за змістом; б) логічна правильність міркування. Саме друга умова є предметом вивчення логіки.

Науковий метод містить у собі процедури організації знання, процедури узгодження знання, процедури одержання знання і под. Однак будь-який метод – це насамперед формальна частина пізнання, що поєднується зі змістом лише в реальному процесі пізнання.

Деякі філософи дорікають науковому мисленню і науковій методології за надмірну жорсткість їхніх засобів, правил і принципів. Творче мислення буває з мінімальним обмеженням – особливо в мистецтві, філософії, міфології, містиці. Ці сфери людської діяльності в деяких випадках здатні стимулювати також і народження наукових ідей. Але в оцінюванні “кінцевого продукту”, в оцінюванні якості обґрунтування наукового результату потрібна максимальна визначеність і строгість.

На перший погляд, такий підхід суперечить реальним фактам – нові наукові ідеї часто здаються “божевільними” і, у всякому разі, ламають звичні стереотипи. Але сучасний науковий стиль мислення вимагає дуже уважного і дуже дбайливого ставлення до альтернативних підходів, і разом з тим, припускає нетерпимість до стереотипів і стандартів, особливо якщо

за ними не стоїть нічого, крім звички, авторитету шкіл або інертності наукових ідеологій. Звідси підвищений інтерес до історії науки, що, повертаючись у минуле, допомагає знаходити паростки нових напрямків наукової думки, незаслужено забутих або несправедливо відкинутих. Звідси ж – швидкий розвиток “соціології пізнання”, найважливішим прикладним завданням якої є усунення перешкод, які наука як соціальний інститут створює науці як виду пізнавальної діяльності.

Раніше говорилося про зв'язок методу і теорії та неприпустимості їхнього протиставлення. Також помилково протиставляти **метод і форму**, науковий метод і форму наукового знання. Ефективність, сила кожного методу обумовлена змістовністю, глибиною, фундаментальністю форми наукового знання, що ніби “стискається в метод”. В свою чергу, нерідко “метод розширюється в систему”, тобто використовується для подальшого поглиблення і розгортання знання, для подальшої його матеріалізації на практиці.

Відзначимо ще одну важливу особливість наукового методу. Як відомо, його головна функція – отримувати нове наукове знання. Видатний німецький філософ ХХ століття **Мартін Хайдегер** (1889 – 1976) не раз відзначав, що метод – це образ дій. Тут доречно звернути увагу на своєрідну подвійність знання: відображаючи дійсність, воно є результатом пізнання, і в той же час воно може виступати (у дусі відомої діалектичної традиції) засобом одержання нового знання.

Коли деяка наукова проблема не може бути розв'язана старими методами або досліджуваний об'єкт має таку природу, до якої старі методи не застосовні, тоді умовою вирішення завдання стає створення нових засобів і методів. Методи в дослідженні є одночасно і передумовою, і продуктом, і запорукою успіху, залишаючись неодмінним і необхідним знаряддям аналізу. Подібні ж міркування можна використати для виправдання відзначеної вище тези про неприпустимість протиставлення методів і форм наукового пізнання, якщо також мати на увазі згадану діалектичну традицію.

Проте варто відрізнити чисто описові висловлювання від приписових висловлювань. Тому що вже відомий англійський філософ **Девід Юм** (1711 – 1776) відстоював положення про те, що неможливо робити приписові висновки з чисто описових передумов, які лежать в основі наукового факту або теорії. Він доводив, що імперативні твердження не можна виводити з номінативних, оскільки це – істотно різні типи висловлювань.

Підбиваючи підсумок, відзначимо найбільш важливі функції наукової діяльності:

- пошук істини у всіх її аспектах;
- збір наукових фактів;
- вирішення завдань; розв'язання проблем; висування гіпотез і побудова наукових теорій;

- обслуговування техніки і технології; (техніка, особливо сучасна, базується на науці);
- формування картини світу, наукового світогляду;
- вдосконалення сфери освіти.

2.4. Соціокультурна сутність науки

Те, що наука є соціальним і культурним феноменом, є частиною суспільства й культури, означає: а) її залежність від різноманітних сил, течій і впливів, що діють у суспільстві; б) наука визначає свої пріоритети в соціальному контексті; в) вона тяжіє до компромісів; г) сама значною мірою детермінує громадське життя. Тим самим фіксується двоякого роду залежність: як соціокультурний феномен, наука виникла, відповідаючи на певну потребу людства у виробництві й одержанні істинного, адекватного знання про світ, і існує, справляючи досить помітний вплив на розвиток всіх сфер громадського життя. Наука розглядається як соціокультурний феномен тому що, коли мова йде про дослідження її джерел, межі того, що ми сьогодні називаємо наукою, тоді розширюються до меж “культури”. І з іншого боку, наука претендує на роль єдино стійкого і справжнього фундаменту культури в цілому в її первинному – діяльнісному і технологічному розумінні.

Що є ознакою соціальності науки? По-перше, вона соціальна історично, тому що сформувалася з потреб суспільства, у тому числі прагнення до більш визначеного й точного знання.

По-друге, наука соціальна тому, що вона суб'єктна, тобто її “роблять” люди, але не будь-які, а підготовлені в інтелектуальному й світоглядному плані.

По-третє, у ній своєрідно відображене суспільство, його стан, рівень розвитку. Наука виходить на новий рівень, коли вона стає професією. З кінця XIX століття вона стає значною мірою соціально-значущою. До неї підключається все більше людей. Сучасне суспільство не може існувати без науки, воно повною мірою вийшло на техногенний рівень розвитку.

По-четверте, наука розглядається і як особливий соціальний інститут – третя, соціокультурна компонента триєдності її природи. Ознаками науки як соціального інституту є:

- самі суб'єкти (вчені), що об'єднуються в наукові співтовариства;
- “поділ праці” вчених (розрізнення експериментальних і теоретичних, фундаментальних і прикладних досліджень);
- визначена система інформації та комунікації (журнали, конференції, препринти, Інтернет і под.);
- наукові установи (інститути, лабораторії, кафедри, наукові співтовариства);
- матеріальні засоби забезпечення наукової діяльності – інструменти, прилади, експериментальні установки і под.

2.4.1. Наука і мораль. Етика науки

З часів Девіда Юма філософія, у повній злагоді зі здоровим глуздом, жорстко розмежує науку і мораль: наука встановлює факти, “те, що є”, “сущє”, мораль же визначає, “те, що повинно бути”, “належне”. Причому “те, що повинно бути” ніяк не виведене логічно з “того, що є”. Ми вже відзначали в підрозділі 2.2., що необхідно розрізняти дескриптивні (номінативні) і нормативні (імперативні) висловлювання, і що другі не виведено з перших.

Наукові дослідження – особливий, властивий лише людині тип пізнавальної діяльності, спонукуваний тягою до пізнання світу і самого себе, – являють собою постійну перевірку моделей. Вчений – творець моделей накладає їх на реальний світ і обґрунтовує (а часом і відкидає) за допомогою експериментального методу. А щоб переконати колег прийняти запропоновану модель, прагне всіляко продемонструвати її об'єктивність і універсальність. Але навіть підтверджена і обґрунтована експериментом, наукова модель не може претендувати на вичерпне осягнення реальності. Крім того, наука не здатна визначати, як саме будуть використовувати отримане нею знання і чи будуть його використовувати взагалі: наука може встановлювати факти і незалежно від цілей.

У дій в сфері моралі призначення зовсім інше: вони покликані гармонізувати відносини між індивідами в суспільстві, встановлюючи правила “добра”, “гарної поведінки”. З давнини суперничають два філософських уявлення. Для одного добро – це відповідність ідеальному моральному закону, що походить від божества і даний людству в одкровенні. Для інших мораль має мирське походження і пропонує стратегії максимізації людського благополуччя.

Етика науки – система уявлень, що відображають зміст і значення етичної складової науки. Як особлива дисципліна, етика науки ставить своєю метою прояснення й вивчення етичних норм, які використовуються в науковому пізнанні, а також аналізує конкретні колізії морального характеру, що виникають у ході просування науки.

Оскільки наукове пізнання здійснюється в складному соціокультурному контексті, етиці науки доводиться враховувати велику безліч факторів і нюансів найрізноманітнішої природи, залучених у хід наукового пізнання (когнітивних, технологічних, культурних, соціально-політичних, релігійних). У загальному дескриптивістському повороті філософії та теорії науки етичні концепції сьогодні займають переважно недирективну позицію. Вони, скоріше, націлені на відкрите обговорення моральних колізій науки. Вони запрошують до багатобічного аналізу проблем і конфліктів, що виникають у науці й суспільстві, до їхнього

розгляду в раціональних дискусіях. Етика науки – це спільний пошук розумних рішень, у якому беруть участь і вчені, і громадськість.

Основне питання етики науки – проблема співвідношення наукового пізнання і ціннісного мислення. Існує розповсюджена точка зору, звана **тезою ціннісної нейтральності науки**. Вона полягає у твердженні, що наукова діяльність сама по собі байдужна до цінностей. Тому ціннісні судження про науку стосуються не її самої, а різних зовнішніх факторів.

З цієї точки зору відповідальності за застосування науки в деструктивних цілях (або з непередбаченими деструктивними наслідками) підлягають інші сфери громадського життя – влада, промисловість, бізнес. Теза ціннісної нейтральності сходить до вже згаданого принципу Д. Юма, відповідно до якого твердження про те, що існує, і твердження про те, що має бути – логічно різнопланові; із суджень про факти не випливають які-небудь судження про належне.

Іншим вираженням тези ціннісної нейтральності є заява про те, що наука має тільки інструментальний зміст, тобто займається тільки *засобами*, а питання про *цілі* і *зміст* людських дій варто відносити до зовсім інших галузей – релігії, філософії, етики і под.

Будучи послідовно проведеною, теза ціннісної нейтральності науки повинна була б забезпечити повну автономію науки і звільнити вчених від обговорень етичних питань. Але ця теза є дискусійною. Існує ряд аргументів проти неї. Наведемо деякі з них.

1. Сама ця теза виникла лише відносно недавно у зв'язку зі становленням великої науки й залученням вчених у широкомасштабну модернізацію суспільства. Ця теза стала своєрідним ідеологічним прикриттям, що дозволяє експлуатувати наукове пізнання у всіляких (у тому числі морально непривабливих) цілях. Якщо ж підійти до науки *історично*, то виявляється, що, навпаки, становлення науки Нового часу було тісно пов'язане з моральними принципами. Сучасні дослідження в галузі історії та філософії науки показують, що сама нова наука стала можливою за наявності морально самостійної особистості з високорозвиненою самосвідомістю [9].

2. Відзначений раніше принцип Д. Юма про необхідність розмежування описових і нормативних висловлювань є чутливим. Відомий американський історик і філософ науки Т. Кун писав з цього приводу таке: «Множество современных философов показали, что существуют также весьма важные контексты, в которых нормативные и описательные **предложения** (тут синонімічно: висловлювання, твердження – В. Р.) переплетаются самым теснейшим образом. “Есть” и “должно быть” никоим образом не бывают всегда разделены так, как это казалось» [10]. У моральних дискусіях цілком можуть використовуватись посилання на факти.

3. Саме наукове пізнання насичене ціннісними установками; адже когнітивні регулятиви теж у деякому сенсі можуть вважатися параметрами ціннісного мислення. Так, існує точка зору, відповідно до якої сама наукова раціональність регулюється *когнітивними цінностями*, такими як простота, перевірюваність, широка застосовність і под.

4. Не відповідає дійсності ототожнення вченого з якимось абстрактним суб'єктом “чистого” пізнання. Насправді вчений – не комп'ютер, він не може бути запрограмований на вузькокогнітивну діяльність. Професія вченого – багатопланова; він виступає не тільки як дослідник, але і як викладач, експерт, просвітитель, суспільний діяч і под. Ніхто не звільняє його від загальнолюдських обов'язків цивільного і морального характеру.

5. Сама спроба вибудувати концепцію ціннісної нейтральності не тільки в науці, але *в будь-якій* галузі людської діяльності (тобто міркування в вираженнях “Я всього лише чиновник”, “Я всього лише солдат”, “Я всього лише вчений” і под.) морально неприйнятна. Насправді вона завжди маскує собою спробу домогтися якогось привілейованого положення у вигляді якоїсь обмеженої, звуженої відповідальності перед суспільством.

6. Інструментальне мислення не може бути суворо ізольоване від розгляду цілей і цінностей. Якщо навіть припустити, що це можливо відносно досить вузьких питань, то стосовно настільки широкого утворення, яким є наукова діяльність у цілому, це допущення не спрацьовує. У ході наукового пізнання відбувається взаємне залучення різних рівнів обговорення, у тому числі й ціннісного рівня, і їхнє взаємне коригування. Крім того, концепції, що намагаються ізольовати чисто інструментальне мислення, самі неявно опираються на *ціннісні* судження (наприклад, на таке: *цілком виправдано* те, що, *розробляючи засоби, не варто замислюватися про цілі*).

7. Науковий і етичний розум не відгороджені нездоланною стіною. Саме *розум* є їхнім спільним знаменником. Основні принципи і передумови раціонального міркування універсальні й не залежать від того, обговорюється теоретична або практична проблема; моральні питання, як і когнітивні, на думку сучасних філософів К. О. Апеля, Ю. Хабермаса, Р. Хеара, теж підлягають раціональному обговоренню і обґрунтуванню. Тому раціональність у розширеному сенсі об'єднує обговорення як пізнавальних питань, так і їхнього етичного контексту.

Відмітимо також, що тема поділу науки і етики виглядає трохи натягнутою (і віддає ідеологією, яка начебто свідомо пропагандується) з тієї точки зору, що в дійсності переважна більшість вчених є морально зрілими особистостями. Великий вчений – талановитий і захоплений дослідник, що віддає себе без залишку науці і в своїх дослідженнях, і в підготовці наукової молоді – це, як правило, людина духовно розвинена, мисляча, з широким кругозором. Моральне розкладання знаходить

благодатний ґрунт там, де немає духу справжньої науки, де царює бездарність і ледарство.

Отже, якщо ми відкидаємо тезу ціннісної нейтральності науки як вихідний принцип, що протидіє етичному аналізу наукового пізнання, то далі відкриваються змістовні перспективи розгляду і вирішення різних соціальних, моральних та інших проблем, пов'язаних з науковим пізнанням у соціокультурному контексті.

Етика і деонтологія. У рамках етики виділяють особливу галузь, звану **деонтологією** (від грец. – неохідне). Цей термін запропонував у ХІХ ст. англійський філософ **Ієремія Бентам** (1748–1832) для назви теорії моральної поведінки. **Деонтологія науки** має більш вузьку і конкретну сферу застосування, ніж етика науки в широкому сенсі. Зрозуміло, у деонтології заломлюються різні етичні концепції, але в цілому вона досить спеціалізована, націлена на розгляд конкретної професії та її внутрішніх аспектів. Скажімо, медична деонтологія охоплює коло проблем, пов'язаних з професійною діяльністю медиків, насамперед проблем відносин медиків з пацієнтами та їхніми родичами, а також взаємин медичних працівників між собою.

Етика науки як аналіз широкого соціально-етичного контексту наукової діяльності та *деонтологія науки* можуть бути трохи спрощено подані як зовнішня і внутрішня етика наукової діяльності. *Деонтологічні вимоги* становлять професійний кодекс честі вченого. Стисло зупинимося на деяких з них.

Від вченого вимагається підвищене прагнення до *точності*, скрупульозності й акуратності, що виражається навіть у певному педантизмі. Це поєднання *суворого ставлення* і водночас відомої *терпимості* до думок інших учених. Відомо, що як переконаність у власній непогрішимості, яка виражається в неприйнятті будь-яких інших позицій, так і зайва благодущність щодо всіляких точок зору, є поганими помічниками вченого. Вчений повинен вміти ставитися максимально неупереджено і до своїх власних, і до чужих поглядів. Це означає і здатність відокремлювати *ідеї* від *особистостей*: уміння без образи витримувати і приймати критику на свою адресу, критикувати інших лише *шанобливо* і лише *конструктивно*. У науковій деонтології існує ніби негласна презумпція поваги; зрозуміло, у науковому співтоваристві хтось більш авторитетний, а хтось – менш, але формально поваги гідні всі вчені (у тому числі віддалені географічно або історично). Тому обов'язок наукової ввічливості полягає у точному цитуванні джерела, у вказівці на ті роботи, які істотно вплинули на формування власної точки зору, у висвітленні в своїх публікаціях кола споріднених робіт незалежно від свого особистого до них ставлення.

Крім того, прийнято дякувати на сторінках наукового тексту за допомогу (матеріальну, концептуальну) у проведенні власного дослідження.

Найважливішою деонтологічною вимогою є також наукова *чесність*, що забороняє вченому навмисне привласнювати собі чужі результати, маніпулювати даними, виставляти на суд співтовариства свідомо недостовірний матеріал, імітувати експериментальну діяльність, що насправді не проводилася, публікувати тільки позитивні результати своїх досліджень, замовчуючи негативні й под. Особа, що вдається до подібних дій, втрачає повагу професіоналів і автоматично перестає входити в наукове співтовариство, тому що воно організоване етико-деонтологічними відносинами і, по суті справи, *лише ними*.

Додамо, що наукова сумлінність набуває в наш час особливого значення, коли експерименти стали настільки надскладними і дорогими, що їх ніхто не зможе повторити. У цьому випадку сама *науковість* експерименту, як підкреслює відомий французький вчений Р. Том, «...стає справою чистої деонтології», що стосується правильного використання інструментів, точності протоколів звітів і под. Наука повинна бути чесною і гранично відкритою; у цьому плані експерименти в закритих лабораторіях, пов'язані з таємністю (комерційні, військової і под.), не можуть вважатися в точному значенні *науковими* [11].

Основні теми етичного обговорення науково-технічної діяльності. Обговорення науково-технічної діяльності в широкому ціннісно-етичному контексті стосується насамперед її *цілей, засобів, наслідків, змісту* [12].

В умовах, коли соціальні функції науки швидко множаться і урізноманітнюються, дати сумарну етичну оцінку науці як цілому виявляється недостатнім і неконструктивним, незалежно від того, позитивною або негативною буде ця оцінка. Етична оцінка науки зараз повинна бути диференційованою, стосуватись не стільки науки в цілому, скільки окремих напрямків і галузей наукового знання. Такі морально-етичні судження відіграють дуже конструктивну роль.

Сучасна наука містить в собі людські і соціальні взаємодії, у які вступають люди з приводу наукових знань. “Чисте” вивчення наукою пізнаваного об'єкта – це методологічна абстракція, завдяки якій можна отримати спрощену картину науки. Насправді об'єктивна логіка розвитку науки реалізується не поза вченим, а в його діяльності. Останнім часом соціальна відповідальність ученого є невід'ємним компонентом наукової діяльності. Ця відповідальність є одним з факторів, що визначають тенденції розвитку науки, окремих дисциплін і дослідницьких напрямків.

Проте не можна вважати, що етичні проблеми є надбанням лише деяких галузей науки. Ціннісні та етичні засади завжди були необхідні для наукової діяльності. У сучасній науці вони стають досить помітною і невід'ємною стороною діяльності, що є наслідком розвитку науки як соціального інституту і зростання її ролі в житті суспільства.

1. Цілі науки. Морально неприпустимими є такі безпосередні цілі наукової діяльності, як створення нових видів озброєння, особливо

наднебезпечних (наприклад, вирощування вірулентних штамів мікроорганізмів), розроблення засобів цілеспрямованого впливу на людину (різного роду психотропних препаратів, випромінювань, маніпуляційної техніки), планування і проведення заходів, пов'язаних з масштабною зміною навколишнього середовища (глобальною зміною температури повітря, проведенням надпотужних ядерних випробувань), створення шляхом бездумного експериментування нових тварин, рослин і под. Всі подібного роду сумнівні заходи підлягають відкритому обговоренню і забороні. Наука, безумовно, не має права ставити собі прямі цілі, які аж ніяк не є нейтральними для людини, суспільства й природного середовища.

2. Засоби наукової діяльності. Якщо постановка морально неприпустимих цілей є явно негідною, то питання, що стосується використання тих чи інших засобів, виявляється, як правило, більш складним. Часто намагаються виправдати непривабливі засоби цілком гідними цілями. Мабуть, найбільш яскраво ця проблема подана в медико-біологічних дослідженнях, коли експерименти, проведення яких пов'язане з ризиком для життя і здоров'я або зі стражданнями групи випробуваних, мають своєю метою одержання результатів, які можуть врятувати безліч інших людських життів. Питання зводиться до можливості зневажити шкодою стосовно окремих особистостей, якщо виграшем буде благополуччя багатьох людей і суспільства в цілому. Загальний принцип вирішення цього досить гострого питання офіційно сформульований у Конвенції "Про права людини і біомедицину", прийнятій в листопаді 1996 р. Парламентською асамблеєю Ради Європи. У другій статті цього документа сказано, що *інтереси і благо окремої людини повинні превалювати над інтересами суспільства і науки*. Цей же підхід відображений у п'ятій статті, що чітко визначає умову проведення дослідницьких заходів (як і будь-яких медичних втручань у цілому). Цією умовою є так зване *правило інформованої згоди (informed consent)*, що є наріжним каменем сучасної біоетичної доктрини. Воно полягає в тому, що необхідною вимогою, якій повинно підкорятися будь-яке медичне втручання, є попередня *добровільна й інформована згода* випробуваного, дана ним на підставі знання цілей, завдань, наслідків, ризиків, пов'язаних з даною процедурою. Причому повинні бути надійно захищені права й інтереси і тих, хто не здатний з об'єктивних причин дати таку згоду (діти, недієздатні дорослі й под.).

Етичні вимоги, що стосуються засобів проведення біомедичних досліджень, висуваються не тільки до людей, але й до тварин. Дійсно, раніше мали місце багато фактів жорстокого або цинічно-байдужного ставлення до лабораторних тварин. Тепер розробленням низку міжнародних документів, що регламентують це питання. Так, у 1985 р. Міжнародною радою медичних наукових суспільств (CIOMS) прийняті "Міжнародні рекомендації з проведення біомедичних досліджень з

використанням тварин”. Їхньою основною ідеєю є вимога мінімізувати число використовуваних у дослідженнях тварин і обсяг страждань, яким вони піддаються.

Існують і менш помітні проблеми наукової діяльності, які, проте, теж зводяться до виправдання *засобів* наукових досліджень. До них належать такі теми, як проблема пріоритетності проведених розробок і проблема їхнього фінансування. Наприклад, досить неоднозначним є питання, наскільки морально прийнятно займатися розробленням дорогих технологій, які принесуть полегшення або підвищення якості життя лише незначній кількості людей, тоді як більш актуальні проблеми суспільства залишаються невирішеними. Крім проблем розподілу фінансів усередині науки, існує і складне питання про те, наскільки дорогим повинно бути утримання науки в цілому – адже кошти, які виділяються на розвиток науки, автоматично скорочують витрати на соціальні потреби. Прикладом цього можуть служити колосальні витрати на створення експериментального устаткування для розвитку фундаментальної фізики або космічні дослідження, для підтримки яких потрібна ціла індустрія. Проблеми подібного роду надзвичайно складні для обговорення, тому що торкаються безлічі інтересів і не можуть бути оцінені в якійсь єдиній площині. При прийнятті рішень з приводу фінансування доводиться використовувати велику сукупність критеріїв, що стосуються дійсної важливості й актуальності досліджень, їхньої очікуваної плодотворності й под.

Зрозуміло, громадськість має право виразити свою волю у вигляді *незгоди* на подібні розробки, і вчені повинні розуміти це. Як це не болісно для деяких вчених, але вони повинні усвідомлювати, що решта суспільства не зобов'язана заохочувати і фінансувати будь-які, нехай навіть досить цікаві, проекти. На науці лежить обов'язок звітувати перед суспільством у тому, *якими засобами* вона збирається досягати своїх пізнавальних цілей.

3. Наслідки наукової діяльності. Мабуть, саме цей аспект наукової діяльності обговорюється найбільш широко. Той, хто діє, повинен і відповідати за результати і наслідки своїх власних дій. Самоочевидним етичним положенням є такий «принцип, признаваемый обычным моральным сознанием: мы *ответственны* за последствия наших действий, даже если они не предусматривались осознанно нашей *волей*» [13]. Питання тут полягає в тому, наскільки вчені у змозі *передбачати наслідки* своїх відкриттів, винаходів. Багато хто вважає, що розумні вимоги до наукового пізнання полягають у тому, щоб вчений не тільки міг, але й був *зобов'язаний* передбачати наслідки своєї діяльності. Він повинен відповідати за наслідки своїх рішень нарівні з політиком, адміністратором, лікарем, педагогом і т. д. Це стосується не тільки досліджень явно прикладного характеру, але й фундаментальних.

Прийнято вважати, що фундаментальні дослідження далекі від реального життя, а здійснювані в цій галузі відкриття не можуть бути

оцінені з точки зору можливості їхнього впровадження в практику. Але насправді в наш час змістовний контекст тієї чи іншої наукової дисципліни в багатьох випадках цілком дозволяє передбачати результати відкриття, у тому числі й планованого. Адже сьогодні наука розвивається цілеспрямовано, і чисто теоретичні міркування все частіше керують власне емпіричним пошуком, так що, наприклад, у фізиці багато теоретичних розрахунків настільки досконалі, що навряд чи можуть відбутися якісь принципові дослідні несподіванки. Тому обов'язок передбачати, чим обернеться для людства та чи інша фундаментальна розробка, для вчених переднього краю науки є особливо актуальним.

Тема наслідків (передбачуваних і непередбачуваних) наукової діяльності є доволі хворобливою. Тут досить згадати такі загальновідомі факти, як трагічні наслідки відкриттів ядерної фізики (особливо застосування атомної зброї) або сучасні екологічні нещастя (забруднення атмосфери і Світового океану, порушення озонового шару і под.), багато з яких прямо пов'язані з інтенсивною науково-технічною діяльністю. Сьогодні наука використовує настільки потужні й погано контрольовані сили, що часто недбалість експериментатора або збій обслуговуючої техніки можуть призвести до масштабних деструктивних наслідків. Не буде перебільшенням твердження, що вчені у своєму пізнавальному інтересі здатні поставити на карту занадто багато – стабільність екологічних параметрів, здоров'я й благополуччя всіх жителів Землі. Саме тому багато дослідницьких проектів сучасності викликають інтенсивні й гострі дискусії. Згадаємо гучні дебати 1970-х рр. навколо генної інженерії або тему, що додалася нині, клонування. Сучасні можливості в галузі високих енергій, репродуктивних технологій, біохімічного синтезу і под. занадто серйозні для того, щоб їх можна було залишати без пильної уваги громадськості.

4. Сенс наукової діяльності. Не можна не згадати про те, що існує й проблема виправдання наукового пізнання як такого незалежно від його зовнішніх цілей і результатів. Що значить наука для того, хто нею займається, що вона значить для суспільства в цілому як сфера діяльності, яка вбирає в себе кращі інтелектуальні сили? У чому її сенс і внутрішня якість?

Якщо навіть вважати, що наука несе нам тільки благо (що в дійсності не завжди досягається), то залишається питання, у чому сенс наукового пізнання як такого. Якщо етика традиційно характеризується як вчення про благо, то саме в етичному контексті доречно запитати, чи є *благом* саме сучасне наукове підприємство в цілому? Які вищі цілі ставить перед собою наука? Якщо наука націлена на *владу*, на панування, то чи є цей проект морально цінним? Куди йде та цивілізація, яка орієнтована переважно на *науку* і пов'язує з нею свій проект нарощування влади?

Це серйозні питання, що ставляться до найглибших основ нашої культури. Все це вимагає усвідомлення й обговорення. Науково-технічний

розбіг цивілізації повинен бути осмислений у її світоглядних, сенсожиттєвих засадах.

Наукове пізнання: свобода і контроль. Теми, порушені вище, концентруються, по суті справи, навколо одного центрального питання – питання про *контроль* наукової діяльності. Це дійсно делікатна тема. З одного боку, науковий пошук за визначенням припускає вільну інтелектуальну атмосферу. З іншого боку, наука – частина громадського життя, і вона не може бути ізольована від єдиного соціального універсуму.

В епоху становлення нової науки існував тривалий (який охоплював XVI – XVIII ст.) період боротьби вчених за отримання **автономії** від інших сфер громадського життя (насамперед від релігії). Але тепер, коли, навпаки, “сцієнтизація” громадського життя набула воістину глобальний характер, вимагати автономії науки – значить ломитися у відкриті двері. Існує, щоправда, проблема зовнішньої залежності наукових досліджень від бізнесу, влади і под., але це зовсім інша тема. Ми тут маємо на увазі відкритість науки для етичної оцінки. Теза “більше свободи для науки” на перевірку означає лише вимогу *повної безконтрольності* того, що робиться в науці. Особливості сучасних суспільно-цивілізаційних процесів такі, що без постійного і пильного публічного контролю сьогодні не повинна залишатися жодна сфера соціального життя, будь то наука або промисловість, державні структури або бізнес, охорона здоров'я або військова справа. Все повинно піддаватися перехресній легітимації, взаємній критиці й взаємному обмеженню претензій. У цій ситуації вимога *свободи наукового дослідження* реально може означати лише вимогу максимально можливих у *даних конкретних обставинах* і пов'язаних із широким соціальним контекстом необхідних умов наукової діяльності.

Для Заходу періоду 60 - 70-х рр. XX ст. була характерна різка втрата довіри суспільства до інституту науки. Ці кризові явища збіглися із загальним емансипаційним рухом громадськості проти всіляких, у тому числі прихованих, форм влади і технологій панування. Критикувалася безконтрольність політичних сфер, різні зловживання владою, ідеологічна ангажованість культури, освіти, засобів масової інформації. Наука як найважливіший фактор державної політики теж потрапила в поле гострої критики. У той період було багато гучних викриттів, безчинств і скандалів. Як приклад досить згадати хоча б сумно відомий рух “антипсихіатрії”, який доходив до акцій вандалізму на адресу психіатричних клінік з боку збудженої громадськості.

Гострі соціально-етичні проблеми, викликані науково-технічною модернізацією, дійсно далеко зайшли, і були гранично оголені в ці десятиліття. Громадськістю було рішуче висунуто вимогу контролю над наукою і вченими. Це стало імпульсом до активного пошуку нових форм взаємини науки і суспільства. І з тієї пори відбулися помітні зміни.

Сьогодні тема суспільного контролю за науковою діяльністю вже не викликає таких гострих суперечок. Невід'ємною частиною наукової

діяльності стало обговорення її проблем у соціально-етичному контексті. Відзначимо, що значна частина ініціативи в цьому належить самим же вченим. Існує ряд громадських організацій і рухів, створених безпосередньо вченими для проведення соціально-політичних заходів, що стосуються питань підтримки миру, забезпечення екологічної безпеки і под., наприклад, створений у США ще в 1950-і рр. інститут учених за публічну інформацію і багато інших. Функціонують також численні *етичні комітети* з особистою участю вчених, проводяться різні експертизи (екологічні, гуманітарні та ін.) для оцінювання наукових проектів і проведених досліджень.

Результатом усвідомлення важливості етичного аналізу наукової діяльності є сукупність *обмежень на наукові дослідження з етичних міркувань*. Істотною частиною діяльності етичних комітетів та інших громадських організацій є контроль за дотриманням подібних обмежень. Самі по собі ці обмеження широковідомі. Вони стосуються насамперед соціальних і медико-біологічних досліджень. Так, недостойними є дослідження, які порушують *права людини*, зазіхають на її свободу, гідність, право на приватне життя і под. Далі – експерименти, пов'язані із введенням в оману випробуваних (наприклад, для боротьби з тими дослідженнями, що здатні принизити гідність людини) чи змусити її соромитися (наприклад, з тим, що стосується інтимної сфери). Недостойні експерименти, пов'язані із залученням випробуваних у морально неприйнятні дії. З цієї точки зору досить сумнівними є, наприклад, проведені в 1960-і рр. відомі психологічні експерименти С. Мілгрема, у яких випробуваний повинен був завдавати іншим людям удари електричним струмом (хоча дія струму тільки імітувалася).

Отже, обговорення етичного боку планованих досліджень є сьогодні загальноприйнятою практикою.

Однак у цілому питання про те, хто й у яких формах повинен здійснювати контроль над наукою, залишається далеко не простим. Зрозуміло, такий контроль неможливий без участі вчених. Адже самі вчені (і тільки вони) можуть виступати експертами з проблем наукового пізнання. Але, крім того, обговорення наукових проблем вимагає залучення широкої громадськості. Розумний контроль наукової діяльності повинен опиратися на продуману систему заходів, адміністративних, правових, економічних, політичних. Сьогодні вчений не може собі дозволити замкнутись у своєму лабораторному інтересі, але він повинен уміти консультиватися із громадськістю, роз'яснити й аргументувати, обґрунтовувати свої погляди, витримувати критицизм соціальних й етичних міркувань. Реальна практика організації наукових досліджень у лідируючих країнах показує, що вчені самі активно піднімають питання про доцільність й етичну прийнятність тих або інших проектів, беруть участь у роботі різних експертиз, уміють виступати в засобах масової

інформації, а також відстоювати свої права в структурах влади (парламенті, уряді).

Гострою залишається і проблема дійсного *оцінювання* дослідницьких проєктів. Адже їхній всебічний розгляд вимагає розгорнутого міждисциплінарного підходу, участі представників різних галузей (не тільки наукової). У результаті при подібного роду експертизах часто відбувається зіткнення ціннісних перспектив. Тому головним питанням виявляється розумне узгодження розбіжних установок і переваг.

Аналіз сукупності цілей, засобів і цінностей – об'єктивно досить складна річ. Виділити якийсь основний критерій оцінювання зазвичай виявляється неможливим. У підсумку обговорення й узгодження відбуваються досить складними шляхами, що включають докладне вивчення суті конфлікту, пошук розумного компромісу, використання *багатокритеріальних* способів оцінювання. Звичайно, будь-яке зіткнення інтересів різних сфер завжди важко залагодити. Але все можна вирішити або хоча б максимально прояснити за наявності установки на співробітництво.

Отже, сучасне співтовариство вчених – не замкнута у своєму пізнавальному інтересі привілейована соціальна група, а професійна еліта, яка активно бере участь в публічних обговореннях, у суспільних структурах і заходах. Завдяки володінню спеціальними знаннями й можливостями, вчені є суб'єктами підвищеної відповідальності перед суспільством. Правда, у деяких сучасних країнах і спільнотах це – скоріше поки тільки ідеал.

Проблема відповідальності сама по собі дуже складна. Адже сьогодні в будь-яких заходах задіяно багато людей. Але колективна відповідальність є досить невизначеним поняттям. При виконанні широкомасштабної діяльності відповідальність осіб звичайно розсіюється, і часто при розслідуванні різних інцидентів її покладають на другорядних працівників. І, навпаки, існує відома традиція визначати одноосібно відповідальним за все керівну персону. Головна проблема визначення відповідальності полягає в тому, щоб вона була реальною: кожний повинен реально відповідати за власний внесок у загальну справу. Це значить, що повинні бути розроблені механізми, які чітко пропонують, хто за що відповідає й у яких формах.

У сучасних умовах, з огляду на те, що науково-технологічні потужності настільки великі, що їхній вплив може призвести до катастрофи регіонального або глобального характеру, тема розподілу відповідальності стає досить гострою. У наші дні вона активно обговорюється багатьма авторами (Г. Кляйном, Х. Ленком, Дж. Леддом, П. Томпсоном, П. Френчем та ін.). Сучасна концепція відповідальності має потребу в перегляді – у переході від традиційної відповідальності винного до відповідальності попереджуючої, охоронної. Загалом кажучи, чим більші технологічні можливості має діюча особа, тим більшого обсягу

знань, необхідних для передбачення ймовірних наслідків, від неї потрібно вимагати, і тим більшу відповідальність за ці наслідки вона повинна нести, хоча це положення викликає додаткові труднощі.

Питання про відповідальність в умовах сучасних технологічних можливостей залишається відкритою проблемою, що вимагає серйозного аналізу. На жаль, ця проблема поки далека від вирішення. Але, кажучи про розробку конкретних механізмів відповідальності, варто відмітити, що вже сам факт відкритості науково-технічних заходів для суспільного контролю благотворно впливає на стан справ. Адже там, де споконвічно практикуються таємність, закритість, всездозволеність, завжди складається зручна обстановка для різних зловживань і несумлінності.

Етичні питання спеціальних наук

З огляду на колосальний обсяг сучасних наукових знань, ми сьогодні не можемо задовольнитися якоюсь узагальненою етикою науки. Етичні концепції специфікуються стосовно прикладних проблем, які стосуються тих чи інших наукових галузей. Сучасне обговорення етичних питань вимагає, щоб учасники діалогу мали предметні знання конкретних наук. В останні десятиліття інтенсивно розвиваються приватні напрямки етики науки. Назвемо деякі з них.

Екологічна етика. В англomовній літературі використовується також назва “енвайронментальна” етика (від англ. *environment* – навколишнє середовище). Це напрямок, що досліджує соціально-етичні аспекти екологічних проблем. Сучасна екологія являє яскравий приклад дисципліни, насиченої ціннісним змістом. Життя, природне середовище, планета в цілому, виступають як цінності, що вимагають дбайливого ставлення і захисту.

Значну роль у становленні еко-етичного підходу зіграла діяльність академіка **Микити Моїсєєва** (1917–2000). Особливо важливі його розрахунки, що моделюють наслідки ядерної війни (так званий феномен “ядерної зими”). М. М. Моїсєєв показав, що сьогодні поняття екології, моральності й політики ніби сплелися воедино.

У ряді публікацій він вводить поняття *екологічного імперативу* як безумовної вимоги, висунутої до людства. Екологічний імператив зобов'язує нас заборонити будь-які війни, підтримувати збереженість основних параметрів природного середовища – чистоти поверхні Землі, повітря, Світового океану. Невиконання екологічного імперативу є порушенням найважливіших природних констант, наслідком якого буде неминуче й необоротне руйнування біосфери, несумісне з умовами життя на Землі. Екологічний імператив як найважливіший орієнтир сучасного мислення вимагає радикального перегляду політики, дипломатії, господарювання, освіти і под. «Нравственный и экологический императив – нераздельное целое», – не раз підкреслював М. М. Моїсєєв.

Біомедична етика (біоетика) – досить розгалужена і насичена галузь досліджень, що стосуються моральних аспектів сучасної медичної науки і

практики, медичних технологій, політики охорони здоров'я. Останнім часом біомедична етика інтенсивно розвивається, реагуючи на нові можливості медичної науки (такі, як трансплантологія й репродуктивні технології), а також обговорюючи традиційно гострі питання евтаназії, колізій, пов'язаних з генетикою, психіатрією, і багато інших тем. Біомедична етика через особливий драматизм проблем, пов'язаних з людським життям, здоров'ям, інтимною сферою, вимагає подальшого розвитку, серйозного ставлення і медиків, і широкої громадськості до питань, що піднімаються нею. Сьогодні біомедична етика стає обов'язковим предметом у медичній освіті. Але її розвиток у нашій країні поки істотно відстає від світового рівня. У західних країнах цій дисципліні приділяється велика увага: біоетикою займаються спеціалізовані центри й інститути (Міжнародний інститут біоетики в Сан-Франциско, біоетичний центр у Монреалі та ін.), проводяться численні наукові конференції, виходять монографії, видаються спеціальні журнали.

Комп'ютерна етика – особлива галузь досліджень, що займається етичними проблемами, які виникають у зв'язку з розвитком комп'ютерних технологій. Розширення комп'ютерних можливостей (особливо тих, що надано глобальною мережею Інтернет) служить не тільки на благо, але тягне й низку негативних наслідків. Інформаційна революція, яка зараз відбувається, викликає до життя нові гострі проблеми. Так, у сфері комп'ютерної етики обговорюються такі питання, як доступність і поширення мережевими засобами різної соціально і етично негідної інформації (пропаганда насильства і под.), виправданість створення тотальних баз даних про громадян, комп'ютерні злочини, відповідальність учених, що займаються розробкою нових технологій, і публічний контроль за їхньою діяльністю та інші теми.

Вплив науки на постановку нових етичних проблем. Сам хід наукового пізнання впливає на виникнення й постановку нових етичних проблем. Вторгаючись у найнесподіваніші області, наука створює непередбачувані етичні ситуації. Наприклад, сучасні репродуктивні технології в медицині розмивають традиційні уявлення про зачаття, про функцію батьків, про біосоціальні засади родини; в результаті серйозна небезпека нависає над цінностями сімейного життєвладштування. Багато науково-технологічних нововведень, які відбуваються на наших очах, можуть викликати соціальні наслідки, що далеко йдуть, і загрожувати нам новими кризами духовно-морального порядку.

Вплив науки на різні соціально-етичні сторони громадського життя досить багатогранний. Адже результати наукових досліджень впливають на формування оцінних суджень у багатьох галузях діяльності. Так, наука може продукувати і поставляти інформацію, що має для людей соціально загострений зміст: про генетичну неповноцінність, про психічні або фізіологічні особливості людей. Те ж стосується досліджень в галузі соціології, педагогіки, демографії, етнопсихології й под., які прямо або

побічно ведуть до концепції *нерівності* людей (скажімо, це стосується досліджень, які виявляють роль освітніх, етнічних, расових та інших факторів у відмінності між індивідами або соціальними групами). Загалом кажучи, *вся* інформація, що стосується безпосередньо *взаємин між людьми*, є емоційно і ціннісно навантаженою.

Таким чином, питання про етичну складову наукових знань, що розкривається з максимальною повнотою, виявляється пов'язаним з практично незорою сукупністю передумов, укорінених в універсумі соціокультурних установок. Тому етика науки є відкритою галуззю досліджень. Ми не можемо затвердити етику науки у вигляді раз і назавжди заданого стандартного списку правових документів і норм. Вона піднімає набагато більше тонких питань, які тільки на перший погляд здаються ціннісно нейтральними. І ми не можемо здогадатись, у якій галузі можуть виникнути нові етичні колізії найближчого майбутнього. Етиці науки і в майбутньому доведеться оперативно реагувати на наукові новації, піддавати їх всебічному розгляду. На сьогоднішній день етика науки, мабуть, має більше заявлених проблем, ніж задовільних рішень. Однак нас повинно обнадіювати те, що вже сама увага до виникаючих проблем є ознакою конструктивної налаштованості. Зараз чітко зрозуміло принаймні те, що хід науки змушує суспільство по-новому (і часом досить болісно) усвідомлювати й осмислювати фундаментальну проблему людини, найглибші питання про зміст і значимість людського життя і людської історії.

* * *

Важливі риси вигляду сучасної науки пов'язані з тим, що сьогодні вона є **професією**. Однак ще не дуже давно наука була вільною діяльністю окремих вчених. Вона не була професією і ніяк спеціально не фінансувалася. Як правило, вчені забезпечували своє життя за рахунок оплати їхньої викладацької роботи в університетах. Сьогодні вчений – це особлива професія. У ХХ столітті з'явилося поняття “науковець”. Зараз у світі більше 5 млн. людей професійно займаються наукою. Професіоналізація науки пов'язана з її інституалізацією.

Інституціональне розуміння науки підкреслює її соціальну природу і об'єктивує її буття як форму суспільної свідомості. Втім, з інституціональним оформленням пов'язані й інші форми суспільної свідомості: релігія, політика, право, мистецтво і т. д.

Наука як соціальний інститут або форма суспільної свідомості, пов'язана з виробництвом науково-теоретичного знання, являє собою певну систему взаємозв'язків між науковими організаціями, членами наукового співтовариства, систему норм і цінностей. Однак те, що наука є інститутом, у якому десятки і навіть сотні тисяч людей знайшли свою професію, – результат недавнього розвитку. Тільки в ХХ ст. професія вченого стає порівнюваною за значенням, наприклад, з професією церковника і законника.

Наука як соціальний феномен і як частина культури, не може не відчувати їхнього впливу. Нові соціокультурні процеси нерідко приводять до певних деформацій у поведінці сучасного вченого. Прикладом може служити дослідження російського наукознавця Ю. М. Плюсіна. «Новый стиль поведения учёного, – пише він в одній зі своїх статей, – генетически связан уже не столько с процессом производства научного знания, как это имеет место для типа классического учёного, сколько с продуманными и вариативными процедурами предъявления этого знания обществу. Изменился ключевой (целевой) признак, являющийся стержнем, вокруг которого выстраиваются и научный этос, и принципы научной карьеры учёного. “Производство научного знания” из **цели** профессиональной деятельности переходит в разряд её **средств**, а целью становится **презентация продуктов** научного знания профанам – обществу и его значимым (для научного сообщества) представителям» [14]. (Виділено автором).

2.5. Основні функції науки

Щоб повніше відповісти на запитання, навіщо потрібна наука й чому суспільство фінансує не тільки зміст науки, але і її розвиток, розглянемо її основні функції.

У наші дні наука робить все більш значущий і істотний вплив на реальні умови нашого життя, у якому нам так чи інакше слід орієнтуватися і діяти. Філософське бачення світу припускає досить визначені уявлення про те, що таке наука, як вона влаштована і як розвивається, що вона може і на що дозволяє сподіватися, а що їй недоступне.

Наука – багатофункціональна система. Виділяють гносеологічні (епістемологічні) і соціокультурні функції. Серед **соціокультурних функцій** науки зазвичай розглядають такі:

- культурно-світоглядну;
- функцію безпосередньої продуктивної сили;
- функцію “соціальної сили”.

Остання припускає, що методи науки та її дані будуть використані для розроблення перспективних планів і програм соціального і економічного розвитку. Наука проявляє себе у функції соціальної сили при вирішенні глобальних проблем сучасності (виснаження природних ресурсів, забруднення атмосфери, визначення масштабів екологічної небезпеки), у системному впливі на громадське життя, техніко-економічний розвиток. У цій своїй функції наука торкається також і соціального управління.

Цікавий приклад, який підтверджує, що наука часто намагалася подати себе як додаткова соціальна сила, пов'язаний з першою демонстрацією такого чисто “споглядального” інструменту, як телескоп, який Галілей, представляючи сенаторам Венеціанської республіки,

пропагував як засіб, що дозволяє, як він казав, “розрізняти ворожі кораблі двома або більше годинами раніше”.

Функція науки як безпосередньої продуктивної сили вказує на важко доступні для огляду масштаби і темпи науково-технічного прогресу, на найтісніший зв'язок науки й техніки, на потужний потенціал науки, що кардинально змінює характер матеріального виробництва і промисловості. Дослідження, проведені вченими, все частіше регулюються економічною доцільністю і майбутнім застосуванням на практиці. Максими на зразок пізнання заради самого пізнання відходять тут на другий план. Суспільство жадає від вченого звільнитися від подібного роду романтичних забобонів. Самі вчені починають розуміти, що вони нерідко можуть виявитися інструментом в руках державної машини. У середовищі вчених все активніше обговорюються питання етичного характеру, морального компоненту проведених ними досліджень, про що докладно йшла мова в попередньому розділі. Наукові інститути в наші дні часом можуть виконувати, крім усього іншого, ще й політичну функцію. Сила науки сьогодні не тільки в її теорії й заснованих на ній технологіях, але й у її особливій політичній вазі.

Так, дослідження останніх десятиліть, проведені вченими, розкривають негативний вплив парникового ефекту на життя всієї нашої планети. Такі висновки вчених спричиняють політичні наслідки. Лідери країн Євросоюзу, прислухаючись до думки вчених і навіть всупереч економічній доцільності й державним інтересам, приймають політичне рішення про скорочення викидів вуглекислого газу в атмосферу. Це може бути частковим прикладом політичного компоненту сучасної науки та її політичної функції в житті суспільства в цілому.

Іноді дослідники звертають увагу також на проективно-конструктивну функцію науки, оскільки вона випереджає фазу реального практичного перетворення і є невід'ємною стороною інтелектуального пошуку будь-якого рангу. Проективно-конструктивна функція пов'язана зі створенням якісно нових технологій, що в наш час надзвичайно актуально.

Реалізація ж культурно-світоглядної функції пов'язана з тим, що наука задає орієнтири про структуру і будову Всесвіту, виникнення й сутність життя, походження людини. Потрібні були драматичні події, пов'язані зі спаленням Дж. Бруно, зреченням Г. Галілея, неприйняттям вчення Ч. Дарвіна про походження видів, перш ніж наука стала вирішальною сферою культури, а потім й освіти, що визначає світоглядний статус людини.

Кажучи про культурну функцію науки, підкреслимо, що без науки ми мали б зовсім інший тип культури. Сучасний тип культури породжує науковий пошук, а наука і її досягнення, у свою чергу, впливають на культуру, постійно обновлюючи її, надаючи їй постійного модернізаційного імпульсу. Однак громадськість, як правило, не вдається в ці тонкощі. Суспільство вимагає від науки звіту у вигляді якоїсь

сукупності чітко визначених корисних ефектів, які повинні виправдати існування науки (і, звичайно, виправдати її фінансування). Тому під час обговорення ролі науки в суспільстві вимагають конкретної відповіді, навіщо потрібна наука.

До числа гносеологічних (епістемологічних) функцій науки зазвичай включають опис, пояснення і передбачення.

Оскільки основна мета науки завжди була пов'язана з виробництвом і систематизацією об'єктивних знань, то до складу необхідних функцій науки включався опис, пояснення і передбачення процесів і явищ дійсності на основі закономірностей, що відкриваються наукою.

Буквально з перших кроків своєї історії наука намагалася дати – і давала, і дає – по можливості адекватний **опис** явищ навколишньої дійсності, причому описує їх такими, якими вони є “насправді” – тобто незалежно від суб'єкта. Опис наука дає відповідною спеціальною **мовою** за допомогою своєрідних **форм наукового знання** (закони, моделі, гіпотези, теорії й под.), про які було згадано в підрозділі 2.2.

Під **поясненням** зазвичай мають на увазі процедуру встановлення сутності досліджуваного об'єкта або явища, підведення його під закон з визначенням причин і умов, джерел його розвитку й механізмів їхньої дії. Іншими словами, з поясненням асоціюються, принаймні, два елементи (об'єкти) – пояснюване (те, що пояснюється, або, як кажуть у філософії науки, – експланандум) і пояснююче (те, на підставі чого виробляється пояснення, або – експлананс).

Пояснення зазвичай тісно пов'язане з описом і становить основу для наукового передбачення. Тому в самому загальному вигляді пояснення можна назвати підведення конкретного факту або явища (експланандума) під деяке узагальнення (тобто експлананс – наприклад, закон або причину). Розкриваючи сутність об'єкта, пояснення також сприяє уточненню й розвитку знань, які використовуються як основа пояснення. Таким чином, вирішення пояснювальних завдань – найважливіший стимул розвитку наукового знання і його концептуального апарату.

Відмітимо, що одним з основних пояснювальних принципів класичної науки був **принцип редукції**, згідно з яким пояснення складної системи зводиться до аналізу її елементів і взаємодій між ними. А методологічна позиція, яка абсолютизує такий спосіб дослідження, називається **редукціонізмом**. Принцип редукції, використовується не лише в класичній науці.

У філософії і методології науки найбільш розроблена **дедуктивно-номологічна модель** наукового пояснення Поппера – Гемпеля – Оппенгейма, відповідно до якої пояснюване явище підводиться під певний закон – у цьому полягає одна з її особливостей. У даній моделі пояснення зводиться до “дедукції явищ” із законів (точніше, дедукції висловлювань про явища в рамках “мови спостережень”, про яку піде мова в підрозділі 3.5. і 5.2). Як закони в цій моделі розглядаються не тільки причинні, але й

функціональні, структурні та інші види регулярних і необхідних відносин. Дедуктивно-номологічна модель пояснення описує, скоріше, кінцевий результат, а не реальний процес пояснення в науці, що завжди пов'язаний з досить трудомістким дослідженням і творчим пошуком.

Однак не всі пояснення мають як експлананс закон, тобто не всі вкладаються в рамки дедуктивно-номологічної моделі. В галузі гуманітарних і соціальних наук використовується так зване **раціональне пояснення**. Його суть полягає у виявленні внутрішніх, суттєвих засад діяльності. Наприклад, при поясненні вчинку деякої історичної особистості дослідник намагається розкрити ті мотиви, якими керувався діючий суб'єкт, і показати, що у світлі цих мотивів вчинок був раціональним (розумним).

Набагато більшу сферу охоплює **телеологічне пояснення**. Воно вказує не на раціональність дії, а просто на його прагнення, на мету, що переслідує індивід, що здійснює дію, на наміри учасників історичних подій.

Останнім часом при обговоренні у філософії науки пояснювальної функції вказують на таку своєрідну логічну процедуру, як **абдукція** (від лат. abduction – відведення). Це такий спосіб міркування, який орієнтовано на пошук правдоподібних пояснювальних **гіпотез**⁹. Вперше у методологію науки абдукцію ввів американський логік і філософ Ч. С. Пірс. Порівнюючи її з традиційними формами умовиводів, відмітимо, що індукція розглядає гіпотези і вимірює ступінь їхнього узгодження з фактами, у той час як абдукція полягає в дослідженні *фактів* і в побудові гіпотези, яка їх пояснює. Абдукція орієнтована на дослідження процесу пошуку наукових гіпотез, за допомогою яких можна було б розкрити внутрішній механізм, який лежить в основі спостережуваних явищ, і тим самим знайти їм пояснення.

Передбачувальна функція науки – одна з найважливіших. В силу своєї здатності виходу за межі наявної практики і роботи з ідеальними об'єктами, саме наука і здатна виконувати прогностичну функцію, розробляючи науково обґрунтовані моделі майбутнього розвитку природного, соціального й духовного буття.

Таким чином, основною, конститууючою самою будівлю науки, є **функція виробництва істинного знання**, що розпадається на супідрядні функції опису, пояснення, прогнозу.

Примітки

1. Займан Дж. Информация, связи, знание // Успехи физических наук. – 1970. – Т.101. – № 1. – С. 53 – 69, 53 с.

⁹ Детальніше про це і про метод гіпотез – див. у підрозділі 4.3.2.

2. Руткевич А. М. Мятежный век одной теории // Новый мир. – 1990. – № 1. – 261 с.
3. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фенмановские лекции по физике. – Вып.1. – М. : Мир, 1967, 67с.
4. Фрейд З. Введение в психоанализ. Лекции. – СПб. : Питер, 2001. – С. 384 – 361.
5. См.: Лешкевич Т. Г. Философия науки: традиции и новации / Лешкевич Т. Г. – М. : ПРИОР, 2001, С. 294 – 295.
6. Стёпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. – М., 1996. – 305 с.
7. Гуссерль Э. Философия как строгая наука / Гуссерль Э. Новочеркасск. 1994. С. 173 – 174.
8. Займан Дж. Информация, связи, знание // Успехи физических наук. – 1970. – Т.101. – № 1. – С. 53 – 69.
9. См.: Косарева Л. М. Социокультурный генезис науки Нового времени / Косарева Л. М. – М. : Наука, 1989, С. 38 – 59.
10. Кун Т. Структура научных революций / Кун Т. – М. : Прогресс, 1977, 270 с.
11. Див.: Том Р. Экспериментальный метод: миф эпистемологов (и ученых?) // Вопросы философии. – 1992. – № 6. – С. 106 – 114.
12. Агацци Э. Ответственность — подлинное основание для управления свободной наукой // Вопросы философии. 1992. № 1. С. 30 – 40; Агацци Э. Моральное измерение науки и техники / Агацци Э. М. : Моск. филос. фонд, 1998. – 344 с.
13. Агацци Э. Моральное измерение науки и техники / Агацци Э. М.: Моск. филос. фонд, 1998. – С. 177.
14. Плюснин Ю. М. Институциональный кризис науки и новые ценностные ориентиры профессионального ученого // http://www.philosophy.nsc.ru/journals/philsience/17_03/00_plusnin.htm

Література до теми 2

- Стёпин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. М. : Наука, 1996, глава 1. – 400 с.
- Ильин В. В., Калинин Т. А. Природа науки. – М. : Высшая школа, 1985. – 230 с.
- Ильин В. В. Критерии научности знания / Ильин В. В. – М. : Высшая школа 1989. – 128 с.
- Кезин А. В. Научность: эталоны, идеалы, критерии Кезин А. В. – М. : Мысль, 1985. – 128 с.
- Ценностные аспекты развития науки. – М. : Наука, 1990. – 294 с.
- Агацци Э. Моральное измерение науки и техники / Агацци Э. – М. : МФФ, 1998. – 344 с.

Спенсер Г. Опыты научные, политические и философские // Ратніков В. С., Макаров З. Ю. Історія та філософія науки. Хрестоматія. – Вінниця. : Нова книга, 2009 – 416 с.

Кримський С. Наука як феномен цивілізації // Там само.

Стєпин В. С. Научное познание и ценности техногенной Цивилизации // Там само.

Капица С. П. Антинаучные тенденции в Советском Союзе // Там само.

Тема 3. Структура наукового знання

3.1. Емпіричний і теоретичний рівні наукового знання.

3.2. Загальнонаукові та загальнологічні форми наукового знання.

3.3. Емпіричні форми наукового знання.

3.4. Теоретичні форми наукового пізнання.

3.5. Теорія як ідеал наукового пізнання. Теорія і модель. Теорія і реальність.

3.6. Дисциплінарна структура науки (класифікація наук).

3.7. Про співвідношення природничо-наукового і гуманітарного знання.

3.1. Емпіричний і теоретичний рівні наукового знання

Наукове знання і сам процес його отримання характеризуються, як ми вже відзначали, системністю та структурованістю. Система наукового знання кожної дисципліни – неоднорідна. У ній можна виявити різні **форми знання**: емпіричні факти, закони, принципи, гіпотези, моделі, теорії різного типу і ступеня спільності й т. д. Всі ці форми можуть бути віднесені до двох основних **рівнів організації знання** – **емпіричного і теоретичного**. Відповідно можна виділити два типи пізнавальних процедур, які породжують ці знання.

Підстав для виділення емпіричного і теоретичного рівнів у науковому дослідженні існує декілька. Зокрема, ці два рівні в науковому дослідженні розрізняються:

- за гносеологічною спрямованістю дослідження;

- за характером і типом отриманого знання;

- за використовуваними методами і формами пізнання;

- за пізнавальними функціями;

- за співвідношенням чуттєвого і раціонального корелятивів пізнання та низкою інших ознак.

За гносеологічною спрямованістю емпіричний і теоретичний рівні дослідження відрізняються тим, що на емпіричному рівні пізнання орієнтоване на вивчення явищ і “поверхневих” зв'язків між ними, без

поглиблення в сутнісні зв'язки і відносини, а на теоретичному етапі пізнання головним гносеологічним завданням є розкриття сутнісних зв'язків між явищами. На цьому заснована відмінність в пізнавальних функціях, реалізованих на цих рівнях наукового пізнання.

Категорії “теоретичне” та “емпіричне”, що відображають відповідні рівні наукового знання (і пізнання), є базисними, вихідними епістемологічними і методологічними “одинацями”, на підставі яких тільки й можливе подальше уточнення і деталізація структурних уявлень про наукове пізнання. Інакше кажучи, передбачається, що подальші структурні підрозділи в науковому дослідженні можливі тільки всередині теоретичного і емпіричного рівнів. Все, що виходить власне за рамки теоретичного або емпіричного знання, до “тіла” наукового знання не належить.

Головним пізнавальним завданням суб'єкта-дослідника на емпіричному рівні є опис явищ, збір наукових фактів, первинне їхнє узагальнення, а також перевірка і підтвердження (або спростування) теоретичних систем. На теоретичному ж рівні основним пізнавальним завданням є сутнісне пояснення досліджуваних явищ, їхнє концептуально-теоретичне узагальнення та в ідеалі – побудова для них наукової теорії.

Найбільш чітка відмінність між виділеними двома рівнями наукового пізнання проявляється в характері одержуваних результатів (тобто форм наукового знання). Основною формою знання, одержуваного на емпіричному рівні, є науковий факт і сукупність емпіричних узагальнень, наприклад, у вигляді емпіричних законів. На теоретичному рівні одержуване знання фіксується у формі наукової проблеми, наукової гіпотези, теоретичних законів, принципів і наукових теорій, у яких і розкривається сутність досліджуваних явищ. Відповідно розрізняються і **методи**, використовувані при одержанні цих форм знання. Основними методами, використовуваними на емпіричному етапі пізнання, є спостереження, вимірювання, науковий експеримент. На теоретичному рівні використовуються такі методи, як ідеалізація, аксіоматичний і гіпотетико-дедуктивний методи, математичне моделювання, формалізація та ін.

Відмінність між емпіричним і теоретичним рівнями проявляється також у різному співвідношенні чуттєвого та раціонального корелятивів пізнавальної діяльності. Перш ніж обговорювати це питання, варто зупинитися на проблемі співвідношення пар категорій “чуттєве – раціональне” та “емпіричне – теоретичне”. До становлення в методології та філософії науки другої пари категорій перша пара вживалася для характеристики будь-яких (не тільки наукових) пізнавальних ситуацій. Що ж стосується категорій “емпіричне” і “теоретичне”, то в даному контексті вони вживаються для характеристики саме наукового пізнання і його результатів.

“Чуттєве” і “раціональне” характеризують лише пізнавальні здатності людини, але не етапи або види знання. При використанні в людському пізнанні вони не відірвані одне від одного. Навряд чи може бути чуттєве (втім, як і раціональне) знання як таке, хоча можна виділяти емпіричний і теоретичний рівні наукового знання. Співвідношення ж чуттєвого і раціонального корелятивів в емпіричному і теоретичному пізнанні різне. В емпіричному пізнанні домінує чуттєвий корелятив, а в теоретичному – раціональний. Відповідно різне співвідношення чуттєвого і раціонального корелятивів знаходить своє відображення і в методах, використовуваних на кожному рівні. Ясно, що метод спостереження, використовуваний на емпіричному рівні, базується в основному на чуттєвій пізнавальній здатності, але тією мірою, в якій спостереження має цілеспрямований характер, а його результати фіксуються у мовній формі, воно містить у собі також використання і раціонального пізнання. Аналогічним чином, оскільки на теоретичному рівні в основному використовується здатність до абстрактного, понятійного мислення, у ньому домінує раціональний корелятив, але тією мірою в якій будь-яке поняття асоціюється з певною сукупністю сприйнятів, уявлень і наочних образів, у ньому присутній і чуттєвий компонент.

Треба, однак, мати на увазі, що емпіричне і теоретичне знання відрізняються одне від одного рефлексивною орієнтацією і можуть перетворюватися одне в одне шляхом рефлексивних перетворень. Емпіричне знання не існує поза зв'язком з теоретичним, і навпаки. Пояснюючи спостережувані явища, ми будемо теоретичне знання; використовуючи ці ж спостереження для розвитку або обґрунтування теоретичних побудов, ми реалізуємо емпіричне дослідження. Все залежить від того, яке завдання ми ставимо.

При всіх відмінностях чіткої межі між емпіричним і теоретичним пізнанням не існує. Так, емпіричне дослідження, хоча й орієнтоване на пізнання і фіксацію явищ, постійно проривається на рівень сутності, а теоретичне дослідження шукає підтвердження істинності своїх результатів в емпірії. Науковий експеримент, будучи у фактуальних науках одним з важливих методів емпіричного пізнання, є “теоретично навантаженим”, а будь-яка абстрактна теорія у фактуальних науках повинна мати – хоча б в остаточному підсумку, хоча б непряму – емпіричну інтерпретацію. Однак при всій нечіткості меж між емпіричним і теоретичним знанням введення цих категорій знаменувало собою прогрес у розвитку методології науки, оскільки сприяло конкретизації наших уявлень про структуру пізнавальної діяльності в науці. Зокрема використання цих категорій дозволило уточнити структуру наукового пізнання в цілому, сприяло формуванню конструктивного підходу до вирішення проблеми емпіричного обґрунтування наукового знання, привело до більш повного виявлення специфіки теоретичного мислення в науковому дослідженні, дозволило уточнити логічну структуру виконання наукою основних пізнавальних

функцій, а також сприяло розв'язанню багатьох фундаментальних проблем логіки і методології наукового пізнання.

3.2. Загальнонаукові й загальнологічні форми наукового знання

3.2.1. Наукове поняття

З логічної точки зору поняття – це мінімальна логічна форма подання знань. Традиційна логіка відводить поняттям важливе місце в мисленні. Однак не тільки наука користується поняттями, але саме в науковій діяльності поняття набувають гранично уточненого і строгого вигляду.

Важливо відрізнити поняття від **уявлення** (або *образа*), яке може виникнути у свідомості людини при міркуванні про щось або при сприйнятті мови. Уявлення істотно пов'язане з *почуттєвою* складовою свідомості. Поняття ж належить до сугубо **когнітивного** плану. Це означає, що незалежно від того, якими перцептивними образами може супроводжуватися поняття в індивідуальній свідомості, воно може бути вербально **висловлене**, стати частиною **судження**, піддане аргументованому звіту про свій зміст і повинне бути **зрозумілим** іншому учаснику дискурсу (мовної взаємодії).

З логічної точки зору поняття – це форма мислення, що включає в себе сукупність ознак, необхідних і достатніх для вказання або виділення якого-небудь об'єкта (або класу об'єктів).

Іншими словами, якщо ми маємо поняття про який-небудь предмет, то тим самим ми маємо інформацію про деякі властивості та відносини цього предмета, достатню для того, щоб уміти визначити його серед інших предметів і використати це в якій-небудь системі знань.

У традиційній логіці прийнято вважати, що поняття має зміст і обсяг. **Зміст** – це значеннєвий бік поняття. Зміст – це те, що **розуміється** учасниками мовної взаємодії (дискурсу) при використанні того або іншого поняття. Але що означає розуміти? Це питання належить до числа нелегких у філософії, і на нього в різних філософських течіях відповідають різними способами. Головним тут є таке: якщо в комунікативній взаємодії людина розуміє якесь поняття, то досягнуто нею розуміння може бути яким-небудь чином реалізоване далі. Наприклад, людина може перелічити ту сукупність ознак, якими вона користується для виділення об'єкта, позначуваного поняттям, або, не знаючи чітко всієї сукупності ознак, вона може назвати хоча б частину з них, а також далі уточнювати їх (**експлікувати**), або може назвати ті умови, за яких речення, що містить дане поняття, виявляється істинним, або хоча б (це мінімальна вимога) вміє правильно вживати дане поняття в мовній практиці.

Обсяг – це фактичний бік поняття. Обсяг поняття – це клас предметів, які характеризуються даним поняттям. Скажімо, до обсягу поняття “стіл” включаються всі столи, що існують у дійсності.

Відмітимо, однак, що проста схема “обсяг / зміст”, яка прийшла з традиційної логіки, не повністю відповідає специфіці наукової практики: через високоабстрактний характер наукових понять буває досить важко (або взагалі неможливо) вказати на ті реальні об'єкти, які повинні були б відповідати тому чи іншому поняттю.

До традиційних операцій, які виконуються над поняттями, відносять **визначення** поняття і **логічний поділ**, який складається з поділу обсягу поняття на більш дрібні одиниці на підставі якоїсь додаткової ознаки. Найпоширенішим варіантом поділу є операція **класифікації**, яка у даному виданні віднесена до загальнологічних прийомів (методів) наукового дослідження, які розглядаються у підрозділі 4.4.

Оскільки поняття фіксує в собі певні **знання**, то зміст поняття, як правило, може бути розгорнутий в деяку сукупність **суджень**. Наприклад, в науковому понятті “ген” уже передбачається деяка концепція того, що таке ген. Це не означає, що подібна концепція єдино можлива. Мова йде лише про те, що при вживанні наукового поняття ми можемо висунути принаймні одну концепцію, яка дає попереднє розуміння того, що розуміється під даним поняттям.

Формування і функціонування наукових понять. Наукові поняття часто приходять в науку з повсякденності (як, наприклад, у фізику: сила, робота і под.). Однак у науковому контексті вони набувають специфічного і уточненого змісту. Формування понять в науці є не довільним процесом, а цілеспрямованою діяльністю, яка повинна привести до одержання повноцінного наукового поняття.

На відміну від ненаукового вживання понять, при якому зазвичай задовольняються тим мінімумом змісту, якого досить для взаємного розуміння співрозмовників, у науці при формуванні поняття намагаються зафіксувати найбільш істотні, найважливіші властивості, відносини та закономірні зв'язки досліджуваного об'єкта.

Формування наукових понять – складний процес. В його основі лежить безліч взаємозалежних логіко-методологічних процедур, таких як абстрагування, ідеалізація, індуктивне узагальнення, уявне конструювання, висування гіпотез та ін. Наука прагне до такого змісту понять, який був би не хаотичною сукупністю ознак, а являв би собою зв'язну логічну систему, концептуальну єдність. Це, зокрема, переконливо продемонстрував відомий німецький філософ **Ернст Касирер** (1874 – 1945) у своїй книзі “Пізнання й дійсність” [1]. Він показав, що утворення абстрактних понять в науці йде не шляхом простого “відкидання” несуттєвих ознак (зі “збіднінням” поняттєвого змісту), а опирається на деякий інтелектуальний задум. Наукове поняття, за Касирером, містить у собі який-небудь продуктивний принцип, логічний проект, тобто деяке породжуюче відношення, що приводить до систематичної єдності класу іменованих ним предметів (скажімо, поняття числа опирається на певний принцип

конструювання того або іншого числового ряду як концептуальної структури).

У природничих науках формування поняття підкоряється найважливішій вимозі операціоналізації. **Операціоналізація** поняття полягає у з'ясуванні та уточненні того, якими способами можливо оперувати даним поняттям і тією сутністю, яка припускається цим поняттям: перевірити її наявність, виміряти або визначити її градації та ступені, з'ясувати її відносини з іншими сутностями. Історичним прикладом тут може служити одне з видатних досягнень англійського хіміка і фізика **Джона Дальтона** (1766 – 1844). Гіпотеза атомної будови речовини була відома і до нього, однак, лише Дальтон зміг операціоналізувати поняття “атом”, пов'язавши його з поняттям атомної ваги та ввівши в науку процедуру вимірювання останнього. Загальною тенденцією природознавства є позбавлення від неопераціоналізованих, тобто від неефективних, понять. Вимога операціоналізації відома в різних варіантах, наприклад як **принцип спостережуваності**, сформульований видатним німецьким фізиком **Вернером Гейзенбергом** (1901 – 1976).

В ряді гуманітарних наук (у тих напрямках, які використовують відповідні стратегії раціоналізації) вимога операціоналізації теж є важливим пізнавальним регулятивом.

Оскільки зміст поняття залишає широкий спектр можливостей його уточнення, то вчені користуються певною свободою формування і використання наукових понять. Не слід уявляти наукове мислення як запропоноване “шкільною логікою” бездоганно правильне оперування точними поняттями з вивіреними обсягом і змістом. Наукове пізнання – це творча діяльність, яка опирається в тому числі на інтуїцію та висування сміливих гіпотез.

Так, формування наукових понять не слід уявляти собі тільки як процес фіксації того, що вже відомо. Часто поняття виступають інструментом дослідницького пошуку. У цьому випадку поняття вводяться як імена гіпотетичних сутностей, а питання про існування цих сутностей та їхніх можливих властивостей стає науковим завданням. Існування деяких гіпотетичних об'єктів згодом виявляється підтвердженим (наприклад, нейтрино, позитрон). Інші ж, навпаки, можуть бути згодом відкинуті як неадекватні (скажімо, теплород або флогістон), але це не є свідченням помилковості самого **способу введення гіпотетичних понять**. Адже головна функція наукового поняття – сприяти подальшому прогресу наукового пізнання.

Крім того, поняття не обов'язково повинні з'являтися в науковому побуті як відразу максимально уточнені, експліцитні. Історія науки показує, що неточні, попередні поняття, які фігурують на початку становлення якоїсь наукової концепції, теж стимулюють наукове просування. Поліпшення загального рівня знань у якій-небудь науковій галузі та успіх в уточненні початкового поняття – це два боки того ж

процесу. Але навіть при успішному просуванні залишаються специфічні проблеми, пов'язані з логічними властивостями наукових понять. Так, навряд чи варто розраховувати на те, що можливо домогтися гранично ясного і повного визначення у відношенні будь-якого наукового поняття, особливо якщо це стосується теоретичних термінів.

Формування наукового поняття часто є найважливішою подією, великим досягненням у тій або іншій науковій галузі. Прикладом може служити ситуація у фізиці в перші десятиліття ХІХ ст. У цей час фізика “нащупувала” поняття енергії. Вважалося, що існує якийсь фактор, який може виступати у вигляді руху, електрики, теплоти, магнетизму і под. Вважалося також, що ці форми можуть переходити одна в одну. Але для того, щоб перетворити цю неясну ідею в наукове поняття, було потрібно вирішити ряд проблем. Насамперед було потрібно знайти загальну міру цього шуканого єдиного фактора. Неясна ідея єдності природних сил підігрівала фантазії натурфілософів, які висували різні умоглядні версії. Інтелектуальний прорив наступив лише в 40-і рр. ХІХ ст., коли з різних боків була показана можливість *ототожнити і виміряти* те, що міститься в різних феноменах. Нарешті, у 1853 р. видатний англійський фізик **Вільям Томсон (лорд Кельвін)** (1824 – 1907) сформулював остаточне визначення **енергії**. Поняття енергії та пов'язаний з ним закон збереження енергії незабаром стали фундаментом природознавства.

Систематизуючий ефект поняття позначається на тому, що нове введене в науку поняття може “елегантним” чином узагальнити незалежні до цього фрагменти знань, забезпечити “сходження” різних галузей в єдину теорію. Подібний теоретичний синтез завжди є великим успіхом науки.

У ході наукового пізнання змінюються і наукові поняття; адже поняття відповідає поточному, досягнутому наукою рівню знань і уявлень. Будучи результатом пройденого періоду розвитку, поняття є концептуальною опорою та інструментом для подальшого руху. Ріст наукового знання приводить до переосмислення змісту вихідних понять, до перевизначення сфери їхньої застосовності. У підсумку може знадобитися перехід до нового поняття. Тому динаміка науки містить у собі “траєкторію” понять, що змінюють одне одного. У деякому сенсі історія науки є історія її понять.

3.2.2. Науковий закон

Спочатку – про закон взагалі. Звичайно поняття “закон” у філософському плані визначають через поняття “зв'язок” як одне з ключових у концепції детермінізму. При цьому вказується, що не будь-який зв'язок є законом, а лише той, який є регулярним, істотним, необхідним і загальним (загальним для всіх явищ з предметної області закону). Для **наукового** закону зв'язок повинен мати, крім названих

властивостей, також об'єктивність (інтерсуб'єктивність) і відтворюваність (тобто цей зв'язок можна повторити, наприклад, у якому-небудь експерименті). Науковими законами є, наприклад, твердження: "Якщо через провідник тече струм, навколо провідника утворюється магнітне поле", "Хімічна реакція кисню з воднем дає воду", "Якщо в країні немає розвиненого стійкого суспільства, у ній немає стійкої демократії" і под. Перший з цих законів належить до фізики, другий – до хімії, третій – до соціології.

Науковий закон – найважливіша складова наукового знання; він репрезентує знання в концентрованому вигляді, у формі універсальних імплікативних висловлювань (умовних речень).

Однак не слід зводити мету наукової діяльності взагалі лише до встановлення наукових законів, тому що є й такі предметні області (насамперед це стосується гуманітарних наук), де наукове знання виробляється і фіксується в інших формах (наприклад, у вигляді описів або класифікацій). Крім того, наукове пояснення, як вже вказувалося в підрозділі 2.5., можливе не тільки на основі закону: існує цілий спектр різних видів пояснень. Проте саме науковий закон у його лаконічному формулюванні справляє найсильніше враження і на самих вчених, і на широкі кола представників позанаукової діяльності. Тому науковий закон нерідко виступає синонімом наукового знання взагалі.

Науковий закон – універсальне, необхідне твердження про зв'язок явищ. Загальну форму вираження наукового закону можна подати так: "Для будь-якого об'єкта з даної предметної області правильно, що, якщо він має властивість А, то він з обов'язково має також властивість В".

Універсальність закону означає, що він поширюється на всі об'єкти своєї предметної області. Необхідність, властива науковому закону, є не логічною, а **онтологічною**. Вона визначається не структурою мислення, а "влаштуванням" самого реального світу, хоча може залежати також від ієрархії тверджень, які входять до наукової теорії. Відомий російський філософ **Георгій Рузавін** (1922 р.) виділяє три значення універсальності наукового закону. Перше значення – універсальність, що задається самим характером понять, які входять до закону. Зрозуміло, існують різні рівні спільності наукових понять. Тому і закони можуть бути впорядковані за ознакою спільності як більш загальні (фундаментальні) і менш загальні (похідні).

Друге значення універсальності стосується просторово-часової спільності. Твердження є універсальним у цьому значенні, якщо воно застосовується до об'єктів незалежно від їхніх просторового і часового положень. Тому, наприклад, геологічні закони не можуть бути названі універсальними в цьому значенні, тому що характеризують саме земні явища. У цьому випадку можна говорити про спільність (універсальність) більш низького рівня – регіональну та навіть локальну. Нарешті, третє значення пов'язаний з логічною формою закономірних тверджень – з

використанням у формулюванні закону спеціального логічного оператора, який дозволяє висловлюватися про будь-який “об’єкт взагалі”. Такий оператор називається **квантором**. В універсальних твердженнях використовується квантор всезагальності (“Для всіх об’єктів виду А має місце...”). Відмітимо, що з логічної точки зору номологічне (тобто таке, що виражає науковий закон) висловлення нічим не відрізняється від будь-якого іншого загального умовного висловлення.

Крім того, універсальність наукового закону виражається й у тому, що, описуючи сутнісні аспекти того або іншого явища, він відноситься безпосередньо не стільки до реальних конкретних явищ, які мають місце, скільки до універсальних потенційних ситуацій, які можуть реалізуватися при виконанні відповідних умов. Іншими словами, закон ніби “переборює” сферу того, що актуально існує тут і тепер. У цьому плані сучасний американський філософ і логік **Нельсон Гудмен** (1906 – 1998) взагалі звертає увагу на потенційний характер законів і називає як специфічну властивість наукових законів те, що з них можуть бути виведені умовні (або контрфактичні) пропозиції, тобто такі, які описують не фактичний стан справ, а те, що може або могло б відбутися за певних обставин. Наприклад, висловлення “Якби не заважало тертя, цей камінь продовжував би котитися далі” – це умовне висловлювання, яке опирається на закон інерції. Навпаки, ті судження, які відображають лише випадкові властивості якого-небудь об’єкта, не можуть служити підставою для виведення з них контрфактичних суджень.

Класифікація законів. Найбільш простим (хоча і не настільки визначеним) поділом законів є поділ за “обсягом” їхньої предметної області на **часткові** (наприклад, закон Ома) і **загальні** (наприклад, закон збереження і перетворення енергії), про що вже йшла мова.

Якщо враховувати форму вираження законів, то їх можна розділити на **якісні та кількісні**. Перші формулюються чисто вербально (словесно), у той час як кількісні закони допускають математичну форму вираження через зв’язок **величин**.

Якщо мати на увазі характер об’єктів і передбачення їхньої “поведінки”, то закони поділяють на **динамічні** (ім “підкоряються” одиничні об’єкти та їхні передбачення жорстко однозначні) і **статистичні**, які стосуються об’єктів, що включають величезну кількість елементів і тому дають лише **імовірнісні** передбачення.

Якщо ж враховувати характер об’єктів в іншому плані – у сенсі їхньої **природи**, – то варто розрізняти, наприклад, **природничо-наукові** (закони природи – фізичні, хімічні, геологічні, біологічні й под.) і **соціальні** закони. При цьому, наприклад, у соціальних законах доведеться враховувати істотну роль **суб’єктивного фактора**, тому що соціальні об’єкти, яких стосуються такі закони, – це люди, особистості, які мають, крім іншого, **свободу і волю**.

3.2.3. Наукова модель

Спочатку – кілька загальних зауважень про поняття “модель”. Це дуже загальне поняття, і в науці воно функціонує давно, хоча філософи і методологи науки звернули особливу увагу на нього порівняно недавно. В ситуації функціонування моделі (або, інакше кажучи, у деякому “модельному контексті”) варто мати на увазі, принаймні, три “елементи” – модельоване (позначимо його через X), моделююче (тобто власне модель; позначимо її через M) і суб'єкта S , що створює або використовує в даній ситуації (модельному контексті) модель M . Те, що M є моделлю X можна позначити як $M(X)$ або у вигляді функції $M = f(X)$.

У повсякденному житті з моделлю іноді асоціюється матеріальний (речовинний) об'єкт, який **подібний до** іншого об'єкта і **замінює** його в певних ситуаціях. На ранніх етапах наукового пізнання дійсності під моделлю розуміли картину, опис, образ. Взагалі модельні контексти винятково різноманітні. Правда, іноді це різноманіття запам'ятовується лише на рівні повсякденної свідомості. Про це пишуть, наприклад, фахівці з математичного моделювання так: «Слово “модель” мимоволі будить у пам'яті спогади про творчі виставки авіа- і судномодельних гуртків» [2].

Однак ми тут і далі будемо мати на увазі інші моделі – головним чином ідеальні, концептуальні моделі. І різноманіття M -контекстів будемо розглядати насамперед за такими основними параметрами: по-перше, за оригіналом, точніше, за різноманіттям типів X і, по-друге, за тим, де, у якій науковій галузі функціонує модель.

Загалом кажучи, моделювати (тобто будувати моделі чого-небудь) можна майже будь-які сфери буття: фрагменти матеріального світу; фізичні, хімічні, біологічні, психічні, соціальні явища і процеси; мовні контексти і т. д. Навряд чи взагалі існують у наш час глобальні обмеження на галузь моделювання (оригінал X). Правда, про деякі специфічні, локальні обмеження все-таки може йти мова, коли, наприклад, намагаються моделювати свідомість. Про них, наприклад, відомий радянський філософ **Мераб Мамардашвілі** (1930–1990) писав [3] як про неописувані ситуації, на відміну від ситуацій, описуваних, модельованих [4]. Іншими словами, зустрічаються фрагменти реальності, які не можуть бути (поки що?) оригіналом X .

Таким чином, об'єкт моделювання (оригінал X) трактується досить широко, містячи в собі не тільки статичні утворення, але й ситуації, процеси, динамічні структури й системи. Моделювати можна не тільки фрагменти об'єктивної дійсності, але й знання про них (наприклад, як у випадку гіпотетико-дедуктивної моделі, про яку піде мова у підрозділі 5.2.), а також деякі ситуації породження знання. Тим самим X може бути і зі сфери ідеального. Мова може йти, наприклад, про концептуальні

реконструкції організації, функціонування і породження знання, про що (стосовно наукового знання) буде говоритися в темі 5.

Пізнавальні функції моделі тісно пов'язані з типом моделі, чим і обумовлюється (крім іншого) важливість проблеми їхньої типології. За відношенням до природи елементів множини \mathbf{M} моделі класифікують на матеріальні (речовинні / речові?) та ідеальні (мисленні / уявні?). У подальшому ми тут будемо мати справу в основному з ідеальними моделями.

Розділимо функціонуючі в науці (ідеальні) моделі на два класи, які назвемо умовно моделями I роду (позначимо цей клас \mathbf{M}_1) і II роду (відповідно клас \mathbf{M}_2). Основна ознака, за якою здійснюється поділ, – це спрямованість “руху думки” і характер пізнавальних засобів, застосовуваних при їхньому формуванні. Моделі I роду утворюються при “русі думки” від конкретного (конкретного в галузі емпірії або чуттєвих даних) до абстрактного, у той час як моделі II роду – при “русі думки” від абстрактного до конкретного, однак, конкретне тут розуміється як конкретне в сфері знання, як “духовно-конкретне” [5], а не як конкретне в матеріально-предметній реальності.

До обох типів моделей застосовне загальне визначення моделі як системного об'єкта, що є певною подобою, образом іншого об'єкта-оригіналу, причому інформацію про оригінал можна одержати, вивчаючи модель, яка його відтворює і заміщає. Клас \mathbf{M}_1 складають моделі в “традиційному” тлумаченні, наприклад, як їх розуміли фізики XIX ст. Оригінал такої моделі багатший, складніший її самої і зазвичай являє собою фрагмент дійсності, що потім відображається й відтворюється в моделі в спрощеному або ідеалізованому вигляді. Він і є те конкретне (з потенційно нескінченним числом властивостей і комбінацій зв'язків), що необхідно – під кутом зору розв'язуваної задачі, з врахуванням специфіки розглянутої ситуації – репрезентувати і відтворити в деякому абстрактному, яке має більш просту і експліцитну структуру. У цих моделях репрезентативна функція¹⁰ є переважною; саме вона сприяє утворенню первісних наукових уявлень про досліджуваний об'єкт у вигляді більш-менш чіткої його картини. Їх тому й називають репрезентативними моделями. Приклади моделей типу \mathbf{M}_1 : а) модельні об'єкти у фізиці: ефір, ідеальний газ, абсолютно тверде тіло, абсолютно чорне тіло, модель атома Нагаоки – Резерфорда – Бора¹¹ і под.; б) ген у біології; в) “чорний ящик” у кібернетиці й т. д.

В певному сенсі наукова теорія як система, що відображає (дає картину) реальність, – це також модель типу \mathbf{M}_1 відносно описуваного,

¹⁰ Про поняття репрезентації та репрезентативної функції – див., наприклад, в [6].

¹¹ Історія фізики свідчить про те, що розробниками планетарної моделі атома були не тільки англійський фізик **Ернест Резерфорд** (1871 – 1937) і датський фізик Нільс Бор, але також і японський фізик **Хантаро Нагаока** (1865 – 1950), який у 1903 році побудував модель атома на основі аналогії з планетою Сатурн.

пояснюваного з її допомогою фрагменту дійсності¹², хоча не будь-яку модель можна кваліфікувати як теорію. Останнє є однією з підстав для введення далі понять модельного об'єкта і теоретичної моделі.

Трактування репрезентативних моделей як “картин”, як описів реальності виправдує продуктивне функціонування такої, вже згадуваної форми, як “наукова картина світу” і дозволяє світогляд (як зріле утворення на рівні світорозуміння) також розглядати як модель з класу M_1 . Справедливо писав про це відомий російський фізик **Микола Умов** (1846 – 1915) : «Всё наше мирозерцание от своего наиболее обыденного до наиболее возвышенного содержания представляет собою собрание моделей, образующих более или менее удачный отклик существующего, соответствующих или несоответствующих тем вещам, которые имелись в виду при их построении» [7]. У цьому ж сенсі моделями (хоч і репрезентативними, але не науковими) можна вважати і системні описи світу, які розроблялися ще в епоху ранньої античності (наприклад, моделі Анаксимандра, опис Космосу, що носить характер функціональної репрезентації) [8], хоча це – ще не наукові моделі.

Однак до кінця XIX ст. формується інше тлумачення моделей та їхніх функцій, коріння якого ведуть до геометрії, у процесі виправдання (інтерпретації¹³) неевклідових її версій. Оригіналом у цьому випадку є абстрактна (зазвичай аксіоматизована) система, а моделлю (моделлю типу M_2) – її інтерпретація у вигляді більш спеціальної, “конкретної”, “реальної”, нерідко більш звичної системи. Остання задовольняє аксіоми системи-оригіналу. Таке тлумачення моделі поширилося за межі геометрії й навіть не лише в логіко-математичні галузі знань.

На противагу репрезентативним моделям типу M_1 , у моделях типу M_2 переважає інтерпретативна функція; їх тому і називають інтерпретативними моделями. Відмітимо, однак, що моделям з класів M_1 й M_2 зазначені імена дані з деякою часткою умовності. Моделі в обох класах, загалом кажучи, можна розглядати як репрезентації якогось оригіналу X : моделі з класу M_1 репрезентують певну реальність (фізичний об'єкт, емпіричні дані й под.), а моделі з класу M_2 інтерпретують (реалізують) деяку абстрактну систему, що є оригіналом розглянутої моделі. Таким чином, не треба абсолютизувати відмінність між репрезентативними та інтерпретативними моделями. Тому що моделі з класу M_2 , загалом кажучи, можуть мати також і репрезентативну функцію і виступати як “будівельний матеріал” (у процесі їхньої модифікації) при побудові теорії з іншим формалізмом.

Моделі з класу M_2 – це семантичні і емпіричні інтерпретації відповідних формальних систем. Формалізм за допомогою моделі типу M_2

¹² Детальніше про це – див. далі, в підрозділі 3.5.

¹³ Не слід змішувати це логіко-семантичне поняття інтерпретації з інтерпретацією в сенсі витлумачення, роз'яснення, розуміння.

опредмечується, одержує сенс, значення. В клас M_2 входять не тільки моделі, утворені в результаті інтерпретації формалізму в сенсі суворих правил логічної семантики, але також і ті системи, які формуються в процесі специфікації та конкретизації знань. Так відбувається, наприклад, при формуванні моделей у фізиці елементарних частинок, коли специфікуються деякі аксіоми квантової теорії полів і доповнюються припущеннями про характер розглянутої фізичної ситуації (тип взаємодії й под.) або при формуванні моделей у сучасній космології, коли специфікується загальна теорія відносності як фундаментальна теорія.

Однак повернемося до схеми $M = f(X)$. Модель можна розглядати і як **відношення** моделюючого M до модельованого X . Найчастіше мають на увазі відношення подоби та аналогії. Реляційне трактування моделі і моделювання (тобто розгляд моделі як об'єкта, що зіставляється з іншим у певному відношенні) доволі широко розповсюджені у літературі з моделювання. Вважають, що більш точним буде розглядати модель саме як відношення, а не як властивість, нехай і з певним набором відповідних ознак. Таку позицію в 60-і роки відстоювали, наприклад, такі дослідники моделей, як Л. Апостел, М. Бунге, М. Вартофський та ін. [9].

Реляційна концепція трактує модель як кортеж, пару $\langle O; R_i \rangle$, $i = 1, 2, \dots, n$ або $\langle O; R_1, R_2, \dots, R_n \rangle$, де O – множина об'єктів, на якій задаються відношення R_j . Таке уявлення допускає трансформацію її у функцію оригіналу X , тобто в $M = f(X)$. У певному сенсі відношення R_i – це і є f , а O – область визначення f . М. В. Попович трактує M як підстановку (предикат-підстановку) [10], що, загалом кажучи, аналогічно тлумаченню моделі як функції, тому що тут встановлюється відповідність (відображення, функція), принаймні, двох множин. Відмітимо, однак, що саме відношення в певних ситуаціях може стати об'єктом.

З огляду на сказане, дано таке означення моделі, не претендуючи на повноту і вичерпність [11].

Система M є моделлю об'єкта X , якщо:

- M подібна до X ;
- M у деяких ситуаціях здатна замінити¹⁴ (імітувати) X ;
- вивчаючи M , можна “переносити” інформацію на X .

Остання теза пов'язана з першими двома.

Дане означення можна сформулювати інакше: дослідження M може (за деяких умов) замінити дослідження X , незалежно від природи M і X ; тобто M – це система, дослідження якої служить засобом для одержання інформації (для наукового знання необхідні додаткові умови) про іншу

¹⁴ Як пише А. І. Уйюмов, можна «выделить в качестве общей черты модели в любом её понимании то, что её исследование может в известной мере заменить исследование другого объекта – прототипа – независимо от физической природы того и другого» [12].

систему **X**; це об'єкт-посередник “між” суб'єктом і досліджуваним об'єктом, який без участі **M** досліджувати неможливо або складно.

3.3. Емпіричні форми наукового знання

3.3.1. Протоколи спостереження та емпіричні факти

Дані спостереження містять первинну інформацію, що отримана безпосередньо в процесі спостереження за об'єктом. Ця інформація дана в особливій формі – у формі **протоколів спостереження**. Останні виражають інформацію, одержувану спостерігачем, у мовній формі.

У протоколах спостереження звичайно містяться вказання на те, хто здійснює спостереження, а якщо спостереження будується в процесі експерименту за допомогою яких-небудь приладів, то даються основні характеристики приладу. Подібна додаткова інформація вноситься до протоколу, оскільки в даних спостереження поряд з об'єктивною інформацією про явища міститься деяка частина суб'єктивної інформації, що залежить від спостерігача, його органів чуття.

Об'єктивна інформація може бути викривлена випадковими зовнішніми впливами, різними похибками приладів, помилками спостерігача і т. д. Тому дані спостереження ще не є достовірним знанням, і на них не може опиратись. Базисом теорії є не дані спостереження, а **емпіричні факти**. На відміну від даних спостереження, факти – це завжди достовірна і об'єктивна інформація; це такий опис явищ і зв'язків між ними, де зняті суб'єктивні нашарування. Тому перехід від даних спостереження до емпіричних фактів є досить складною процедурою.

Перехід від даних спостереження до емпіричного факту передбачає такі пізнавальні операції:

- раціональне оброблення даних спостереження, пошук в них стійкого та інваріантного змісту; для формування факту необхідно порівняти між собою безліч спостережень, виділити в них повторюване і усунути похибки та випадкові відхилення;
- тлумачення інваріантного змісту, виявленого в спостереженнях, для встановлення наукового факту. У процесі такого тлумачення широко використовуються раніше отримані теоретичні знання.

Встановлення емпіричного факту вимагає застосування цілого ряду теоретичних положень, але тоді виникає складна проблема, яка полягає в тому, що для встановлення факту потрібні теорії, які повинні підтверджуватися фактами. Це проблема **теоретичної навантаженості фактів**.

Таким чином, у формуванні факту беруть участь знання, які перевірені незалежно від теорії, а факти дають стимул для утворення нових теоретичних знань, які, у свою чергу, якщо вони достовірні, знову можуть брати участь у формуванні нових фактів, і т. д.

У науковому факті, як емпіричній формі знання, варто мати на увазі, принаймні, дві складові – онтологічну та епістемологічну. У першому випадку факт з'являється як відносно стійка (наприклад, у сенсі просторово-часових характеристик) подія; у другому ж випадку мова йде про фактологічне ствердження (висловлення) зі стійкою істиннісною оцінкою.

3.3.2. Емпіричний закон

Раніше, в п.3.2.2, розглядалося поняття наукового закону взагалі, без врахування того, на якому рівні знання він функціонує. Тепер же врахуємо цю специфіку.

Вивчаючи явища і зв'язки між ними, емпіричне пізнання здатне виявити дію об'єктивного закону. Але воно фіксує цю дію, як правило, у формі емпіричних залежностей, які варто відрізнити від теоретичного закону як особливого знання, одержуваного в результаті теоретичного дослідження об'єктів.

Емпірична залежність є звичайно результатом індуктивного узагальнення досвіду і являє собою ймовірно-істинне знання. Теоретичний же закон – це завжди знання достовірне. Отримання такого знання вимагає особливих дослідницьких процедур.

Відомий, наприклад, закон Бойля – Маріотта, що описує кореляцію між тиском і об'ємом газу: $PV = \text{const}$, де P – тиск газу, V – його об'єм. Спочатку він був відкритий англійським хіміком і фізиком **Робертом Бойлем** (1627 – 1691) як індуктивне узагальнення дослідних даних, коли в експерименті була виявлена залежність між об'ємом стисненого під тиском газу і величиною цього тиску.

Сама історія відкриття цього закону¹⁵ досить цікава і повчальна. Як емпірична залежність він був отриманий багато в чому випадково, як побічний результат суперечки між двома відомими фізиками XVIII століття Р. Бойлем і Ф. Ліннусом. Суперечка точилася з приводу інтерпретації дослідів Бойля, які виявили явище барометричного тиску. Бойль виконав такий дослід: трубку, запаяну зверху і наповнену ртуттю, він занурював у чашку зі ртуттю. Відповідно до принципу сполучених посудин слід було очікувати, що рівень ртуті в трубці і в чашці буде вирівняний. Але дослід показав, що лише деяка частина ртуті виливається в чашку, а інша частина у вигляді стовпа стоїть над поверхнею ртуті в чашці. Бойль інтерпретував цей дослід у такий спосіб: тиск повітря на поверхню ртуті в чашці втримує стовп ртуті над цією поверхнею. Висота стовпа є показником величини атмосферного тиску. Тим самим був запропонований принцип барометра – приладу, що вимірює тиск.

¹⁵ Наступний короткий виклад цієї історії запозичений з [13].

Однак Ф. Ліннус висунув такі заперечення: повітря складається з легких частинок, воно подібне до тонкої і податливої рідини, яка не може встояти під тиском важких частинок ртуті. Тому повітря не може втримувати стовп ртуті. Утримує його притягання ртуті до верхнього кінця барометричної трубки. Ліннус писав, що, затикаючи зверху барометричну трубку пальцем, він відчував нитки притягання, коли опускав її в чашку.

Сам по собі цей історичний факт досить показовий. Він свідчить про те, що той самий результат досліду може отримати різні інтерпретації та використовуватись для підтвердження різних концепцій.

Щоб довести Ліннусу, що повітря здатне втримувати стовп ртуті, Бойль поставив новий дослід. Він взяв вигнуту у вигляді сифона скляну трубку із запаєним коротким коліном і став поступово наповнювати її ртуттю. В міру збільшення стовпа ртуті повітря в коліні стискалося, але не витіснялось повністю. Бойль склав таблицю відношення об'ємів повітря і величини стовпа ртуті та надіслав її Ліннусу як доказ правильності своєї інтерпретації.

Здавалося б, історія з поясненням барометричного тиску закінчена. Але вона одержала несподіване продовження. У Бойля був учень, юнак на ім'я Тоунлей, якого Бойль навчав основам фізики і математики. Саме Тоунлей, вивчаючи таблицю дослідів Бойля, помітив, що об'єми стисненого повітря пропорційні висоті стовпа ртуті, який тисне на повітря. Після цього Бойль побачив свої досліди в новому ракурсі. Стовп ртуті – це своєрідний поршень, що стискає повітря, і вага стовпа відповідає тиску. Тому пропорція в табличних даних означає залежність між величиною тиску і об'ємом газу. Так було отримане співвідношення $PV = \text{const}$, яке Бойль підтвердив безліччю дослідів з тисками, більшими і меншими за атмосферний.

Але чи мала ця залежність статус достовірного закону? Очевидно ні, хоча й виражалася математичною формулою. Це була залежність, отримана шляхом індуктивного узагальнення результатів досліду і тому мала статус ймовірно-істинного висловлення, а не достовірного знання, яким є теоретичний закон.

Якби Бойль перейшов до дослідів з більшими тисками, то він би виявив, що ця залежність порушується. Фізики кажуть, що закон $PV = \text{const}$ може бути застосований тільки у випадку дуже розріджених газів, коли система наближається до моделі ідеального газу і міжмолекулярними взаємодіями можна зневажати. А при більших тисках істотними стають взаємодії між молекулами (так звані вандерваальсові сили), і тоді закон Бойля порушується. Залежність, відкрита Бойлем, була ймовірно-істинним знанням, узагальненням такого ж типу, як твердження “всі лебеді білі”, що є справедливим, поки не відкрили чорних лебедів. Закон же $PV = \text{const}$ як теоретичний закон був отриманий пізніше, коли була побудована теоретична модель ідеального газу.

3.4. Теоретичні форми наукового знання

3.4.1. Ідеалізація

У підрозділі 3.1, при визначенні сутнісних характеристик теоретичного рівня наукового знання, вказувалось на формування суб'єктом-дослідником ідеалізованих об'єктів (або інакше – ідеалізацій¹⁶) та оперування ними. **Ідеалізацією** зазвичай називають розумову процедуру (або її результат – ідеалізований об'єкт), що пов'язана з утворенням абстрактних (ідеалізованих) об'єктів, принципово не втілюваних у дійсності (“точка”, “ідеальний газ”, “абсолютно чорне тіло” і под.). Такі об'єкти не є “чистими фікціями”, а нерідко бувають досить складним і дуже опосередкованим вираженням реальних процесів. Вони являють собою деякі граничні випадки останніх, служать засобом їхнього аналізу і побудови теоретичних уявлень про них. Ось що пише про ідеалізовані об'єкти російська дослідниця **Піама Гайденко** (р.н. 1934): «Сближая математический объект с объектом физическим, преобразованным с помощью эксперимента, настаивая на необходимости иметь дело с идеализованными объектами, а не объектами эмпирического мира, Галилей сразу решает целый ряд проблем.

Во-первых, он снимает различие между физикой как наукой, объясняющей причины движения, и математикой как наукой, позволяющей описать это движение, т. е. сформулировать его закон. Во-вторых, устраняет принципиальное различие между математикой и физикой как науками и механикой как искусством. В-третьих, отменяет традиционное представление о том, что математика – это наука о неизменных сущностях, и тем самым кладёт начало новому роду математики, способному как раз описывать движение и изменение, устанавливать законы изменения. В-четвертых, ставит вопрос о том, что для физика важнее установить закон, описывающий процесс изменения явлений, чем искать умопостигаемые причины последних. Условием возможности решения всех этих проблем является у Галилея эксперимент, который представляет собой идеализированный опыт, или материализацию математической конструкции. И вся эта революция в принципах покоится на допущении, что сущность физического мира – математическая, а потому правомерна математизация природной реальности. Стало быть, у Галилея речь идет уже не просто о “спасении явлений”, как у Птолемея¹⁷; у него уже нет “зазора” между физическим

¹⁶ Про ідеалізацію як теоретичний метод піде мова в підрозділі 4.4.2.

¹⁷ **Клавдій Птолемей** (90 – 160) – давньогрецький астроном, творець геоцентричної моделі Всесвіту.

опытом и математической теорией: математическая конструкция у Галилея не просто “спасает явления”, но выражает саму их сущность» [14].

3.4.2. Модельний об'єкт і теоретична (математична) модель

В підрозділі 3.2.3 був даний загальний опис моделі як форми пізнання. Було також відзначено, що в даному курсі ми будемо розглядати головним чином ідеальні моделі. Під **модельним об'єктом** ми будемо мати на увазі деяке системне утворення, яке у спрощеному, ідеалізованому вигляді відображає, репрезентує свій оригінал (наприклад, деякий “зріз” дійсності); з теоретико-множинної та алгебраїчної точки зору – це реляційна система виду $\langle \mathbf{O}; \mathbf{R}_i \rangle$, $i = 1, 2, \dots, n$, де \mathbf{O} – сукупність елементів, між якими встановлені відношення \mathbf{R}_i . Це – окремий випадок більш загального математичного об'єкта – алгебраїчної системи, куди можуть входити крім відношень також предикати і алгебраїчні операції [15].

Історичний досвід фізики особливо багатий і повчальний у сенсі різноманіття ефективно функціонуючих модельних об'єктів. Наведемо перелік деяких з них (більш повний – див., наприклад, у статті Р. Пайерлса [16]): а) система матеріальних точок; б) абсолютно тверде тіло; в) ідеальна парова машина в циклі Карно; г) ідеальний газ; д) демон Максвелла; е) гармонічний осцилятор; ж) абсолютно чорне тіло; и) кристал; к) атом Нагаоки – Резерфорда – Бора; л) електромагнітне поле; м) чотиривимірний фізичний континуум (світ Мінковського); н) Всесвіт Фрідмана; п) чорні діри; р) солітони; с) квазічастинки (фонони, магнони, екситони і под.) та ін. Відмітимо, що цей перелік складається з абстрактних, ідеалізованих об'єктів; це – плоди творчої діяльності вчених. Наприклад, демон Максвелла – це уявлювана система, здатна сортувати молекули газу відповідно до їхньої енергії. Крім того, між деякими з наведених у переліку модельних об'єктів існують певні логічні та історичні зв'язки. Це відноситься, наприклад, до об'єктів (г) і (д), у той час як зв'язок об'єктів (е), (ж) і (к) відіграв велику роль при створенні квантової механіки. І ще: більша частина модельних об'єктів із цього списку сформувалася в процесі розв'язання того або іншого завдання (проблеми); інші ж пов'язані своїм походженням або своїм функціонуванням з певною теорією.

Модельний об'єкт є образом дійсності, де фіксуються в “чистому вигляді” стійкі зв'язки предметних відношень і взаємодій, які характеризують деякий клас практичних ситуацій. У цьому плані модельний об'єкт можна розглядати як своєрідну проміжну ланку між теорією і реальністю. Цей “чистий вигляд” стійких зв'язків у практичному (точніше, операціональному) аспекті відображається, наприклад, у такій важливій характеристиці модельного об'єкта, як фізична величина. Інша справа – трактування статусу цієї характеристики в структурі модельного об'єкта, що не є однозначним [17].

Однак саме по собі, без мовного оформлення (теоретичного, концептуального контексту) функціонування модельного об'єкта в процесі наукового пізнання малоефективне. Пізнавальне значення має не стільки модельний об'єкт сам по собі (хоча і він по-своєму значимий), скільки його концептуальний опис за допомогою певної системи висловлювань, в рамках якої можна здійснити і деякі передбачення щодо розглянутого модельного об'єкта. У цьому плані відомий фізик-теоретик М. А. Марков писав: «С точки зрения модельных представлений содержание теории – это описание модели» [18]. Таким чином, від модельного об'єкта ми переходимо до іншого, більш складного концептуального утворення – **теоретичної моделі** як особливої форми теоретичного пізнання в науці.

І дійсно, модельний об'єкт виступає посередником між емпіричними даними (або фактуальною областю) і теоретичною моделлю, як це було, наприклад, у випадку моделі атома Нагаокі – Резерфорда – Бора, де в ролі емпіричних даних виступали численні – довгий час не пояснені – спектроскопічні дані. Крім того, розглядаючи модельний об'єкт, необхідно враховувати і те, що він може виступати об'єктом і предметом діяльності суб'єкта-дослідника.

Недостатньо буквально уподібнювати тверде тіло кристалічній ґратці, а мозок – нервовій системі: все це бажано б описати в деталях, і якщо це можливо, – відповідно до відомих загальних законів. Інакше кажучи, необхідно побудувати деякий мовний опис модельного об'єкта, або сформулювати теоретичну модель. При цьому робиться акцент на опис визначеного модельного об'єкта у вигляді системи висловлювань, серед яких можна знайти вихідні припущення, ідеалізації та похідні висловлювання.

До того ж теоретична модель як система пропозицій або висловлювань значно багатша за модельний об'єкт у функціональному відношенні; у її рамках вже можна вирішувати визначений клас завдань, що ставляться до описуваного модельного об'єкта. Скоріше, тут варто вже говорити про теорії відповідного модельного об'єкта або краще – про теоретичну модель як систему, що має функції теорії та моделі. Іншими словами, моделлю ця система є тому, що вона, насамперед описує, репрезентує реальність (точніше, свою предметну область), а теорією – тому, що, на додаток до опису, ця система (тобто теоретична модель) також здатна і пояснювати свою предметну область, давати про неї додаткову інформацію у вигляді певних передбачень. Як модель, розглянута теоретична система адекватна своєму об'єкту-оригіналу (своїй предметній області), у той час як теорія на додачу має істиннісну оцінку. І тому теоретична модель якісно відмінна від модельного об'єкта, і насамперед наявністю властивості істинності, що по суті більш сильна властивість, ніж адекватність [19].

Історичним прикладом, що ілюструє шлях від модельного об'єкта до теоретичної моделі, може служити еволюція вже згадуваної планетарної

моделі Нагаокі – Резерфорда – Бора до теорії Бора (у нашій термінології – теоретичної моделі), що базувалася на двох постулатах – постулаті про орбітальний рух електронів і постулаті про дискретну зміну руху – про переходи-стрибки, в результаті чого електрон випромінює енергію згідно з відомою формулою німецького фізика **Макса Планка** (1858 – 1947).

3.4.3. Теоретичний закон

Сутність об'єкта являє собою взаємодію ряду законів, яким підкоряється даний об'єкт. Одне із завдань теорії саме і полягає в тому, щоб, розклавши цю складну систему законів на компоненти, потім відтворити крок за кроком їхню взаємодію і, таким чином, розкрити сутність об'єкта. На відміну від емпіричного закону, що відноситься до явищ, теоретичний закон виражає зв'язок між сутнісними характеристиками (наприклад, величинами) явищ.

У попередньому підрозділі ми навели приклад емпіричного закону Бойля – Маріотта. Було також відзначено, що статус теоретичного закону він знайшов тоді, коли була побудована модель ідеального газу. Ще більш солідне теоретичне обґрунтування він одержав пізніше, коли був виведений із загальної теорії – статистичної механіки, створеної такими видатними фізиками, як австрієць **Людвіг Больцман** (1844 – 1906) і американець **Джозайя Уїллард Гіббс** (1839 – 1903).

Вперше сформулював цей закон відомий швейцарський фізик **Данііл Бернуллі** (1700 – 1782) ще в 1730 р. Він виходив з атомістичних уявлень про газ і показав частинки газу як матеріальні точки, які співударяються на зразок пружних куль.

До ідеального газу, що перебуває в ідеальній посудині під тиском, Бернуллі застосував закони ньютонівської механіки і шляхом розрахунків одержав формулу $PV = \text{const}$. Це була та ж сама формула, яку вже раніше одержав Р. Бойль. Але зміст її був вже інший. У Бойля $PV = \text{const}$ співвідносилася зі схемою реальних експериментів і таблицями (протоколами спостережень) їхніх результатів. У Бернуллі вона була пов'язана з теоретичною моделлю ідеального газу. У цій моделі були виражені сутнісні характеристики поведінки будь-яких газів при відносно невеликих тисках. І закон, що безпосередньо описує ці сутнісні зв'язки, виступав уже як достовірне, істинне знання.

Закон часто входить до складу самої теорії, у загальний теоретичний контекст. Це означає, що формулювання закону здійснюється в спеціальній мові тієї або іншої наукової дисципліни та опирається на базисні положення у вигляді сукупності тих умов, за яких закон виконується. Іншими словами, закон, незважаючи на своє коротке формулювання, є частиною цілої теорії та не може бути вирваний зі свого теоретичного контексту. Він не може бути прикладений до практики безпосередньо, без оточуючої його теорії, а також, як це часто буває,

вимагає для своїх прикладень наявності певних проміжних теоретичних конструкцій. Іншими словами, науковий закон не є безпосереднім продуктом, завжди готовим до вживання для будь-якого користувача.

3.4.4. Наукова проблема

Проблема – форма теоретичного знання, змістом якої є те, що ще не пізнано людиною, але що потрібно пізнати. Інакше кажучи, це знання про незнання, питання, що виникло в ході пізнання і вимагає відповіді. Проблема не є застиглою формою знання, а процесом, що включає два основних моменти (етапи руху пізнання) – її постановку і розв’язання. Правильне виведення проблемного знання з попередніх фактів і узагальнень, уміння правильно поставити проблему – необхідна передумова її успішного вирішення. «Формулировка проблемы, – писали видатний німецький фізик **Альберт Ейнштейн** (1879 – 1956) та його польський колега **Леопольд Інфельд** (1898 – 1968), – часто более существенна, чем её разрешение, которое может быть делом лишь математического или экспериментального искусства. Постановка новых вопросов, развитие новых возможностей, рассмотрение старых проблем под новым углом зрения требуют творческого воображения и отражают действительный успех в науке» [20].

Видатний німецький фізик-теоретик В. Гейзенберг відзначав, що «часто правильно поставлене питання означає більше, ніж наполовину проблеми» [21]. При постановці і розв’язанні наукових проблем необхідно таке: а) певна система понять, за допомогою яких дослідник буде фіксувати ті або інші феномени; б) система методів, яка обирається з врахуванням цілей дослідження і характеру розв’язуваних проблем; в) опора на наукові традиції, оскільки «в деле выбора проблемы традиция, ход исторического развития играют существенную роль» [22], хоча, звичайно, певне значення мають також й інтереси та схильності самого вченого.

Як вважає К. Поппер, наука починає не зі спостережень, а саме з проблем, і її розвиток є переходом від одних проблем до інших, від менш глибоких до більш глибокого. Проблеми виникають, на його думку, або як наслідок протиріччя в окремій теорії, або при зіткненні двох різних теорій, або в результаті зіткнення теорії зі спостереженнями.

Тим самим наукова проблема виражається в наявності суперечливої ситуації (що виступає у вигляді протилежних позицій), яка вимагає відповідного розв’язання. Визначальний вплив на спосіб постановки і розв’язання проблеми мають, по-перше, характер мислення тієї епохи, у яку формулюється проблема, і, по-друге, рівень знання про ті об’єкти, яких стосується виникла проблема. Кожній історичній епосі властиві свої характерні форми проблемних ситуацій.

Наукові проблеми варто відрізнити від ненаукових (псевдопроблем), наприклад, проблема створення вічного двигуна. Рішення якої-небудь конкретної проблеми є істотним моментом розвитку знання, у ході якого виникають нові проблеми, а також висуваються ті або інші концептуальні ідеї, у тому числі й гіпотези. Поряд з теоретичними, існують і практичні проблеми.

3.4.5. Наукова гіпотеза

Зазвичай гіпотезою називають форму теоретичного знання, що містить припущення, сформульоване на основі ряду даних або фактів, істинне значення якого поки невизначене і має потребу в доказі. Гіпотетичне знання носить імовірнісний, а не достовірний характер і вимагає перевірки, обґрунтування. У ході доказу висунутих гіпотез: а) одні з них стають істинною теорією; б) інші видозмінюються, уточнюються і конкретизуються; в) треті відкидаються, перетворюються на омани, якщо перевірка дає негативний результат. Висування нової гіпотези, як правило, опирається на результати перевірки старої, навіть у тому випадку, якщо ці результати були негативними.

Так, наприклад, висунута М. Планком квантова гіпотеза після перевірки стала науковою теорією, а гіпотези про існування “теплороду”, “флогістона”, “ефіру” та ін., не знайшовши підтвердження, були спростовані, перейшли в омани. Стадію гіпотези пройшли і відкритий Д. І. Менделєєвим періодичний закон, і теорія Ч. Дарвіна й ін. Велика роль гіпотез у сучасній астрофізиці, геології та інших науках, які оточені “лісом гіпотез”.

Видатні вчені добре розуміли важливу роль гіпотези для наукового пізнання. **Дмитро Менделєєв** (1834 – 1907) вважав, що в організації цілеспрямованого, планомірного вивчення явищ ніщо не може замінити побудови гіпотез. «Они, – писав він, – науке и особенно её изучению необходимы. Они дают стройность и простоту, каких без их допущения достичь трудно. Вся история наук это показывает. А потому можно смело сказать: лучше держаться такой гипотезы, которая может со временем стать верною, чем никакой» [23]. Згідно з Менделєєвим, гіпотеза є необхідним елементом природничого пізнання, що обов'язково містить у собі: а) збирання, опис, систематизацію і вивчення фактів; б) складання гіпотези або припущення про причинний зв'язок явищ; в) дослідну перевірку логічних наслідків з гіпотез; г) перетворення гіпотез у достовірні теорії або відкидання раніше прийнятої гіпотези і висування нової. Д. І. Менделєєв ясно розумів, що без гіпотези не може бути достовірної теорії: «Наблюдая, изображая и описывая видимое и подлежащее прямому наблюдению при помощи органов чувств, мы можем надеяться, что сперва явятся гипотезы, а потом и теории того, что ныне приходится положить в основу изучаемого» [24].

Великий британський філософ, логік і математик **Альфред Уайтхед** (1861 – 1947) підкреслював, що систематичне мислення не може прогресувати, не використовуючи деяких загальних робочих гіпотез зі спеціальною сферою застосування. Такі гіпотези направляють спостереження, допомагають оцінити значення фактів різного типу і пропонують певний метод. Тому, вважає Уайтхед, навіть неадекватна робоча гіпотеза, підтверджувана хоча б деякими фактами, все-таки краще, ніж нічого. Вона хоч якось впорядковує пізнавальні процедури. Вказуючи на важливе значення гіпотез для прогресу наукового пізнання, британський учений відзначає, що «достаточно развитая наука прогрессирует в двух отношениях. С одной стороны, происходит развитие знания в рамках метода, предписываемого господствующей рабочей гипотезой; с другой стороны, осуществляется исправление самих рабочих гипотез» [25].

Наука нерідко змушена приймати дві або більше конкуруючих робочих гіпотез, кожна з яких має свої достоїнства і недоліки. Оскільки такі гіпотези несумісні, то, на думку Уайтхеда, наука намагається примирити їх шляхом створення нової гіпотези з більш широкою сферою застосування. При цьому висунута нова гіпотеза повинна бути піддана критиці з її ж власної точки зору.

Таким чином, гіпотеза може існувати лише доти, поки не суперечить безсумнівним фактам досліду, у протилежному випадку вона стає просто фікцією. Вона перевіряється відповідними дослідними фактами (і особливо експериментом), одержуючи характер істини. Гіпотеза є плідною, якщо може привести до нових знань і нових методів пізнання, до пояснення широкого кола явищ.

У сучасній методології термін “гіпотеза” вживається принаймні в двох основних значеннях: а) як **форма** теоретичного знання, що характеризується проблематичністю і невірогідністю; б) як **метод** розвитку наукового знання. Тут ми розглянемо пункт (а), а гіпотезу як науковий метод – у підрозділі 4.3.2.

Як **форма теоретичного знання**, гіпотеза повинна відповідати деяким загальним умовам, які необхідні для її виникнення і обґрунтування і яких потрібно дотримувати при побудові наукової гіпотези незалежно від галузі наукового знання. Такими умовами є:

а) виділена наукова гіпотеза повинна відповідати встановленим у науці законам. Наприклад, жодна гіпотеза не може бути плідною, якщо вона суперечить закону збереження і перетворення енергії;

б) гіпотеза повинна бути погоджена з фактичним матеріалом, на базі якого і для пояснення якого вона висунута. Інакше кажучи, вона повинна пояснити всі наявні безсумнівні факти. Але якщо який-небудь факт не пояснюється даною гіпотезою, останню не слід відразу відкидати, а потрібно більш уважно вивчити, насамперед, сам факт, шукати нові факти;

в) гіпотеза не повинна містити в собі протиріч, які забороняються

законами формальної логіки. Але протиріччя, що є відображенням об'єктивних протиріч, не тільки припустимі, але й необхідні в гіпотезі (такою, наприклад, була гіпотеза відомого французького фізика **Луї де Бройля** (1892 – 1987) про наявність у мікрооб'єктів протилежних – корпускулярних і хвильових – властивостей, що потім стала теорією);

г) гіпотеза повинна бути по можливості простою, не містити нічого зайвого, чисто суб'єктивного, ніяких довільних допущень, що не впливають з необхідності пізнання об'єкта таким, який він у дійсності (яким він є “насправді”). Але ця умова не скасовує активності суб'єкта у висуванні гіпотез;

д) гіпотеза повинна бути застосовною до більш широкого класу досліджуваних споріднених об'єктів, а не тільки до тих, для пояснення яких вона спеціально була висунута;

е) гіпотеза повинна припускати можливість свого підтвердження або спростування: або прямо – безпосереднє спостереження тих явищ, існування яких передбачається даною гіпотезою (наприклад, припущення У. Левер'є про існування планети Нептун); або побічно – шляхом виведення наслідків з гіпотези та їх подальшої дослідної перевірки (тобто зіставлення наслідків з фактами). Однак другий спосіб сам по собі не дозволяє встановити істинність гіпотези в цілому, він тільки підвищує її ймовірність.

Говорячи про гіпотези, потрібно мати на увазі, що існують різні їх **види**. Характер гіпотез визначається багато в чому тим, стосовно якого об'єкта вони висуваються. Так, виділяють гіпотези загальні, часткові і робочі (розподіл – певною мірою умовний). Перші – це обґрунтовані припущення про закономірності різного роду зв'язків між явищами. Загальні гіпотези – фундамент побудови основ наукового знання. Другі – це теж обґрунтовані припущення про походження і властивості одиничних фактів, конкретних подій та окремих явищ. Треті – це припущення, що висунуті, як правило, на перших етапах дослідження і служать його напрямними орієнтирами, відправним пунктом подальшого руху дослідницької думки.

Існують і так звані “**ad hoc-гіпотези**” (від лат. *ad hoc* – до цього, для даного випадку). Кожна з них – це припущення, висунуте з метою розв'язання завдань, що стоять перед випробовуваною теорією, і виявилось, в остаточному підсумку, помилковим варіантом її розвитку. Звичайно такі гіпотези є порушенням загальноновизнаних критеріїв науковості. Однак вчені іноді свідомо йдуть на порушення цих критеріїв, вдаючись до допомоги *ad hoc*-гіпотез “в ім'я порятунку” випробовуваної теорії, що стикається з конкретними труднощами (неможливість передбачення нових фактів, адаптації до нових експериментальних даних та ін.). Варто мати на увазі, що гіпотези, які дозволяють успішно вирішувати певні проблеми, цілком можуть виявитися надалі гіпотезами **ad hoc**.

У висновку наведемо висловлення про наукову гіпотезу видатного французького математика і астронома **П'єра Лапласа** (1749 – 1827). У своїй “Небесній механіці” 1805 року він писав: «...Слабость человеческого ума часто требует помощи гипотезы для установления взаимосвязи фактов. Если мы ограничиваем гипотезу таким её применением и позаботимся о том, чтобы не приписывать ей того реального значения, которым она не обладает, и будем затем часто поправлять её новыми наблюдениями, то мы сможем, в конце концов, обнаружить истинные причины этих явлений...» [26].

Серед теоретичних форм наукового пізнання особливе місце посідає наукова картина світу, до розгляду якої ми й переходимо.

3.4.6. Наукова картина світу

Наукова картина світу – це теоретична форма наукового знання, сукупність уявлень про дійсність, отримана в процесі емпіричного і теоретичного вивчення різних галузей реальності. Вона формується на основі створених наукових теорій і впливає на науковий пошук, структуру і зміст наукових теорій майбутнього. Одним з перших поняття наукової картини світу ввів у методологічний контекст відомий німецький фізик **Генріх Герц** (1857–1894) у своїй фундаментальній праці “Принципи механіки, викладені у новому зв’язку” (1894) [27].

Узагальнена характеристика предмета дослідження вводиться в картину світу за допомогою уявлень:

- а) про фундаментальні об'єкти, з яких припускаються побудованими всі інші об'єкти, досліджувані відповідною наукою;
- б) про типологію досліджуваних об'єктів;
- в) про загальні закономірності їхньої взаємодії;
- г) про просторово-часову структуру реальності.

Всі ці уявлення можуть бути описані в системі онтологічних принципів, за допомогою яких есплікується картина досліджуваної реальності і які виступають як основа наукових теорій відповідної дисципліни.

Наприклад, принципи :

- світ складається з неподільних корпускул;
- їхня взаємодія здійснюється як миттєве передавання сил по прямій;
- корпускули та утворені з них тіла переміщуються в абсолютному просторі із плином абсолютного часу ;
- описують картину фізичного світу, яка склалась у другій половині XVII ст. і отримала згодом назву **механістичної картини світу**.

Перехід від механістичної до **електродинамічної** (остання чверть XIX ст.), а потім до **квантово-релятивістської картини** фізичної реальності (перша половина XX ст.) супроводжувався зміною системи онтологічних принципів фізики. Особливо радикальним він був у період

становлення квантово-релятивістської фізики (перегляд принципів неподільності атомів, існування абсолютного простору-часу, лапласівської детермінації фізичних процесів).

За аналогією з фізичною картиною світу можна виділити картини реальності в інших науках (хімії, біології, астрономії й т. д.). Серед них також існують, історично змінюючи один одного, типи картин світу, що виявляється при аналізі історії науки.

Зв'язок картини світу з ситуаціями реального досвіду особливо чітко проявляється тоді, коли наука починає вивчати об'єкти, для яких ще не створено теорії і які досліджуються емпіричними методами. Крім безпосереднього зв'язку з досвідом картина світу має з ним опосередковані зв'язки через основи теорій, які утворюють теоретичні схеми і сформульовані щодо них закони.

Картину світу можна розглядати як деяку **теоретичну модель досліджуваної реальності**. Але це особлива модель, відмінна від моделей, що лежать в основі конкретних теорій. Вони відрізняються за ступенем спільності: на ту саму картину світу може опиратися безліч теорій, у тому числі й фундаментальних. Наприклад, з механістичною картиною світу були пов'язані механіка Ньютона – Ейлера, термодинаміка і електродинаміка Ампера – Вебера.

3.5. Теорія як ідеал наукового пізнання. Теорія і реальність

Слово “теорія” має давню історію, і його зміст відрізнявся від сучасних експлікацій у філософії науки. Так, давньогрецьке слово “теорія” означає “дослідження”. Згідно з Аристотелем, “теорія” – це таке знання, яке шукають заради нього самого, а не для якихось безпосередньо утилітарних цілей. Крім того, теоретичне знання в Древній Греції розробляли і зберігали не жерці, а світські люди, тому вони не надавали йому сакральних рис і навчали всіх бажаючих і здатних до науки людей.

Для науки XVIII ст. було характерним уявлення про наукову теорію як дзеркальне відображення об'єктивної реальності, причому таке відображення дає повну картину даної галузі дійсності. Крім того, вважалося, що в самому об'єктивному світі немає ніякої ймовірності, тому і теорія принципово не повинна містити в собі ймовірності. Це була дуже важлива методологічна установка, яка багато в чому визначала стиль наукового мислення того часу. З цієї позиції розглядали будь-яку галузь дійсності. Наприклад, при побудові теорії соціальних явищ за зразок звичайно брали небесну механіку і намагалися висунути основні принципи (свободи, братерства, рівності і т. д.), за допомогою яких можна було б описати будь-яке соціальне явище так само, як за допомогою принципів механіки, всесвітнього тяжіння можна пояснити небесні явища. Тим самим, ми маємо справу з **редукціоністською** методологічною установкою, про яку докладніше буде сказано в наступній темі.

Серед численних трактувань змісту поняття “теорія” виділимо два – теорії в широкому розумінні (як протиставлення **практиці**) і теорії у вузькому розумінні, як найбільш розвинену – насамперед, у логіко-концептуальному плані – форму наукового знання. Далі ми будемо мати справу переважно з теоріями у вузькому розумінні, тобто з **науковими** теоріями. Їх можна розглядати в рамках принаймні **двох підходів**.

У рамках першого – назвемо його умовно **формально-логічним** – теорію можна подати у вигляді відносно однорідної мови і такою, що має досить просту структуру, яку, в свою чергу, можна подати у вигляді впорядкованої пари (її також називають реляційною системою або алгебраїчною структурою, про яку йшла мова в попередньому параграфі, тобто множиною з відношеннями):

$$T = \langle A, \vdash \rangle,$$

Тут **A** позначає вихідний (наприклад, аксіоматичний) базис теорії, а \vdash – сукупність логічних правил висновку і процедуру розв’язання базових рівнянь (якщо такі є в наявності). Так виглядає структура більшості теорій у логіці та математиці, тому що саме в цих наукових дисциплінах теорії організовані аксіоматично (про аксіоматичний метод – див. далі в підрозділі 4.3.2.), тобто такі теорії, у яких можна виділити дві частини (два шари знання) – вихідну (базову) і виведену з неї.

Підкреслимо ще раз: так просто структура наукової теорії виглядає лише у випадку логічних і математичних теорій. Для **фактуальних** же теорій ситуація помітно ускладнюється. Нагадаємо, що фактуальними ми назвали наукові дисципліни, предметну галузь яких складають не чисто ідеальні сутності (як це має місце в логіці і математиці), а явища і процеси або факти, що їх відображають. Теорії в таких дисциплінах ми також будемо далі називати фактуальними.

Другий підхід враховує складність теорії, причому складність різного характеру. Така, складність фактуальної теорії пов’язана з неоднорідністю **мови** тих фактуальних дисциплін, до яких вони належать, і їхню структуру можна подати у вигляді впорядкованої трійки:

$$T_f = \langle L_T, C, L_O \rangle,$$

де L_T і L_O позначають відповідно **теоретичну мову** і **мову спостереження**, а **C** позначає сукупність так званих **правил відповідності** (їх інакше називають правилами кореспонденції або просто C-правилами. Див. докладніше в [28]). Функція C-правил – зв’язок L_T з L_O . Так, як C-правила можна розглядати операціональні визначення. Наприклад, у рівняння Максвелла теорії електромагнітного поля входить векторна функція **H** (x, y, z), що виражає напруженість магнітного поля. Це – теоретичний об’єкт, що є елементом L_T . Комплекс правил, що забезпечує можливість проведення процедури вимірювання згаданої напруженості, і становить множину **C**. Іншими словами, ці правила абстрактну ситуацію рівнянь Максвелла (з мови L_T), так би мовити, “доводять до числа”, до експериментальної ситуації, до вимірних величин мови L_O .

3.5.1. Наукова теорія як складна система

Наукову теорію як складну систему можна подати такою, що складається принаймні з чотирьох підсистем:

- а) логіко-лінгвістичної;
- б) модельно-репрезентативної;
- в) прагматико-процедурної та;
- г) проблемно-евристичної [29].

Тут доречно нагадати підрозділ 2.2, і особливо те в ньому, що стосується мови взагалі, і мови науки зокрема. Справа в тому, що у мовній формі виражається будь-яка інформація про зовнішній і внутрішній світ людини. Але не вся вона має відношення до науки і тим більше до наукових теорій. Так, за допомогою мовних засобів викладається зміст літературних творів, виписуються медичні рецепти, описуються рекомендації з керування автомашиною, задаються правила поведінки в суспільстві й т. д. Мінімальною вимогою до того, щоб знання, яке виражається за допомогою мови, було науковим, є особлива форма його викладу. Вона повинна бути досить переконливою, упорядкованою, несуперечливою, такою, що піддається перевірці, допускати рух як від загального до часткового, так і навпаки. Багато цих якостей знання підпадають під поняття його логічної організації.

Відзначимо, що логічно організувати можна лише те, що вже має мовну форму вираження. Саме **логіко-лінгвістична** підсистема і забезпечує функціонування наукової теорії як способу мовного (або лінгвістичного) вираження і логічної організації знання.

У цій підсистемі виділяються такі елементи, які утворюють відповідні рівні її ієрархії:

- поняття;
- алфавіти (словники) мов наукової теорії;
- правила побудови виразів мов наукової теорії з елементів алфавітів;
- мови наукової теорії, що є системами виразів;
- правила перетворення одних виразів на інші;
- аксіоми (подані у вигляді певних виразів основні закони і положення теорії);
- особливі (у тому числі логічні) правила виведення з аксіом наслідків (теорем, виведених законів);
- обчислення (у тому числі логічні), які є системами, що складаються з аксіом, правил виведення і теорем;
- логічні різноманіття, які є певними системами обчислень і прикладом яких можуть служити вежі обчислень.

Багато з перерахованих елементів мають системну природу, тобто є особливими системами. Так, наукові поняття, як правило, є складними

системними утвореннями, в яких виділяються різні взаємопов'язані елементи (сторони понять). Наприклад, при традиційному логічному аналізі понять кажуть про їхній обсяг, зміст і про закон оберненого співвідношення між обсягом і змістом поняття.

Перераховані вище елементи і рівні логіко-лінгвістичної підсистеми у всьому їхньому складі не обов'язково виявляються у всіх реально існуючих теоріях, тобто розглянута ієрархія є в певному сенсі “ідеальною”. Особливо це стосується вищих її рівнів. Пояснюється це, по-перше, тим, що теорії можуть перебувати на різних етапах розвитку, що зазвичай проявляється в русі знизу вгору в цій “ідеальній” ієрархії. Чим вищий розвиток теорії, тим більше число рівнів вона містить.

По-друге, ступінь розвитку теорії виражається й у відокремленості, і в розвиненості кожного з її рівнів. Так, наприклад, у фізиці (за винятком статички) до Г. Галілея практично не використовувалась математика з її численними мовами. Фізичні поняття виражались за допомогою природної мови, а операції з ними здійснювалися за її правилами. Лише з появою математичних мов, типу мов диференціального та інтегрального обчислень, відкрились можливості для адекватного вираження багатьох понять фізики (швидкість, прискорення, сила та ін.) і встановлення між ними зв'язків, які відображають реальні відносини фізичного світу. Проте і зараз у теоріях класичної фізики фактично не виділені рівні логічних обчислень, і тим більше рівень вех обчислень.

По-третє, методологія науки приділяла різну увагу вивченню цих рівнів. Якщо мати на увазі точні методи методології, то найбільший успіх був досягнутий при вивченні рівня логічних обчислень.

Звернемося тепер до **модельно-репрезентативної підсистеми**. Її складна на перший погляд назва відображає те, що ця підсистема функціонує як система властивих теорії форм і способів уявлення (репрезентації) зовнішньої реальності.

Знання, пов'язане з теорією, розглядається з боку цієї підсистеми не в плані його мовного вираження і логічної організації, а в плані того, як воно подає зовнішні об'єкти в єдності з їхніми властивостями, відносинами, закономірностями і тенденціями. Ця підсистема є ніби призмою, через яку вчений дивиться на предметну область теорії. Причому ця призма не залишається незмінною.

В ході розвитку теорії бачення світу перетерплює істотні зміни. Загальною тенденцією тут є перехід від повсякденних уявлень (моделей) реальності до таких, які не мають безпосередньо-почуттєвих аналогів. Наприклад, антична фізика моделювала матеріальний світ як систему досить відчутних фізичних стихій (води, землі, вогню і повітря) та їхніх властивостей. Класична фізика уявляє світ інакше, трактуючи його як динамічну систему взаємодіючих за допомогою сил матеріальних точково-подібних корпускул, які мають просторове положення і масу.

Більш багату і разом з тим ще більш далеку від повсякденних уявлень картину світу змальовує сучасна фізика. Основу світу вона бачить в існуванні декількох сотень видів різних елементарних частинок, які мають значний перелік незвичайних властивостей: спін, електричний, адронний, лептонний та інші заряди. Елементарні частинки вже не розглядаються як незмінні об'єкти – вони перетворюються один на одного, перебувають у неспинній взаємодії з вакуумом, закономірності їхньої поведінки визначаються еволюцією Всесвіту в цілому.

Кожній окремій фізичній теорії властивий особливий клас більш часткових моделей. Так, основними моделями теорії коливань є моделі маятника, гармонічного і ангармонічного осцилятора, а сучасної теорії елементарних частинок – моделі кварків, моделі партонів, модель струн, модель суперструн і т. д.

Ця ситуація характерна не тільки для фізичних, хімічних, біологічних та інших природничо-наукових теорій. Вона такою ж мірою проявляється і при більш уважному аналізі соціальних теорій. Так, економічні теорії “дивляться” на економічні явища і відносини крізь призму моделей ринку, товарно-грошових відносин, простого і розширеного відтворення і под. Більш абстрактними є такі математичні моделі економіки, як балансові, системи масового обслуговування, міжгалузеві, керування запасами, госпрозрахункового підприємства, господарського об'єднання і под. У сучасній психології такий найскладніший об'єкт, як мислення, моделюється як сукупність уявлень, як послідовність інтелектуальних операцій, як деякий мотивований процес, як система оброблення інформації й т. д.

Таким чином, сукупність моделей реальності, використовуваних науковою теорією, є такою же істотною її характеристикою, як і її мови. Але як мови не є елементами вихідного рівня ієрархії логіко-лінгвістичної підсистеми, так і моделі перебувають на досить високих рівнях ієрархії модельно-репрезентативної підсистеми.

Розглянуті підсистеми розкривають те, що можна було б назвати анатомією теорії, тобто її будовою, яку розуміють як сукупність пов'язаних між собою елементів. Ці підсистеми тільки частково відображають деякі аспекти “життєдіяльності” теорії, процеси, які протікають у ній, принципи регуляції цих процесів.

Слід зазначити, що саме уявлення про цю “життєдіяльність” залежить від наявної картини будови теорії. Пояснимо це положення на наступному прикладі. Якби наші погляди на анатомію людини зводилися винятково до виділення кістяка, то, щоб бути послідовними, ми були б змушені єдиним видом життєдіяльності людини вважати її механічні рухи. Поза нашим полем зору залишилися б різні процеси травлення, передавання нервових імпульсів, м'язових скорочень, не кажучи вже про найскладніші і поки маловивчені процеси навчання, запам'ятовування, мислення і свідомості. Щось подібне відбулося й у ті часи вивчення теорії,

коли вона ототожнювалася з її логіко-лінгвістичною підсистемою. Тоді як практично єдиний гідний теорії вид її життєдіяльності розглядалися процеси міркувань і доказів, які протікають за дедуктивною схемою.

Чим повніше і глибше наше уявлення про будову теорії, тим повніше і глибше наші погляди на властиві теорії форми “життєдіяльності”. Щодо цього принципово важливим, поряд з виділенням модельно-репрезентативної підсистеми, виявляється і виділення **проблемно-евристичної підсистеми** як особливої частини будь-якої наукової теорії.

Це виділення обумовлене тією вагомою обставиною, що з практичної точки зору наукова теорія виступає незамінним інструментом постановки і розв’язання різних пізнавальних і практичних завдань. Причому умовою розв’язання більшості практичних завдань є постановка і розв’язання їхніх теоретичних аналогів. Наростаючі в житті, на практиці протиріччя при їхньому теоретичному осмисленні трансформуються в теоретичні проблеми, які повинні бути вирішені теоретичними засобами і методами. В свою чергу, отримані теоретично розв’язанням теоретичних проблем повинні вказати шляхи найбільш ефективного розв’язання практичних завдань і протиріч, які стоять за ними.

Багато в чому завдяки проблемно-евристичній підсистемі здійснюється зв’язок внутрішніх і зовнішніх механізмів розвитку наукової теорії. З одного боку, потреби, що виникають у суспільстві, і протиріччя приводять до постановки практичних завдань, з розв’язанням яких пов’язується досягнення тих або інших корисних для суспільства результатів. З іншого боку, такі практичні завдання, не знаходячи рішення на досягнутому рівні, трансформуються в ще не вирішені даною теорією теоретичні завдання. Вирішити ці завдання виявляється можливим лише через подальший розвиток теорії.

Суспільна природа людини така, що вона завжди намагається змінити, перетворити навколишню дійсність. Інша справа, що це намагання не повинно вести до її руйнування, яке підриває основи буття людини. Але в кожному разі людині важливо не тільки пізнати цю дійсність, але й практично перетворити її. Більше того, за великим рахунком пізнання світу виступає як умова його перетворення. Відповідно до цього і наукова теорія може бути розглянута як особливий механізм розв’язання пізнавальних і практичних завдань.

Як немає універсальних машин і механізмів, здатних виконувати будь-які дії та операції, так і немає теорій, що виступають як “вирішальники” будь-яких проблем, – коло розв’язуваних завдань завжди більш-менш обмежене. В цьому плані важливою сутнісною характеристикою теорії є система розв’язуваних нею проблем. Ця система не залишається незмінною в процесі розвитку теорії. Після розв’язання старих проблем виникають нові, переглядаються наявні методи розв’язання, одні завдання розглядаються як окремі випадки інших і т. д.

Щоб переконатися в цьому, досить порівняти ті завдання, які хвилювали античних геометрів, і ті, над якими б'ються сучасні математики.

Відзначимо, що в ході розвитку науки більшість її проблем виникають відразу як проблеми теорії, і їх тим більше, чим досконаліша наука. Дійсно, багато проблем, які зараз вважаються теоретичними і вирішуються теоретичними методами, вперше були поставлені до виникнення перших наукових теорій. Однак згодом бурхливий розвиток науки істотно змінив ситуацію – складність і нетривіальність проблем, розв'язуваних сучасною наукою, майже не залишає шансів для їхньої постановки людям, що не знають відповідних теорій, тобто дилетантам.

Проблемно-евристична підсистема охоплює і такі аспекти наукового знання (тісно пов'язані з його проблемним характером), як евристичність, відносний ступінь обґрунтованості і строгості, гіпотетичність. Навіть у математичних теоріях, які вважаються втіленнями строгості й точності, використовуються недостатньо обґрунтовані методи, індуктивним способом знаходяться рішення багатьох завдань, висуваються гіпотези, ідеї. Відзначимо, що іноді гіпотези виявляються істинними і переходять у розряд законів теорії. В інших випадках вони спростовуються і виключаються з теорій. Але і серед них нерідко є гіпотези та ідеї, що принесли певну користь, але надалі виявились неспроможними.

Сказане підводить до думки про співіснування двох частин розглянутої підсистеми – проблемної та евристичної. Основними елементами проблемної частини проблемно-евристичної підсистеми є задачі, запитання, завдання, запити, а до евристичної частини належать гіпотези, ідеї, різні види евристик, прийоми, методи, які ефективно працюють, але поки ще недостатньо обґрунтовані. Вони є основою для побудови гіпотетичних, евристичних і под. мов, на базі яких потім (на більш високих рівнях цієї підсистеми) створюються обчислення гіпотез, ідей, алгебри евристик.

Відзначимо, що в розглянутих вище підсистемах кожному їхньому елементу властиві свої форми "життєдіяльності". Так, у логіко-лінгвістичній підсистемі одні твердження виводяться з інших; у модельно-репрезентативній підсистемі деякі факти отримуються в результаті індуктивних узагальнень; у проблемно-евристичній підсистемі розв'язуються завдання і т. д. Крім того, теорія не буде інструментом діяльності, якщо вчений не переконаний у достатній обґрунтованості та ефективності її методів, в адекватності її моделей, у принциповій можливості розв'язання пов'язаних з нею проблем, в обґрунтованості її вихідних аксіом, у правильності властивих їй методів і способів міркування і т. д. Іншими словами, кожен з елементів теорії, крім властивих йому форм життєдіяльності, характеризується й особливими ціннісними, оціночними властивостями. Найбільш відома така властивість пов'язана з оцінюванням істинності тверджень. Причому зауважується різниця між суб'єктивними оцінками і об'єктивною істинністю. Багато хто

вважає, що тільки об'єктивна істинність, а не переконаність здатна “поховати” теорію або врятувати її від загибелі.

Проте історії науки відомо чимало прикладів оберненого. Так, саме переконаність у правильності електромагнітної теорії англійського фізика **Джеймса Максвелла** (1831–1879) дозволила німецькому фізику Генріху Герцу відкрити електромагнітне випромінювання. Сумнів у правильності просторово-часових уявлень класичної механіки стимулював А. Ейнштейна в створенні теорії відносності. Без упевненості в справедливості закону збереження матерії не була б відкрита така елементарна частинка, як нейтрино. А без віри в поняття нескінченно малої величини, яке ввів **Готфрід Лейбніц** (1646–1716), не з'явився б у сучасній математиці такий її напрямок, як нестандартний аналіз. Ряд подібних прикладів можна продовжити.

Однак істинність – не єдина і аж ніяк не універсальна оцінка елементів теорії. Так, розв'язання задач може оцінюватися в плані їхньої оригінальності, простоти, ступеня універсальності, методи – у плані евристичності, раціональності й т. д.

Таким чином, ми дійшли висновку, що в структурі наукової теорії має сенс виділити також **прагматико-процедурну підсистему**, яка, в свою чергу, складається з двох частин – **операціональної** та **аксіологічної**. Основними елементами першої є когнітивні методи, процедури, алгоритми дій (іменування, дедукції, індукції, побудови моделей, розв'язання задач) з різними елементами з інших підсистем теорії, а також з об'єктами предметної області теорії (процедури вимірювань, спостережень, експериментів). Аксіологічна частина містить систему різних оцінок, норм, цілей. З них можуть утворюватися різні алгебри та обчислення.

Не дивлячись на виняткову важливість останніх двох частин, вони до теперішнього часу методологічно маловивчені. Однак, слід зазначити, що й інші підсистеми досліджені тільки частково, неповно.

Наведемо тепер кілька прикладів зв'язків між підсистемами наукової теорії. Якщо звернути увагу на зв'язки модельно-репрезентативної підсистеми з іншими підсистемами, то ми побачимо, що моделі описуються деякою мовою (зв'язок з логіко-лінгвістичною підсистемою), будуються за допомогою певних процедур і алгоритмів (зв'язок з прагматико-процедурною підсистемою), а сама побудова в багатьох випадках заснована на тих або інших ідеях і гіпотезах (зв'язок з проблемно-евристичною підсистемою). Тим самим, для повноти опису теорії має сенс виділити також і **підсистему зв'язків** між її першими чотирма підсистемами.

3.5.2. Теорія і реальність

Вкажемо ще на один аспект відношення теорії до реальності. Астрономія з часів давньогрецького математика й астронома **Евдокса** (408 – 355 до н. е.), – від Птолемея і до Коперніка – керувалася так званим принципом “порятунку явищ”: вона розглядала свої теорії як зручні математичні фікції, з яких варто надати перевагу тим, які найбільш добре узгоджуються зі спостережуваними фактами (“рятують явища”). Цей принцип базувався на характерній для античної (і близької до неї середньовічної) науки відмінності математичного і фізичного підходів: математик може сконструювати модель, за допомогою якої можна описати рух небесних тіл, але його конструкція не претендує на розкриття реальних причин цього руху; таке пояснення, як думали стародавні та середньовічні астрономи, може дати лише фізика, а не математика. Поділ фізики як науки, що пояснює причини, і математики як науки, що конструює гіпотези для “порятунку явищ”, базувався ще на одній передумові, а саме на переконанні, що астрономія, у якій саме і застосовуються математичні фікції, завжди має справу з приладами, а тому її висновки лише приблизні [30].

3.6. Дисциплінарна структура науки

Раніше, у підрозділі 2.2, було відзначено, що однією з важливих ознак науковості знання є його предметна визначеність. Питання про предметну визначеність наукового знання тісно пов'язане з проблемою дисциплінарної організації науки і проблемою класифікації наук (наукових дисциплін). В сучасному наукознавстві та філософії науки розрізняють **природничі, соціально-гуманітарні, технічні та “гібридні”** (або синтетичні – типу кібернетики, семіотики, когнітології і под.).

Особливе місце надається **математиці і логіці**; вони не належать ні до одного з відзначених типів наукових дисциплін. У цій класифікації акцентується увага на специфіці предметної галузі наукової дисципліни – математики, фізики, біології, соціальних наук і под. Наприклад, математика вивчає ідеальні структури, у ній відсутня норма експериментальної перевірки теорії, але для фактуальних наук вона обов'язкова. У фізиці існують особливі нормативи обґрунтування її розвинених математизованих теорій. Вони виражаються, наприклад, у принципах спостережуваності, відповідності, інваріантості. Ці принципи¹⁸ регулюють фізичне дослідження, але вони надлишкові для наук, що тільки вступають у стадію теоретизації та математизації.

Специфіка досліджуваних об'єктів неодмінно позначається на характері ідеалів і норм наукового пізнання, і кожен новий тип системної

¹⁸ Більш детально про них піде мова в підрозділі 4.2.

організації об'єктів, що втягується в орбіту дослідницької діяльності, як правило, вимагає трансформації ідеалів і норм наукової дисципліни.

Але не тільки специфікою об'єкта обумовлені їхні функціонування і розвиток. У їхній системі виражений певний образ пізнавальної діяльності, що формується під впливом соціальних потреб, випробовуючи вплив світоглядних структур, що лежать у фундаменті культури тієї або іншої історичної епохи.

Наведене уявлення про дисциплінарну структуру наукового знання – результат розвитку науки та її взаємозв'язків з іншими сферами знання. Тому має сенс хоча б коротко розглянути еволюцію цих взаємозв'язків у контексті проблеми класифікації наук.

3.6.1. Класифікація наук

Одна з перших класифікацій, звернена на саму науку, була запропонована **Ф. Бекон** як узагальнення відомого в його час кола знань. У своєму епохальному творі “Про достоїнство і примноження наук” він створив широку панораму наукових знань, включаючи в “дружню родину” наук також і поезію.

В основу беконівської класифікації наук покладені основні здатності людської душі: **пам'ять, уява, розум**. Тому класифікація набуває такого вигляду: пам'яті відповідає історія; уяві – поезія; розуму – філософія.

Можливо, правий був Ф. Бекон, пропонуючи подивитися на поезію як на зображення дійсності не такою, як вона є, а залежно від свідомості та емоцій людини. Історія, в свою чергу, є наукою, оскільки претендує на опис реальних і дійсних одиничних фактів і подій. Бекон додає до неї епітет “природна”. Цивільна історія повинна описувати явища людського буття. Філософія є узагальненим пізнанням і теж розпадається на ряд предметів.

До кінця XVIII ст. у природознавстві вважалося, що всі об'єкти природи зв'язані один з одним ніби грандіозним єдиним ланцюгом, що веде від найпростіших речовин, від елементів і мінералів через рослини і тварин до людини. Наприклад, великому німецькому поету і мислителю **Іоганну Гете** (1749 – 1832) світ бачився суцільною “метаморфозою” форм. Уявлення про **якісно відмінні** “шаблі організованості” природи були розвинені німецькими філософами-класиками Ф. Шеллінгом та Г. Гегелем.

Видатний представник німецької класичної філософії Фрідріх Шеллінг ставив перед собою завдання послідовно розкрити всі етапи розвитку природи в напрямку до вищої мети, тобто розглянути природу як доцільне ціле, призначення якого – у породженні свідомості. Виділені Гегелем шаблі природи зв'язувалися з різними етапами еволюції, трактованої як розвиток і втілення творчої діяльності “світового духу”, що носить у Гегеля назву абсолютної ідеї. Гегель говорив про перехід

механічних явищ до хімічних (так званий хімізм) і далі – до органічного життя (організм) і практики.

Значною віхою на шляху становлення класифікації наук було вчення французького мислителя **Клода де Сен-Симона** (1760 – 1825). Підбиваючи підсумки розвитку науки свого часу, Сен-Симон стверджував, що розум прагне обґрунтувати свої судження на спостережуваних і обговорюваних фактах. Розум на позитивному фундаменті емпірично даного вже перетворив астрономію і фізику. Окремі науки є елементами загальної науки – філософії. Остання стала напівпозитивною, коли часткові науки стали позитивними, і стане, згідно з Сен-Симоном, зовсім позитивною, коли всі окремі науки стануть позитивними. Це здійсниться тоді, коли, наприклад, фізіологія і психологія будуть засновані на спостережуваних і обговорюваних фактах, тому що не існує явищ, які не були б або астрономічними, або хімічними, або фізіологічними, або психологічними. У рамках своєї натурфілософії Сен-Симон намагався відшукати універсальні закони, що керують всіма явищами природи і суспільства, перенести прийоми природничих дисциплін на галузь суспільних явищ. Він прирівнював органічний світ до плинної матерії та уявляв людину як організоване плинне тіло. Розвиток природи і суспільства він витлумачував як постійну боротьбу твердої і плинної матерії, підкреслюючи багатоманітний зв'язок загального з навколишньою дійсністю.

Засновник позитивістського напрямку в філософії та особистий секретар Сен-Симона **О. Конт** запропонував враховувати так званий **закон трьох стадій інтелектуальної еволюції людства**. Згідно з цим законом, кожна галузь наших знань проходить три стадії: **теологічну** (“фіктивну”), **метафізичну** (“відволікальна”) і **наукову** (“позитивну”). На першій стадії, для якої характерне панування духівництва і військової влади, людина пояснює явища природи як породження особливої волі речей або надприродних сутностей (фетишизм, політеїзм, монотеїзм). На другій стадії – при пануванні філософів і юристів – явища природи пояснюються абстрактними причинами, “ідеями” і “силами”, гіпостазованими абстракціями. На третій, позитивній стадії, для якої характерне об'єднання теорії та практики, людина задовольняється тим, що, завдяки спостереженню і експерименту, виділяє зв'язки явищ і на основі тих зв'язків, які виявляються постійними, формує закони. Свій закон трьох стадій Конт запропонував вважати основою для розроблення класифікації наук. На його думку, класифікація повинна відповідати двом основним умовам – “догматичному” та історичному.

Перше полягає в розташуванні наук відповідно до їх послідовної залежності, так щоб кожна опиралася на попередню і підготовляла наступну. Друга умова пропонує розташовувати науки згідно з ходом їхнього дійсного розвитку – від більш давніх до більш нових.

Різні науки розподіляються залежно від природи досліджуваних явищ або за їхньою спадною спільністю і незалежністю, або за зростаючою складністю. В ієрархії наук велике значення має ступінь зменшення абстрактності і збільшення складності. Кінцевою метою всякої теоретичної системи виступає людство. Ієрархія наук така: математика, астрономія, фізика, хімія, біологія і соціологія. Перша з них становить відправний пункт останньої, що є, як вже було сказано, єдиною основною метою всякої позитивної філософії.

В основу класифікації О. Конт кладе принципи руху від простого до складного, від абстрактного до конкретного, від древнього до нового. І хоча більш складні науки ґрунтуються на менш складних, це не означає редукції вищих до нижчих. У контівській класифікації відсутні такі науки, як логіка, тому що вона, на його думку, становить частину математики, і психологія, що складає частково фрагмент біології, частково – соціології.

Подальші кроки в розвитку проблеми класифікації наук пов'язані з роботами **Фрідріха Енгельса** (1820 – 1895). Коли в 1873 р. він взявся за розроблення класифікації форм руху матерії, у вчених колах був широко розповсюджений контівський погляд на класифікацію наук. Родоначальник позитивізму О. Конт був упевнений, що кожна наука має своїм предметом окрему форму руху матерії, а самі об'єкти різних наук різко відділені один від одного: математика | фізика | хімія | біологія | соціологія. Така відповідність була названа **принципом координації** наук. Енгельс звернув увагу на те, як пов'язані між собою і переходять один в другий об'єкти, досліджувані різними науками. Виникла ідея відобразити процес прогресивного розвитку рухомої матерії, що йде по висхідній лінії від нижчого до вищого, від простого до складного. Підхід, де механіка була пов'язана і переходила у фізику, остання – у хімію, та – у біологію і соціальні науки (механіка... фізика... хімія... біологія... соціальні науки), став відомий як принцип **субординації**. І дійсно, куди не кинути поглядом, ми ніде не знайдемо яку-небудь форму руху в повній окремоті від інших форм руху, всюди існують, згідно з Енгельсом, лише процеси перетворення одних форм руху в інші. Форми руху матерії існують у безперервному процесі перетворення одна в одну. «Классификация наук, – відзначав Ф. Енгельс, – из которых каждая анализирует отдельную форму движения или ряд связанных между собой и переходящих друг в друга форм движения материи, является вместе с тем классификацией, расположением, согласно внутренне присущей им последовательности самих этих форм движения, и в этом именно и заключается её значение» [31].

Коли Енгельс починав роботу над “Діалектикою природи”, однією зі значних своїх філософських робіт, у науці вже тоді затвердилося поняття енергії, розповсюджене на галузь неорганіки – неживу природу. Однак все більше і більше ставало зрозумілим, що між живою і неживою природою не може бути абсолютної грані. Переконливим прикладом цього виявився

вірус – перехідна форма і живе протиріччя. Потрапивши в органічне середовище, він поведився як живе тіло, у неорганічному ж середовищі він так себе не проявляв. Можна сказати, що Енгельс прозорливо вгадав перехід однієї форми руху матерії в іншу, тому що до моменту виникнення його концепції наукою були вивчені лише переходи між механічною і тепловою формами. Викликало інтерес і припущення про те, що видатні відкриття незабаром будуть виникати **на стику наук, у примежових областях**. У ХХ ст. саме на стиках наук з'явилися найбільш перспективні галузі нових наук: біохімія, психолінгвістика, інформатика та ін.

Таким чином, якщо в перших класифікаціях наук як основи виступали природні здатності людської душі (пам'ять, уява і под.), то, на думку відомого радянського філософа Б. Кедрова, принципова відмінність енгельсівської класифікації полягала саме в тому, що «в основу розделения наук она кладёт принцип объективности: различия между науками обусловлены различиями изучаемых ими объектов» [32].

Тим самим, класифікація наук має під собою міцну **онтологічну основу** – якісне різноманіття самої природи, різні форми руху матерії.

У зв'язку з новими даними природознавства розроблена Енгельсом “п'ятичленна” класифікація форм руху матерії була піддана істотним уточненням. Найбільшої популярності набула **сучасна класифікація**, запропонована Б.Кедровим, в якій він розрізняв шість основних форм руху: субатомно фізичну, хімічну, молекулярно-фізичну, геологічну, біологічну і соціальну. Відмітимо, що класифікація форм руху матерії передбачалась як основа класифікації наук.

Існує й інший підхід (хоча і спірний з сучасної точки зору), відповідно до якого все різноманіття світу може бути зведене до трьох форм руху матерії: основних, часткових і комплексних. До основних належать найбільш широкі форми руху матерії: фізична, хімічна, біологічна, соціальна. Ряд авторів беруть під сумнів існування єдиної фізичної форми руху матерії. Проте всі об'єкти, поєднувані поняттям фізичного, мають дві найбільш загальні фізичні властивості – масу і енергію. Для всього фізичного світу характерний загальний всеохоплюючий закон збереження енергії.

Часткові форми входять до складу основних. Так, фізична матерія містить у собі вакуум, поля, елементарні частинки, ядра, атоми, молекули, макротіла, зірки, галактики, Метагалактику. До комплексних форм матерії і руху варто віднести астрономічну (Метагалактика – галактика – зірки – планети); геологічну (що складається з фізичної і хімічної форм руху матерії в умовах планетарного тіла); географічну (що включає в себе фізичну, хімічну, біологічну і соціальну форми руху матерії в межах літо-, гідро- і атмосфери). Одна з істотних особливостей комплексних форм руху матерії полягає в тому, що пануючу роль в них в остаточному підсумку відіграє нижча форма матерії – фізична. Приміром, геологічні процеси визначаються фізичними силами: гравітацією, тиском, теплотою;

географічні закони обумовлені фізичними і хімічними умовами і співвідношеннями верхніх оболонок Землі.

Філософія науки, за логікою речей, повинна чітко уявляти, з яким типом науки вона воліє мати справу. Згідно зі вже сформованою, хоча і досить молодого, традицією, всі науки тепер поділяються на три групи: природничі, соціально-гуманітарні та технічні. Крім них варто виділити групу так званих гібридних наук (типу кібернетики, семіотики, культурології та ін.), що формувалися в процесі взаємодії, синтезу різних дисциплін, причому, часом не тільки наукових. І ще є такі науки, як математика і математична логіка, які не входять у жодну з перерахованих груп. Однак як би всі ці групи наук не конкурували одна з одною, у своїй сукупності вони мають загальну мету, пов'язану з найбільш повним розумінням універсуму.

3.7. Про співвідношення природничого і гуманітарного знання

Подальші кроки у розвитку проблеми класифікації наук, зроблені зокрема **Вільгельмом Дільтеєм** (1833 – 1911), привели до відокремлення **наук про дух і наук про природу**. У праці “Введення в науки про дух” (1883) він розрізняє їх, насамперед, **за предметом**. Предмет наук про природу становлять зовнішні відносно людини явища. Науки про дух занурені в аналіз людських відносин. У перших вчених цікавлять спостереження зовнішніх об'єктів як даних природничих наук; у других – внутрішні переживання. Тут ми наділяємо наші уявлення про світ нашими емоціями, природа ж мовчить немов чужа. Дільтей впевнений, що звертання до “переживання” є єдиною основою наук про дух. Автономія наук про дух встановлює зв'язок понять “життя”, “експресія”, “розуміння”.

Таких понять немає ні в природі, ні в природничих науках. Життя і переживання об'єктивуються в інститутах держави, церкви, юриспруденції та ін. Важливо також, що розуміння звернене до минулого і служить джерелом наук про дух.

Вільгельм Віндельбанд (1848 – 1915) запропонував розрізняти науки не за предметом, а **за методом**. Він поділяє наукові дисципліни на **номотетичні і ідеографічні**. Орієнтація перших – на встановлення загальних законів, регулярності предметів і явищ. Другі спрямовані на вивчення індивідуальних явищ і подій [33].

Однак зовнішня протилежність природи і духу не в змозі дати вичерпну основу всього різноманіття наук. **Генріх Ріккерт** (1863 – 1936), розвиваючи висунуту Віндельбандом ідею про поділ номотетичних і ідеографічних наук, дійшов висновку, що відмінність впливає з різних принципів відбору і впорядкування емпіричних даних. Розподіл наук на науки про природу і науки про культуру в його знаменитому однойменному творі найкраще виражає протилежність інтересів, що розділяють вчених на два табори [34].

Для Ріккерта центральною є ідея, що дана в пізнанні дійсність **іманентна свідомості**. Безособова свідомість конститує природу (природознавство) і культуру (науки про культуру). Природознавство спрямоване на виявлення загальних законів, які Ріккертом інтерпретуються як апріорні правила розуму. Історія займається неповторними одиничними явищами.

Природознавство вільне від цінностей, культура та індивідуалізує розуміння історії є цариною цінностей. Вказання на цінність дуже важлива. «Те части действительности, – писав Ріккерт, – с которыми совсем не связаны никакие ценности и которые мы поэтому рассматриваем... только как природу, имеют для нас в большинстве случаев также только естественнонаучный (в логическом смысле) интерес, что у них, следовательно, единичное явление имеет для нас значение не как индивидуальность, а только как экземпляр более или менее общего понятия. Наоборот, в явлениях культуры и в тех процессах, которые мы ставим к ним в качестве предварительных ступеней в некоторое отношение, дело обстоит совершенно иначе, т. е. наш интерес здесь направлен также и на особенное и индивидуальное, на их единственное и не повторяющееся течение, т. е. мы хотим изучать их также историческим, индивидуализирующим методом». [35]. Ріккерт виділяє три “Царини”: дійсність, цінність, сенс; їм відповідають три методи осягнення: пояснення, розуміння, тлумачення.

Беззаперечно, виділення номотетичного і ідеографічного методів стало важливим кроком у справі класифікації наук. У загальному значенні **номотетичний** метод (від грец. – законодавче мистецтво) метод спрямований на узагальнення і установлення **законів** і проявляється в природознавстві. Відповідно до розрізнення природи і культури, загальні закони неспівмірні і неспіввідносні з унікальним і одиничним існуванням, у якому завжди присутнє щось невимовне за допомогою загальних понять. Звідси витікає висновок про те, що номотетичний метод не є універсальним методом пізнання, і що для пізнання “одиничного” повинен застосовуватися ідеографічний метод.

Назва **ідеографічного** (від грец. – особливий) методу орієнтує на те, що це метод історичних наук, наук про культуру. Суть його – в описанні індивідуальних подій з їхньою **ціннісною** окраскою. Серед індивідуальних подій можуть бути виділені істотні, але ніколи не проглядається їхня єдина закономірність. Тим самим, історичний процес постає як безліч унікальних і неповторних подій, на відміну від заявленого номотетичним методом підходу до природознавства, де природа охоплюється закономірністю.

Науки про культуру, на думку Ріккерта, поширені в таких сферах, як релігія, церква, право, держава і навіть господарство. І хоча господарство можна поставити під сумнів, Ріккерт визначає його так: «Технические изобретения (а отже, і господарська діяльність, що є похідною від них –

В. Р.) обыкновенно совершаются при помощи естественных наук, но сами они не относятся к объектам естественнонаучного исследования» [36].

Стосовно сучасної ситуації, необхідно відмітити, що і у точних, номотетичних науках, що орієнтуються на регулярність і повторюваність, і в індивідуалізуючих, ідеографічних науках, що орієнтуються на одиничне і неповторне, одиничне не може і не повинно бути проігнороване. Хіба вправі природознавство відмовлятися від аналізу одиничних фактів, і хіба справедливим буде той літопис, у якому не буде простежуватися загальний зв'язок подій?

Для методології і філософії науки становлять інтерес міркування Ріккєрта, у яких загальне і одиничне не просто протиставляються, що було б досить наївно, але з'являються диференційовано, тобто в розрізненні видів загального і одиничного. У природничих науках відношення загального до одиничного – це відношення роду та індивіда (екземпляра). У суспільних, історичних науках одиничність ніби представляє, репрезентує собою загальність, виступаючи як виявлена наочним образом закономірність. Індивідуальні причинні ряди – такими є цілі і сенс історичних наук.

Примітки

1. Див. : *Кассирер Э.* Познание и действительность / Кассирер Э. – СПб, 1912. – С. 42 – 93.

2. *Попов Ю. П., Самарский А. А.* Вычислительный эксперимент. – М. : Знание, 1983. – 64 с., – С. 3.

3. *Мамардашвили М. К.* Сознание и цивилизация // *Природа*. – 1988. – №11. – С. 58.

4. *Лефевр В. А.* От психофизики к моделированию души // *Вопросы философии*. – 1990. – № 7. – С. 25 – 31.

5. *Маркс К., Энгельс Ф.* Сочинения. 2-е издание. Т.12. – М. : Политиздат. – 1958. – С. 727.

6. *Ратников В. С.* Физико-теоретическое моделирование: основания, развитие, рациональность / Ратников В. С. – Киев, 1995, С. 14 – 20.

7. *Умов Н. А.* Эволюция мировоззрений в связи с учением Дарвина. Послесловие // *Штерне К.* Эволюция мира. – Т.1 – М., 1911. – С. 30.

8. Див. : *Рожанский И. Д.* Развитие естествознания в эпоху античности. – М. : Наука. – 1979. – 485 с.

9. *Вартофский М.* Модели. Репрезентация и научное понимание. – М. : Прогресс. – 1988. – 507 с.; *Apostel L.* Towards the formal study of models in mathematics and natural and social sciences. – Dordrecht, 1961. – p. 1 – 38.; *Bunge M.* Method, Model and Matter. – Dordrecht, 1973. – 200 p.

10. *Попович М. В.* Философские вопросы семантики / Попович М. В. – К. : Наукова думка. – 1975. – С. 17, 33.

11. *Ратников В. С.* Физико-теоретическое моделирование: основания, развитие, рациональность / Ратников В.С. – Киев, 1995, С. 25.
12. *Уемов А. И.* Логические основы моделирования / Уемов А. И. – М. : Мысль. – 1971. – С. 16 – 17.
13. *Степин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А.* Философия науки и техники. М. : Гардарики, 1996. – 400 с.
14. *Гайденко П. П.* История новоевропейской философии в её связи с наукой. Гл. 2, п.5.
15. *Гастев Ю. А.* Гомоморфизмы и модели. Логико-алгебраический подход / Гастев Ю. А. – М. : Наука. – 1975. – 150 с.; *Мальцев А. И.* Алгебраические системы / Мальцев А. И. – М. : Наука, 1970. – 392 с.; *Шрейдер Ю. А., Шаров А. А.* Системы и модели. – М. : Радио и связь, 1982. – 152 с.
16. *Пайерлс Р.* Построение физических моделей // Успехи физических наук. – 1983. – Т. 140. – № 2. – С. 315 – 332.
17. *Берка К.* Измерения: понятия, теории, проблемы / Берка К. – М. : Прогресс, 1987. – 320 с.; *Бунге М.* Философия физики / Бунге М. – М. : Прогресс, 1975. – 349 с., С. 94 – 99.
18. *Марков М. А.* Размышляя о физике... / Марков М. А. – М. : Наука, 1988. – 301 с., С. 34.
19. См.: *Касавин И. Т., Сокулер З. А.* Рациональность в познании и практике. – М. : Наука, 1989. – 192 с., С. 139.
20. *Эйнштейн А., Инфельд Л.* Эволюция физики. М. : Наука, 1965. – 452 с.
21. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое / Гейзенберг В. – М. : Наука, 1989. – С. 12.
22. *Гейзенберг В.* Шаги за горизонт / Гейзенберг В. – М. : Прогресс, 1987. – С. 228.
23. *Менделеев Д. И.* Основы химии. – Т. 1 / Менделеев Д. И. – М. ; Л., 1947. – С. 150 – 151.
24. *Менделеев Д. И.* Основы химии. – Т. 1 / Менделеев Д. И. – М. ; Л., 1947. – С. 353.
25. *Уайтхед А.* Избранные работы по философии / Уайтхед А. – М., 1990. – С. 625 – 626.
26. *Лаплас П.* Небесная механика. Предисловие к III тому // Жизнь науки. Антология вступлений к классике естествознания. – М. : Наука, 1973. – С. 135.
27. *Герц Г.* Принципы механики, изложенные в новой связи. – М. : АН СССР, 1959. – 387 с.
28. *Карнап Р.* Философские основания физики / Карнап Р. – М., 1971, Глава 24.
29. Див., напр.: *Кузнецов В. И., Бургин М. С.* Наукова теорія і її підсистеми // Філософ. думка. – 1987. – № 5. – С. 34 – 46.; *Кузнецов В. И.,*

Бургин М. С. Мир теорий и могущество разума – Киев: Украина, 1991. – 231 с.

30. Гайденок П. П. История новоевропейской философии в её связи с наукой. Гл. 2, п.5.

31. Маркс К., Энгельс Ф. Соч. 2-е изд. – Т. 20. – С. 564 – 565.

32. Кедров Б. М. Классификация наук / Кедров Б. М. – М. : Мысль, 1961. – Т.1. – С. 23.

33. Див.: Виндельбанд В. Избранное. Дух истории / Виндельбанд В. – М. : Юнист, 1995. – 313 с.

34. Див. : Риккерт Г. Науки о природе и науки о культуре / Риккерт Г. – М. : Республика, 1998. – 448 с.

35. Культурология. XX век. – М., 1995. – С. 76.

36. Там само, С. 71.

Література до теми 3

Степин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. М. : Наука, 1996, главы 8, 9. – 400 с.

Швырёв В. С. Теоретическое и эмпирическое в научном познании / Швырёв В. С. – М. : Наука, 1978. – 382 с.

Неуймин Я. Г. Модели в науке и технике / Неймин Я. Г. – Л. : Наука, 1984. – 190 с.

Мелков Ю. А. Факт в постнеклассической науке / Мелков Ю. А. – К. : ПАРАПАН, 2004. – 232 с.

Ракитов А. И. Факт // Философская энциклопедия. – Т.5. – М., 1970. – 205 с.

Категории “закон” и “хаос”. – Киев. : Наукова думка, 1987. – 294 с.

Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание / Вартофский М. – М. : Прогресс, 1988. – 507 с.

Кузнецов В. И., Бургин М. С. Мир теорий и могущество разума. – Киев. : Україна, 1992. – 231 с.

Баженов Л. Б. Строение и функции естественно - научной теории / Бажанов Л. Б. – М. : Наука, 1978. – 232 с.

Рузавин Г. И. Научная теория / Рузавин Г. И. – М. : Мысль, 1978. – 237 с.

Степин В. С. Теоретическое знание / Степин В. С. – М. : Прогресс-Традиция, 2000. – 744 с.

Тема 4. Наукове пізнання як предмет філософії науки

4.1. Науковий метод на різних рівнях наукового пізнання.

4.2. Метод і методологія. Наукові методи, методологічні принципи та інші регулятиви наукової діяльності.

4.3. Емпіричні і теоретичні методи наукового пізнання (дослідження).

4.4. Загальнологічні методи наукового дослідження.

4.5. Методологія науки і наукова раціональність

4.6. Фундаментальні і прикладні дослідження в науці.

4.1. Науковий метод на різних рівнях наукового пізнання

У попередній темі, розглядаючи **форми** наукового знання, ми виділили два основні **рівні** наукового знання. Продовжимо тут їхній аналіз, однак, вже в контексті переважно **науково-дослідної діяльності**, і будемо тепер говорити про емпіричний і теоретичний рівні наукового **пізнання** (або як синонім – наукового дослідження).

Як ми вже відзначали, наукові знання являють собою складну систему, що розвивається, в якій в міру еволюції виникають все нові форми організації. Вони можуть впливати на раніше сформовані форми і рівні знання і трансформувати їх. У цьому процесі постійно виникають нові прийоми і способи емпіричного і теоретичного дослідження, змінюється стратегія наукового пошуку. Проте в філософії науки “теоретичне” і “емпіричне” залишаються основними категоріями, за допомогою яких класифікують не тільки різноманіття **форм** наукового знання, про що йшла мова в попередній темі, але і **методів** науково-дослідної діяльності.

Виділивши емпіричне і теоретичне пізнання як два особливих типи дослідницької діяльності, можна сказати, що їхній предмет різний, тобто теорія і емпіричне дослідження мають справу з різними “зрізами” однієї й тієї ж дійсності. Емпіричне дослідження вивчає **явища** та їхні кореляції; у цих кореляціях, у відношеннях між явищами, воно може вловити прояв закону. Але в “чистому” вигляді, на рівні сутності, явище дається тільки в результаті **теоретичного** дослідження.

Варто підкреслити, що збільшення кількості спостережень, вимірювань і експериментів саме по собі не робить емпіричну залежність безсумнівним фактом, тому що, наприклад, індукція, як ми далі переконаємось у цій темі, завжди має справу з незакінченим, неповним дослідом. Скільки б ми не проводили спостережень і експериментів і скільки б не узагальнювали їхні дані, просте індуктивне узагальнення дослідних результатів не веде до теоретичного знання. Теорія не будується шляхом індуктивного узагальнення досвіду. Ця обставина у всій її глибині

була усвідомлена в науці порівняно пізно, коли вона досягла досить високих шаблів теоретизації.

Отже, емпіричний і теоретичний рівні пізнання відрізняються за предметом, засобами і методами дослідження. Однак виділення і самостійний розгляд кожного з них являє собою абстракцію. В реальності ці два шари пізнання, як відзначалося раніше, завжди взаємодіють. Іншими словами, в реальній науковій практиці емпіричний і теоретичний рівні дослідження взаємозалежні, межа між ними досить умовна і рухлива. Емпіричне дослідження, виявляючи за допомогою спостережень, вимірювань і експериментів нові дані, стимулює теоретичне пізнання (яке їх узагальнює і пояснює), ставить перед ним нові, більш складні завдання. З іншого боку, теоретичне пізнання, розвиваючи і конкретизуючи на базі емпірії новий власний зміст, відкриває нові, ширші обрії для емпіричного пізнання, орієнтує і направляє його в пошуках нових фактів, сприяє вдосконаленню його методів і засобів і под.

У філософії і методології науки має місце досить продуктивна традиція – не протиставляти **форми** наукового знання науковим **методам**. Про неприпустимість такого протиставлення вже йшла мова в підрозділі 2.3.

4.2. Метод і методологія. Наукові методи, методологічні принципи та інші регулятиви наукової діяльності

Наука протягом всієї своєї історії накопичила значний арсенал різноманітних засобів, прийомів і методів дослідження. Їхню систематизовану сукупність, подану у вигляді концептуальної системи знання, зазвичай називають **методологією**. Раніше вже відзначався її зв'язок з філософією науки.

В загальному плані (не обов'язково стосовно науки) поняття “методологія” має два основних значення: а) система певних правил, принципів і операцій, застосовуваних у тій або іншій сфері діяльності (у науці, політиці, мистецтві і под.); б) вчення про цю систему, загальна теорія методу.

Сучасна методологія – досить стійка і здатна до опору змінам сфери знань. Незалежно від того, наскільки усвідомлюють дану ситуацію самі методологи, в цілому вся теоретико-концептуальна конструкція методології науки базується на прийнятті наукового знання як принципово інтросуб'єктивного (загальнозначущого) і деперсоніфікованого. Ті методи, які вона вивчає і узагальнює, розраховані на відображення реальності без домішок суб'єктивних нашарувань. У сучасній методології найбільш сильною є абстракція (відволікання) або демаркація (розмежування) від індивідуальних, психологічних, колективістських або історичних і культурних умов. Можна сказати, що сфера методології – це те досить стійке середовище, в якому арсенал засобів, методів, принципів і

орієнтацій є в наявності, готовий до застосування, а не виготовляється для кожного випадку окремо, спеціально.

Прийнято розрізнити **філософську, загальнонаукову і часткову** (конкретно-наукову) методологію. В першій розглядаються філософські методи і принципи, їхня роль в науковому пізнанні. У другій аналізуються методи і принципи, спільні для багатьох наук, а у третій – методи для окремих груп наук. Крім того, у філософії науки використовується багаторівнева концепція методологічного знання, що обґрунтовує виділення таких шаблів (і типів методів, а далі, відповідно, трьох методологій):

- а) філософських методів;
- б) загальнонаукових методів;
- в) конкретно (або частково) наукових методів.

Вважається, що кожен рівень має відносну автономію і не дедукується з інших. Однак найбільш загальний рівень може виступати як можлива передумова розвитку більш низького рівня.

Багаторівневність методології, як і сама необхідність її розвитку, пов'язана з тим, що в цей час дослідник, як правило, стикається з винятково складними пізнавальними конструкціями і ситуаціями.

Тому цілком можна говорити про **тенденцію посилення значимості методологічних досліджень всередині самої науки.**

На цій основі виділяють внутрішньо-філософську і власне професійну методології, а період відособлення методології та набуття нею самостійного статусу датують 50–60-ми роками ХХ століття. Виділення методології з проблемного поля філософії у самостійну сферу пояснюється тим, що, якщо філософія по суті своїй звернена до розв'язання екзистенціальних проблем і дилем, то мета методології – **створення умов для розвитку діяльності:** наукової, інженерної, методологічної і т. д.

У загальнонауковій методології існує ще одна класифікація методів (про яку йшла мова в підрозділі 3.7.) – поділ їх на **ідеографічні і номотетичні методи** – способи подання і дослідження предметів, які відрізняються тим, що перший виявляє в предметі його індивідуальність, а другий – його включеність у закономірні, загальні зв'язки і залежності.

Серед особливостей сучасної методології відмітимо її **концептуалізацію.** Це знов показує, що за методологією закріплена **функція визначення стратегії наукового пізнання.** Один з найважливіших постулатів у випрацюваній подібної стратегії може носити назву “Проти підміни методів”. Вже досить тривіальним для сучасної методології є положення про те, що дослідження об'єкта вимагає “своїх”, адекватних його природі методів. Цю думку своєрідно висловлювали видатні німецькі філософи **Едмунд Гуссерль** (1859 – 1938) (а ще раніше, вочевидь, **Карл Маркс** (1818 – 1883), пояснюючи, що «толчок к исследованию должен исходить... от вещей и проблем», що наука повинна

намагатися сягнути «в самом смысле этих проблем предначертанных методов» [1].

У методології науки однією з необхідних умов успіху наукового дослідження є адекватність застосовуваного методу досліджуваному об'єкту, органічність їхнього поєднання. Якщо припустити протилежну ситуацію, коли наукові дисципліни намагаються вивчити свій об'єкт з використанням неадекватних йому методів дослідження, то відразу стане зрозумілою правомірність даного методологічного постулату. Підміна методів може приректи дослідження на провал або одягти його в шати псевдо- або антинауки, чому особливо сприяють прийоми неадекватної аналогії, редукування, пов'язані з переносом особливостей і характеристик однієї предметної сфери на іншу або принципове (надмірне) їхнє спрощення.

Коли проблеми не можуть бути розв'язані старими методами або коли досліджуваний об'єкт має таку природу, до якої старі методи не застосовні, тоді умовою вирішення завдання стає створення нових засобів і методів. Методи в дослідженні є одночасно і передумовою, і продуктом, і запорукою успіху, залишаючись неодмінним і необхідним знаряддям аналізу.

Важливою особливістю методології є тісна взаємодія з науковою практикою, так що, з одного боку, методологія може запропонувати напрямні принципи для наукового дослідження, а з іншого, – сучасний розвиток наукової практики може внести зміни в зміст методології.

Методологічне дослідження, здійснюване, наприклад, у сфері фізичного пошуку, дозволяє встановити **систему методологічних принципів**, що виконують роль регулятивів, якими керуються вчені для досягнення цілей своєї наукової діяльності. Це означає, що методологічні принципи містять ряд загальних обмежень, які разом з деякими частковими обмеженнями (наприклад, такими, як принцип симетрії, варіаційний принцип, принцип перенормованості у квантовій фізиці і под.) будуть значною мірою сприяти постановці фізичних проблем, визначати коло можливих гіпотез, структуру, еволюцію висунутих теорій і давати їм оцінку.

На відміну від наукового методу, методологічний принцип має менш жорстку структуру. У нього відсутня властива науковому методу операціональна та інструментальна чіткість; алгоритмічність у нього також пом'якшена. Більша частина працюючих у науці методологічних принципів сформувалася в міру розвитку фізичного пізнання. Наведемо огляд найбільш відомих з них.

Принцип відповідності орієнтує вченого будувати нову теорію таким чином, щоб у граничному випадку її можна було б звести до старої теорії.

Принцип спостережуваності орієнтує вченого будувати нову теорію таким чином, щоб у її концептуальний базис входили тільки

спостережувані величини, тобто величини, що допускають входження в процедуру верифікації (редукцію до мови спостереження), наприклад, у рамках гіпотетико-дедуктивної моделі¹⁹.

Принцип симетрії орієнтує вченого будувати нову теорію, виходячи з ідеї гармонії, симетрії, або – якщо теорія математизована – буквально покласти в основу певну групу симетрії (інваріантних перетворень), з якої можна буде вивести рівняння руху описуваної системи (наприклад, відповідно до відомої теореми Ньоттер).

Принцип доповняльності стверджує, що для одержання досить повного опису суперечливого за своєю природою об'єкта необхідно поєднувати, принаймні, дві картини (хоча в деякому сенсі протилежні одна одній) як такі, що доповнюють одна одну. Наприклад, описуючи мікрооб'єкт (скажімо, електрон), можна використати корпускулярну картину (описуючи електрон як частинку), або хвильову картину (описуючи електрон, що піддається дифракції). Хоча окремо ці картини несумісні, проте повний опис електрона як мікрооб'єкта потребує їхнього поєднання, як таких, що доповнюють одна одну. Цей принцип вперше запропонував Н. Бор, який – в міру розроблення цього принципу надавав йому все більш широкого значення, яке виходить за межі фізики. Ось що він писав про можливість застосування цього принципу в сфері мови: «Практическое применение всякого слова находится в дополнительном отношении с попытками его строгого определения» [2.]. Іншими словами, потяг до все більшої строгості у визначенні слова, доведенні його до статусу наукового терміну, тягне за собою втрату широти його предметної області; тобто експлікація поняття веде до звуження його об'єму. Тут, певним чином, проявляється зв'язок з відомим законом формальної логіки – законом оберненого співвідношення об'єму і змісту поняття.

4.3. Емпіричні і теоретичні методи наукового пізнання (дослідження)

4.3.1. Емпіричні методи наукового пізнання

Наукове спостереження

Спостереження – це чуттєве (переважно – візуальне) відображення предметів і явищ зовнішнього світу. Спостереження – це цілеспрямоване вивчення предметів, яке опирається в основному на такі чуттєві здатності людини, як відчуття, сприйняття, уявлення; в ході спостереження ми отримуємо знання про зовнішні сторони, властивості і ознаки розглянутого об'єкта. Це – вихідний метод емпіричного пізнання, що дозволяє отримати деяку первинну інформацію про об'єкти навколишньої дійсності.

¹⁹ Про цю модель – див. далі в підрозділі 5.2.

Наукове спостереження (на відміну від повсякденних спостережень) характеризується рядом особливостей:

– цілеспрямованістю (спостереження повинно проводитися для вирішення поставленого завдання дослідження, а увага спостерігача фіксуватися тільки на явищах, пов'язаних із цим завданням);

– планомірністю (спостереження повинно проводитися суворо за планом, складеним виходячи з завдання дослідження);

– активністю (дослідник повинен активно шукати, виділяти потрібні йому моменти в спостережуваному явищі, залучаючи для цього свої знання і досвід, використовуючи різні технічні засоби спостереження).

Наукові спостереження завжди супроводжуються **описом** об'єкта пізнання. Емпіричний опис – це фіксація засобами природної або штучної мови відомостей про об'єкти, даних у спостереженні. За допомогою опису чуттєва інформація перекладається на мову понять, знаків, схем, малюнків, графіків і цифр, приймаючи тим самим форму, зручну для подальшого раціонального оброблення. Остання необхідна для фіксування тих властивостей, сторін досліджуваного об'єкта, які становлять предмет дослідження. Описи результатів спостережень утворюють емпіричний базис науки, опираючись на який дослідники створюють емпіричні узагальнення, порівнюють досліджувані об'єкти за тими або іншими параметрами, проводять класифікацію їх за певними властивостями, характеристикам, з'ясовують послідовність етапів їхнього становлення і розвитку.

Майже кожна наука проходить зазначену первинну, “описову” стадію розвитку. При цьому основні вимоги, які висувуються до наукового опису, спрямовані на те, щоб він був якомога повним, точним і об'єктивним. Опис повинен давати достовірну і адекватну картину самого об'єкта, точно відображати досліджувані явища. Важливо, щоб поняття, використовувані для опису, завжди мали чіткий і однозначний зміст. При розвитку науки, зміні її основ, змінюються засоби опису, часто створюється нова система понять.

При спостереженні відсутня діяльність, спрямована на перетворення, зміну об'єктів пізнання. Це обумовлюється низкою обставин: недоступністю цих об'єктів для практичного впливу (наприклад, спостереження віддалених космічних об'єктів), небажаністю, виходячи з цілей дослідження, втручання в спостережуваний процес (фенологічні, психологічні та ін. спостереження), відсутністю технічних, енергетичних, фінансових або інших можливостей постановки експериментальних досліджень об'єктів пізнання.

За способом проведення спостереження можуть бути безпосередніми і опосередкованими.

При **безпосередніх спостереженнях** ті або інші властивості, сторони об'єкта відображаються, сприймаються органами чуття людини. Такого роду спостереження дали чимало корисного в історії науки. Відомо,

наприклад, що спостереження положення планет і зірок на небі, що проводилися протягом більше двадцяти років Тихо Браге з неперевершеною для неозброєного ока точністю, виявилися емпіричною основою для відкриття І. Кеплером його знаменитих законів.

Хоча безпосереднє спостереження продовжує відігравати важливу роль в сучасній науці, однак найчастіше наукове спостереження буває опосередкованим, тобто проводиться з використанням тих чи інших технічних засобів. Поява і розвиток таких засобів багато в чому визначили те величезне розширення можливостей методу спостережень, що відбулося за останні чотири століття.

Якщо, наприклад, до початку XVII ст. астрономи спостерігали за небесними тілами неозброєним оком, то винахід Галілеєм у 1608 році оптичного телескопа підняв астрономічні спостереження на новий, набагато вищий щабель. А створення в наші дні рентгенівських телескопів і виведення їх у космічний простір на борту орбітальної станції (рентгенівські телескопи можуть працювати тільки за межами земної атмосфери) дозволило проводити спостереження за такими об'єктами Всесвіту (пульсари, квазари), які ніяким іншим шляхом вивчати було б неможливо.

Розвиток сучасного природознавства пов'язаний з підвищенням ролі так званих **непрямих спостережень**. Так, об'єкти і явища, досліджувані ядерною фізикою, не можуть прямо спостерігатися ні за допомогою органів чуття людини, ні за допомогою найдосконаліших приладів. Наприклад, при вивченні властивостей заряджених частинок за допомогою камери Вільсона ці частинки сприймаються дослідником побічно – за такими видимими їхніми проявами, як утворення треків, що складаються з безлічі крапельок рідини.

При цьому будь-які наукові спостереження, хоча вони опираються в першу чергу на роботу органів чуття, потребують у той же час участі і теоретичного мислення. Дослідник, опираючись на свої знання, досвід, повинен усвідомити чуттєві сприйняття і виразити їх (описати) або в поняттях звичайної мови, або – більш суворо і скорочено – у певних наукових термінах, у певних графіках, таблицях, рисунках і под. Наприклад, підкреслюючи роль теорії в процесі непрямих спостережень, А. Ейнштейн в розмові з В. Гейзенбергом відмітив: «Можно ли наблюдать данное явление или нет — зависит от вашей теории. Именно теория должна установить, что можно наблюдать, а что нельзя» [3].

Спостереження можуть нерідко відігравати важливу евристичну роль у науковому пізнанні. У процесі спостережень можуть бути відкриті зовсім нові явища, що дозволяють обґрунтувати ту чи іншу наукову гіпотезу.

З усього вищесказаного виходить, що спостереження є досить важливим методом емпіричного пізнання, що забезпечує збирання великого обсягу інформації про навколишній світ. Як показує історія

науки, при правильному використанні цього методу він виявляється досить плідним.

Вимірювання

Більшість наукових спостережень (а тим більше – наукових експериментів) містить у собі проведення різних вимірювань. **Вимірювання** – це процес, що полягає у визначенні кількісних значень тих чи інших властивостей, сторін досліджуваного об'єкта, явища за допомогою спеціальних технічних пристроїв (приладів).

В основі операції вимірювання лежить **порівняння** об'єктів за якими-небудь подібними властивостями або сторонами з еталонним об'єктом. Щоб здійснити таке порівняння, необхідно мати певні одиниці вимірювання, наявність яких дає можливість виразити досліджувані властивості з боку їхніх кількісних характеристик. В свою чергу, це дозволяє широко використовувати в науці математичні засоби і створює передумови для математичного вираження емпіричних залежностей. Порівняння однак використовується не тільки в зв'язку з вимірюванням, про що буде сказано докладніше в підрозділі 4.4.

Важливою стороною процесу вимірювання є **методика** його проведення. Вона являє собою сукупність прийомів, що використовують певні принципи і засоби вимірювання. Під принципами вимірювання в цьому випадку мають на увазі певні явища, що покладені в основу вимірювань (наприклад, вимірювання температури з використанням термоелектричного ефекту).

Існує кілька видів вимірювань. Виходячи з характеру залежності вимірюваної величини від часу, вимірювання поділяють на статичні і динамічні. При **статичних вимірюваннях** величина, яку ми вимірюємо, залишається сталою в часі (вимірювання розмірів тіл, сталого тиску і под.). До **динамічного** належать такі вимірювання, в процесі яких вимірювана величина змінюється в часі (вимірювання вібрації, пульсуючих тисків і под.).

За способом отримання результатів розрізняють вимірювання прямі і непрямі. У **прямих вимірюваннях** шукане значення вимірюваної величини отримується шляхом безпосереднього порівняння її з еталоном або видається вимірювальним приладом. При **непрямому вимірюванні** шукану величину визначають на основі відомої математичної залежності між цією величиною та іншими величинами, одержуваними шляхом прямих вимірювань (наприклад, знаходження питомого електричного опору провідника за його опором, довжиною і площею поперечного перерізу). Непрямі вимірювання широко використовуються в тих випадках, коли шукану величину неможливо або занадто складно виміряти безпосередньо, або коли пряме вимірювання дає менш точний результат.

З прогресом науки просувається вперед і вимірювальна техніка. Поряд з вдосконаленням існуючих вимірювальних приладів, що працюють

на основі традиційних стійких принципів (заміна матеріалів, з яких зроблені деталі приладу, внесення в його конструкцію окремих змін і т. д.), відбувається перехід на принципово нові конструкції вимірювальних пристроїв, обумовлені новими теоретичними передумовами. В останньому випадку створюються прилади, в яких знаходять реалізацію нові наукові досягнення. Так, наприклад, розвиток квантової фізики істотно підвищив можливості вимірювання з високим ступенем точності. Використання ефекту Мессбауера дозволяє створити прилад з роздільною здатністю порядку 10^{-13} % вимірюваної величини. Добре розвинене вимірювальне приладобудування, різноманітність методів і високі характеристики засобів вимірювання сприяють прогресу в наукових дослідженнях. В свою чергу, розв'язання наукових проблем, як ми вже відзначали вище, часто відкриває нові шляхи вдосконалювання самих вимірювань.

Науковий експеримент

Експеримент – більш складний метод емпіричного пізнання в порівнянні зі спостереженням і вимірюванням. Він припускає активний, цілеспрямований і суворо контрольований вплив дослідника на досліджуваний об'єкт для виявлення і вивчення тих чи інших його сторін, властивостей, зв'язків. При цьому експериментатор може перетворювати досліджуваний об'єкт, створювати штучні умови його вивчення, втручатися в природний плин процесів.

У загальній структурі наукового дослідження експеримент займає особливе місце. З одного боку, саме експеримент може виступати з'єднувальною ланкою між теоретичним і емпіричним етапами і рівнями наукового дослідження. За своїм задумом експеримент завжди опосередкований попереднім теоретичним знанням: він замислюється на основі відповідних теоретичних знань, і його метою найчастіше є підтвердження або спростування наукової теорії або гіпотези. Самі результати експерименту мають потребу в певній теоретичній інтерпретації. Разом з тим метод експерименту за характером використовуваних пізнавальних засобів належить до емпіричного етапу пізнання. Підсумком експериментального дослідження насамперед є досягнення фактуального знання і встановлення емпіричних закономірностей.

Експериментально орієнтовані вчені навіть стверджують часом, що розумно продуманий і “хитро”, майстерно поставлений експеримент вище теорії: теорія може бути начисто спростована, а достовірно добутий досвід – ні!

Експеримент містить в собі інші методи емпіричного дослідження (спостереження і вимірювання). У той же час він має низку важливих, властивих тільки йому особливостей.

По-перше, експеримент дозволяє вивчати об'єкт в “очищеному” вигляді, тобто усувати всякого роду побічні фактори, нашарування, що утрудняють процес дослідження.

По-друге, у ході експерименту об'єкт може бути поставлений у деякі штучні, зокрема, екстремальні умови, тобто вивчатися при наднизьких температурах, при надзвичайно високих тисках або, навпаки, у вакуумі, при величезних напруженостях електромагнітного поля і под. У таких штучно створених умовах вдається виявити дивні, часом несподівані, властивості об'єктів й, тим самим, глибше осягти їхню сутність.

По-третє, вивчаючи який-небудь процес, експериментатор може втручатися в нього, активно впливати на його протікання. Як відзначав академік **Іван Павлов** (1849 – 1936), «...опыт как бы берёт явления в свои руки и пускает в ход то одно, то другое и таким образом в искусственных, упрощённых комбинациях определяет истинную связь между явлениями. Иначе говоря, наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берёт у природы то, что хочет». [4]

По-четверте, важливим достоїнством багатьох експериментів є їхня відтворюваність. Це означає, що умови експерименту, а відповідно і проведені при цьому спостереження, вимірювання можуть бути повторені стільки разів, скільки це необхідно для одержання достовірних результатів.

Підготовка і проведення експерименту вимагають дотримання ряду умов. Так, науковий експеримент:

- ніколи не ставиться навмання, він припускає наявність чітко сформульованої мети дослідження;
- не робиться наосліп, він завжди базується на певних вихідних теоретичних положеннях. Без ідеї в голові, казав І. П. Павлов, взагалі не побачиш факту;
- не проводиться безпланово, хаотично, попередньо дослідник намічає шляхи його проведення;
- вимагає певного рівня розвитку технічних засобів пізнання, необхідного для його реалізації;
- повинен проводитися людьми, що мають досить високу кваліфікацію.

Тільки сукупність всіх цих умов визначає успіх в експериментальних дослідженнях.

Залежно від характеру проблем, розв'язуваних в ході експериментів, останні зазвичай поділяються на дослідницькі і перевірні.

Дослідницькі експерименти дають можливість виявити в об'єкта нові, невідомі властивості. Результатом такого експерименту можуть бути висновки, що не випливають з наявних знань про об'єкт дослідження. Прикладом можуть служити експерименти, поставлені в лабораторії Е. Резерфорда, які привели до виявлення ядра атома, а тим самим і до народження ядерної фізики.

Перевірні експерименти служать для перевірки, підтвердження тих чи інших теоретичних побудов. Так, існування цілого ряду елементарних частинок (позитрона, нейтрино та ін.) було спочатку передбачено теоретично, і лише пізніше вони були виявлені експериментальним шляхом.

Серед перевірних експериментів виділяють також так звані *вирішальні експерименти* (experimentum crucis), що відрізняються своєю високою значимістю при оцінюванні (підтвердженні або спростуванні) якої-небудь важливої гіпотези або теорії.

Виходячи з методики проведення і одержуваних результатів, експерименти можна поділити на якісні і кількісні.

Якісні експерименти носять пошуковий характер і не приводять до одержання яких-небудь кількісних співвідношень. Вони дозволяють лише виявити дію тих чи інших факторів на досліджуване явище.

Кількісні експерименти спрямовані на встановлення точних кількісних залежностей у досліджуваному явищі. В реальній практиці експериментального дослідження обидва зазначені типи експериментів реалізуються, як правило, у вигляді послідовних етапів розвитку пізнання.

Як відомо, зв'язок між електричними і магнітними явищами був вперше відкритий датським фізиком Х. Ерстедом в результаті чисто якісного експерименту (помістивши магнітну стрілку компаса поруч з провідником, через який пропускався електричний струм, він виявив, що стрілка відхиляється від первинного положення). Після опублікування Ерстедом свого відкриття пішли кількісні експерименти французьких вчених **Жана-Батіста Біо** (1774 – 1862) і **Фелікса Савара** (1791 – 1841), а також досліди **Андре Ампера** (1776 – 1836), на основі яких була виведена відповідна математична формула.

Всі ці якісні і кількісні емпіричні дослідження заклали основи вчення про електромагнетизм.

Залежно від галузі наукового знання, в якій використовується експериментальний метод дослідження, розрізняють природничий, прикладний (в технічних науках, сільськогосподарській науці і т. д.) і соціально-економічний експерименти.

Не треба однак змішувати експеримент як емпіричний метод наукового пізнання і *уявний експеримент* як теоретичний метод, про який піде мова в підрозділі 4.3.2.

4.3.2. Теоретичні методи наукового пізнання

Ідеалізація

У підрозділі 3.4. уже говорилося про ідеалізацію як **форму** науково-теоретичного знання. Тепер же піде мова про ідеалізацію як **метод**, що становить сутність теоретичної діяльності в науці. Результатами ідеалізації, як ми вже відзначали, є такі поняття, як “точка”, “пряма”,

“площина” у геометрії, “матеріальна точка” в механіці, “абсолютно чорне тіло” або “ідеальний газ” у фізиці і под. – тобто те, що зазвичай називають ідеалізованими об'єктами. В процесі ідеалізації відбувається граничне відволікання від всіх реальних властивостей предмета з одночасним введенням у зміст утворених понять ознак, принципово не реалізованих у дійсності. Утвориться так званий ідеальний (ідеалізований) об'єкт, яким може оперувати теоретичне мислення в процесі пізнання реальних об'єктів.

Ідеалізація може здійснюватися різними шляхами і ґрунтуватися на різних видах абстракцій. Після абстрагування необхідно виділити сторони, що цікавлять нас, або властивості, гранично підсилити або послабити їх і подати як властивості деякого самостійного об'єкта. Створення ідеалізованого об'єкта дозволяє виділити істотні його сторони, спростити і, завдяки цьому, уможливити застосування для його опису точних кількісних методів.

Пізнавальна цінність ідеалізації обумовлена тим, що за допомогою ідеалізації ми виявляємо деякі закономірні тенденції в “чистому” вигляді, абстрагуючись від емпірично виявлених конкретних форм їхнього прояву, від другорядних сторін досліджуваних об'єктів. Основне позитивне значення ідеалізації як методу наукового пізнання полягає в тому, що одержувані на її основі теоретичні побудови дозволяють потім ефективно досліджувати реальні об'єкти і явища. Спрощення, яких досягають за допомогою ідеалізації, полегшують створення теорії, що розкриває закони досліджуваної області явищ матеріального світу. Якщо теорія в цілому правильно описує реальні явища, то правомірні й покладені в її основу ідеалізації. Так, поняття матеріальної точки в дійсності не відповідає жодному об'єкту. Але механік, оперуючи цим ідеалізованим об'єктом, здатен теоретично пояснити і передбачити поведінку реальних, матеріальних об'єктів, таких як снаряд, штучний супутник, планета Сонячної системи і т. д.

Метод ідеалізації, який виявляється досить плідним у багатьох випадках, має в той же час певні обмеження. Розвиток наукового пізнання змушує іноді відмовлятися від прийнятих раніше ідеалізованих уявлень. Так відбулося, наприклад, при створенні Ейнштейном спеціальної теорії відносності, з якої були виключені ньютонівські ідеалізації “абсолютний простір” і “абсолютний час”. Крім того, будь-яка ідеалізація обмежена конкретною областю явищ і служить для розв'язання тільки певних проблем.

Прикладом може слугувати введена шляхом ідеалізації у фізику абстракція, відома під назвою “абсолютно чорне тіло”. Таке тіло наділяється не існуючою в природі властивістю поглинати абсолютно всю променисту енергію, яка потрапляє на нього, нічого не відбиваючи і нічого не пропускаючи крізь себе. Спектр випромінювання абсолютно чорного тіла є ідеальним випадком, тому що на нього не впливає природа речовини випромінювача або стан його поверхні. А якщо можна теоретично описати

спектральний розподіл густини енергії випромінювання для ідеального випадку, то можна дещо довідатися і про процес випромінювання взагалі. Проблемою розрахунку кількості випромінювання, що випускається ідеальним випромінювачем – абсолютно чорним тілом, серйозно зайнявся М. Планк, який працював над нею довгих чотири роки. Нарешті, у 1890 р. йому вдалося знайти рішення у вигляді формули, що правильно описувала спектральний розподіл енергії випромінювання абсолютно чорного тіла. Так робота з ідеалізованим об'єктом допомогла закласти основи квантової теорії, що ознаменувала радикальний переворот у науці.

Будучи різновидом абстрагування, ідеалізація все-таки припускає елемент почуттєвої наочності. Ця особливість ідеалізації дуже важлива для реалізації такого специфічного методу теоретичного пізнання, яким є уявний експеримент.

Уявний експеримент

Загалом кажучи, звичайний процес абстрагування веде до утворення уявних абстракцій, які не мають ніякої наочності. Тим не менше, ідеалізація, як різновид абстрагування, нерідко допускає елемент чуттєвої наочності (звичайний процес абстрагування веде до утворення уявних абстракцій, що не мають ніякої наочності). Ця особливість ідеалізації дуже важлива для реалізації такого специфічного методу теоретичного пізнання, яким є **уявний експеримент** (його також називають розумовим, суб'єктивним, уявлюваним, ідеалізованим).

Уявний експеримент – це побудова уявної моделі (ідеалізованого “квазіоб’єкта”) та ідеалізованих умов, які впливають на модель, планомірна зміна цих умов з метою дослідження у них поведінки системи. Такий уявний експеримент припускає оперування ідеалізованим об'єктом (який заміщає в абстракції об'єкт реальний), що полягає в уявному підборі тих або інших положень, ситуацій, що дозволяють виявити якісь важливі особливості досліджуваного об'єкта. У цьому проявляється певна подібність уявного (ідеалізованого) експерименту до реального. Більше того, всякий реальний експеримент, перш ніж бути здійсненим на практиці, спочатку “програється” дослідником подумки в процесі обмірковування, планування. У цьому випадку уявний експеримент виступає в ролі попереднього ідеального плану реального експерименту.

Зберігаючи подібність до реального експерименту, уявний експеримент у той же час істотно відрізняється від нього. Ці відмінності полягають у такому. У реальному експерименті доводиться зважати на реальні фізичні та інші обмеження його проведення, з неможливістю в ряді випадків усунути зовнішні впливи, які заважають ходу експерименту, з викривленням у силу зазначених причин одержуваних результатів. У цьому плані уявний експеримент має явну перевагу перед експериментом реальним. В уявному експерименті можна абстрагуватися від дії небажаних факторів, проводячи його в ідеалізованому, “чистому” вигляді.

Наукова діяльність Г. Галілея, І. Ньютона, Д. Максвелла, С. Карно, А. Ейнштейна та інших вчених, які заклали основи сучасного природознавства, свідчить про істотну роль уявного експерименту у формуванні теоретичних ідей.

Історія розвитку фізики багата фактами використання уявних експериментів. Прикладом можуть служити уявні експерименти Галілея, які привели до відкриття закону інерції; Ейнштейна, який створив теорію відносності і под.

Уявний експеримент може мати більшу евристичну цінність, допомагаючи інтерпретувати нове знання, отримане чисто математичним шляхом. Це підтверджується багатьма прикладами з історії науки. Одним з них є уявний експеримент В. Гейзенберга, спрямований на роз'яснення співвідношення невизначеності. У цьому уявному експерименті співвідношення невизначеності було знайдено завдяки абстрагуванню, що розділило цілісну структуру електрона на дві протилежності: хвилю і корпускулу. Тим самим, збіг результату уявного експерименту з результатом, досягнутим математичним шляхом, означав доказ об'єктивно існуючої суперечливості електрона як цільного матеріального утворення і дав можливість зрозуміти це в класичних поняттях.

Аксиоматичний метод

Цей метод сформувався і почав використовуватись в науці одним з перших. Історично це відбулося в III столітті до н.е., коли великий **Евклід** (помер між 275 та 270 рр. до н.е.) взявся до реформи математичного знання, побудувавши свої знамениті "Начала".

При аксіоматичній побудові теоретичного знання спочатку задається набір вихідних положень, які не потребують доказів (принаймні, в рамках даної системи знання). Ці положення називаються аксіомами або постулатами. Потім з них за певними правилами будується система вивідних пропозицій. Сукупність вихідних аксіом і виведених на їхній основі пропозицій утворить аксіоматично побудовану теорію.

Аксіоми – це твердження, доказу істинності яких не потрібно. Число аксіом варіюється в широких межах: від двох-трьох до декількох десятків. Логічний висновок дозволяє переносити істинність аксіом на виведені з них наслідки. При цьому до аксіом і висновків з них висувуються вимоги несуперечності, незалежності і повноти. Слідування визначеним, чітко зафіксованим правилам виведення дозволяє впорядкувати процес міркування при розгортанні аксіоматичної системи, зробити це міркування більше суворим і коректним.

Щоб задати аксіоматичну систему, потрібна деяка **мова**. У цьому зв'язку широко використовують символи (знаки), а не громіздкі словесні вираження. Перетворення природної розмовної мови в мову з логічними і математичними символами зазвичай називають **формалізацією**. Якщо формалізація має місце, то аксіоматична система є **формальною**, а

положення системи набувають характер **формул**. Одержувані в результаті виведення формули називаються **теоремами**, а використовувана при цьому аргументація – **доказами** теорем. Така структура аксіоматичного методу.

Аксіоматичний метод наукового пізнання можна описати у формі такого алгоритму.

1. Передбачається існування деякої фіксованої множини тверджень, прийнятих як істини T у рамках деякого розділу наукового знання.

2. Ставиться завдання організації цієї множини істин у формі аксіоматичної теорії – теорії з множини аксіом, правилами логічного виведення і теоремами.

3. Для досягнення такої організації з усієї множини істин вибирається деяка підмножина істин A_1 , що розглядається як можливі майбутні аксіоми.

4. З можливих аксіом A_1 за правилами логічного виведення намагаються вивести всі інші істини як теореми.

5. Якщо це вдається зробити, то множина A_1 починає розглядатися вже як не можливі, а дійсні аксіоми A , і на цьому метод закінчується.

6. Якщо ж вивести всі інші істини як теореми з множини A_1 з якихось причин не вдається, то повертаються до множини A_1 і переглядають її – наприклад, додають нові можливі аксіоми або проводять переформулювання старих і т. д. У підсумку множини A_1 змінюється на нову множину можливих аксіом A_2 , відносно якої повторюють кроки 4–6.

7. Результатом дії такого методу буде в кінцевому підсумку досягнення деякої множини можливих аксіом A_n , з якої, нарешті, вдається вивести всі істини з множини T як теореми. У цьому випадку множина A_n розглядається як множина дійсних аксіом A . Всі решта істин з T постають як теореми. Досягається організація істин з T у формі аксіоматико-дедуктивної теорії, звідки і походить назва цього методу.

До множини аксіом зазвичай висуваються такі вимоги.

1. **Несуперечність**. Система аксіом називається несуперечливою, якщо з неї не можна вивести протиріччя, тобто одночасно деяке судження і його заперечення.

2. **Повнота**. Система аксіом називається повною щодо деякої множини істин I , якщо будь-яка істина із цієї множини може бути виведена як теорема з даної системи аксіом.

3. **Незалежність (мінімальність)**. Система аксіом називається незалежною, якщо жодна з аксіом цієї системи не може бути виведена як теорема з решти аксіом системи.

Аксіоматичний метод є не тільки теоретичним, але і загальнонауковим; його можна використати не тільки в математиці, хоча саме в ній він досяг максимальної досконалості та успіху.

Вкажемо ще на евристичну значимість аксіоматичного методу. Видатні математики, що працюють під псевдонімом **Н. Бурбакі**, писали про це так: «Аксиоматический метод учит нас ... находит общие идеи,

скрытые за деталями, присущими каждой из рассматриваемых теорий, выявлять эти идеи и подвергать исследованию» [5].

Формалізація

Як вже відзначалось, у загальному плані формалізацією називають процедуру відображення змістовного знання в знаковимволічному вигляді (формалізованій мові). Останній створюється для точного вираження думок з метою виключення невизначеності, можливості неоднозначного трактування. Взагалі, формалізація дозволяє впорядкувати мову науки, що також є однією з істотних властивостей аксіоматичного методу. При формалізації міркування про об'єкти переносяться в площину оперування зі знаками (формулами).

Знання про деякий об'єкт, як і взагалі будь-який предмет дійсності, являє собою певну єдність змісту і форми. Формою знання є певний спосіб зв'язку складових частин нашої думки. Вона подана, як відомо, у структурі використовуваних нами визначень понять, у структурі суджень і умовиводів. І до того, як ми візьмемось до використання методу формалізації, форма знання подана мовою, яку хоча і не можна назвати “природною” у тому ж розумінні, в якому ми так називаємо нашу повсякденну мову, але яка до неї близька, відрізняючись тільки використанням наукових слів (термінів) і більшою “сухістю” або скупістю на риторичні фігури.

Корінне пізнавальне джерело формалізації можна охарактеризувати в такий спосіб. Форма знання не є байдужною до його змісту – навпаки, форма певним чином слідує за змістом. Наприклад, рівняння нерелятивістської квантової механіки навіть вигляд мають набагато складніший, ніж рівняння класичної механіки, заснованої на законах Ньютона. Цей факт обумовлений тим, що зміст квантової механіки складніший за зміст традиційної теорії. Оскільки форма знання залежить від його змісту, уважне цілеспрямоване спостереження над формою знання дозволяє одержувати нове знання.

Для можливості вивчення форми знання потрібно виявити і уточнити її елементи і зв'язки між ними, тим самим уточнивши спосіб зв'язку складових частин мислимого змісту. Цю **уточнену форму**, форму вже наявного знання (але не форму об'єкта або ще чого-небудь!) ми й вивчаємо, коли використовуємо метод формалізації.

Формалізовані мови створюються для уточненого, з погляду форми, вираження наших знань з метою виключити можливість неоднозначного їхнього тлумачення.

Загальна структура методу формалізації

Припустимо, що у нас уже є виклад деяких знань про досліджуваний предмет “природною” мовою відповідної науки і що цей виклад є досить ясним і виразним. Основні ланки механізму (і етапи процедури застосування) методу формалізації можна подати так.

1. Символізація, тобто переклад наявних знань про об'єкт на формалізовану мову; у ньому використовуються спеціальні символи і формальні вирази (формули, математичні рівняння, графи, діаграми і под.), які будуються з вихідних символів за певними синтаксичними правилами. Саме таким шляхом здійснюється перетворення форми знання в такий вигляд, який дозволяє її вивчати.

2. Перетворення отриманих формальних виразів відповідно до певних формальних правил, наприклад, розв'язання складених диференціальних рівнянь, перетворення тригонометричних виразів, трансформації лінгвістичних конструкцій, логіко-математичні докази і висновки і т. д.

3. Інтерпретація або (“зворотний”) переклад отриманих у результаті остаточних формальних виразів та їхнє тлумачення природною мовою.

Зрозуміло, далі слідує **практична перевірка** отриманих результатів або перевірка їх за допомогою зіставлення з якимись уже перевіреними науковими даними (фактами).

Відзначимо: перше, що впадає в око при знайомстві з методом формалізації і як це подано в його структурі – використання спеціальної символіки. Вона і справді відіграє істотну роль. Введення символів забезпечує **однозначність** вираження форми думки у вигляді деякого символічного виразу. Воно далі забезпечує компактність і ясність, видимість досліджуваного (або викладеного) матеріалу. При цьому мають на увазі не повсякденне уявлення про ясність: розуміння виразів формалізованою мовою передбачає наявність певної підготовки і володіння певними навичками.

Відзначимо також деякі психологічні ускладнення, які зустрічаються часом у зв'язку з цим, – наприклад, “екзотичність” символів. («Ну ось, “лебеді” (про знак інтеграла) поплили, це не для мене!»). Однак в кінцевому результаті, саме символізація забезпечує “відсторонення” досліджуваного матеріалу, саму можливість об'єктивного до нього ставлення: символи самою своєю “відчуженістю” полегшують зосередження думки на вивченні форми, без зайвих “асоціацій” з якимись “сенсами”, які ми пов'язуємо зі словами природної мови.

Суть методу формалізації втілено в її другій ланці – у процедурі перетворення символічних виразів, у прийнятті певної теорії формальних перетворень. Відповідно розробки теорій такого роду являють собою найважливіші наукові результати.

Зрозуміло, описаний механізм формалізації поданий у різних областях пізнання з різною повнотою, а в його особливому, аксіоматизованому вигляді – і взагалі тільки в деяких областях. Проте тенденція до все більш широкого використання методів формалізації цілком визначилась і стала однією з методологічних підстав єдності сучасного природничо-наукового і соціально-гуманітарного знання.

Процедура формального дослідження повинна задовольняти необхідні стандарти, до яких належать перераховані нижче.

1. Несуперечність формалізованого подання досліджуваного матеріалу.

2. Коректність: те, що ми – формалізованою мовою – одержуємо (вирішуємо, виводимо, доводимо), повинно в змістовному, неформальному поданні (після інтерпретації) відповідати фактам, бути істинним.

3. Адекватність: те, що в змістовно поданому матеріалі є істинним, відповідає фактам, повинно бути у формалізованому поданні таким, що можна вивести, довести, обчислити і т. д.

Коректність і адекватність разом забезпечують **повноту** формалізації – у сенсі повноти нашого формального уявлення про те, що має місце в досліджуваній предметній області.

При використанні методу формалізації слід враховувати його обмеженість. Австрійський логік і математик **Курт Гьодель** (1906—1978), займаючись математичною логікою, теорією множин, теорією моделей, прийшов до вельми важливого результату — доказу неповноти досить багатих несуперечливих формальних систем. Він показав, що в таких системах є правильно побудовані речення (висловлювання), які в рамках цих систем не можуть бути ні доведені, ні спростовані. У скарбниці інтелектуального спадку сучасників опинилась сформульована ним у 1931 р. відома **теорема про неповноту**. Вона каже: *якщо формальна система несуперечлива, то вона неповна*.

Оскільки у будь-якій мові існують істинні висловлювання, які неможливо довести, то друга його теорема стверджує: *якщо формальна система несуперечлива, то неможливо довести її несуперечливість засобами, які формалізуються у цій системі*.

Дані висновки обґрунтовують принципову неможливість повної формалізації наукового знання в цілому. Непрямо вони приводять до спростування і переосмислення тих установок філософії науки, згідно з якими наукове знання після відповідних операцій очищення повинно постати у вигляді єдиної уніфікованої моделі, викладеної засобами строгої наукової мови.

Математичне моделювання

З середини ХХ ст. у найрізноманітніших галузях людської діяльності стали широко застосовувати математичні методи і комп'ютери (або ЕОМ, як їх тоді називали, – тобто електронно-обчислювальні машини). Виникли такі нові дисципліни, як “математична економіка”, “математична хімія”, “математична лінгвістика” і т. д., які вивчають **математичні моделі** відповідних об'єктів і явищ, а також методи дослідження цих моделей.

Під моделюванням зазвичай розуміють спосіб (процедуру) створення і функціонування моделей. У підрозділах 3.2.3. і 3.4.2. ми вже розглядали моделі – модельні об'єкти і теоретичні (математичні) моделі – як найбільш

розповсюджені **форми** наукового дослідження у фактуальних науках. Що ж стосується **методу** моделювання як загальнонаукового методу, то йому буде присвячено спеціальний підрозділ 4.4.6. Тут же ми познайомимось з **математичним моделюванням**.

Основна мета моделювання – дослідити об’єкти і передбачити результати майбутніх спостережень. Однак, моделювання – це ще й метод пізнання навколишнього світу, який дає можливість керувати ним. У загальногносеологічному плані моделювання – одна з основних категорій теорії пізнання: на ідеї моделювання, по суті, базується будь-який метод наукового дослідження – як теоретичний (при якому використовуються різного роду знакові, абстрактні моделі), так і емпіричний (який використовує предметні моделі). Моделювання забезпечує можливість перенесення результатів, отриманих у ході побудови і дослідження моделей, на оригінал. Можливість ця ґрунтується на тому, що модель у певному розумінні репрезентує (відтворює, відображає) деякий об’єкт-оригінал або які-небудь його риси; при цьому таке відображення (і пов’язана з ним ідея подібності) засновано, явно або неявно, на точних поняттях ізоморфізму або гомоморфізму – див. детальніше у [6].

Тим самим, математична модель є наближеним описом деякого класу явищ або об’єктів реального світу мовою математики. Математичне моделювання здійснюється, як правило, засобами мови математики і логіки. Знакові утворення та їхні елементи завжди розглядаються разом з певними перетвореннями, операціями над ними, які виконує людина або комп’ютер (перетворення математичних, логічних, хімічних формул, перетворення станів елементів комп’ютера, які відповідають знакам машинної мови та ін.).

Сучасна форма "матеріальної реалізації" математичного моделювання – це моделювання на комп’ютерах (цифрових ЕОМ), універсальних і спеціалізованих. На них, в принципі, можна зафіксувати опис будь-якого процесу (явища) у вигляді його програми, тобто закодованої машинною мовою системи правил, слідуючи яким комп’ютер може "відтворити" хід модельованого процесу.

Дії зі знаками завжди тою чи іншою мірою пов’язані з **розумінням** знакових утворень та їхніх перетворень: формули і математичні вирази застосовані при побудові моделі наукової мови певним чином інтерпретуються (витлумачуються) у поняттях тієї предметної галузі, до якої належить оригінал моделі. Тому реальна побудова математичних моделей або їхніх фрагментів може замінюватись розумово-наочним уявленням знаків і операцій над ними.

Математичне моделювання – досить складний процес, який включає в себе принаймні чотири якісно своєрідних етапи:

- а) формулювання задачі;
- б) її формалізація, в тому числі вибір адекватної логіко-математичної структури як формальної основи сформульованої математичної моделі;

в) формулювання комп'ютерної програми, адекватної цій моделі, і виконання розрахункових операцій на комп'ютері за умовами початкової задачі;

г) змістовна інтерпретація ("зворотний" переклад) отриманих на комп'ютері результатів в термінах, порівнюваних з вимірюваними величинами.

Ілюстрацією ситуації з приблизно рівною значимістю всіх етапів моделювання може служити математичне моделювання керування підприємством з метою його оптимізації. Тут спочатку вивчають вихідну задачу (етап (а)); підбирають змінні, виділяють початкові умови, будують адекватну модель (етап (б)); далі цю модель розраховують за математичними методами оптимізації, проводячи, можливо, і обчислювальний експеримент (етап (в)); на заключній стадії розшифровують отримані рішення, перекладають їх змістовною мовою і висувають практичні рекомендації для даного підприємства (етап (г)).

Метод гіпотез і гіпотетико-дедуктивний метод

Мета теоретичного дослідження полягає у встановленні законів і принципів, які дозволяють систематизувати, пояснювати і передбачати факти, встановлені в ході емпіричного дослідження. В історії методології був період, коли деякі вчені і філософи вважали, що основним методом теоретичного дослідження є індуктивний метод, що дозволяє логічно виводити загальні закони і принципи з фактів і емпіричних узагальнень. Але вже наприкінці ХІХ ст. стало зрозумілим, що такого методу побудувати не можна. Однозначного дискурсивного шляху, що веде від знань про факти до знань про закони, не існує. Це по-своєму констатував А. Ейнштейн. Проголосивши, що вищим обов'язком фізиків є встановлення загальних законів, він додає, що «к этим законам ведёт не логический путь, а только основанная на проникновении в суть опыта интуиция» [6]. Але те, що Ейнштейн називає заснованою на проникненні в суть досліду "інтуїцією", насправді є складним пізнавальним прийомом, іменованим методом гіпотези, в рамках якого і проявляється інтуїція дослідника.

Вже відзначалося, що в філософії і методології науки термін "гіпотеза" використовується, принаймні, у двох розуміннях: як **форма** науково-теоретичного знання, що характеризується проблематичністю, невірогідністю (у цьому сенсі про гіпотезу йшла мова в підрозділі 3.4.), і як **метод** формування і обґрунтування пояснювальних пропозицій, що веде до встановлення законів, принципів, теорій. Гіпотеза в першому сенсі слова включається в метод гіпотези, але може вживатися і поза зв'язком з нею.

Найкраще уявлення про метод гіпотез дає ознайомлення з його структурою.

Першою стадією методу гіпотез є ознайомлення з емпіричним матеріалом, що підлягає теоретичному поясненню. Спочатку цьому

матеріалу намагаються дати пояснення за допомогою вже існуючих у науці законів і теорій. Якщо такі відсутні, вчений переходить до **другої стадії** – висування здогаду або припущення про причини і закономірності даних явищ. При цьому він намагається користуватися різними прийомами дослідження: індуктивним наведенням, аналогією, моделюванням та ін. Цілком припустимо, що на цій стадії висувається кілька пояснювальних припущень, несумісних одне з одним.

Третя стадія є стадією оцінювання серйозності припущення і відбору з безлічі здогадів найбільш імовірної. Гіпотеза перевіряється, насамперед, на логічну несуперечність, особливо якщо вона має складну форму і розвертається в систему припущень. Далі гіпотеза перевіряється на сумісність із фундаментальними інтертеоретичними принципами даної науки. Наприклад, якщо фізик, пояснюючи факти, виявить, що його пояснює припущення входить у суперечність з принципом збереження енергії або принципом фізичної відносності, він буде схильний відмовитися від такого припущення і шукати нове вирішення проблеми.

Однак у розвитку науки бувають такі періоди, коли вчений схильний ігнорувати деякі (але не всі) фундаментальні принципи своєї науки. Це так звані революційні або екстраординарні періоди²⁰, коли необхідне корінне ламання фундаментальних понять і принципів. Але на цей крок вчений іде лише в тому випадку, якщо перепробувані всі традиційні шляхи вирішення проблеми. Так, засновники електродинаміки були змушені відмовитися від принципу далекодії, який у ньютонівській фізиці мав фундаментальне значення. М. Планк, перепробувавши безліч шляхів традиційного пояснення випромінювання абсолютно чорного тіла, відмовився від принципу безперервності дії, що до цього моменту вважався у фізиці “недоторканим”. Такого роду гіпотези Н. Бор і називав “божевільними ідеями”. Але від шизофренічного марення ці ідеї і здогади відрізняє те, що, пориваючи з одним або двома принципами, вони зберігають узгодженість з іншими фундаментальними принципами, що і обумовлює серйозність висунутої наукової гіпотези.

На **четвертій стадії** відбувається розгортання висунутого припущення і дедуктивне виведення з нього наслідків, які можна перевірити емпірично. На цій стадії можлива часткове перероблення гіпотези, введення в неї за допомогою уявних експериментів уточнюючих деталей.

На **п'ятій стадії** проводиться експериментальна перевірка виведених з теорії наслідків. Гіпотеза або одержує емпіричне підтвердження, або спростовується в результаті експериментальної перевірки. Однак емпіричне підтвердження наслідків з гіпотези не гарантує її істинності, а спростування одного з наслідків не свідчить однозначно про її хибність у цілому. Всі спроби побудувати ефективну логіку підтвердження і

²⁰ Див. в цьому плані концепцію наукових революцій Т. Куна в підрозділі 5.5.

спростування теоретичних пояснювальних гіпотез поки не увінчалися успіхом. Статус пояснюючого закону, принципу або теорії одержує краща за результатами перевірки із запропонованих гіпотез. Від такої гіпотези, як правило, вимагається максимальна пояснювальна і передбачувальна сила. Особливу цінність мають гіпотези, з яких виводяться так звані “ризиковані передбачення” (термін К. Поппера – див. [7]), які передбачають факти наймовірні у світлі наявних теорій або емпіричної інтуїції. До числа таких ризикованих передбачень, насамперед, належать передбачення Менделєєвим на підставі гіпотези періодичного закону існування невідомих хімічних елементів та їхніх властивостей або передбачення загальною теорією відносності Ейнштейна відхилення променя світла, що проходить поблизу Сонця, від прямолінійного шляху. І те, і інше передбачення одержали експериментальне підтвердження, що сприяло перетворенню періодичного закону і загальної теорії відносності з гіпотез на теорії.

Знайомство із загальною структурою методу гіпотез дозволяє визначити його як складний комплексний метод пізнання, що включає в себе все його різноманіття і форм, і спрямований на встановлення законів, принципів і теорій.

Іноді метод гіпотез називають ще **гіпотетико-дедуктивним методом**, маючи на увазі той факт, що висування гіпотези завжди супроводжується дедуктивним виведенням з нього наслідків, що перевіряються емпірично.

Але дедуктивні умовиводи – не єдиний логічний прийом, використовуваний у рамках методу гіпотез. При встановленні ступеня емпіричної підтверджуваності гіпотези використовуються і елементи індуктивної логіки. Індукція використовується і на стадії висування здогаду. Істотне місце при висуванні гіпотези має умовивід за аналогією. Як ми вже відзначали, на стадії розвитку теоретичної гіпотези може використовуватись і уявний експеримент. Що стосується інтуїції, про яку говорить Ейнштейн, то вона вкраплена в усі стадії методу гіпотез, починаючи від аналізу фактів, що підлягають поясненню, до прийняття науковим співтовариством добре обґрунтованої гіпотези як закону або теорії. Саме інтуїтивне осяяння може дозволити вченому виділити із сукупності фактів головні, які ведуть до висування геніального здогаду. Інтуїтивне осяяння може проявлятися і у виборі аналогії, що наводить на евристично цінний здогад, і т. д. Дискурсивне мислення в рамках методу гіпотез постійно перемежується з інтуїтивними кроками думки. Але здатність до інтуїтивного осяяння дається геніальному вченому не “від Бога”, хоча геніальність має і вроджені елементи. Інтуїтивне осяяння в значною мірою є продуктом проникнення в суть досвіду, що залежить переважно від високого професіоналізму і важкої постійної роботи розуму над вирішенням поставленої проблеми.

Пояснювальна гіпотеза як припущення про закон – не єдиний вид гіпотез у науці. Існують також “екзистенціальні” гіпотези – наприклад, припущення про існування невідомих науці елементарних частинок, одиниць спадковості, хімічних елементів, нових біологічних видів і под. Способи висування і обґрунтування таких гіпотез відрізняються від пояснювальних гіпотез. Поряд з основними теоретичними гіпотезами можуть існувати і допоміжні гіпотези, що дозволяють приводити основну гіпотезу в кращу відповідність із досвідом. Як правило, такі допоміжні гіпотези пізніше елімінуються. Існують і так звані робочі гіпотези, які дозволяють краще організувати збір емпіричного матеріалу, але не претендують на його пояснення.

Найважливішим різновидом методу гіпотези є **метод математичної гіпотези** (або математичної екстраполяції), що характерний для наук з високим ступенем математизації. Описаний вище метод гіпотези є методом змістовної гіпотези. У його рамках спочатку формулюються змістовні припущення про закони, а потім вони одержують відповідне математичне вираження. У методі математичної гіпотези мислення йде іншим шляхом. Спочатку для пояснення кількісних залежностей підбирається із суміжних галузей науки відповідне рівняння, що часто припускає і його видозміну, а потім цьому рівнянню намагаються дати змістовне тлумачення. Характеризуючи цей метод, видатний радянський фізик **Сергій Вавілов** (1891 – 1951) писав: «Положим, что из опыта известно, что изученное явление зависит от ряда переменных и постоянных величин, связанных между собой приближенно некоторым уравнением. Довольно произвольно видоизменяя, обобщая это уравнение, можно получить другие соотношения между переменными. В этом и состоит математическая гипотеза или экстраполяция» [8]. Вона приводить до виразів, що збігаються або розходяться з досвідом, і відповідно до цього застосовується далі або відкидається.

Фахівець з методології науки **Іван Кузнєцов** (1911 – 1970) спробував виділити різні способи видозміни вихідних рівнянь у процесі висування математичної гіпотези: а) змінюється тип, загальний вигляд рівняння; б) у рівняння підставляються величини іншої природи; в) змінюється і тип рівняння, і вид величини; г) змінюються граничні умови. Все це дає підставу і для типології методу математичної гіпотези.

Сфера застосування методу математичної гіпотези досить обмежена. Він застосовний, насамперед, у тих дисциплінах, де накопичений багатий арсенал математичних засобів у теоретичному дослідженні. До таких дисциплін насамперед належить сучасна фізика. Метод математичної гіпотези був використаний при відкритті основного рівняння квантової механіки. Так, один з її засновників, видатний німецький фізик, **Ервін Шредінгер** (1887–1961) для опису руху елементарних частинок за основу взяв хвильове рівняння класичної фізики, але дав іншу інтерпретацію його членів. В результаті був створений хвильовий варіант квантової механіки.

Інші видатні німецькі фізики-теоретики, (що також є засновниками квантової механіки) **Вернер Гейзенберг** (1901 – 1976) і **Макс Борн** (1882 – 1970) пішли у вирішенні цього завдання іншим шляхом. Вони взяли за вихідний пункт у висуванні математичної гіпотези канонічні рівняння Гамільтона з класичної механіки, зберігши їхню математичну форму або тип рівняння, але ввели в ці рівняння новий тип величин – матриці. В результаті виник матричний варіант квантово-механічної теорії.

Метод гіпотези демонструє творчий характер наукового дослідження в процесі відкриття нових законів, принципів і створення теорій. Правила цього методу не визначають однозначно результатів дослідження і не гарантують істинності отриманого знання. Саме творча інтуїція, творчий вибір з різноманіття можливих шляхів вирішення проблеми приводить вченого до нової теорії. Теорія не обчислюється логічно і не відкривається, вона створюється творчим генієм вченого і на ній завжди лежить печатка особистості вченого, як вона лежить на будь-якому продукті духовно-практичної діяльності людини.

Це метод наукового пізнання, сутність якого полягає в створенні системи дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, з яких в кінцевому підсумку виводяться твердження про емпіричні факти. Тим самим цей метод заснований на виведенні (дедукції) висновків з гіпотез та інших посилянь, істиннісне значення яких недостовірне. А це значить, що висновок, отриманий на основі даного методу, неминуче буде мати лише імовірнісний характер.

Таким чином, вирішальною перевіркою істинності гіпотези є, в кінцевому підсумку, **практика** у всіх своїх формах, але певну (допоміжну) роль у доказі або спростуванні гіпотетичного знання відіграє і логічний (теоретичний) критерій істини. Перевірена і доведена гіпотеза переходить у розряд достовірних істин, стає науковою теорією.

Варто мати на увазі, що, по-перше, сам пошук гіпотези не може бути зведений до методу проб і усунення помилок, як вважав, наприклад, К. Поппер, який писав про це так: «Допустим, что мы обдуманно поставили перед собой задачу жить в нашем, неизвестном для нас мире, приспособившись к нему, насколько это для нас возможно, использовать те благоприятные обстоятельства, которые мы можем встретить в нем, и объяснить его, *если* это возможно (нельзя заранее предполагать, что это так) и насколько это возможно, с помощью законов и объяснительных теорий. *Если мы выполняем эту задачу, то у нас нет более рациональной процедуры, чем метод проб и ошибок – предположений и опровержений*: смелое выдвижение теорий, стремление сделать все возможное для того, чтобы показать ошибочность этих теорий, и временное их признание, если наша критика оказывается безуспешной.» [9] (Курсив Поппера – В. Р.). Тим не менш, у формуванні гіпотези істотну роль відіграють прийняті дослідником ідеали пізнання, картина світу, його ціннісні та інші установки, які цілеспрямовано направляють творчий пошук.

По-друге, операції формування гіпотези не можуть бути переміщені цілком у сферу індивідуальної творчості вченого. Ці операції стають надбанням індивіда остільки, оскільки його мислення, уява, фантазія і інші пізнавальні здатності завжди формуються в контексті культури, у якій транслюються зразки наукових знань і зразки діяльності з їхнього виробництва [10].

Відзначимо ще одну особливість методу гіпотез – його зв'язок з такою логічною процедурою, як **абдукція** (про неї вже йшла мова в підрозділі 2.5.). Нагадаємо, що абдукцією зазвичай називають такий спосіб міркування, який орієнтований на пошук правдоподібних пояснювальних гіпотез.

Припустимо, спостерігається незвичайний факт. Позначимо його літерою **C**. Якщо якийсь судження **A** істинне, то **C** – природно. Є, таким чином, підстава припускати, що **A** істинно. Факт **C** – емпіричний факт. Але **A**, з якого витікає природність **C**, уже є поняттям, як і сам зв'язок між **A** и **C** даний нам не як факт, а лише як поняття. Абдукція полягає у дослідженні фактів і у побудові гіпотези, що їх пояснює. Абдукцію доречно співвідносити з індукцією; обидві вони починають з фактів, але по-різному їх досліджують. Якщо індукція шукає факти, які підтверджують її висновок, то абдукція спрямована на встановлення певної регулярності між фактами. Ця регулярність виражається у вигляді попередньої гіпотези, що після багаторазових уточнень змогла б пояснити дані факти.

На перший погляд здається, що абдуктивне міркування мало чим відрізняється від раніше розглянутого **гіпотетико-дедуктивного методу**, оскільки припускає гіпотезу як посилення. Однак хід міркування в ньому прямо протилежний гіпотетико-дедуктивному виведенню, яке починається із задалегідь заданої гіпотези, а з неї потім виводиться наслідок. Абдуктивне ж міркування починається з аналізу і точного оцінювання фактів і встановлення певного взаємозв'язку між ними. Саме вони детермінують вибір гіпотези для їхнього пояснення. Так змушені діяти вчені у своїх конкретних дослідженнях, оскільки на самому початку вони мають справу саме з фактами і тільки потім шукають гіпотези для їхнього пояснення.

Як приклад абдуктивного міркування можна навести реконструкцію відкриття німецьким астрономом **Іоганном Кеплером** (1571 – 1630) математичної формули, яка описувала орбіту Марса. Як відомо, Кеплер починав з опису спостережень за розташуванням планети Марс у різні періоди часу. Ці дані краще узгоджувались із системою Птолемея, ніж з геліоцентричною системою **Миколи Коперніка** (1473 – 1543). Але Кеплер бачив у системі Коперніка більш елегантну і практичну теоретичну систему дослідження небесних явищ. Як і Копернік, він прийняв “метафізичну” ідею про те, що Сонце може якось “змушувати” планети обертатися навколо себе. Тому він шукав не просто теорію, відповідно до

якої б узгоджувались всі наявні спостереження, а таку теорію, яка б пояснила ці спостереження як неодмінні. З маси емпіричних даних, накопичених відомим датським астрономом **Тихо де Браге** (1546 – 1601), Кеплер свідомо відбирає ті, які відповідали б системі Коперніка. Оскільки розбіжність цієї системи з фактами все-таки залишалась більшою, ніж у системи Птолемея, Кеплер іде на сміливу зміну математичного наповнення теорії Коперніка, не змінюючи при цьому її основного змісту: він буде постулювати еліптичність орбіти Марса.

4.4. Загальнологічні методи наукового дослідження

4.4.1. Абстрагування

Цей метод відноситься до загальнонаукових, загальнологічних прийомів дослідження і являє собою процес уявного виділення, виділення окремих ознак, властивостей і відношень конкретного предмета або явища, які цікавлять суб'єкта в контексті дослідження, і одночасне відволікання від інших властивостей, ознак, відношень, які в даному контексті несуттєві. Тимчасове відволікання від ряду ознак, властивостей і відношень досліджуваних предметів дозволяє глибше зрозуміти явище. З'ясування того, які з розглянутих властивостей є істотними, а які другорядними – головне питання абстрагування. Це питання в кожному конкретному випадку вирішується насамперед залежно від природи досліджуваного предмета, а також від конкретних завдань дослідження. Результат абстрагуючої діяльності мислення – утворення різного роду абстракцій, якими є як окремо взяті поняття і категорії, так і їхні системи.

Залежно від мети дослідження виділяються різні види абстрагування. Так, якщо потрібно утворити загальне поняття про клас предметів, використовується абстракція ототожнення, у ході якої подумки відволікаються від несхожих ознак і властивостей деякого класу предметів і виділяють загальні ознаки, властиві всьому цьому класу. Існує також такий вид абстракції, як аналітична або ізолююча абстракція.

Абстрагування здійснюється в тісному зв'язку з **узагальненням**. Коли абстрагують деяку властивість або відношення ряду об'єктів, тим самим створюється основа для їхнього об'єднання в єдиний клас. Стосовно індивідуальних ознак кожного з об'єктів, що входять у даний клас, ознака, яка поєднує їх, виступає як загальна. Абстрагування можна розглядати як перехід від почуттєвого сприйняття одиничних предметів до їхнього узагальненого відтворення в людському мисленні у формі абстракції – понять, категорій.

Операція узагальнення здійснюється як перехід від часткового або менш загального поняття або судження до більш загального поняття або судження. Наприклад, такі поняття, як “клен”, “липа”, “береза” і под., є первинними узагальненими (як і будь-яке поняття, яке “охоплює” загальні

риси певного класу предметів), від яких можна перейти до більш загального поняття – “листяне дерево”. Розширюючи клас предметів і узагальнюючи спільні властивості цього класу, можна постійно домагатися побудови все більш і більш широких понять, зокрема, у цьому випадку можна перейти до таких понять, як “дерево”, “рослина”, “живий організм”...

4.4.2. Порівняння

Про цей метод вже йшла мова в підрозділі 4.3.1. в зв'язку з вимірюванням як емпіричним методом. Однак порівняння використовується не тільки у зв'язку з вимірюванням. Порівняння – це логічна операція зіставлення між собою об'єктів пізнання з метою їхнього розрізнення або ототожнення за властивими їм ознакам. Порівняння з метою розрізнення застосовується тоді, коли необхідно встановити якісне розходження між об'єктами, що зіставляються, а порівняння з метою ототожнення лежить в основі умовиводу за аналогією, про яку піде мова нижче.

В науці порівняння виступає ще як порівняльне або **порівняльно-історичний метод**. Спочатку він виник у філології, літературознавстві, потім став успішно застосовуватися в правознавстві, соціології, історії, біології, психології, історії релігії, етнографії та інших галузях знання. Виникли цілі галузі знання, що користуються цим методом: порівняльна анатомія, порівняльна фізіологія, порівняльна психологія і под. Так, у порівняльній психології вивчення психіки здійснюється на основі порівняння психіки дорослої людини з розвитком психіки у дитини, а також тварин. В ході наукового порівняння співставляються не довільно обрані властивості і зв'язки, а істотні.

4.4.3. Аналіз і синтез

Аналіз – це поділ цілісного об'єкта на складові частини (сторони, ознаки, властивості або відносини) з метою їхнього всебічного вивчення. Синтез – це з'єднання раніше виділених частин (сторін, ознак, властивостей або відносин) об'єкта в єдине ціле.

Об'єктивною передумовою цих пізнавальних операцій є структурність матеріальних об'єктів, здатність їхніх елементів до перегрупування, об'єднання і роз'єднання. У природі, як відомо, відбуваються в принципі нескінченні процеси створення і руйнування: утворюються нові космічні об'єкти і руйнуються старі, розпадаються і відтворюються мікроелементи, відбуваються хімічні реакції асиміляції і дисиміляції. Інакше кажучи, будь-який процес зміни і розвитку припускає об'єднання або роз'єднання складових частин, що і є тією об'єктивною основою, на якій розвивається аналітико-синтетична діяльність людського

пізнання. Можливість такої діяльності перетворюється на дійсність через практику людини. Саме в практиці людина стикається з необхідністю поділяти і з'єднувати об'єкти.

Вже в первісну епоху, очищаючи дерева від суків, обробляючи туші тварин, розколюючи камені, створюючи перші знаряддя праці, примітивний одяг і житло, людина, власне кажучи, користувалась практичним аналізом і синтезом. Ці операція мільйони разів повторювалися в практиці, закріплювалися у свідомості людей і поступово перетворювалися в особливі прийоми мислення.

Правила наукового аналізу і синтезу вимагають, по-перше, точно розрізнити і фіксувати в однозначних термінах мови науки виділювані сторони досліджуваного об'єкта: по-друге, з'єднувати їх у цілісний образ адекватно структурі предмета пізнання; по-третє, не привносити в логічний образ таких елементів, властивостей і зв'язків, які не були виявлені в його реальному прообразі та суперечать його природі.

Аналіз і синтез є універсальними прийомами, які застосовуються на всіх етапах пізнання. Так, на емпіричному рівні дослідження практичні аналіз і синтез супроводжуються логічними. Наприклад, англійський фізик **Уільям Крукс** (1832 – 1919) за допомогою ряду практичних операцій виявив деякі властивості катодних променів. Ввівши в трубку з розрідженим газом радіометр, він виявив його обертання і вирішив, що катодні промені мають механічну дію. Потім, помістивши на шляху катодних променів металевий хрестик, він побачив чітко позначену тінь на стінці трубки і зробив висновок про їхнє прямолінійне поширення. Нарешті, наблизивши магніт до тонкого пучка катодних променів, Крукс помітив зсув світлових плям, що вказувало на скривлення катодних променів магнітним полем і наявність у них заряду. Так єдине явище було розділено в експерименті на його окремі властивості. Підводячи підсумки результатам цього аналізу, Крукс синтезує всі ці властивості й доходить висновку, що вони властиві катодним променям одночасно. Внаслідок цього синтез послужив базою для розроблення теоретичних уявлень про катодні промені як потік електронів.

Аналіз і синтез застосовуються в нерозривному зв'язку з іншими загальнологічними прийомами: абстрагуванням, узагальненням, порівнянням та ін. Лише в повній їхній сукупності вдається розкрити закономірні зв'язки явищ і проникнути в сутність досліджуваних предметів.

4.4.4. Індукція

В процесі дослідження часто доводиться робити висновки про невідоме, опираючись на вже наявні знання. Переходячи від відомого до невідомого, можна використати знання про окремі факти, сходячи при

цьому до відкриття загальних принципів. Цей перехід здійснюється за допомогою індукції.

Індукція – це такий метод дослідження і спосіб міркування, у якому загальний висновок будується на основі часткових посилок. Цей метод широко використовується у всіх галузях наукового пізнання. Він відіграє важливу роль при побудові емпіричних знань і переході від емпіричного знання до теоретичного.

Основою індукції часто є вимірювання, експеримент і спостереження, у ході яких збираються окремі факти. Потім їх вивчають, аналізують, встановлюють загальні і повторювані риси ряду явищ, що входять у певний клас. На цій основі будують індуктивний умовивід, як посилення якого виступають судження про одиничні факти, об'єкти і явища із вказанням їхньої повторюваної ознаки і судження про клас, який включає в себе дані об'єкти і явища. Як висновок одержують судження, у якому ознака, виявлена в сукупності одиничних об'єктів, приписується всьому класу. Так, вивчаючи властивості води, спиртів, рідких масел, встановлюють, що всі вони мають властивість пружності. Знаючи, що вода, спирти, рідкі масла належать до класу рідин, роблять висновок, що рідини пружні.

Процес індуктивного міркування – це перехід від одиничного до загального. Його можна зобразити символічно. Позначимо через P деяку властивість, через a_1, a_2, \dots, a_i ($i = 1, 2, 3, \dots$) – предмети, через $P(a_i)$ – те, що предмет a_i має властивість P . Клас (множина) предметів a_i , які мають властивість P , позначимо через A , тобто $a_i \in A$. Знак \in означає належність a_i до класу A . Таким чином, процес індукції як перехід від багатьох частковостей до загального має такий вигляд:

$$P(a_1), P(a_2), \dots \vdash \forall x P(x).$$

Тут \vdash позначає висновок, а \forall – логічний квантор загальності ($\forall x P(x)$ читається: “Для всіх x має місце властивість P ”).

Індукція буває повною і неповною. Перша має місце в тому випадку, якщо число фактів $P(a_i)$ ліворуч у формулі (*) скінченне або обмежене. Обмеженим, наприклад, є клас кривих другого порядку; можна перелічити хімічні елементи, що входять у клас металів; види тварин, що утворюють клас ссавців або плазунів; країни, що входять у Європейський союз і под. Повна індукція заснована на вивченні кожного з об'єктів, що входять у клас, і на знаходженні на цій основі їхніх загальних характеристик.

Неповною індукцією є такий прийом міркувань, у якому загальний висновок будується на основі вивчення обмеженого числа об'єктів якого-небудь певного класу. Іншими словами, хоча у формулі (*) клас A і складається в принципі з нескінченного числа об'єктів a_i , в дійсності досліджується (тобто береться за основу для наступної загальної множини елементів) a_1, a_2, \dots, a_n .

Слід відзначити важливий аспект індукції – те, що вона дає ймовірне значення; висновки щодо індукції не завжди ведуть до успіху висновку.

4.4.5. Аналогія

Даним терміном позначають такий загальнологічний метод дослідження, при якому на основі подібності об'єктів за одними ознаками роблять висновок про їхню подібність за іншими. Наприклад, порівнюючи формули, що виражають закон всесвітнього тяжіння Ньютона і закон електростатичної взаємодії, відкритий французьким фізиком **Шарлем Кулоном** (1736 – 1806), можна дійти висновку, що, хоча вони належать до різних фізичних особливостей матеріальних тіл, однак за формою подібні. Іншими словами, метод аналогії заснований на порівнянні, про яке йшла мова раніше.

Аналогія – це логічна форма руху пізнання від часткового до часткового. Логічний перехід від уже відомого до невідомого за аналогією полягає у висновку про наявність деякої емпірично не зафіксованої ознаки в досліджуваного предмета за його подібністю з відомим предметом, у якого ця шукана ознака емпірично зафіксована. Отже, аналогією називається такий умовивід, де від подібності двох предметів в одних ознаках судять про їхню подібність також і у деякій іншій ознаці. Наприклад, у свій час методом аналогії на підставі подібності Землі із Сонцем за походженням (як небесних тіл однієї й тієї ж системи з тими самими хімічними елементами) прийшли до висновку про можливість існування на Землі хімічного елемента гелію, що до цього був відкритий на Сонці за допомогою спектрального аналізу. Висновок цей виправдався.

Ще один приклад. Нехай символ ***P*** позначає властивості інтерференції, ***Q*** – дифракції, ***K*** – властивість “бути хвилею”. Через ***a*** позначимо таке фізичне явище, як звук, через ***b*** – світло. Фізикою давно було встановлено, що поширення звуку є хвильовим процесом (що можна позначити як ***K(a)***, який має властивість інтерференції ***P(a)*** і дифракції ***Q(a)***). Також у фізиці (оптиці) були відкриті явища інтерференції світла (позначимо це через ***P(b)***) і дифракції світла ***Q(b)***. Виникає питання про природу світла, що, до речі, був предметом довгих суперечок у розвитку фізики (докладніше про це див. [11] та ін.). Але в першому наближенні цю суперечку можна розв'язати, застосувавши метод аналогії, зіставивши (порівнявши) отриману до цього інформацію про властивості звуку і світла. Символічно останнє можна записати у вигляді

$$\begin{array}{l} P(a), Q(a), K(a) \\ P(b), Q(b). \end{array}$$

Це дозволяє зробити умовивід за аналогією, припустивши, що і світло є хвильовим процесом, хвилею, що символічно виглядає так:

$$\begin{array}{l} P(a), Q(a), K(a) \\ P(b), Q(b) \\ \hline \text{можливо, } K(b) \end{array}$$

Наступні фізичні дослідження показали справедливість цього умовиводу (зробленого припущення), “перетворивши”, тим самим, можливість на дійсність.

Аналогія як пізнавальний метод тісно пов'язана з узагальненням. Узагальнюючі умовиводи за аналогією нерідко мають евристичну функцію, сприяють прирощенню знання. У цьому зв'язку можна послатися на тільки що розглянутий приклад.

Необхідно враховувати межі застосування методу аналогій. Так само, як індукція, цей метод дає ймовірне знання; узагальнення на його основі робляться з певним ризиком. Наприклад, у XIX ст. на основі досліджених подібностей будови і властивостей поверхні Землі і Марса було висловлене припущення про наявність життя на Марсі, що, як відомо з останніх даних, підтвердилося лише частково.

Аналогія є основою іншого дуже важливого і розповсюдженого загальнологічного методу дослідження – моделювання.

4.4.6. Моделювання

Раніше, у пп.3.2.3 і 3.4.2 вже досить докладно розглядалася модель як **форма** наукового (причому, не тільки наукового) пізнання. Тепер же, використовуючи матеріал зазначених параграфів, будемо розглядати моделювання як загальнонауковий **метод**, що полягає в побудові й/або використанні моделей як на рівні модельних об'єктів, так і на рівні теоретичної (або математичної) моделі.

Як вказувалося раніше, при розгляді того або іншого модельного контексту в гносеологічному плані (або простіше – при аналізі моделювання як методу), необхідно мати на увазі принаймні чотири елементи: модельований об'єкт **X** (тобто оригінал, прототип); власне його модель **M**; суб'єкт **S**, той, хто моделює, і ціль моделювання **P**. Тоді моделювання – це метод дослідження певних об'єктів суб'єктом **S** шляхом відтворення їхніх характеристик, в рамках певної мети **P**, на іншому об'єкті – моделі **M**, що являє собою аналог того чи іншого фрагмента дійсності **X** (речового або розумового) – оригіналу моделі. Між моделлю і об'єктом, що цікавить дослідника, повинна існувати відома подібність (схожість) – у фізичних характеристиках, структурі, функціях і под.

Форми моделювання досить різноманітні й залежать від використовуваних моделей і сфери застосування моделювання. У п.3.2.3 обговорювалася розмаїтість моделей – їхня класифікація за характером оригіналу **X** і за особливостями самої моделі **M**. У цьому плані виділяють матеріальне (предметне, речовинне) та ідеальне моделювання, виражене у відповідній знаковій формі. Матеріальні моделі є природними або технічними об'єктами, що підкоряються у своєму функціонуванні певним законам – законам фізики, механіки і под. У процесі матеріального

(предметного) моделювання конкретного об'єкта його вивчення заміняється дослідженням деякої моделі, що має ту ж (або схожу) фізичну природу, що й оригінал (наприклад, моделі літаків, кораблів, космічних апаратів і под.).

При ідеальному (знаковому) моделюванні моделі виступають у вигляді графіків, креслень, формул, систем рівнянь, речень природної і штучної (символи) мови і под. У цей час великого поширення набуло, крім математичного, також комп'ютерне моделювання. Дійсно, в сучасному науковому пізнанні та інженерно-технічній творчості особливе місце займає **інформаційне моделювання**, тобто дослідження (можливо, і експериментальне), здійснюване з моделями об'єктів, побудованими у вигляді комп'ютерних програм.

За способом подання об'єкта ці моделі варто віднести до уявних моделей особливого роду, які можна назвати “автоматизованими уявними моделями”. Справді, використовуючи їх, ми, фактично, “просто” автоматизуємо уявний (модельний) експеримент, хоча і застосовуємо при цьому деяке матеріальне утворення – комп'ютер. Функціонування моделі в цьому випадку є тільки більш досконалим (з погляду швидкості обчислень і проведення довгих послідовностей логічних виведень) здійсненням тих уявних операцій над моделлю, тих перетворень у ній і змін, які “потенційно” (будь у нас необхідний запас часу, сил і терпіння) ми могли б виконати й самі. Оскільки мова йде про “уявний експеримент”, то його “формальна розробка” виявляється дуже важливою. Фактично, ми тут користуємося методом формалізації (хоча і не тільки ним): вивчаємо форму вже наявного в нашому розпорядженні знання про об'єкт, який цікавить нас. В зв'язку з цим підкреслимо значення досягнень в галузі математики і логіки, які, поряд з успіхами технічних наук у розробленні комп'ютерів та інформаційних технологій, уможливили такий потужний метод.

4.4.7. Метод структурно-функціонального аналізу

Структурно-функціональний аналіз – це метод дослідження складних системних об'єктів на основі виділення в них структури – сукупності стійких відносин і взаємозв'язків між її елементами і їхньої ролі (функцій) відносно одне одного. Структура в рамках цього методу розуміється як щось інваріантне (незмінне) при певних перетвореннях, а функція – як “призначення” кожного з елементів даної системи (наприклад, функції якого-небудь біологічного органу, функції держави, функції теорії й т. д.). Основні вимоги (процедури) структурно-функціонального методу (який часто розглядається як різновид системного підходу) такі:

- а) вивчення будови, структури системного об'єкта;
- б) дослідження його елементів та їхніх функціональних характеристик;

- в) аналіз зміни цих елементів та їхніх функцій;
- г) розгляд розвитку (історії) системного об'єкта в цілому;
- д) подання об'єкта як гармонічно функціонуючої системи, всі елементи якої “працюють” на підтримку цієї гармонії.

Структурно-функціональний метод розроблявся і одержав поширення, головним чином, у соціально-гуманітарних науках. У соціології цей метод зазвичай пов'язують з іменами американських соціологів **Толкотта Парсонса** (1902 – 1979) і **Роберта Мертона** (1910 – 2003), у працях яких одержали розвиток ідеї раннього функціоналізму, що сформувався як особливий методологічний напрямок у рамках загальної антропології (Б. Маліновський, А. Радкліфф-Браун).

В основу аналізу Парсонс кладе розрізнення між категоріями **структурними** (система цінностей, соціальні норми, типи спільнот і ролі їхніх учасників) і **функціональними** (самозбереження, інтеграція, досягнення мети і адаптація). Відповідно до його поглядів на суспільство, основним регулятивом соціальних відносин є система цінностей і норм, що виконують функцію “цементування” соціальної структури.

Р. Мертон у своїй інтерпретації структурно-функціонального аналізу відмовляється від спеціального виділення структурних категорій, стверджуючи, що в процесі функціонування суспільства твердий зв'язок між структурними елементами і певними функціями відсутній. Будуючи апарат структурно-функціонального аналізу на чисто функціональній підставі, він розрізняє функції за їх сприятливими або несприятливими наслідками для системи (функція і дисфункція) і за їхньою очевидністю для учасника системи (явні і приховані або латентні функції). Всі види функцій поєднуються ним у моделі структурно-функціонального аналізу соціального явища – парадигмі.

На формування методу структурно-функціонального аналізу також вплинув виниклий ще раніше **системний підхід** – сукупність загальнонаукових методологічних принципів (вимог), в основі яких лежить розгляд об'єктів як систем. До числа цих вимог належать:

- а) виявлення залежності кожного елемента від його місця і функцій у системі з врахуванням того, що властивості цілого незвідні до суми властивостей його елементів;
- б) аналіз того, наскільки поведінка системи обумовлена як особливостями її окремих елементів, так і властивостями її структури;
- в) дослідження механізму взаємодії системи і середовища;
- г) вивчення характеру ієрархічності, властивій даній системі;
- д) забезпечення всебічного багатоаспектного опису системи;
- е) розгляд системи як динамічної, цілісності, яка розвивається.

Специфіка системного підходу визначається тим, що він орієнтує дослідження на розкриття цілісності об'єкта, який розвивається, і механізмів, що її забезпечують, на виявлення різноманітних типів зв'язків складного об'єкта і зведення їх у єдину теоретичну картину.

Важливим поняттям системного підходу є поняття “самоорганізація”. Дане поняття характеризує процес створення, відтворення або вдосконалювання організації складної, відкритої, динамічної, системи, яка саморозвивається, зв'язки між елементами якої мають не жорсткий, а імовірнісний характер (наприклад, жива клітина, організм, біологічна популяція, людський колектив і под.).

У сучасній науці системи, що самоорганізуються, є спеціальним предметом дослідження **синергетики** – міждисциплінарної загальнонаукової концепції, орієнтованої на пошук законів самоорганізації систем будь-якої природи – природних, соціальних, когнітивних (пізнавальних) (докладніше про синергетику і системний підхід – див. [12]).

4.5. Методологія науки і наукова раціональність

Вже відзначалося раніше, що науковий метод має раціональний зміст, або інакше, серед його особливостей ми виділили раціональність. Розглянемо її докладніше.

За європейською цивілізацією споконвічно закріпилося значення **раціональної цивілізації**. Їй властивий дух розумного і розумового підходу до дійсності, практично-прагматичного знаходження способів вирішення проблем. Розум, логос (в розумінні і як “вагоме” і строго значуще слово, і як закономірність) – ось видимі незброєним оком складові раціональності. Але розум може виявитися “нечистим” (на відміну від “чистого” розуму, наприклад, у розумінні Канта). Розум може підказувати те, що не буде раціональним за великим рахунком, а логос-слово раптом стане оспівувати Бога, почуття і любов. І куди ж випаровується раціональність? Де вона? Є почуття, Бог, любов, а раціональності як і не бувало. Раціональність виявляється позамежовим, трансцендентним поняттям. І якщо у світі є зло, то наскільки раціональний божественний проект створення кращого зі світів?

Виходить, що раціональність легше спростувати, ніж обґрунтувати, і віра в іманентну світу раціональність має всі достоїнства і недоліки, властиві вірі. «Вірую, тому що абсурдно»... – стверджував середньовічний філософ-богослов Тертуліан.

Однак, якщо пропустити всі кроки, пов'язані з пошуком самодостатнього обґрунтування раціональності, і почати (що досить поширено) з елементарного уявлення про неї, тоді з раціональністю в першу чергу варто зв'язати напрям думок і дій, що має апріорну розумність, доцільність, ясність, виразність. Раціоналіст хоче бачити світ закономірним, і він уявлявся таким. А коли за прикидками сучасної науки виявляється, що корова, яка пасеться у лузі, – це, в першу чергу, скажений танець електронів, які мають парадоксальні ефекти взаємодій на мікрорівні, і лише потім корова, в яких же судамах б'ється раціональність

обивателя! Таким чином, раціональність – це найгостріша проблема менталітету і світосприймання, тема, що не втрачає своєї гостроти для численних суперечок і дискусій.

Сучасні вчені, міркуючи про специфіку розвитку науки, підкреслюють, що вона, насамперед, відрізняється своєю раціональністю, являє собою розгортання раціонального способу освоєння світу. Можна зустріти і більш голосні судження типу: наука крок за кроком створює нову когнітивно-методологічну систему раціональності. При цьому обсяг поняття “раціональність”, залишаючись не цілком з'ясованим, змушує ставити чергове запитання: а як це треба розуміти? У пошуках відповіді досить ефективними виявлялися визначення, які претендували на розкриття складних наукових проблем з точки зору здорового глузду. Із цих позицій раціональність – це, насамперед, **певний спосіб “вписування” людини у світ.**

Людина може співвідноситися зі світом за допомогою любові до природи, до Бога, до життя. Раціональність – це таке “вписування” у світ, що опосередковане попередньою роботою в розумовому, ідеальному плані і пов'язане з користю, надійністю, доцільністю і загальнозначимістю. Отже, якщо ви прихильник ідеї раціональності, то ви випереджаєте всі свої дії їхньою апробацією в розумовому, ідеальному плані. Ви спочатку трансформуете реальну ситуацію в ідеальний об'єкт, робите різного роду уявні експерименти і прикидки і лише потім, одержавши задовільну схему діяльності, дієте.

Однак це в ідеалі. Навряд чи найтвердіший прибічник раціональності мучить себе такою непосильною розумовою роботою. Навряд чи він завжди виступає як чесний аналітик, що препарує ситуацію до дрібних її деталей. І як бути з тим, що раціоналіст повинен мати весь необхідний арсенал такої розумової препарації, грамотно і усвідомлено ним користуватися? Він повинен уміти відстоювати раціональність.

Раціональність постає як найбільш адекватний засіб проникнення на теоретичний рівень дослідження, де за лузгою явищ, видимості та уявлення дослідник намагається розпізнати сутність, основу, причину і закономірність даного феномена. Раціональність – це своєрідний код проникнення в теоретичний світ, де мислення знаходить ідентичні способи розпізнавання прихованих зв'язків і взаємодій. Але як провести грань, як відрізнити рівень наукової праці з теоретичними ідеальними об'єктами від нестримного фантазування і уяви, що розгулялася? Останні навряд чи можуть бути віднесені до відомства раціональних. Інтуїція, уява, фантазія завжди вважалися позараціональними способами збагнення світу. Виходить, що раціональним може бути не будь-яке уявне конструювання ідеальних об'єктів, не будь-яке створення ідеальних світів, але лише те, яке відповідає певним параметрам, критеріям, вимогам.

З тези І. Канта про те, що закони чистого розуму мають абсолютну загальнозначимість, виходить, що всяка уявна істота, нехай це буде навіть

ангел, якщо вона претендує на раціональність, повинна підкорятися тим самим законам мислення. Тоді раціональність, як і стверджують словники і довідники, означає здатність мислити і діяти на основі розумних норм, а в широкому сенсі – відповідність діяльності розумним правилам. Гарне твердження, що клавіатура, організована категоріями і формами інтуїції, здатна до створення не одного єдиного мотиву, а численних мелодій і різноманітних варіацій, цілком справедливе. Але воно образно свідчить про численні трансформації раціональності (буде багато мелодій різних стилів) навіть у рамках її розуміння як абсолютної загальнозначимості. І в цьому випадку вихідна і зручна модель (образ) розуміння раціональності як загальнозначимості виявляється всього лише робочою гіпотезою.

Різні моделі (образи) раціональності. Сучасні методологи, фіксуючи різні типи раціональності: закрити, відкрити, універсальну, спеціальну, “м'яку”, надраціональність та ін., а також особливості соціальної, комунікативної, інституціональної раціональності, схилилися до прийняття полісемантизму, багатозначності поняття “раціональність” [13]. Її сенс може бути зведений:

- а) до сфер природної впорядкованості, відображеної в розумі;
- б) до способів концептуально-дискурсивного розуміння світу;
- в) до сукупності норм і методів наукового дослідження і діяльності.

Саме останнє, як очевидно, і приводить до можливості зіставлення раціональності і методології науки. І тут міркування достатньо прості. На думку М. М. Моїсеєва, «реальность (точнее – восприятие человеком окружающего, которое его сознание воспринимает как данность) породила рациональные схемы. Они, в свою очередь, рождали методы, формировали методологию. Последняя становилась инструментом, позволявшим рисовать картину мира – Вселенной (универсум) – рациональным образом» [14]. Відомий російський філософ і методолог **Володимир Швирьов** (1934 – 2008) у статті “Раціональність у сучасній культурі” фіксує «концептуальний кризис в интерпретации понятия “рациональность”, который обнаруживается в современных дискуссиях по этой проблеме и связан с конкретной исторической формой рациональности, а именно с тем классическим представлением о рациональности, которое восходит к эпохе Нового времени и Просвещения. Современный кризис рациональности — это, конечно, кризис классического представления о рациональности», – відзначає автор [15]. Він обумовлений втратою ясних і чітких ідейно-концептуальних орієнтирів, якими характеризувалася класична свідомість взагалі. Крізь призму класичної раціональності світ постає як закономірний, структурно-організований, упорядкований, такий, що саморозвивається.

В сучасній філософії науки наукова раціональність розглядається як вищий тип мислення, як дотримування законів логіки та принципів побудови адекватних концептуальних систем, як зразок для всіх сфер духовної культури. Раціональність нерідко ототожнюється з доцільністю.

Раціональний спосіб вписування людини в світ опосередкований роботою в ідеальному плані.

Раціональність відповідальна за спеціальні процедури трансформації реальних об'єктів в ідеальні, що існують тільки в думці.

Говорячи про відкриття раціональності, мають на увазі здатність мислення працювати з ідеальними об'єктами, здатність слова відображати світ розумно, поняттєво. У цьому сенсі відкриття раціональності приписують античності. Але якщо діяльність з конструювання ідеальних об'єктів може йти в безкрайні польоти фантазії, то наукова раціональність, тобто уявне конструювання ідеальних об'єктів, яке визнає наука, обмежує дану свободу думки. Їй потрібні знання, придатні для практичного використання, а отже, вона визнає лише ті ідеальні об'єкти і процедури, які безпосередньо або опосередковано, актуально або потенційно поєднані з практичною значимістю для життєдіяльності людей.

З одного боку, наукову раціональність пов'язують з історією розвитку науки (і особливо природознавства), з удосконалюванням систем пізнання і з методологією. У цьому зіставленні раціональність немов “покривається” логіко-методологічними стандартами. З іншого боку, раціональність виявляється синонімічною розумності, істинності. І тут на перший план висуваються проблеми з'ясування критеріїв, основ і обґрунтувань істинного знання, вдосконалення мови пізнання. На думку видатного радянського філософа і методолога **Бориса Грязнова** (1929 – 1978), раціональна система наукового знання повинна бути, по-перше, гомогенною, по-друге, замкнутою й, нарешті, по-третє, являти собою причинно-наслідкову структуру [16].

Раціональність також розуміється як властивий суб'єкту універсальний засіб організації діяльності. Згідно з відомим німецьким соціологом і філософом **Максом Вебером** (1864 – 1920), раціональність – це точний розрахунок адекватних засобів для даної мети; тобто раціональна та діяльність, результат якої відповідає поставленій суб'єктом мети. Згідно з іншим видатним філософом початку ХХ століття **Людвігом Вітгенштейном** (1889 – 1951), раціональність – це найкраща адаптованість до обставин. А англо-американський філософ і методолог, представник постпозитивізму, **Стівен Тулмін** (1922 – 1998) розглядав раціональність як логічну обґрунтованість правил діяльності [17].

Деякі методологи звертають увагу на те, що раціональність можна трактувати потрійно: як відповідність “законам розуму”, як “доцільність” і як мету науки [18]. У першому випадку ядром поняття раціональності стануть закони логіки. Коли методологи міркують про раціональність, то вони мають на увазі насамперед наукову або логіко-методологічну раціональність. Але коли раціональність зводиться до сукупності правил, то історичний наукознавчий аналіз починає ніби “нашіптувати” про ті численні колізії, коли те або інше методологічне правило порушувалося, а вчений при цьому мав реальні наукові прирощення. Таким чином, єдиного

універсального розуміння раціональності відшукати неможливо. Цю ідею підкреслюють методологи, відзначаючи, що існують різні образи, моделі, типи, концепції раціональності, а отже, різні моделі методології:

- індуктивістська (Р. Карнап, М. Хесс);
- дедуктивістська (К. Гемпель, К. Поппер);
- еволюціоністська;
- сітчаста (Л. Лаудан);
- реалістична (В. Ньютон-Сміт).

Можна додати також модель, засновану на прийнятті принципу критичного раціоналізму, і концепцію, що опирається, як на своє ядро, на науково-дослідну програму (І. Лакатос²¹), і концепцію тематичного аналізу науки (Д. Холтон).

Всі названі моделі і концепції корелюють з концепціями філософії науки, про які піде мова в наступній темі 5. Вони також припускають, що ті чи інші їхні представники здійснюють **раціональну реконструкцію** реальної історії науки²², підганяючи її під уже прийнятий алгоритм, і одержують, тим самим, єдину лінію розвитку науки. Якщо визнати, що наука розвивається відразу декількома способами і одна модель накладається на іншу, а не стає за нею в чергу і, тим більше, не витісняє свою суперницю, тоді ми або знову впремося в тупикове питання: як можливий розвиток науки або, залишивши все інше осторонь, погодимось з висновком П. Фейєрабенда²³ – “Anything goes!” (“Припустимо все!”).

Як бачимо, зв'язок наукової раціональності і реальної історії розвитку науки не такий вже і простий. У джерелах евристичності, настільки необхідної для відкриття нового, раціонального менше, ніж позараціонального, нераціонального та ірраціонального. Виходить, що раціоналізм так і не знайшов адекватного пояснення акту творчості. Глибинні шари людського Я не почувають себе підлеглими розуму, в їхній, так би мовити, бурхливій стихії несвідомого злиті і почуття, і інстинкти, і емоції.

Некласичний і сучасний (постнекласичний) образи наукової раціональності. Відомий російський філософ Стьопін пов'язує раціональність з історичними етапами розвитку науки: «Три крупних стадии исторического развития науки, каждую из которых открывает глобальная научная революция, можно охарактеризовать как три исторических типа научной рациональности, сменявшие друг друга в истории техногенной цивилизации. Это – классическая рациональность (соответствующая классической науке в двух ее состояниях – додисциплинарном и дисциплинарно организованном); некласическая

²¹ Концепцію науково-дослідницьких програм І. Лакатоса ми будемо обговорювати спеціально в підрозділі 5.4.

²² Поняття “раціональна реконструкція” далі буде розглянуте спеціально в темі 5, особливо в підрозділі 5.4.

²³ Спеціально про концепцію П. Фейєрабенда – див. в підрозділі 5.6.

рациональность (соответствующая неклассической науке) и постнеклассическая рациональность» [19].

В рамках неklasичної наукової раціональності намагаються враховувати співвідношення природи об'єкта із засобами і методами дослідження. Вже не виключення всіх перешкод з боку супутніх факторів і засобів пізнання, а уточнення їхньої ролі і впливу стає важливою умовою в справі досягнення істини.

Всім формам раціональної свідомості властивий пафос максимальної уваги до реальності. Якщо з погляду класичної картини світу предметність раціональності – це насамперед предметність об'єкту “самого по собі”, описуваного таким, яким він є “насправді”, даного суб'єкту у вигляді завершеної, сталої дійсності, то предметність неklasичної раціональності – це пластичне, динамічне відношення людини до реальності, у якій має місце її активність, що виражається, наприклад, у справедливості принципу відносності (відносності до засобів спостереження і до засобів вимірювання).

Сучасний (постнеklasичний) образ раціональності показує, що поняття раціональності ширше поняття раціональності науки, тому що містить в собі не тільки логіко-методологічні стандарти, але ще і аналіз цілераціональних дій і поведінки людини. У самій філософії науки виникла ідея плюралізму розчиняє раціональність у технологіях часткових парадигм. І, як виразилась П. Гайденко, на місці одного розуму виникло багато типів раціональності [20]. Тим самим, сучасний тип раціональності характеризується співвіднесеністю знання не тільки з засобами пізнання, але і з ціннісно-цільовими структурами діяльності [21].

Цей новий тип раціональності містить у собі нові орієнтації: нелінійність, необоротність, нерівноважність, хаосомність та інші властивості реальності, які дотепер невпевнено визнавалися як рівноправні члени концептуального аналізу. Ці методологічні орієнтації можуть бути названі і новими імперативами століття.

“Безкрайність” нової раціональності. Відмова від монологізму (тобто визнання одного-єдиного логічного шляху пізнання) і визнання безлічі конкуруючих підходів, що підтверджують “поліфундаменталізм”, інверсійність, принципову відкритість систем, розгалужену графіку їхнього опису, супроводжується спростуванням принципів редуціонізму, елементаризму, лінійності. Все це робить сучасну наукову раціональність безкрайньою і розгалуженою як крона міцного дерева. У новий, розширений обсяг поняття “раціональність” включена інтуїція, невизначеність, евристика та інші, нетрадиційні для класичного раціоналізму, прагматичні характеристики, наприклад, користь, зручність, ефективність. У новій раціональності розширюється об'єктна сфера за рахунок включень у неї систем типу: “штучний інтелект”, “віртуальна реальність”, які самі є породженнями науково-технічного прогресу. Таке радикальне розширення об'єктної сфери йде паралельно з його

радикальним “олюдненням”. І людина входить у картину світу не просто як активний її учасник, а як системоутворюючий принцип. Це говорить про те, що мислення людини з її цілями, ціннісними орієнтаціями несе в собі характеристики, які зливаються з предметним змістом об'єкта. Тому постнекласичне розуміння раціональності має на увазі своєрідне сполучення або навіть єдність суб'єктивності і об'єктивності. Сюди ж проникає і соціокультурний зміст. Категорії суб'єкта і об'єкта утворюють систему, елементи якої набувають сенсу тільки у взаємній залежності один від одного і від системи в цілому. У цій системі можна побачити і проголошуваний ще з давнини ідеал духовної єдності людини і світу.

«При неклассическом понимании предмета рациональности (как осознания специфики пребывания субъекта в открытых проблемных ситуациях, как необходимости саморазвития субъекта во взаимодействии с внешним миром и иными сознаниями)... свобода оказывается осознанной необходимостью, но не необходимостью объектной детерминации, а необходимостью творческого акта раскрытия новых горизонтов мироотношения, прорыва в новые слои Бытия», – підкреслює дослідник даної проблеми В. С. Швирьов [22].

У колишній парадигмі прогноз внутрішнього і зовнішнього складу події ґрунтувався на допущенні про “замкнуті” системи. Обставини, що фіксують принципово “незамкнуті” ситуації, у яких підрахунок альтернатив утруднений в силу їхньої нескінченної множини, з виду упускалися. Цей широко розповсюджений прийом логічної раціоналізації, спрямований на погашення невизначеності, вступав у конфлікт з реаліями буття. Світ складається з відкритих, незамкнутих систем! У кожній з подій є сукупність більш дрібних її компонентів, частина яких готує одні результати, а інша припускає інші. В “незамкнутих” системах неможливе лінійне перерахування всіх складових цілісної події, які дробляться, змінюються і породжуються в самому процесі взаємодій. Це служить підставою для появи побічних продуктів, несподіваних, непередбачених ефектів. Розбіжність цілей і результатів – досить частий процес, що зустрічається повсюди. Кінцевий результат гетерономний, у ньому поєднуються щонайменше три нашарування: зміст спочатку поставленої мети, побічний продукт взаємодій і ненавмисні наслідки доцільної діяльності. Вони свідчать про багатовимірні прояви природної і соціальної стохастичності (складної випадковості, неклассичної імовірності, хаосу). Визнання багатофакторної детермінації, нелінійної тактики співвіднесення альтернатив – “візитна картка” нової, суґубо раціональної стратегії наукового пошуку.

Тим самим, сучасний вчений змушений враховувати фіксацію і аналіз результатів, породжених поза і окрім його свідомого цілепокладання, в тому числі і те, що останні можуть виявитися куди багатшими, ніж вихідна мета. Незаплановане цілепокладанням, ненавмисним чином втрутившись у результат, буття розкриває світ

незацікавлено універсально. Виділений як предмет вивчення фрагмент буття насправді не є ізольованою абстракцією. Мережею взаємодій, струмами різноспрямованих тенденцій і сил він пов'язаний з нескінченною динамікою світу. Головні і побічні, центральні і периферійні, магістральні і тупикові напрямки розвитку, маючи свої ніші, співіснують у постійній нерівновагій взаємодії.

Можливі ситуації, коли явище, що розвивається, не несе в собі в готовому вигляді форми майбутніх станів, а одержує їх ззовні як побічний продукт взаємодій, що відбуваються за рамками самого явища або, принаймні, на периферії даних рамок. І якщо раніше наука могла дозволити собі відтинати подібні бічні галузі, які здавались несуттєвими, то зараз це неприпустима розкіш.

Виявляється, взагалі непросто визначити, що означає “неважливо” або “нецікаво” в науці, а отже, досить важко окреслити межу раціонального і вже зовсім неможливо існувати тільки в традиційних умовах “суворої раціональності”. Виникаючи на периферії зв'язків і відносин, на тлі перехрещування різних ланцюгів заподіяння в мережі загальної взаємодії (у тому числі і під впливом факторів, які незначним чином виявили себе в минулому), побічні випадкові продукти і події можуть виступити як джерело новотвору і бути навіть більш істотними, ніж спочатку поставлена мета. Вони свідчать про незнищенне прагнення буття до здійснення всіх своїх потенцій. Тут відбувається своєрідне вирівнювання можливостей, коли все, що має місце бути, заявляє про себе і вимагає визнаного існування.

4.6. Фундаментальні і прикладні дослідження в науці

Крім рівневого поділу наукового знання і пізнання (дослідження), у філософії науки прийнятий також і поділ за спрямованістю дослідження, за безпосереднім відношенням його до практики. У цьому сенсі наукові дослідження (а також нерідко і самі наукові дисципліни) поділяють на фундаментальні і прикладні. Завданням **фундаментальних** досліджень є пізнання законів, які керують поведінкою і взаємодією базисних структур природи, суспільства і мислення. Ці закони і структури вивчаються в “чистому вигляді”, як такі, безвідносно до їхнього можливого використання. Тому фундаментальні дослідження (і науки) іноді називають “чистими”.

Безпосередня мета **прикладних** досліджень – застосування результатів фундаментальних досліджень для розв'язання не тільки пізнавальних, але і соціально-практичних проблем. Тому тут критерієм успіху служить не тільки досягнення істини, але і ступінь задоволення “соціального замовлення”. На стику прикладних наук і практики розвивається особлива галузь досліджень – розроблення, що переводять

результати прикладних досліджень у форму **технологічних процесів**²⁴, конструкцій, промислових матеріалів і под.

Прикладні науки можуть розвиватися з перевагою як теоретичної, так і практичної проблематики. Наприклад, в сучасній фізиці фундаментальну роль відіграють електродинаміка і квантова механіка, застосування яких до пізнання конкретних предметних галузей утворює різні галузі теоретичної прикладної фізики – фізику твердого тіла, квантову електроніку і под. Подальше застосування їхніх результатів на практиці породжує різні “практичні” прикладні (у тому числі технічні) науки – металознавство, фізику лазерів і под., прямий зв’язок яких з виробництвом здійснюють відповідні конкретні розробки. Технічні науки, головним чином, є прикладними.

Як правило, фундаментальні наукові дослідження випереджають у своєму розвитку прикладні, створюючи для них теоретичний наробок. У сучасній науці на частку прикладних наукових досліджень припадає до 80–90% всіх досліджень і асигнувань. Одна з насущних проблем сучасної організації науки – встановлення міцних, планомірних взаємозв’язків і скорочення термінів руху в рамках циклу “фундаментальні дослідження – прикладні дослідження – розробки – впровадження”.

Примітки

1. Гуссерль Э. Философия как строгая наука / Гуссерль Э. – Новочеркасск, 1994. – С. 173 – 174.
2. Бор Н. Избранные научные труды. Т.2. – М., 1971, С. 398.
3. Цит. по: Научное познание и его особенности // www.lib.com.ru/Humanities/1.htm
4. Павлов И. П. Полное собрание трудов. – Т. 2. – М. : АН СССР, 1946. – С. 357.
5. Бурбаки Н. Архитектура математики // Очерки по истории математики. – М., 1963. – С. 248.
6. Эйнштейн А. Физика и реальность / Эйнштейн А. – М., 1965. – С. 9.
7. Поппер К. Логика и рост научного знания / Поппер К. – М., 1983, С. 363.
8. Вавилов С. И. Собрание сочинений. – Т.3 / Вавилов С. И. – М. : АН СССР, 1956, С. 79.
9. Поппер К. Р. Предположения и опровержения / Поппер К. Р. – М. : Ермак, 2004, С. 92.
10. Див. : См. : Степин В. С. Теоретическое знание / Степин В. С. – М., 2000. – С. 503 – 505.

²⁴ Див. детальніше про технології в підрозділі 7.2.

11. *Кузнецов Б. Г.* Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна / Кузнецов Б. Г. – М., 1966; *Эйнштейн А., Инфельд Л.* Эволюция физики. – М., 1966.

12. Див. : *Добронравова И. С.* Синергетика: становление нелинейного мышления / Добронравова И. С. – К. : Лыбидь, 1990. – 152 с. ; *Ратников В. С.* Синергетический подход в контексте проблемы научной рациональности // Практична філософія. – 2003. – № 1, С. 49 – 62.

13. Рациональность на перепутье. В 2-х кн. – М. : РОССПЭН, 1999. – Кн.1. – 367 с. ; кн.2. – 463 с.; Проблеми раціональності // Sententiae: наукові праці спілки дослідників модерної філософії (Паскалівського товариства). – Вінниця, 2004. – Спецвипуск № 1. – 374 с.

14. *Моисеев Н. Н.* Современный рационализм / Моисеев Н. Н. – М., 1995. – С. 41.

15. *Швырёв В. С.* Рациональность в современной культуре // Общественные науки и современность / Швырев В. С. – 1997. – № 1. – С. 106.

16. *Грязнов Б. С.* Логика. Рациональность. Творчество / Грязнов Б. С. – М. : Наука, 1982. – С. 208.

17. Современная западная философия. Словарь. М., 1989. С. 210. ; *Тулмин С.* Человеческое понимание / Тулмин С. – М., 1984.

18. *Никифоров А. Л.* Философия науки: история и методология / Никифоров А. Л. – М., 1998. – Гл. VIII.

19. *Стёпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А.* Философия науки и техники. – М. : Гардарика, 1996. – 400 с. – С. 303.

20. *Гайденок П. П.* Проблема рациональности на исходе XX века // Вопросы философии. – 1991. – № 6. – С. 106.

21. *Порус В. Н.* Эпистемология: некоторые тенденции // Вопросы философии. – 1997. – № 2.

22. *Швырёв В. С.* Рациональность в современной культуре..., С. 114.

Література до теми 4

Стёпин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. М.,1996, глава 9.

Рузавин Г. И. Методы научного исследования / Рузавин Г. И. – М., 1974.

Методологическое сознание в современной науке. – К., 1989.

Лук`янець В. С., Кравченко О. М., Озадовська Л. В. Сучасний науковий дискурс: Оновлення методологічної культури. – К. 2000. – 304 с.

Сачков Ю. В. Научный метод: вопросы и развитие / Сачков Ю. В. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 160 с.

Методологические принципы физики. – М., 1975.

Берка К. Измерения: понятия, теории, проблемы / Берка К. – М. : Прогресс, 1987. – 320 с.

Том Р. Экспериментальный метод: миф эпистемологов (и ученых?) // Вопросы философии. 1992. № 6. С. 106 – 114.

Меркулов И. П. Метод гипотез в истории научного познания / Меркулов И. П. – М., 1984.

Касавин И. Т., Сокулер З. А. Рациональность в познании и практике. – М. : Наука, 1989. – 192 с.

Проблеми раціональності // Sententiae: наукові праці спілки дослідників модерної філософії (Паскалівського товариства). – Вінниця, 2004. – Спецвипуск № 1. – 374 с.

Диалектика фундаментального и прикладного. – М., 1989.

Тема 5. Основні концепції філософії науки

5.1. Поняття наукового прогресу. Екстенсивне та інтенсивне в розвитку наукового знання.

5.2. Неопозитивізм (логічний емпіризм) і гіпотетико-дедуктивна модель наукового знання.

5.3. Концепція росту наукового знання Карла Поппера.

5.4. Концепція конкуруючих “дослідницьких програм” Імре Лакатоса

5.5. Концепція наукових революцій Томаса Куна.

5.6. “Методологічний анархізм” Пола Фейєрабенда.

5.1 Поняття наукового прогресу

Традиційно вважалося, що наука розвивається прогресивно і кумулятивно – наукове знання з часом накопичується (не втрачаючи попередніх досягнень), вдосконалюється і росте. Кумулятивно – значить поступово, росте як дерево, як у відлигу снігова грудка, що котиться з гори. Вчені сьогодні знають про світ все, що знали про нього вчені попередніх епох, і на додаток до цього знають те, що було невідомо більш раннім поколінням. Таке переконання настільки міцно ввійшло в суспільну свідомість, що сумнів у ньому здається неможливим. Справді, чи можна сумніватися в тому, що Ейнштейн чи Бор знали набагато більше, ніж такі античні філософи і вчені, як Аристотель, **Архімед** (287 – 212 до н.е.) або Евклід? А якщо останні і знали щось, що невідомо сучасним вченим, то це – заблудження, відкинуті в процесі розвитку науки.

Проте незважаючи на очевидну переконливість подібних міркувань, у філософії науки середини ХХ століття з'явилися концепції, що по-іншому трактують (або навіть заперечують) прогрес у розвитку наукового знання (про деякі з них піде мова далі).

Однак спочатку – про саме поняття “науковий прогрес”. Відмітимо одразу, що тільки про вченого ми з повним правом можемо сказати: «Він великий, тому що стоїть на плечах гігантів» (це буде не зовсім так, якщо ми говоримо про філософа, і зовсім не так, якщо говоримо про митця). Однак, поняття “науковий прогрес”, доступне здавалося б для повсякденної інтуїції, створює величезні труднощі для наукового осмислення й експлікації.

Основні ускладнення в розробленні цього поняття пов'язані з подоланням “порочного кола”, прихованого в більшості його визначень. “Коло” виникає через використання в “правій частині” визначення таких нечітких понять, як “вдосконалення пізнавальних методів”, “вдосконалення теорії” та ін. Нагромадження й уточнення емпіричних даних навряд чи може служити надійним критерієм через “теоретичну навантаженість” сучасних наукових фактів, про що вже йшла мова раніше. Всі відомі критерії досконалості теорії, включаючи принципи простоти, математичної краси і т. д., залишають у вчених відчуття неповноти, неуніверсальності і недосконалості.

5.1.1. Внутрішньонаукові та позанаукові фактори розвитку науки

Розгляд цих факторів у філософії науки передбачає принаймні два підходи – **екстерналістський та інтерналістський**. Згідно з **екстерналістським підходом**, головний рушійний фактор розвитку науки – це соціальні потреби і культурні ресурси суспільства, його матеріальний і духовний потенціал. Представники екстерналізму (О. Шпенглер, Б. Гессен, Дж. Бернал, Ст. Тулмін та ін.) вважають, що наука є іманентною, органічною частиною соціокультурної сфери і тому зазнає з її боку істотного впливу – як від цілого, так і від різних підсистем, що складають соціокультуру (економіки, техніки, політики, духовної культури). Поза звертанням до соціокультурного контексту, вважають прихильники екстерналізму, неможливо пояснити якісні стрибки в розвитку наукового знання, поведінку вчених під час наукових революцій, конкуренцію наукових гіпотез і програм, появу нових фундаментальних теорій і под. З їхньої точки зору, в науковому пізнанні визначальну роль відіграють потреби матеріального виробництва, певний практичний інтерес і необхідність вирішення безлічі соціально-значущих проблем.

Хоча екстерналісти єдині у визнанні істотного впливу суспільства і його потреб на розвиток науки, мають місце розбіжності принаймні з двох питань. Це, по-перше, питання про те, які соціальні фактори впливають, і, по-друге, питання про те, впливають соціальні фактори тільки на напрямок і темпи розвитку науки або також і на метод науки та її когнітивні результати.

Головний недолік екстерналізму – це недооцінка внутрішніх стимулів розвитку науки, відносної самостійності і незалежності функціонування науки відносно соціальної інфраструктури.

Згідно з **інтерналістським підходом**, головну рушійну силу розвитку науки становлять внутрішні потреби самої науки: це іманентно властиві їй внутрішні цілі, засоби і закономірності. Розвиток науки розглядається при цьому як самоорганізований процес взаємодії різних форм і елементів наукового знання. Причому цей процес не залежить від зовнішніх факторів, а саме від соціокультурних умов буття науки, від ступеня розвиненості соціуму і характеру різних його підсистем (економіки, техніки, політики, філософії, релігії, мистецтва та ін.).

Як усвідомлена позиція, інтерналізм оформився приблизно в 30-і рр. ХХ століття як опозиція екстерналізму. Найбільш видатні його представники – А. Койре, Р. Хол, П. Россі, Г. Герлак, а також постпозитивістські філософи науки І. Лакатос і К. Поппер. Наприклад, згідно з доктриною Поппера, існують три самостійних типи реальності: фізичний світ, психічний світ і світ знання. Світ знання створений людиною, але з деякого моменту став незалежною об'єктивною реальністю. Всі зміни в цій реальності (світі знань) повністю визначені її внутрішніми можливостями і попереднім станом. При цьому Поппер не заперечує впливів на динаміку науки наявних соціальних умов, але вважає цей вплив чисто зовнішнім, що ніяк не торкаються самого змісту наукового знання. Більш докладно концепцію філософії науки К. Поппера ми розглянемо в підрозділі 5.3.

Необхідно відзначити такі позитивні риси інтерналізму, як:

- підкреслення якісної специфіки наукового знання в порівнянні з ненауковими видами пізнавальної діяльності;
- акцент на спадковості в динаміці наукового знання;
- підкреслення спрямованості наукового пізнання на об'єктивну істину.

До негативних рис інтерналізму належать:

- іманентизм, тобто акцент у знанні на внутрішньому, а не на зовнішньому;
- явна недооцінка його представниками соціальної, історичної і суб'єктивної природи наукового пізнання;
- ігнорування культурної та екзистенціальної мотивації наукового пізнання;
- нерозуміння його представниками передпосилкового – ідеалізуючого та ідеологічного – характеру власних уявлень.

Необхідно відзначити, що є “тверді” і “м'які” варіанти екстерналістського та інтерналістського підходів до розвитку наукового знання. Але, проте, два ці підходи є крайніми. І найбільш прийнятним виявляється “серединний шлях”, що виходить із взаємозв'язку

внутрішньонаукових і соціокультурних факторів. Саме цей взаємозв'язок утворює справжню основу розвитку наукового знання.

5.2. Неопозитивізм (логічний емпіризм) і гіпотетико-дедуктивна модель наукового знання

Почнемо з розгляду методологічної концепції логічного позитивізму (тобто неопозитивізму або – вочевидь, більш точно – логічного емпіризму). Саме ця концепція протягом тривалого часу панувала в філософії науки, і її панування наклало відбиток не тільки на обговорення методологічних питань, але проявилось навіть в тлумаченні і викладі історії окремих наукових дисциплін. Концепція логічного позитивізму створювалася під найсильнішим впливом сучасної формальної (математичної) логіки, її засобів і методів. Наукове знання ототожнювалося з мовою, що його виражає, і основним засобом дослідження серед логічних позитивістів був логічний аналіз мови науки. За допомогою логічного аналізу вони сподівалися очистити мову науки від псевдонаукових виражень і додати їй тієї строгості і точності, які були досягнуті в математиці і логіці. Однак всі спроби логічних позитивістів втиснути науку в прокрустове ложе вузьких логічних схем зазнали катастрофи. В кінцевому результаті ця методологічна концепція виродилася в розв'язання спеціальних завдань, що виникають у ході логіко-семантичного аналізу наукових термінів і пропозицій.

Гіпотетико-дедуктивна модель (її також називають стандартною моделлю) – це визначений образ теорії, розроблений в рамках філософії логічного емпіризму [1]; це абстракція, що досить грубо охоплює деякі істотні риси будови і функціонування наукових теорій. Приблизно в 30-і роки в дослідженнях наукового знання у представників логічного емпіризму “одиницею” аналізу стає теорія замість наукових термінів, які вивчалися раніше, і наукових пропозицій (висловлень або тверджень); формується уявлення про еталон, зразок природничої теорії, який стало можливим уявити як гіпотетико-дедуктивну модель. Ця модель прийшла на зміну радикально редуccionістській тенденції в трактуванні наукового знання, характерній для неопозитивізму на ранніх етапах його розвитку.

Як модель, гіпотетико-дедуктивна модель – це певна система уявлень про ідеал природничої теорії, певний образ теорії, що асимілював у собі успіхи аналізу наукових теорій у математиці і фізиці, з застосуванням найбільш досконалих на той час логіко-математичних засобів. Тому те, що гіпотетико-дедуктивна модель уявляється як ієрархія дедуктивно пов'язаних між собою тверджень, виглядає цілком природним. Однак, чому ці твердження розглядаються в рамках цієї моделі як гіпотези? Чому акцент у назві цієї моделі робиться на їхній гіпотетичності? Для цього є принаймні такі підстави.

По-перше, гіпотетико-дедуктивна модель втілює в собі образ не логічної або математичної, а фактуальної теорії, тобто теорії, концептуальна мова якої вимагає співвіднесення з досвідом, вимагає емпіричного обґрунтування теорії за допомогою часткової інтерпретації [2]. У цьому плані можна сказати, що гіпотетико-дедуктивна система – це аксіоматично організована система фактуального знання.

По-друге, емпіричне обґрунтування вихідних тверджень гіпотетико-дедуктивної моделі не є повним. Принципова незавершеність процесу обґрунтування таких тверджень була усвідомлена прихильниками цієї моделі пізніше.

По-третє, предметна область теорії, репрезентованої гіпотетико-дедуктивною моделлю, не є, загалом кажучи, жорстко певною, на відміну від області, наприклад, математичної теорії. Перша піддана змінам з прогресом досвіду і теоретичного пізнання. Іншими словами, межі репрезентованої теорії в деякому сенсі невизначені, гіпотетичні, мінливі, піддані корекції в процесі розвитку знання.

Сформулюємо основні принципи гіпотетико-дедуктивної моделі і спробуємо окреслити межі її ефективності, тому що будь-яка абстракція або ідеалізація конструюється в процесі розв'язання певного пізнавального або дослідницького завдання і відповідно має межі своєї застосовності та ефективності.

Експлікація структури гіпотетико-дедуктивної моделі. Структуру найпоширенішої версії цієї моделі (її називають стандартною) можна подати [3] у вигляді п'яти положень.

1. Будь-яка фактуальна теорія формулюється в рамках математичної логіки мовою L з строгим синтаксисом – так званому вирахованні предикатів першого порядку з рівністю.

2. Елементи мови L (її терміни і постійні) становлять три непересічні класи (словники): а) клас логічних постійних, включаючи і математичні терміни; б) клас теоретичних термінів V_T ; в) клас термінів спостереження V_O .

3. Терміни V_O інтерпретуються як безпосередньо стосовні до спостережуваних фізичних об'єктів або спостережуваних властивостей таких об'єктів.

4. Існує безліч T теоретичних тверджень (їх можна назвати постулатами), у які входять тільки нелогічні терміни зі словника V_T .

5. Всім термінам з V_T дається експліцитне (явне) визначення в термінах словника V_O за допомогою правил відповідності, що утворюють клас C .

Наукова теорія в рамках гіпотетико-дедуктивної моделі відповідно до положень 1-5 виражається у вигляді кон'юнкції (або інакше логічного об'єднання) двох класів тверджень: T і C , тобто $T \& C$ або коротко TC .

Зробимо кілька зауважень з приводу даної експлікації структури гіпотетико-дедуктивної моделі.

Положення 1, що орієнтує на логічну строгість, – досить жорстке; воно припускає логічну реконструкцію змісту аналізованої (або модельованої) фактуальної теорії у вигляді аксіоматичної системи. Ця система містить твердження, що виражають закони двох типів – теоретичні, що стосуються теоретичних об'єктів, і емпіричні, що стосуються відповідно спостережуваних об'єктів. Для перевірки і обґрунтування теоретичних законів (які виражаються, наприклад, у вигляді рівнянь, що відносяться до ідеалізованих об'єктів) необхідні, відповідно до положення 5, спеціальні логічні засоби або правила, що утворюють особливий клас тверджень **C** (за іменем цього класу ми далі будемо їх називати просто **C**-правилами).

Відповідно до концепції гіпотетико-дедуктивної моделі, **C**-правило являє собою твердження, у яке входять принаймні по одному терміну з V_T і V_O . Крім зв'язків, які встановлюються за допомогою **C**-правил, в рамках теоретичної мови, що включає терміни з V_T , можуть зустрічатися і внутрішньотеоретичні зв'язки, що з'єднують теоретичні поняття і відповідні теоретичні вирази. Не завжди, однак, у реальних текстах теорій **C**-правила формулюються явно; але те, що вони дійсно необхідні у фактуальних теоріях, можна зрозуміти хоча б з такого уривка з книги відомого англійського фізика-теоретика **Поля Дірака** (1902 – 1984): «Теория должна состоять из некоей схемы уравнений и правил приложения и интерпретаций этих уравнений. Сами по себе эти уравнения ещё не составляют физической теории. Только тогда, когда они сопровождаются правилами, указывающими, как этими уравнениями пользоваться, мы действительно имеем физическую теорию» [4]. Ще в 30-і роки **Рудольф Карнап** (1891 – 1970), використав зазначену гносеологічну ситуацію для своїх реконструкцій структури природничої теорії у вигляді певної методологічної ідеалізації (моделі) [5], яку потім розробляли його послідовники – Р. Брейтвейт, К. Гемпель, Г. Рейхенбах та ін.

Доречно відзначити також, що в 30-і роки відомий радянський фізик **Леонід Мандельштам** (1879 – 1944) відзначав майже те ж саме, виявляючи в структурі фізичної теорії дві частини, що взаємно доповнюють одна одну: а) рівняння теорії (математичний апарат); б) зв'язки символів і величин математичного апарата «с физическими объектами, связи, осуществляемые по конкретным рецептам» [6].

Звернемося ще раз до положення 5. З нього випливає емпіристське уявлення про природу наукового знання взагалі і фізико-теоретичні принципи зокрема, яке припускає взагалі редукцію теоретичного знання (що утворює, наприклад, клас тверджень **T**) до емпіричного знання (яке виражається в мові спостереження зі словником V_O).

Образ наукової теорії в рамках гіпотетико-дедуктивної моделі. У якому ж вигляді уявляється, наприклад, природнича теорія через призму такої моделі? Вже відзначалося, що ця модель репрезентує структуру такої теорії у вигляді аксіоматичної системи з досить жорсткою, суворою

мовою, що дозволяє чітко виявити основні структурні елементи цієї теорії. Її розгортання можна подати у вигляді схеми

$$A \vdash \{t_i\},$$

де A позначає вихідні визначення і принципи, а $\{t_i\}$ – їх висновок, більш конкретні твердження (наприклад, емпіричні закони), одержувані за допомогою певних засобів, позначуваних символом \vdash (сюди можуть входити також і правила розв'язання відповідних рівнянь теорії, а також С-правила).

Однак у цю схему можна вкладати різний зміст; у різні епохи вона по-різному осмислювалася теоретиками.

Пошлемося на два історичні приклади.

Як відомо, механіку Ньютона в першому наближенні можна реконструювати за тією ж схемою. Принципи множини A можна розглядати в певному сенсі як результат індуктивного узагальнення емпірії, і тому вони з сучасної точки зору можуть розглядатися як гіпотези; але в рамках функціонуючої наукової теорії вони мають статус принципів, з яких дедуктивно виводяться всі часткові закони руху, тобто твердження множини $\{t_i\}$. Цю схему можна також розглядати і як реконструкцію ньютонівського методу принципів [7]. Іншими словами, ми маємо в результаті гіпотетико-дедуктивну систему, яку після деякої реконструкції можна співвіднести з ідеалом гіпотетико-дедуктивної моделі.

Другий приклад пов'язаний з загальною теорією відносності Ейнштейна і взагалі з його трактуванням шляху теоретизування. У першому наближенні можна сказати, що Ейнштейн у своїх способах теоретизування слідує наведеній вище схемі, але природа теоретико-фізичних принципів (множина A), способи їхнього одержання розуміються ним інакше. Згідно з Ейнштейном, ці принципи не виводяться індуктивно з досвіду, а лише ніби “навіваються” експериментом; при їхньому формуванні величезна роль належить творчій розумовій діяльності теоретика (наприклад, уявним експериментам з ідеалізованими об'єктами), і особливо досвіду застосування математичних засобів пізнання. Можливість побудувати кілька теоретичних систем принципів на тому самому емпіричному базисі переконувала Ейнштейна в індуктивній невивідності теоретичних принципів з досвіду. Цю можливість він і реалізував у загальній теорії відносності.

У гіпотетико-дедуктивній моделі та у відповідній схемі (*) упускається з виду (головним чином, внаслідок вже згаданої установки на зведення теоретичного до емпіричного) специфіка теоретичних понять і законів, не виявляється природа фізичного змісту і специфічних міжтеоретичних відносин. Це вказує на обмеженість (точніше надмірну жорсткість) стандартної версії гіпотетико-дедуктивної моделі, яка (обмеженість, жорсткість, “грубість”) має безліч причин, серед яких ми відзначимо дві: а) сцієнтизм; б) інструменталізм в підході до наукової теорії. Розглянемо ці причини більш докладно.

Гіпотетико-дедуктивна модель, сцієнтизм та інструменталістське трактування наукової теорії. Як відзначалося, гіпотетико-дедуктивна модель постала результатом певного філолофсько-методологічного осмислення сучасного природознавства, і тому її не можна уявляти як якесь ізольоване від науки утворення, вивчення якого несе чисто академічний інтерес. Справа в тому, що з цією моделлю асоціюється і певна соціокультурна орієнтація, втілена, головним чином, у концепції сцієнтизму. Тому що, наприклад, згадана надмірна жорсткість, обмеженість розглянутої моделі відображає не тільки вузькість емпіризму в оцінюванні природи теоретичного знання, але і сцієнтистський стиль мислення, сцієнтистську соціокультурну позицію. Її суть зводиться до твердження про те, що наукове знання – це вища соціокультурна цінність і, більше того, є істотною умовою світоглядної орієнтації людини. Сцієнтизм орієнтує на дотримання, головним чином, таких епістемологічних ознак (часто абсолютизуючи їхню значимість) сучасного наукового знання, як: а) використання математичного апарата; б) вимога верифікації висунутих гіпотез та інших тверджень; в) побудова особливих штучних мов науки і використання при цьому різних символічних засобів. Така орієнтація пов'язана з протиставленням конкретно-наукової і філософської проблематики або взагалі – науки і філософії з перевагою першої над другою і недооцінкою специфіки філософського знання. Це стало відчутним тоді, коли досить розвинені і конкретні науки, що відокремилися від філософії, почали претендувати на загальносвітоглядну роль, на побудову єдиної картини світу і людини.

Сцієнтизм у радикальному своєму вираженні відстоює позицію, за якою теоретичне пізнання може існувати лише у формі природничого мислення, а філософія розглядається або як різновид останнього (строго визначена у функціональному плані), або взагалі виводиться за рамки науково-теоретичного пізнання як не задовольняюча прийнятим у науці критеріям істинності та обґрунтованості. Істинність трактується у вузько-емпіристському плані: в теоретичному пізнанні фактуальних галузей важливіше знайти спосіб установлення відповідності емпіричним даним, ніж зрозуміти або пояснити світ за допомогою теорії або моделі. І взагалі, ціль наукового пізнання в цьому плані нерідко трактується більше як вузькопрактична, ніж теоретична, світоглядна. Традиційна світоглядна проблематика, та, яка здавна була предметом філософських досліджень, сцієнтистами знімається як така, що не допускає суворого наукового (у сенсі канонів розвиненого природознавства) аналізу.

Абсолютизація сцієнтистами ролі конкретно-наукових способів освоєння дійсності призводить зрештою до перекрученого, надмірно “усіченого” уявлення про теоретичну свідомість. Теоретична діяльність розглядається ними лише в одній площині, в одному “контексті” – “контексті виправдання”, тобто прийняття, затвердження вже “готового” знання. Творча ж діяльність з виробництва нового знання або “контекст

відкриття” не може виступати предметом суворого наукового аналізу; це сфера психології та ірраціональної метафізики. Одним з перших чітко розмежування контекстів відкриття і прийняття (підтвердження, обґрунтування) ввів у 30-х роках відомий німецький філософ і логік, один з учасників знаменитого Віденського кружка, **Ганс Рейхенбах** (1891 – 1953). Він писав: «Акт відкриття не піддається логічному аналізу. Не справа логіка пояснювати наукові відкриття; все, що він може зробити, – це проаналізувати відношення між фактами і теорією... Я ввожу терміни “контекст відкриття” і “контекст обґрунтування”, щоб провести таке розрізнення. Тоді ми повинні сказати, що епістемологія займається тільки контекстом обґрунтування» [8].

Тут сцієнтизм не врахував ту важливу обставину, що людська діяльність підкоряється не тільки суворим критеріям науковості, виробленим природознавством, але і критеріям іншого типу – етичним, естетичним, критерію прагматичної корисності і под. Вони виступають не тільки факторами світоглядної орієнтації людини, але також можуть сприяти прогресу наукового пізнання.

Таким чином, гіпотетико-дедуктивна модель є відображенням сцієнтистського підходу до пізнання і до знання, у тому числі до наукової теорії як найбільш розвиненої його форми. Один з найважливіших аспектів сцієнтистського підходу до природи і функцій наукової теорії пов'язаний з **інструменталізмом** – специфічним трактуванням статусу теоретичних понять і, як наслідок цього – оцінювання таких найважливіших функцій наукової теорії, як опис, пояснення і передбачення. Позитивістська установка на усунення з мови науки неперіфікованих “метафізичних сутностей” проявилася в ігноруванні пояснювальної функції теорії. Стверджувалося, що теорія служить лише для опису емпіричних даних і передбачення нових. Таку точку зору американський філософ **Ернст Нагель** (1901 – 1985), один з прихильників гіпотетико-дедуктивної моделі, назвав дескриптивістською. Наука і теорія, стверджував він, не пояснюють факти, а лише описують їх по можливості більш простим і обачним способом [9]. А простота й економічність важливі з погляду практичних застосувань.

Тут можна углядіти наслідуваність з деякими ідеями американської філософії кінця ХІХ століття – з інструменталізмом **Джона Дьюї** (1859 – 1952) і ще раніше – з прагматизмом **Уільяма Джеймса** (1842 – 1910). Наслідуваність, наприклад, з інструменталізмом Дьюї [10] проходить за тими пунктами, які пов'язані з феноменалістським і утилітаристським розумінням наукового пізнання. Д. Дьюї взагалі заперечував можливість і необхідність пізнання як відображення дійсності, відображення або відтворення об'єктивної реальності; інтелекту приписується лише утилітарне, вузькопрактичне, пристосувальне значення. Пізнання, згідно з Д. Дьюї – це вид практично спрямованої дії,

ціль якого – «надійне існування в досвіді» [11], причому досвід тут трактується з позицій суб'єктивного ідеалізму.

Наукова теорія постає в інструменталістів у вигляді своєрідного інструмента або “машини” для перероблення інформації, опису і передбачення емпіричних даних. Пояснювальній функції теорії відмовляється в самостійній пізнавальній значимості, і роль теорії зводиться до того, щоб бути алгоритмом, який перетворює емпіричну інформацію. Тут доречно кібернетична аналогія з моделлю “чорної скриньки”. На її “вхід” надходять емпіричні дані, становлячи емпіричний базис теорії, а на “виході” вона дає інші дані, що прогнозують поведінку досліджуваного об'єкта. При цьому інструменталістська концепція теорії вимагала виключення з її мови будь-якої значенневої невизначеності й оперування поняттями з чітко фіксованим значенням, і тому тут не залишалося місця для метафор або первинних модельних (гіпотетичних) уявлень, тому що в контексті виправдання, до якого відноситься концепція гіпотетико-дедуктивної моделі та інструменталізму, такі форми пізнання відсутні (вони відносяться до контексту відкриття).

У цьому плані інструменталісти витлумачують і гносеологічний статус математичних форм мислення (математичних структур, рівнянь, величин, геометричних образів і под.). Вони використали у своїх філософських цілях, наприклад, абстрактність спеціальної теорії відносності і квантової механіки, незвичайність їхніх положень і висновків для того, щоб виправдати те, що формалізовані вираження цих теорій не відображають реальність, а є математичними фікціями або бирками, знаками чуттєвих даних.

Визнаючи взагалі тезу про аналітичність (нефактуальність) математичних тверджень, в дусі зведення математики до логіки, інструменталісти переформулювали її в положення про те, що математизовані положення природничої теорії з погляду гіпотетико-дедуктивної моделі не мають власної семантики (наприклад, фізичного змісту) і за допомогою правил емпіричної інтерпретації редукуються до мови спостереження. Справжнє ж знання про дійсність – це емпіричне знання, що виражається в мові спостереження, а елементи теоретичної мови (наприклад, теоретичні поняття) – це допоміжні, оперативні засоби, що забезпечують оброблення емпіричної інформації, і тому їх іноді називають своєрідними “комутаторами емпіричних даних”. Теоретичні поняття – це лише знаки, що позначають, маркують емпіричні дані; вони не мають самостійного пізнавального і світоглядного значення.

Якщо відповідно до концепції гіпотетико-дедуктивної моделі вважати, що теоретичні поняття і принципи наукової теорії і теоретичних моделей важливі лише тому, що встановлюють стосунки між спостережуваними явищами, то їх можна замінити емпіричними твердженнями, що виражаються у термінах мови спостереження. Звідси випливає, що теоретичні поняття і принципи не є необхідними в структурі

наукової теорії і теоретичної моделі. Це (трохи спрощено) виражає суть так званого парадокса теоретизування (theoretician's dilemma) [12].

Цю ситуацію ретельно досліджував відомий німецько-американський логік і філософ **Карл Гемпель** (1905 – 1997). Він показав, що при прийнятті редукціонізму, який зводить значення теоретичних термінів до значення сукупності термінів спостереження, теоретичні поняття виявляються зайвими для науки. Але якщо ж при введенні та обґрунтуванні теоретичних термінів покладатись на інтуїцію, то вони знов виявляються зайвими.

“Дилема теоретика” сильно похитнула позиції позитивізму, оскільки стало зрозумілим, що теоретичні терміни не зможуть бути зведені до термінів спостереження. І ніяка комбінація термінів спостереження не може вичерпати теоретичних термінів.

Наведені положення мали величезне значення для теоретичної орієнтації всього направлення філософії науки. “Дилему теоретика” можна подати у такому вигляді.

1. Теоретичні терміни або виконують свою функцію, або не виконують її.

2. Якщо теоретичні терміни не виконують свої функції, то вони не потрібні.

3. Якщо теоретичні терміни виконують свої функції, то вони встановлюють зв'язки між спостережуваними явищами.

4. Але ці зв'язки можуть бути встановлені і без теоретичних термінів.

5. Якщо ж емпіричні зв'язки можуть бути встановлені і без теоретичних термінів, то теоретичні терміни не потрібні.

6. Отже, теоретичні терміни не потрібні і коли вони виконують свої функції, і коли вони не виконують цих функцій [13].

Усвідомлюючи практичну необхідність теоретичних понять, інструменталісти, проте, не виходили за межі вузького емпіризму і не бачили в них нічого більшого, ніж скорочених схем опису складних зв'язків між емпіричними даними. Іншими словами, теоретичні терміни для них – це свого роду бирки, “чисті” знаки для емпіричних даних на відміну від ідеографічних знаків (символів), що співвідносяться зі справжніми теоретичними поняттями, які несуть, так би мовити, специфічне онтологічне навантаження. Тому інструменталістами допускалася можливість перебудови мови таким чином, щоб виключити з неї теоретичні терміни, замінивши їх, в кінцевому підсумку, термінами мови спостереження. З цією метою в методології науки були розроблені спеціальні логічні засоби, що здійснюють таке переформулювання. Найпоширенішими є так звані методи Ф. Рамсея і В. Крейга [14].

Таким чином, для інструменталіста наукова теорія – це, насамперед, інструмент розрахунку експерименту, обчислювальний засіб для передбачення нових даних. Однак гносеологічно важливе питання про те,

завдяки яким своїм особливостям теорія дозволяє це робити (тобто проблема природи передбачувальної сили теорії), залишилось для інструменталізму поза полем зору.

Підкреслимо ще раз те, що в загальному плані інструменталізм пов'язаний зі сциєнтистською установкою, яка заперечує специфіку не тільки науково-теоретичного, але і філософського знання, протиставляючи останнє, з одного боку, конкретно-науковому знанню (яке має, згідно зі сциєнтизмом, найвищу пізнавальну і культурну цінність), і з іншого боку – спекулятивному способу мислення, що ігнорує, наприклад, зв'язок з реальною науковою практикою.

Подібна позиція, разом з логіко-формалістською та емпіристською вузькістю інструменталізму, проявляється в загальній обмеженості гіпотетико-дедуктивної моделі, її невідповідності дійсному стану справ у теоретичному природознавстві. Звернемося до викладених раніше п'яти положень, які становлять суть розглянутої моделі, і коротко проаналізуємо її обмеження.

Почнемо з першого положення. Дійсно, воно досить жорстке. Хоча мовою вирахування предикатів з рівністю можна подати багато теорій, але навіть найменш розвинені з них вимагають для своєї формалізації більш багаті мови. До того ж не будь-яка наукова теорія піддається успішній аксіоматизації та формалізації. Тому це положення занадто вузьке і не може служити реконструкцією реальної ситуації в теоретичному природознавстві.

Відповідно до положень 2–5 у мові науки виділяються дві відносно відособлені частини – так звані емпірична (“мова спостереження”) і теоретична мови. Твердження такої дихотомії – один з ключових моментів стандартної версії гіпотетико-дедуктивної моделі й одночасно джерело її труднощів, пов'язаних з обмеженістю емпіризму, формалізму і інструменталізму.

Відповідно до положень 2 і 3 постулюється існування автономного, не залежного від теорії, рівня даних спостереження і відповідної йому емпіричної мови (мови спостереження). Це припущення дуже важливе для стандартної версії гіпотетико-дедуктивної моделі. Тому що лише опершись на щось абсолютно достовірне і не піддаване сумніву (теоретичне знання саме по собі таким не є), можна просунутися в пошуках обґрунтування наукового знання по шляху відділення в ньому значимого, емпірично верифікованого, від незначущого, безглузлого. Однак реальна наукова практика не підтверджує цього припущення. Будь-яке твердження спостереження формулюється на деякій мові, що являє собою певний (в кінцевому підсумку – теоретичний) конструкт, і тому будь-яка пропозиція спостереження, так би мовити, “теоретично навантажена”.

Ще одна складність пов'язана з п'ятим положенням, що змусило прибічників стандартної версії гіпотетико-дедуктивної моделі послабити

це положення і перейти до концепції часткової верифікації замість повної. Однак це не усунуло обмеженості цієї моделі.

Альтернативи гіпотетико-дедуктивної моделі і спроби подолання інструменталізму. Відзначені вище обмеження обговорювалися також і у західній методології і все частіше вони призводили до критичного відношення до стандартної версії цієї моделі. Так, ще з кінця 40-х років Г. Фейгль протиставив гіпотетико-дедуктивній моделі концепцію так званого семантичного реалізму [15]. Критичному аналізу цієї моделі присвятив чимало робіт К. Гемпель [16]. Однак найбільш впливовою в методології ХХ ст. була її критика (а також критика інструменталізму), проведена в роботах видатного австро-британського філософа Карла Поппера, концепцію якого ми докладно розглянемо в наступному підрозділі.

Вже в своїй роботі “Логіка наукового дослідження” (1935) Поппер одним з перших дав розгорнуту критику неопозитивізму, а також інструменталізму як одному з його найважливіших аспектів. Насамперед, він показав неспроможність верифікаційної теорії значення і змісту, відмовився від феноменалістського тлумачення природи емпіричного базису науки, вважаючи, що чуттєва даність не може гарантувати істинність довідних тверджень. Він прийшов до висновку про неспроможність дескриптивізму (орієнтації на опис як основну функцію теорії) та інструменталістського трактування природи теоретичного знання, прагнучи реабілітувати пояснювальну функцію теорії і взагалі роль філософії в науковому пізнанні. (Як відзначалося раніше, у рамках традиційної версії гіпотетико-дедуктивної моделі пояснювальна функція теорії розглядалася як метафізична, ненаукова). В наступних роботах він досить послідовно дотримувався такої критичної позиції стосовно інструменталізму. «Дескриптивистский язык, – писав він у більш пізній роботі, – используется нами для того, чтобы говорить о мире. Это даёт новые аргументы в пользу реализма. Я думаю, операционализм и инструментализм должен уступить место теоретизму... К теоретизму приводит осознание того факта, что мы всегда оперируем со сложным каркасом теорий и стремимся не просто к их корреляции, а к построению объяснений» [17].

Приблизно з кінця 50-х років у критиці стандартної версії гіпотетико-дедуктивної моделі беруть участь вже багато західних філософів і методологів. При цьому не втратив впливу антисцієнтизм (насамперед екзистенціалізм), позиція якого завжди була спрямована проти стандартної версії гіпотетико-дедуктивної моделі. Цей критичний рух на адресу цієї моделі можна (досить умовно) розділити на два напрямки. Перший пов'язаний з повною відмовою від цієї моделі і вимогою радикально іншого підходу до аналізу фактуального знання і його генезису. Це, насамперед, роботи таких філософів науки, як Т. Кун, П. Фейерабенд, С. Тулмін, Н. Хенсон, В. Куайн та ін., багато з яких

складають так званий “історичний напрямок” (Див. про ці концепції далі, у наступних підрозділах цієї теми).

Прихильники другого напрямку (роботи П. Саппеса, П. Ачинстайна, М. Бунге, Д. Сніда, В. Штегмюллера, М. Хесс та ін.) не такі радикальні, як представники першого; вони не відкидають всіх положень гіпотетико-дедуктивної моделі, але модифікують її таким чином, щоб перебороти (або обійти) побільше з тих її недоліків і обмеженостей, про які говорилося вище, щоб по можливості максимально наблизити споруджувану реконструкцію до реальної практики теоретичної діяльності і функціонування природничих теорій.

Зокрема, один з таких недоліків пов'язаний зі статичністю підходу до наукової теорії, уявленням її як формальної системи висловлень, замкнутої відносно операції вивідності. Вище відзначалося, наскільки далека така точка зору від дійсного процесу теоретизування в науці. У цьому зв'язку слід зазначити підхід до структури наукової теорії (яку називають часто структуралістською), розроблюваний П. Саппесом, Д. Снідом, В. Штегмюллером, В. Бальцером та ін. і який частково переборює вищезазначені недоліки [18]. У рамках цього підходу розроблений апарат, що дозволяє в першому наближенні описати динаміку природничої теорії. Акцент тут робиться на тому, що проблема функціонування наукової теорії – це, насамперед, її можливості в розв'язанні пізнавальних завдань, можливості її застосування в ситуаціях дійсності, і тут саме відкривається можливість ефективного використання методологічного потенціалу поняття моделі.

Таким чином, аналіз обмеженості гіпотетико-дедуктивної моделі в контексті інструменталістської концепції допомагає освітити ряд додаткових моментів, які, в свою чергу, критично сприймаються в ряді альтернативних концепцій структури наукової теорії й у методологічній свідомості сучасного постпозитивізму взагалі. “Зважена” філософська позиція в даному питанні повинна ґрунтуватися на досвіді раціональної і конструктивної критики: критикуючи обмеженість і однобічність колишніх концепцій, знаходити в них “раціональні зерна” істини, використовуючи ці “зерна” у подальшому розвитку прогресивних концепцій наукового знання.

Відзначимо у висновку, що сьогодні недоліки неопозитивістської гіпотетико-дедуктивної моделі науки добре відомі, однак, часто випускають з уваги одну обставину, що може здатися парадоксальною. Ця модель стала внутрішньонауковим міфом саме тому, що системологічні дослідження (тобто, наукові дослідження науки) не одержали належної логіко-методологічної підтримки. Постпозитивізм у цьому відношенні поставив своєю метою **не тільки виправлення недоліків неопозитивістської моделі**, не тільки приведення її у відповідність з емпіричними даними, поставленими історією науки, **але і забезпечення метанауки рефлексією другого порядку.**

Реалізуючи постпозитивістську програму і проводячи так звану “критико-раціоналістичну реформу”, сучасна епістемологія поступово набуває рис відкритої і саморефлексуючої системи наукових знань про науку.

Підтвердженням того, що епістемологія розвивається в напрямку “від філософії – до науки”, може служити розширення спектра її практичних застосувань. У першій половині ХХ-го століття її “послугами” користувалися в основному математики і фізики-теоретики, а в 70-і роки за “епістемологічною підтримкою” звернулися соціологія і соціальна психологія, а в 80-і роки – лінгвістика і логіка, в 90-і – історія і культурологія.

Про деякі інші альтернативи гіпотетико-дедуктивної моделі та про новітні тенденції в філософії науки можна дізнатись, наприклад, з підручників І. С. Добронравової, Т. Н. Білоус и О. В. Комар [19], а також з навчальних посібників І. З. Цехмістро [20], В. А. Канке [21] і В. В. Будко [22].

5.3. Концепція росту наукового знання Карла Поппера

Зміна проблематики філософії науки після невдач неопозитивізму (логічного емпіризму) багато в чому пов'язана з діяльністю **Карла Поппера** (1902 – 1994), видатного австро-британського філософа, який основним завданням своєї методологічної концепції зробив аналіз **розвитку** наукового знання, і з кінця 40-х років чинив всезростаючий вплив на філософів науки.

Сфера діяльності представників філософії науки поступово починає зміщатися від проблем аналізу структури мови науки до проблем її розвитку. Це викликало пробудження широкого інтересу до історії науки. У свою чергу, звернення методологів до історії негайно виявило вузькість і жорсткість гіпотетико-дедуктивної моделі, формальних методологічних приписів як логічних позитивістів, так і самого Поппера.

Наукове життя, як не раз підкреслював Поппер, є одним з аспектів громадського життя, тому наука такою ж мірою підлягає перманентним змінам, як і суспільство. Отже, головне завдання філософії науки полягає не в обґрунтуванні знання (як вважали неопозитивісти), а у виявленні закономірності його змінюваності, точніше, закономірності **росту наукового знання**. Такому виявленню, переконаний Поппер, не допоможуть ні метод індуктивних узагальнень, ні логічний аналіз мови науки. Потрібна звичайна аргументована дискусія з чіткою постановкою питань і критичним аналізом всіх запропонованих рішень.

Свою першу фундаментальну роботу “Логіка наукового дослідження”²⁵ Поппер починає з критики універсальності методу індукції. В результаті була сформульована нова методологічна концепція, найважливішою особливістю якої був інтерес до питань, пов'язаних з **розвитком наукового знання**. «Центральною проблемою епистемології завжди була и до сих пор остається проблема роста знания, – проголосив Поппер. – Наилучший же способ изучения роста знания – это изучение роста научного знания» [23]. Перехід від аналізу структури наукового знання, чим в основному займалися логічні позитивісти, до дослідження його **розвитку** істотно змінив і збагатив всю проблематику філософії науки.

Основою розвиненого наукового знання, вважав Поппер, є **теорії**. Науковою теорією він називає деяку концептуальну схему, своєрідну мережу, яку ми ніби накидаємо на світ, щоб “вловити” і раціоналізувати його. І ми працюємо над тим, щоб зробити елементи мережі якомога дрібнішими [24]. Все позитивне в науковому пізнанні, зауважує Поппер, позитивно лише остільки, оскільки на даний момент які-небудь теорії кращі порівняно з іншими. Кращі – це ті, які:

- по-перше, пояснюють більше, причому пояснюють з більшою точністю, і внаслідок цього дозволяють нам одержати кращі прогнози;
- по-друге, найкоротшим способом перевірені.

При цьому перевірюваність теорії К. Поппер не ототожнює з її логічною обґрунтованістю і, тим більше, з емпіричною підтверджуваністю. Він наполягає на тому, що теорію взагалі неможливо вичерпно підтвердити або обґрунтувати; її успішно можна лише спростувати. Адже теорія, задіяна в реальному пізнавальному процесі, перманентно зазнає емпіричних і логічних випробувань, тому для її доказового виправдання в ідеалі потрібна нескінченна множина практичних і уявних експериментів, що нездійсненно. З іншого боку, щоб покласти кінець теорії, досить одного експерименту, що спростовує її; це – цілком здійснено.

Неопозитивісти, відповідно до свого принципу верифікації (див. попередній підрозділ), вважали можливою вичерпну перевірку гіпотез і теорій на істинність: теорія істинна, якщо вона перевірена фактами досвіду. Замість цього К. Поппер показує, що не все так просто. Змінюваність теорій, що має місце в розвитку науки, свідчить про те, що немає абсолютно істинних теорій; те, що ще вчора здавалося достовірним, завтра може виявитися сумнівним і навіть порочним. Тому процедури верифікації не тільки не гарантують істинності, але і вводять в оману дослідників; адже навіть термінологічно “верифікація” начебто надає

²⁵ Вперше вона була видана у 1935 р. німецькою мовою. Англійське її перевидання з численними доповненнями вийшло у 1959 р. Більш пізні його роботи – “Припущення і спростування. Ріст наукового знання” (1963), а також збірка статей “Об’єктивне знання. Еволюційний підхід” (1972) і нарис “Реалізм і мета науки” (1983) – відносяться до другого, більш пізнього періоду його творчості.

можливість досягнення істинності, однак, у дійсності така можливість відсутня.

Наведені (а також і інші) аргументи змушують Поппера відмовитися від стратегії верифікації і розробляти протилежну – стратегію **“фальсифікації”** (від англійського to falsify – спростовувати, доводити хибність), стратегію **спростування**. Він підкреслював: «...не верифицированность, а фальсифицированность системы утверждений следует рассматривать в качестве критерия демаркации²⁶. Это означает, что мы не должны требовать возможности выделить некоторую научную систему раз и навсегда в положительном смысле, но обязаны потребовать, чтобы она имела такую логическую форму, которая позволяла бы посредством эмпирических проверок выделить её в отрицательном смысле: эмпирическая система должна допускать опровержение путём опыта» [25]. Якщо, згідно з верифікаційною стратегією, збіги фактів і теорії припустимо витлумачувати, всупереч переконаності неопозитивістів, як незавершене і неоднозначне, то фальсифікаційна стратегія стверджує, що розбіжність фактів і теорії остаточно і однозначно свідчить про невідповідність теорії фактам. Якщо успішна верифікація лише поглиблює впевненість дослідників у власній правоті, але не гарантує від помилок, то фальсифікація виявляє помилки. В цілому в науці завжди намагаються одержувати знання більш багаті на інформацією. Ці намагання реалізуються, згідно з Поппером, шляхом висування все більш глибоких (у порівнянні з попередніми) теорій²⁷.

Більш глибокі теорії:

- а) формулюють більш точні твердження, які витримують більш точні перевірки;
- б) враховують, описують і пояснюють більше фактів;
- в) описують і пояснюють факти докладніше;
- г) витримують перевірки, яких не витримували попередні теорії;
- д) пропонують нові перевірки, які раніше навіть не обговорювалися;
- е) зв'язують або поєднують різні проблеми, зв'язок між якими раніше не вбачався [26].

Однак поглиблені теорії змушені витримувати зіткнення з набагато більшою кількістю фактів (ще й більш різноманітних); до того ж відзначені переваги поглиблених теорій визначають підвищені вимоги до них. Тому в той же час **росте ймовірність їхнього спростування**. Для ілюстрації К. Поппер наводить висловлювання [27]:

- а) ”У п'ятницю буде дощ”;

²⁶ Проблема демаркації, згідно з Поппером, – це проблема розрізнення, відділення, розмежування наукового і ненаукового знання, емпіричного і теоретичного знання. Див. про це далі.

²⁷ У термінології Поппера “теорія” і “гіпотеза” зазвичай вживаються як синонімічні поняття, оскільки він, зокрема, не вважає, що теорія – це форма достовірного, надійного знання в науці.

б) ”У суботу буде гарна погода”;

в) ”У п'ятницю буде дощ, а в суботу буде гарна погода”.

Третє висловлення інформативно більш змістовне, ніж попередні, але його істинність більш вразлива. На перший погляд здається, що менш глибоку теорію легше спростувати, ніж більш глибоку. Як бачимо, автор концепції фальсифікації займає протилежну позицію. Він наполягає на тому, що «...теория, не опровержимая никаким мыслимым событием, является ненаучной. Неопровержимость представляет собой не достоинство теории (как часто думают), а её порок...» [28]. Скажімо, астрологія нагромадила величезний теоретичний арсенал; але він не підлягає науковим спростуванням, отже, перебуває за межами науки.

Теорії перевіряються і спростовуються в наукових дискусіях, заснованих на **критиці**. К. Поппер висуває такі вирішальні критерії перевірки і спростування теорій – “змістовність”, “логічність” і “простота”. Вихідною умовою наукової (на відміну від будь-якої іншої) критики, зауважує він, є чітке окреслення **проблеми**. Основним об'єктом наукової критики стають **гіпотези**, висунуті для розв'язання проблем. Та або інша гіпотеза, що витримала перевірку критикою, визнається теорією; хоча це і не оберігає її від подальшої критики. Спростування ж гіпотези означає усунення наукової помилки і констатацію потреби в новій, більш глибокій гіпотезі. Критика, спростування і поглиблення теорій і гіпотез забезпечує **ріст** наукового знання. Дієвість критики полягає в з'ясуванні неспроможності теорії або гіпотези вирішити ті проблеми, для розв'язання яких вона розроблялася. К. Поппер відзначає, що в науці жоден вид знання, ніякі джерела, методи і процедури його придбання неприпустимо виводити з-під критики. Ніщо не звільнене і не повинне вважатися вільним від критики – навіть сам основний принцип критичного методу. Принцип “все відкрито для критики” він вважає найвеличнішим досягненням науки. Остання завжди критична, тому що саме в критиці – її життя.

Критика Поппера має ще одне ідейне джерело. Мова йде про ідею **фоллібілізма**, що розроблялася Ч. Пірсом і англійським логіком і філософом **Джоном Стюартом Міллем** (1806-1873). Це – досить радикальна позиція. Її прихильник не просто стверджує, що теорії бувають помилковими (це було б загальним місцем) він стверджує, що **всі теорії помилкові**, так сказати, **споконвічно**, у зародку. Звідси випливає суцільно неklasичний погляд на наукове дослідження, змістом цього заходу виявляються припущення і спростування, вчений висуває теорію для того, щоб її спростувати (або щоб хто-небудь інший її спростував) теорія, отже, повинна бути ризикованою, викликаючи на себе вогонь критики.

Як і всяка радикальна філософська ідея, фоллібілізм не в усьому погоджується з думкою більшості, з розповсюдженими судженнями. Фізик, наприклад, звичайно не говорить, що поява теорії відносності показала хибність класичної (ньютонівської) механіки; більшість фізиків скаже, що зі спеціальної теорії відносності випливає обмеженість

класичної механіки, обмеженість областю повільних рухів. Фоллібіліст же буде наполягати саме на хибності класичної механіки, як, утім, він упевнений і в тім, що буде виявлена хибність теорії відносності (це для нього тільки справа часу). Він, отже, вважає, що ці теорії не просто не погоджуються з тією чи іншою кількістю емпіричних фактів, а взагалі не відповідають реальності. Дійсно, погодиться фоллібіліст із суспільною думкою фізиків, класична механіка продовжує застосовуватися у фізиці. Але, заперечить він, вона застосовується як помилкова теорія, на зразок теорії Клавдія Птолемея, спростованої Миколою Коперником.

Критику К. Поппер розуміє не прикладною процедурою, а фундаментальною методологічною складовою науки, що забезпечує її розвиток. Рушійною ж силою цього розвитку є не апріорні уявлення, а дійсно наукове знання, дійсно наукова його мова, наближення до істини шляхом критичного усунення порочних версій і помилок і шляхом конституювання все більш правдоподібних теорій. Дана обставина не тільки наближає наукове знання до істини, але і зближує між собою його різновиди. Отже, дисциплінарне зближення наук, на думку К. Поппера, відбувається на основі їхнього методологічного поєднання. Таке поєднання стимулюється реалізацією наскрізних принципів **критичного раціоналізму**. Останній забезпечує:

- а) відмежування новітньої методології науки від неопозитивізму,
- б) безкомпромісну внутрішньонаукову критику як вирішальний фактор росту знання.

Крім того, критичний раціоналізм виступає не тільки інструментарієм наукового пізнання, але і програмою діяльності вчених – вимогою розробки ними найнесподіваніших і найсміливіших теоретичних припущень, відкритих, втім, для суворої критики.

Нарешті, критичний раціоналізм відмежовує, власне, сферу раціональності – науку – від псевдонауки, філософії, ідеології і подібних сфер, які постійно згубно впливають на науку.

Зі сказаного випливає, що ще одним основним фактором попперівської концепції виступає проблема **демаркації** (від франц. *demarcation* – розмежування). Суть цієї проблеми полягає в знаходженні критеріїв розмежування науки і ненауки, науки і філософії, науки і ідеології, емпіричної науки і науки формалізованої (математики, логіки), евристичної методології від догматичної. Відмітимо, що на відміну від неопозитивістів, які намагалися всіляко відокремити науку від філософії, К. Поппер визнає необхідність філософії для науки (хоча і вказує на розходження між ними). Набагато важливішим він вважає відмежування евристичної методології від догматичної.

Згодом в працях К. Поппера відбувається еволюція концепції фальсифікації від її первинної досить жорсткої версії до **“удосконаленої”**. Перша функціонувала в площині відносин між теорією і досвідом: спростовані фактами теорії повинні негайно відкидатися і замінятися

новими. Друга версія покликана визначати **вибір** з двох або декількох теорій – яка з них є більш правдоподібною в плані фактуальному (які теорії охоплюють більший масив фактів і досвіду) і проблемному (які відкривають нові проблеми поза межами своєї первинної компетенції). Згідно з “удосконаленою” версією концепції фальсифікації, ріст наукового знання реалізується за такою загальною схемою:

- а) окреслюється проблема;
- б) для її розв’язання висувається гіпотеза або “пробна теорія”²⁸ ;
- в) критика цієї теорії й, тим самим, усунення її недоліків;
- г) виявлення – за допомогою поліпшеної в такий спосіб теорії – нової проблеми.

В рамках “удосконаленої” концепції фальсифікації ріст знання відбувається через прогрес теорій, що пов’язано з **процесом “зрушення проблеми”**.

Вже відзначалося, що методологічне вістря критики Поппера було спрямоване на метод індукції. Який же метод науки варто рекомендувати вченим, якщо це не індуктивний метод?

Суб’єкт, що пізнає, протистоїть світу не як *tabula rasa* (чиста сторінка), на якій природа малює свій портрет. Людина завжди опирається на певні теоретичні установки в пізнанні дійсності; процес пізнання починається не спостережень, а з висування здогадів, припущень, що пояснюють світ. Свої здогади ми співвідносимо з результатами спостережень і відкидаємо їх після фальсифікації, замінюючи новими здогадами. Проби і помилки – от з чого складається метод науки. Для пізнання світу, стверджує Поппер, «нет более рациональной процедуры, чем метод проб и ошибок – предположений и опровержений: смелое выдвижение теорий, стремление сделать все возможное для того, чтобы показать ошибочность этих теорий, и временное их признание, если наша критика оказывается безуспешной» [29].

Метод проб і помилок характерний не тільки для наукового, але і для всякого пізнання взагалі. І амеба, і Ейнштейн користуються ним у своєму пізнанні навколишнього світу, каже Поппер. Більше того, метод проб і помилок є не тільки методом пізнання, але і методом усякого розвитку. Природа, створюючи і вдосконалюючи біологічні види, діє методом проб і помилок. Кожен окремий організм – це чергова проба; успішна проба виживає, дає потомство; невдала проба усувається як помилка.

У працях Поппера, зокрема, у вже згаданому збірнику “Об’єктивне знання. Еволюційний підхід”, має місце ще одна важлива еволюція – від методологічної до **онтологічної** та **епістемологічної** проблематики. Під вже розроблені концепцію фальсифікації і позицію критичного раціоналізму підводиться досить переконлива загально-філософська основа. Згідно з Поппером, всю нашу зовнішню і внутрішню реальність

²⁸ Див. попередню зноску.

охоплюють “три світи”:

- перший – світ фізичних об'єктів або фізичних станів;
- другий – світ суб'єктивних (ментальних і психічних) станів свідомості;
- третій – світ об'єктивного змісту мислення (підтвержені і непідтвержені гіпотези, теоретичні системи і теорії, проблемні ситуації і проблеми, матеріалізовані і нематеріалізовані проекти, прочитані і непрочитані книги тощо).

Перший і третій світи взаємодіють лише через другий світ. Третій світ ніде не локалізований і, проте, автономний, тому що існує незалежно від того, усвідомлюється людьми чи ні. Тому, вважає Поппер, ми можемо навіть і не розуміти – частково або повністю – об'єктивний зміст тих або інших теорій та ідей третього світу. В свою чергу, з теорій та ідей можуть розвертатися не прогнозовані їхніми авторами наслідки. Наукове мислення є елементом складу третього світу. Його існування Поппер обґрунтовує такими двома уявними експериментами:

- (1) зруйнована технічна цивілізація і вся діюча система освіти, але збереглися бібліотеки і наша здатність вчитися;
- (2) знищені також і бібліотеки, тому наша здатність вчитися не може бути реалізована.

З цього випливає, що третій світ існує, що він автономний і що він діє на другий і навіть на перший світ; адже якби був здійснений експеримент (2), то цивілізація навряд чи відновилася б.

Виходячи з концепції трьох світів, Поппер наполягає на двох досить різних розуміннях поняття “знання” (“мислення”):

- знання або мислення в **суб'єктивному** сенсі;
- знання або мислення в **об'єктивному** сенсі.

Друге є знанням без того, хто знає; воно є **знанням без суб'єкта**. К. Поппер, таким чином, формулює такі принципи:

1. Традиційна епістемологія з її концентрацією уваги на знанні в суб'єктивному сенсі не має відношення до дослідження наукового знання.
2. Для епістемології вирішальне значення має дослідження третього світу об'єктивного знання, що є значною мірою автономним.
3. Епістемологія, що досліджує третій світ, може значною мірою висвітлити другий світ суб'єктивної свідомості, особливо суб'єктивні процеси мислення вчених; однак зворотне – неправильно.
4. Третій світ є закономірним продуктом людини.
5. Хоча третій світ досить автономний, ми постійно діємо на нього і зазнаємо дію з його боку; завдяки такій взаємодії відбувається ріст наукового знання.

Відмітимо на додаток, що принцип фальсифікації Поппера можна розглядати як методологічну основу концепції наукової раціональності²⁹.

²⁹ Про цю концепцію вже йшла мова в підрозділі 4.5.

Відповідно до цього принципу, раціональність наукової діяльності посвідчується готовністю вченого визнати спростованою будь-яку наукову гіпотезу, коли вона стикається з суперечним їй досвідом (не тільки визнати, але і прагнути до можливих спростувань власних гіпотез). У деякому сенсі фальсифікаціонізм поєднував у собі постулати емпіризму і раціональності: раціональність опирається на методологію емпіризму, а емпіризм знаходить адекватне втілення в критеріях раціональності.

І ще одне зауваження. К. Поппер як представник критичного раціоналізму пояснює прогрес науки критичним змаганням альтернативних поглядів. Він постулює наявність світу чистих ідей, “третього світу”, що має багато спільного з платонівським світом ідей і гегелівським об'єктивним духом. Його концепція правдоподібності вводить як наближення до істини.

Історія розвитку науки – це не перехід від однієї помилкової теорії до іншої, а перехід від менш істинної теорії до більш істинної. На думку Поппера, знання в об'єктивному сенсі є знання без знаючого, це знання поза суб'єктом, що пізнає. Він відриває знання від свідомості людини, а потім «протиставляє это отчуждённое знание миру вещей, и миру человеческого сознания» [30]. Оскільки з особистістю вченого пов'язані зигзаги, помилки, відхилення від прямого шляху до відкриття, що неминучі в науковому дослідженні, але завжди затемнюють логіку наукового знання, то в історії варто звільнитися від людського елемента, і тоді історія в своєму ідеалі замикається з логікою наукового знання, зможе описуватися твердою математичною моделлю. Попперу все-таки властива деяка частка релятивізму в підході до розвитку науки; він нерідко заперечує момент стійкості (наслідуваності) в науці і малює історію науки як потік ніби перманентних революцій. Він є прихильником еволюційного підходу, досить розповсюдженого в сучасній західній епістемології, пов'язаного з запозиченням понять і методів еволюційної біології – дарвінізму і неодарвінізму і переносить їх на ґрунт історії науки, вважаючи метод проб і помилок характерним не тільки для наукового пізнання, але і для пізнання взагалі.

5.4. Концепція конкуруючих “дослідницьких програм” Імре Лакатоса

У філософії науки до 60-х років ХХ ст. неопозитивізм (логічний емпіризм) поступово витісняється “критичним раціоналізмом” К. Поппера і його учнів (в першу чергу – Д. Уоткінса, Д. Агассі). Однак, в свою чергу, ідейні і методологічні новації самого Поппера стають об'єктом прискіпливої уваги і критики (найвагомішої – з боку Т. Куна³⁰). Тому критика, виявляючи недоліки філософії науки К. Поппера, ставить її

³⁰ Про нього і його концепцію піде мова у наступному підрозділі 5.5.

шанувальників перед необхідністю не тільки вдосконалювання тих чи інших положень попперівської філософії, але і збагачення її новими ідеями. У всьому цьому особливо видатну роль відіграв англійський філософ і математик угорського походження **Імре Лакатос** (1922–1974).

Ще в своїх ранніх працях, написаних у руслі попперівських поглядів, І. Лакатос окреслює підхід до вивчення наук, названий ним **“раціональними реконструкціями”**. Він пояснює, що деякі важливі особливості росту наукового знання при аналізі історії науки – історії “наукових подій” – безпосередньо не проглядаються, а виявляються результатом чисто теоретичних рефлексій, відмінних від реальної історії. Останні і є „раціональними реконструкціями”. Їхня методологія відпрацьовується Лакатосом в книгах “Фальсифікація і методологія науково-дослідних програм” (1970) і “Історія науки та її раціональна реконструкція” (1972). У них виділяються і досліджуються такі основні етапи раціональної реконструкції:

а) філософія науки розробляє нормативну методологію, на основі якої реконструюється “внутрішня історія”³¹ науки і тим самим пояснюється ріст об'єктивного знання;

б) завдяки цьому дві конкуруючі у “внутрішній історії” науки методології можна оцінити за допомогою нормативно інтерпретованої історії науки;

в) будь-яка раціональна реконструкція у “внутрішній історії” науки потребує доповнення її емпіричною “зовнішньою історією”.

І. Лакатос відзначає, що історія науки без філософської історії сліпа, а цілісна історія без певних теоретичних установок неможлива. Він також зауважує, що його “методологія”, на відміну від попередніх значень цього терміна, лише оцінює цілком сформовані теорії (або дослідницькі програми) і не намагається пропонувати ніяких засобів ні для розроблення гарних теорій, ні навіть для вибору між двома конкуруючими програмами.

Автор концепції раціональної реконструкції вважає за необхідне застерегти проти підміни нормативних інтерпретацій “внутрішньої історії” науки соціологічними описами її “зовнішньої історії”; соціокультурні фактори, що перебувають за межами раціональності, певним чином пояснюють розвиток наукових ідей, але вирішальним залишається зміст і логіка самих ідей; соціологічні ж підходи, на думку Лакатоса, часто служать зручною ширмою, за якою ховається невігластво.

Методологія раціональної реконструкції спонукає її розробника узгоджувати фальсифікаціонізм свого вчителя К. Поппера з вимогами

³¹ “Внутрішня історія” в трактуванні І. Лакатоса – це одна з частин його реконструкції історії науки. Вона складається з такої історії наукових ідей, яка може бути раціонально реконструйована на основі аналізу самих ідей. Інша частина – “зовнішня історія” – включає в себе “сторонні” з точки зору логіки ідей фактори – по-перше, випадковості, яких багато в будь-якій історії, в тому числі в історії науки, по-друге, зовнішні впливи на науку, наприклад, з боку культури, політики і т. д.

історичних пояснень і відповідності пояснень реальної історії науки. І викликана “Структурою наукових революцій” Т. Куна гостра дискусія навколо фальсифікаціонізму та його критики, змушує Лакатоса переглядати і уточнювати попперівські норми фальсифікації. Оновлену позицію він називає “витонченим фальсифікаціонізмом”. Новизна полягає в тому, що співвідношення теорії і досвіду визнається недостатнім і спростування, і відкидання теорії на підставі одних лише негативних результатів емпіричних перевірок заперечується. Достатньою підставою стає поява нової, кращої теорії, яка, на відміну від старої, пояснює контрафакти, а також прогнозує їхню появу. Вибір теорії повинен ґрунтуватися на зіставленні роботи різних теорій і обґрунтуванні оцінки їхніх дослідницьких перспектив.

Отже, замість зміни фальсифікації як емпіричної процедури приходять фальсифікація як процедура історичних порівнянь; замість зміни за допомогою з'ясування негативних характеристик теорій і їхнього “вибракування” приходять виявлення їхніх позитивів – можливостей не губити пояснювальний потенціал і нарощувати його.

При всьому цьому, об'єктом порівнянь і оцінок, згідно з Лакатосом, виявляються не окремі теорії, а комплекси (серії) теорій, розгорнутих на основі генетично пов'язаних принципів – “дослідницькі програми”, які стають базисним поняттям його філософії науки. Він вважає такі програми “найвеличними науковими досягненнями”, завдяки яким й існує наука. Лакатос пише: «Согласно моей концепции, фундаментальной единицей оценки должна быть не изолированная теория или совокупность теорий, а исследовательская программа; программы можно оценивать на основе прогрессивного или регрессивного сдвига проблем» [31].

Науково-дослідна програма містить у собі:

а) “тверде ядро” – цілісну систему незмінних і визначальних теорій-постулатів;

б) “захисний пояс” допоміжних теорій і гіпотез, який, змінюючись і, тим самим, пристосовуючись до все нових і нових дослідницьких умов, оберігає “тверде ядро” від спростувань;

в) “позитивну евристику” – правила, які визначають порядок розв'язання пізнавальних завдань і окреслюють перспективи;

г) “негативну евристику” – правила, які застерігають проти прийняття до розгляду фактів поза межами компетенції цієї програми.

Програма залишається прогресуючою доти, поки її теоретичний ріст випереджає ріст емпіричний, тобто поки вона не тільки пояснює виявлені факти, але і прогнозує появу нових фактів. Програма регресує, якщо її теоретичний ріст відстає від росту емпіричного, тобто якщо вона поступово зводиться до запізненого пояснення “чужих фактів”.

Можливість порівнянь, оцінок і обґрунтованого методологічного вибору програм визначає їхню перманентну змагальність між собою. Звідси випливає, що вирішальною рушійною силою росту наукового

знання є конкуренція дослідницьких програм. У цій конкуренції, вважає І. Лакатос, надзвичайно важливим виступає розвиток правил “позитивної” і “негативної” евристики. Так, перша евристика заміняє спростовані положення програми, удосконалює спростовуваний “захисний пояс”; вона гнучкіше, ніж інша, і ніби “грає першу скрипку” у розвитку дослідницької програми. Інша, крім застережно-обмежувальних функцій, ще й висуває тимчасові гіпотези, покликані захистити програму. І все-таки, відзначає Лакатос, «...если исследовательская программа прогрессивно объясняет больше, чем конкурирующая, то она “вытесняет” её и эта конкурирующая программа может быть устранена». Програма, що пояснює все менше і менше, зрештою усувається на узбіччя пізнання разом зі своїм “ядром”.

І. Лакатос вважає, що розуміння росту наукового знання як конкуренції дослідницьких програм, а не окремих теорій, забезпечує новий критерій демаркації між “зрілою наукою”, заснованою на дослідницьких програмах, і “незрілою наукою”, що складається з “поношеного зразка методу проб і помилок”. Що ж до програми, яка не витримує конкуренції, він зауважує: не слід поспішати відмовлятися від неї у випадку, якщо вона працює неефективно; відмова не завжди стає панацеєю від пізнавальних “лих”; навіть після усунення програми можливі позитивні оцінки її евристичної сили.

Методологія раціональної реконструкції і дослідницьких програм дозволяє певною мірою узгодити і вивести на нові пізнавальні рубежі як критичний раціоналізм і фальсифікаціоністські принципи К. Поппера, так і парадигмальні принципи Т. Куна. Зокрема, перші І. Лакатосом застосовуються в оцінюванні наукових положень як “погоджених припущень”, другі – у констатаціях “догматичних тверджень”, навколо яких вибудовуються теорії і програми. Має місце також прагнення Лакатоса уникнути дилеми “інтерналізм – екстерналізм”; а саме: визнається і “внутрішня історія” науки (раціональна історія ідей) і “зовнішня” – позараціональна історія творців науки (людей з усіма їхніми соціальними інститутами), хоча Лакатос однозначно визначає, що відповідальною за ріст науки є її внутрішня історія. У свою чергу, такий інтерналістський акцент визначає перспективний (нормативістський) характер його концепції. Нарешті, застерігаючи проти зневаги витиснутими дослідницькими програмами, Лакатос визнає можливим уникати жорсткого кумулятивізму.

5.5. Концепція наукових революцій Томаса Куна

Інтерес К. Поппера до проблем розвитку знання підготував ґрунт для звернення філософії науки до історії наукових ідей і концепцій. Однак побудови самого Поппера носили все ще умоглядний характер, і їхнім джерелом залишалася логіка і деякі теорії математичного природознавства.

Томас Кун (1922 – 1996) готував себе для роботи в галузі теоретичної фізики, однак, ще в аспірантурі він раптом з подивом виявив, що ті уявлення про науку та її розвиток, які панували наприкінці 40-х років у Європі і США, дуже далеко розходяться з реальним історичним матеріалом. Це відкриття звернуло його до більш глибокого вивчення історії. Розглядаючи, як фактично відбувалося встановлення нових фактів, висування і визнання нових наукових гіпотез і теорій, Кун поступово прийшов до власного оригінального уявлення про науку. Це уявлення він виразив у знаменитій книзі “Структура наукових революцій” [32], опублікованій у 1962 році.

Концепція Куна досить проста (багато в чому звідси впливає більша популярність його праці) і повторюється вона в книзі сотні разів. Кун виділяє в історії науки циклічно повторювану структуру, що послідовно розвертається в історичному часі: 1) нормальна наука (вихідний пункт, “початок”), коли наукове співтовариство зайняте розв’язанням головоломок у рамках пануючої парадигми; 2) аномалії в науковому знанні; 3) криза традиційного стилю мислення; 4) зміна пануючої парадигми з відповідним переходом у нову нормальну науку.

Найважливішими поняттями концепції Куна є “**парадигма**” і “**наукове співтовариство**”. Зміст першого з них так і залишився не цілком зрозумілим, однак, у першому наближенні, можна сказати, що парадигма – це сукупність наукових досягнень, у першу чергу, теорій, визнаних всім науковим співтовариством у певний період часу.

Коротше кажучи, парадигмою можна назвати одну або кілька фундаментальних теорій, що одержали загальне визнання і протягом якогось часу були **напрямними** в науковому дослідженні. Прикладами подібних парадигмальних теорій є фізика Аристотеля, геоцентрична система Птолемея, механіка і оптика Ньютона, киснева теорія горіння Лавуазьє, електродинаміка Максвелла, спеціальна теорія відносності Ейнштейна, теорія атома Бора тощо. Таким чином, парадигма втілює в собі безперечне, загально визнане знання про досліджувану область явищ.

Однак, говорячи про парадигму, Кун має на увазі не тільки деяке знання, виражене в законах і принципах. Вчені – творці парадигми – не тільки сформулювали деяку теорію або закон, але вони ще вирішили одну або кілька важливих наукових проблем і, тим самим, дали зразки того, як потрібно розв’язувати проблеми. Наприклад, Ньютон не тільки сформулював основоположення корпускулярної теорії світла, але в ряді експериментів показав, що сонячне світло має складний склад і як можна це виявити. Експерименти Лавуазьє продемонстрували важливість точного кількісного обліку речовин, що беруть участь у хімічних реакціях. Оригінальні дослідження творців парадигми в очищеному від випадковостей і вдосконаленому вигляді потім входять у підручники, за якими майбутні вчені засвоюють свою науку. Опановуючи в процесі навчання ці класичні зразки розв’язання наукових проблем, майбутній вчений глибше осягає

основоположення своєї науки, навчається застосовувати їх у конкретних ситуаціях і опановує спеціальну техніку вивчення тих явищ, які входять у предмет даної наукової дисципліни. Парадигма дає набір зразків наукового дослідження в конкретній галузі – у цьому полягає її найважливіша функція.

Крім того, задаючи певне бачення світу, парадигма окреслює коло проблем, що мають сенс і рішення; все, що не потрапляє в це коло, не заслуговує розгляду з погляду прихильників парадигми. Разом з тим, парадигма встановлює припустимі методи розв'язання цих проблем. Таким чином, вона визначає, які факти можуть бути отримані в емпіричному дослідженні, – не конкретні результати, але **тип фактів**.

З поняттям парадигми тісно пов'язане поняття “**наукове співтовариство**”. Більше того, ці поняття синонімічні. Справді, що таке парадигма? Це деякий погляд на світ, прийнятий науковим співтовариством. А що таке наукове співтовариство? Це група людей, об'єднаних вірою в одну загальну для них парадигму. Стати членом наукового співтовариства можна, тільки прийнявши і засвоївши його парадигму. Якщо ви не поділяєте віри в парадигму, ви залишаєтеся за межами наукового співтовариства. Тому, наприклад, сучасні екстрасенси, астрологи, дослідники літаючих тарілок і полтергейстів не вважаються вченими, не входять у наукове співтовариство, тому що всі вони або відкидають деякі фундаментальні принципи сучасної науки, або висувують ідеї, не визнані сучасною наукою. Але з тієї ж самої причини наукове співтовариство відкидає новаторів, що зазіхають на основи парадигми, тому таке важке і нерідко трагічне життя першовідкривачів у науці.

З поняттям наукового співтовариства Кун ввів у філософію науки принципово новий елемент – **історичний суб'єкт наукової діяльності**, адже наукове співтовариство – це група людей, що належать до певної епохи, і в різні епохи ця група складається з різних людей. Слід тут же зазначити, що філософія науки так і не змогла “переварити” цього поняття, хоча спочатку здавалося, що тут зроблено важливий крок уперед. «Таким образом, – писали автори передмови до російського видання книги Куна, – в противоположность так называемому **интералистскому** или имманентному направлению в историографии науки, для представителей которого история науки – это лишь история идей. Кун через научное сообщество **вводит в свою концепцию человека**. Это дало ему возможность в известной мере выйти за пределы чисто имманентного толкования развития науки, в рамках которого он вёл свою работу, и открыло новые возможности для объяснения механизма движения науки» [33].

Традиційно філософія науки дивилася на науку та її історію як на розвиток знань, ідей, гіпотез, експериментів, відволікаючись від конкретно-історичного суб'єкта пізнання. Про суб'єкта, звичайно, згадували, але це був абстрактний суб'єкт – деякий **безособовий “х”**, носій

і творець знання, на місце якого можна підставити будь-яке ім'я – Архімеда, Галілея або Резерфорда. Тому логічні позитивісти намагалися знайти і описати об'єктивні логічні форми і зв'язки елементів знання, усунувши з аналізу все, що мало відношення до реальної історії і конкретних людей. К. Поппер дуже яскраво виразив цю зневагу суб'єктом, розвивши концепцію **“об'єктивного знання”**, що не залежить від суб'єкта (про неї йшла мова раніше, у попередньому підрозділі). Кун пориває з цією традицією, для нього знання – це не те, що існує в нетлінному логічному світі, а те, що перебуває в головах людей певної історичної епохи, обтяжених своїми забобонами і обтяжених дріб'язковими страстями. Стрункий світ об'єктивного знання обвалився. Але тільки цей світ і може описувати і вивчати філософія науки. Втрачаючи інтерсуб'єктивний предмет, вона змушена поступитися місцем психології наукової творчості, історії і соціології науки.

Науку, що розвивається в рамках загальновизнаної парадигми, Кун називає **“нормальною”**, думаючи, що саме такий стан є для науки звичайним і найбільш характерним. На відміну від Поппера, який вважав, що вчені постійно думають про те, як би спростувати існуючі і визнані теорії, і з цією метою прагнуть до постановки спростовуючих експериментів. Кун переконаний, що в реальній науковій практиці вчені майже ніколи не сумніваються в істинності основоположень своїх теорій і навіть не ставлять питання про їхню перевірку. У цьому плані Кун реалістичніший за Поппера (у сенсі наукової практики). «Учёные в русле нормальной науки не ставят себе цели создания новых теорий, обычно к тому же они нетерпимы и к созданию таких теорий другими. Напротив, исследование в нормальной науке направлено на разработку тех явлений и теорий, существование которых парадигма заведомо предполагает» [34].

Парадигма, яка затвердилась в науковому співтоваристві, спочатку містить лише найбільш фундаментальні поняття і принципи і вирішує лише деякі найважливіші проблеми, задаючи загальний кут зору на природу і загальну стратегію наукового дослідження. Але цю стратегію ще потрібно реалізувати. Творці парадигми накидають лише загальні контури картини природи, наступні покоління вчених прописують окремі деталі цієї картини, розцвічують її фарбами, уточнюють первинний начерк.

Щоб підкреслити особливий характер проблем, розроблювальних ученими в нормальний період розвитку науки, Кун називає їх **“головоломками”**, порівнюючи з розв'язанням кросвордів або зі складанням картинок з розфарбованих кубиків. Кросворд або головоломка характеризуються тим, що: а) для них існує гарантоване рішення і б) це рішення може бути отримане деяким запропонованим шляхом. Намагаючись скласти картинку з кубиків, ви знаєте, що така картинка існує. При цьому ви не маєте права винаходити власну картинку або складати кубики так, як вам подобається, хоча б при цьому виходили більш цікаві – з вашого погляду – зображення. Ви повинні скласти кубики

певним чином і одержати запропоноване зображення. Точно такий же характер носять проблеми нормальної науки. Парадигма гарантує, що рішення існує, і вона ж задає припустимі методи і засоби одержання цього рішення. Тому, коли вчений зазнає невдачі у своїх спробах вирішити проблему, те це – його особиста невдача, а не свідчення проти парадигми. Успішне ж рішення проблеми не тільки приносить славу вченому, але і ще раз демонструє плідотворність визнаної парадигми.

Кун малює образ науки, досить відмінний від того, який зображує Поппер. На думку останнього, душею і рушійною силою науки є критика – критика, спрямована на повалення існуючих і визнаних теорій. Звичайно, важлива частина роботи вченого полягає у винаході теорій, здатних пояснити факти і таких, що мають більший емпіричний зміст у порівнянні з попередніми теоріями. Але не менш, а може бути більш важливою частиною діяльності вченого є пошук і постановка **експериментів**, що спростовують теорію. Вчені, вважає Поппер, усвідомлюють хибність своїх теоретичних конструкцій, справа полягає лише в тому, щоб скоріше продемонструвати це і відкинути відомі теорії, звільняючи місце новим.

Нічого подібного в Куна немає. Вчений Куна переконаний в істинності парадигмальної теорії; він не бере під сумнів її основоположення. Робота вченого полягає в удосконалюванні парадигми і у розв'язанні задач-головоломок. «Возможно, что самая удивительная особенность проблем нормальной науки, – пишет Кун, – ... состоит в том, что учёные в очень малой степени ориентированы на крупные открытия, будь то открытие новых фактов или создание новой теории» [35]. Діяльність вченого в Куна майже повністю втрачає романтичний ореол першовідкривача, що прагне до незвіданого або піддає все нещадному сумніву в ім'я істини. Вона, скоріше, нагадує діяльність ремісника, що керується заданим шаблоном і виготовляє цілком очікувані речі. Саме за таке приземлене зображення діяльності вченого прихильники Поппера піддали концепцію Куна різкій критиці.

Варто відмітити, однак, що в полеміці попперіанців з Куном правда була на боці останнього. Очевидно, він був краще знайомий з сучасною наукою. Якщо уявити собі десятки тисяч вчених, що працюють над розв'язанням наукових проблем, то важко сперечатися з тим, що більша їхня частина зайнята розв'язанням задач-головоломок у запропонованих теоретичних рамках. Зустрічаються вчені, що замислюються над фундаментальними проблемами, однак, число їх мізерне в порівнянні з тими, хто ніколи не брав під сумнів основних законів механіки, термодинаміки, електродинаміки, оптики і т. д. Досить врахувати цю обставину, щоб стало зрозумілим, що Поппер романтизував науку, перед його думкою витав образ науки XVII–XVIII століть, коли число вчених було невелике і кожен з них поодиночі намагався вирішувати велике коло теоретичних і експериментальних проблем. XX-е століття породило

величезні наукові колективи, зайняті розв'язанням тих задач-головоломок, про які говорить Кун.

Ще одним дуже важливим поняттям у концепції Куна є поняття **наукової революції**. Багато дослідників основний внесок Куна у філософію науки бачать саме в тому, що він привернув увагу до цього поняття і до тих проблемам, які виникають у зв'язку з аналізом великих концептуальних перетворень у науці. Деякі філософи-марксистичні намагалися принизити значення роботи Куна, посилаючись на те, що марксистська діалектика завжди говорила про “перегони”, “переривах поступовості”, властивих будь-якому розвитку, тому з філософської точки зору в роботі Куна немає нічого нового. Варто врахувати, однак, що діалектика говорила про якісні перетворення, про заперечення старого новим схоластично, **взагалі**, а Кун показав, як все це відбувається **в конкретному процесі розвитку науки**. І якщо абстрактний апарат діалектики був мало продуктивним стосовно реальної методології науки, робота Куна викликала широкий відгук. І наукова революція в описі Куна постала не просто як абстрактний перехід кількісних змін у якісні або від одного якісного стану до іншого, а як складний багатобічний процес, що має масу специфічних особливостей.

Нормальна наука, як відзначалося, в основному зайнята розв'язанням головоломок. Загалом, цей процес протікає успішно; парадигма виступає як надійний інструмент вирішення наукових проблем. Збільшується кількість встановлених фактів, підвищується точність вимірювань, відкриваються нові закони, росте дедуктивна зв'язність парадигми, коротше кажучи, відбувається нагромадження знань. Але цілком може виявитися – і часто виявляється, – що деякі задачі-головоломки, незважаючи на всі зусилля вчених, так і не піддаються розв'язанню, скажімо, передбачення теорії постійно розходяться з експериментальними даними. Спочатку на це не звертають уваги. Це тільки в уявленні Поппера варто лиш вченому зафіксувати розбіжність теорії з фактом, він одразу ж бере під сумнів теорію. Реально ж вчені завжди сподіваються на те, що згодом протиріччя буде усунуте і головоломка розв'язана. Але один раз може бути усвідомлено, що засобами існуючої парадигми проблема не може бути вирішена. Справа не в індивідуальних здатностях того чи іншого вченого, не в підвищенні точності приладів і не в урахуванні побічних факторів, а в **принциповій нездатності парадигми вирішити проблему**. Таку ситуацію (і проблему) Кун називає **аномалією**.

Доки аномалій небагато, вчені не занадто про них турбуються. Однак розробка самої парадигми приводить до росту числа аномалій. Вдосконалення приладів, підвищення точності спостережень і вимірювань, суворість концептуальних засобів – все це веде до того, що розбіжності між передбаченням парадигми і фактами, які раніше не могли бути помічені і усвідомлені, тепер фіксуються і усвідомлюються як проблеми за

рахунок введення в парадигму нових теоретичних припущень, які порушують її дедуктивну стрункність, роблять її розпливчастою і пухкою.

Ілюстрацією може служити розвиток системи Птолемея. Вона сформувалася протягом двох останніх століть до нової ери і перших двох нової ери. Її основна ідея, як відомо, полягала в тому, що Сонце, планети і зірки обертаються по кругових орбітах навколо Землі. Протягом тривалого часу ця система давала можливість розраховувати положення планет на небосхилі. Однак чим більш точними ставали астрономічні спостереження, тим більш помітними виявлялися розбіжності між обчисленими і спостережуваними положеннями планет. Для усунення цих розбіжностей у парадигму було введено припущення про те, що планети обертаються по допоміжних колах – епіциклах, центри яких вже обертаються безпосередньо навколо Землі. Саме тому при спостереженні з Землі може здаватися, що іноді планета рухається у зворотному напрямку відносно звичайного. Однак це допомогло ненадовго. Незабаром довелося ввести допущення про те, що епіциклів може бути кілька, що в кожній планеті своя система епіциклів і под. В кінцевому підсумку вся система стала настільки складною, що нею стало важко користуватися. Проте кількість аномалій продовжувала зростати.

В міру нагромадження аномалій довіра до парадигми падає. Її нездатність впоратися з виникаючими проблемами свідчить про те, що вона вже не може служити інструментом успішного розв'язання головоломок. Настає стан, який Кун іменує **кризою**. Вчені постають перед лицем безлічі невирішених проблем, непояснених фактів і експериментальних даних. У деяких з них парадигма, що панувала недавно, уже не викликає довіри, і вони починають шукати нові теоретичні засоби, які можливо виявляться більш успішними. Відходить те, що поєднувало вчених, – парадигма. Наукове співтовариство розпадається на кілька груп, одні з яких продовжують вірити в парадигму, інші висувають **гіпотезу**, що претендує на роль **нової парадигми**. Нормальне дослідження вимирає. Наука (точніше, розглянута наукова галузь), по суті справи, перестає функціонувати. Тільки в цей період кризи, думає Кун, учені ставлять експерименти, спрямовані на перевірку і відсівання конкуруючих теорій. Але для нього це – період розпаду науки, період, коли наука, як зауважує він в одній зі своїх статей, стає схожою на філософію, для якої саме конкуренція різних ідей є правилом, а не виключенням.

Період кризи закінчується, коли одна із запропонованих гіпотез доводить свою здатність впоратися з існуючими проблемами, пояснити незрозумілі факти і, завдяки цьому, залучає на свою сторону більшу частину вчених. Вона здобуває статус нової парадигми. Наукове співтовариство відновлює свою єдність. Зміну парадигми Кун і називає **науковою революцією**.

Як же відбувається цей перехід? І на що опираються вчені, відмовляючись від старої парадигми і приймаючи нову?

Щоб цілком зрозуміти відповідь Куна на ці питання, варто ясніше уявити собі, що таке наукова революція в його розумінні. Витлумачувати цей перехід просто як заміну постулатів або аксіом однієї теорії постулатами іншої при збереженні решти змісту розглянутої наукової галузі – значить зовсім не розуміти Куна. У нього мова йде про набагато більш фундаментальну зміну. Пануюча парадигма не тільки формулює деякі загальні твердження, але і визначає, які проблеми мають сенс і можуть бути вирішені в її рамках, оголошуючи псевдопроблемами або передаючи іншим галузям все те, що не може бути сформульоване або вирішене її засобами. Парадигма задає методи розв'язання проблем, встановлюючи, які з них наукові, а які неприпустимі. Вона виробляє стандарти рішень, норми точності, припустиму аргументацію і под. Парадигма детермінує зміст наукових термінів і тверджень. За допомогою зразків рішень проблем парадигма виховує у своїх прихильників уміння виділяти певні “факти”, а все те, що не може бути виражено її засобами, відсівати як шумове тло. Все це Кун виражає однією фразою: парадигма створює світ, в якому живе і працює вчений. Тому перехід від однієї парадигми до іншої означає для вченого перехід з одного світу в інший, повністю відмінний від першого – зі специфічними проблемами, методами, фактами, з іншим світоглядом і навіть із іншими почуттєвими сприйняттями.

Наведемо ілюстрацію того, як трактував відмінності між “нормальною” і “революційною” наукою видатний сучасний американський філософ **Ричард Рорті** (1931 – 2007). «“Нормальная” наука есть практика решения проблем на основании консенсуса относительно того, что считать хорошим объяснением явлений и что нужно иметь для разрешения проблем. “Революционная” наука есть введение новых “парадигм” объяснения и, таким образом, нового множества проблем. Нормальная наука так же близко, как и реальная жизнь, подходит к эпистемологическому представлению о том, что значит быть рациональным» [36].

Т. Куна не випадково зараховують до представників **історичного** напрямку в постпозитивістській філософії науки. От що він пише про історію: «История, если её рассматривать не просто как хранилище анекдотов и фактов, расположенных в хронологическом порядке, могла бы стать основой для решительной перестройки тех представлений о науке, которые сложились у нас к настоящему времени. Представления эти возникли (даже у самих учёных), главным образом, на основе изучения готовых научных достижений, содержащихся в классических трудах или позднее в учебниках, по которым каждое новое поколение научных работников обучается практике своего дела» [37].

Поняття прогресу в концепції Куна. Незважаючи на переконливість традиційних міркувань про прогресивність розвитку науки, приблизно з середини ХХ століття у філософії науки почали з'являтися

концепції, що заперечують прогрес у розвитку наукового знання. Вже концепція фальсифікації К. Поппера відкидала нагромадження істини; єдиний прогрес, на думку Поппера, можливий у науці, складається у викритті і відкиданні помилкових ідей і теорій. В його моделі розвитку наука переходить від одних проблем до інших – більш глибоких, але наукові теорії не стають більш глибокими і більш істинними. Однак Поппер так і не зміг повністю порвати з ідеєю наукового прогресу і розробив концепцію зростання ступеня правдоподібності в історичному розвитку науки. Кун щодо цього пішов ще далі.

Модель розвитку науки Куна має такий вигляд: нормальна наука, що розвивається в рамках загальновизнаної парадигми – ріст числа аномалій, що приводить до кризи, – наукова революція, що означає зміну парадигм. Нагромадження знання, удосконалювання методів і інструментів, розширення сфери практичних додатків, тобто все те, що можна назвати прогресом, відбувається тільки в період нормальної науки. Однак наукова революція приводить до відкидання всього того, що було отримано на попередньому етапі; робота наук починається ніби заново, на порожньому місці. Таким чином, в цілому **розвиток науки виходить дискретним**: періоди прогресу і нагромадження розмежовуються революційними провалами, розривами тканини науки.

Варто визнати, що це – досить смілива концепція. Звичайно, досить важко відмовитися від думки про те, що наука прогресує у своєму історичному розвитку, що знання вчених (і людства взагалі) про навколишній світ ростуть і заглиблюються. Але після робіт Куна вже не можна не зауважувати проблем, з якими зв'язана ідея наукового прогресу. Вже не можна простодушно вважати, що одне покоління вчених передає автоматично свої досягнення наступному поколінню, яке ці досягнення примножує. Тепер ми зобов'язані відповісти принаймні на такі питання:

- як здійснюється наступність між старою і новою парадигмами;
- що і в яких формах передає стара парадигма новій;
- як здійснюється комунікація між прихильниками різних парадигм;
- як можливе порівняння парадигм?

Концепція Куна стимулювала інтерес до цих проблем і сприяла розробці більш глибокого розуміння процесів розвитку науки [38].

5.6. “Методологічний анархізм” Пола Фейєрабенда³²

Пол (Пауль) Фейєрабенд (1924 – 1994) – американський філософ австрійського походження, творець напрямку в сучасній філософії науки, що отримав назву “методологічний анархізм”. Ранній період його творчості характеризується філософською позицією, досить близькою до філософії К. Поппера. Як і Поппер, він критикує дедуктивний

³² Частина матеріалу цього підрозділу запозичена з книги [39].

кумулятивізм³³, переклад мови однієї теорії на мову іншої. Фейєрабенд виділяє два основних принципи дедуктивного кумулятивізму: 1) **принцип дедуктивності**, який стверджує, що більш рання теорія може бути дедуктивно виведена з більш пізньої теорії і 2) **принцип інваріантості значення**, згідно з яким значення виразів більш ранньої теорії зберігаються в мові більш пізньої теорії.

Критикуючи перше положення дедуктивного кумулятивізму, Фейєрабенд відзначає, що з цього принципу повинна випливати сумісність більш ранньої і більш пізньої теорії, у той час як у реальній історії науки теорії можуть бути несумісними. Наприклад, у фізиці Аристотеля існувала так звана теорія **імпетуса** – залишкової сили, що продовжує діяти на тіло після кидка. Саме ця сила забезпечує рух тіла після кидка. У фізиці Галілея – Ньютона, що прийшла на зміну фізиці Аристотеля, після кидка на тіло сила не діє, і тіло продовжує свій рух по інерції. Отже, у фізиці Аристотеля доказове твердження: «На тіло після кидка діє сила». У фізиці Ньютона доказове протилежне твердження: «На тіло після кидка не діє сила». Ці два положення взаємно заперечують один одного, роблячи теорії, що їх містять, несумісними. Але несумісні теорії не можуть бути дедуктивно виведені одна з одної. Відмітимо, правда, що якщо подивитися на цю проблему глибше, то різниця виявиться не настільки неподоланною, як це уявляє Фейєрабенд. Справа в тому, що у фізиці Аристотеля сила пропорційна швидкості, а у фізиці Ньютона – прискоренню. Тому тут одним словом “сила” називаються дві різні речі. Якщо ж позначити їх різними термінами, наприклад, аристотелівську силу – як “**А-силу**”, ньютонівську – як “**Н-силу**”, то, точніше, варто сказати, що у фізиці Аристотеля доказове положення «На тіло після кидка діє **А-сила**», а у фізиці Ньютона – положення «На тіло після кидка не діє **Н-сила**». При такому уточненні ці два положення перестають бути несумісними. Більше того, перше твердження може бути збережено і у фізиці Ньютона, якщо **А-силу** перевести в цій фізиці як **Н-імпульс** (ньютонівський імпульс). Тоді одночасно правильно, що після кидка в тіла є **Н-імпульс** і немає **Н-сили** – обидва положення виявляються сумісними. Хоча, звичайно, вони поєднуються не настільки просто, як це передбачалося дедуктивним кумулятивізмом.

Заперечуючи другому принципу – принципу інваріантості значення, – Фейєрабенд стверджує, що значення терміна є функцією всієї теорії в цілому, тому зміна теорії повинна буде привести і до зміни значень всіх її виразів. Наприклад, той самий процес – носіння валізи – буде означати з точки зору фізики Аристотеля, подолання прагнення валізи до свого природного місця, що перебуває в центрі Землі. У фізиці Ньютона це подолання сили гравітаційної взаємодії між валізою і Землею. Нарешті, в загальній теорії відносності Ейнштейна носіння валізи являє собою

³³ Про кумулятивізм вже йшла мова в підрозділі 5.1.

подолання скривлення простору-часу поблизу поверхні Землі. Фейєрабенд схильний розглядати всі ці розуміння одного процесу як зовсім різні, не співвідносні один з одним. Відмітимо і тут, що можливе узгодження всіх цих сенсів, які виставляють їх як різне уявлення того самого. Наприклад, природним місцем валізи у фізиці Ньютона можна вважати його стан з мінімальною потенційною енергією, що саме досягається в напрямку дії сили гравітаційної взаємодії. У загальній теорії відносності поняття сили також не зникає, але лише виявляється проявом скривлення простору-часу.

Таким чином, якщо T_1 – стара, T_2 – нова теорія, а D – емпірична область, у якій T_1 підтверджується. Відповідно до принципу дедуктивності, T_1 повинна логічно випливати з T_2 , тобто має місце $T_2 \rightarrow T_1$. Якщо це так, то T_1 і T_2 повинні бути сумісні, тому що наслідок не може бути несумісний зі своїми посиленнями. Сумісність теорій у цьому випадку розуміється так, що в T_1 немає пропозиції, яка суперечила б якій-небудь пропозиції з T_2 . Фейєрабенд показує, що в дійсній історії науки нова теорія T_2 зазвичай несумісна зі старою теорією T_1 , навіть якщо вони рівною мірою підтверджуються в емпіричній області D .

Оскільки безроздільне панування якої-небудь парадигми збіднює науку, а головне – придушує особистість, всякий універсалізм, на думку Фейєрабенда, повинен бути взагалі відкинтий. І тому не випадково за основу варто поставити **теорію** як таку. Таку позицію називають **пантеоретизмом** (від латинського *pan* – все).

Проліферація. Вже відзначалося, що у своїй критиці примітивного кумулятивізму Фейєрабенд слідує Попперу. Спочатку він разом з Поппером припускав, що теорії можуть бути спростовані і відкинуті. Однак на відміну від Поппера, він переконаний у тому, що теорія ніколи не може бути спростована за допомогою одних тільки фактів. У пізнанні завжди можливі помилки, неточності³⁴. Якщо раптом виявляється розбіжність теорії з фактами, то її завжди можна пояснити помилками або неточністю емпіричних процедур, можна оголосити її несуттєвою, можна усунути її за допомогою додаткових гіпотез (їх називають **гіпотезами ad hoc**), можна зрештою просто не звертати увагу на ці факти.

Для того щоб факти, які суперечать передбаченням деякої теорії, могли змусити вчених відмовитися від неї, потрібна, щонайменше, ще одна **теорія**, яка додасть цим фактам теоретичної значимості і буде здатна замінити існуючу теорію³⁵. Навіть якщо вчені бачать, що існуюча теорія незадовільна, вони не відмовляються від неї доти, поки не з'явиться нова, більш задовільна теорія. В зв'язку з цим можна згадати про те, що навіть

³⁴ Порівняйте у цьому плані в підрозділі 5.3. про фоллібілізм у концепції К. Поппера.

³⁵ Тут можна помітити розвиток тієї думки Поппера, що для спростування деякої теорії за допомогою фактів нам потрібна фальсифікуюча гіпотеза. З теорією стикається не сам по собі факт, а деяке твердження невисокого рівня загальності, яке ми приймаємо, опираючись на факт.

після знаменитого досвіду Майкельсона спроби врятувати теорію ефіру застосовували до появи теорії відносності.

Якщо ми визнаємо, що факти здобувають спростувальну силу тільки завдяки їхньому осмисленню в рамках деякої теорії, то окрема теорія вже не може бути основною методологічною одиницею під час обговорення питань підтвердження, перевірки і спростування теорій. У Куна такою одиницею виступає “парадигма” – сукупність визнаних науковим співтовариством теорій, методів і зразків вирішення проблем; у Лакатоса – “науково-дослідна програма”, реалізована в ряді послідовно змінюючих одна одну теорій; Фейєрабенд зіставляє з фактами сукупність теорій, які він називає **альтернативними теоріями**, або, коротше, **альтернативами**.

Відношення між альтернативами характеризується в такий спосіб. Альтернативні теорії T_1 і T_2 повинні відноситись до однієї й тієї ж емпіричної області D . З T_1 слідує хоча б одне твердження P_1 , таке, що воно несумісне з твердженням P_{2T} , яке слідує з T_2 . Якщо одна з альтернатив, скажімо T_{2T} , перемагає, то повинні існувати факти, які підтверджують T_2 незалежно від T_1 , тобто T_2 повинна мати додатковий підтверджений емпіричний зміст у порівнянні з T_1 . Крім того, перемігша теорія T_2 повинна вміти пояснити, чому теорія могла успішно використовуватись в емпіричній області D .

Таким чином, коли ми говоримо про перевірку і фальсифікацію теорій, ми завжди маємо на увазі не одну єдину теорію, а деяку сукупність альтернативних теорій. «Конечно, – пише Фейєрабенд, – если считают, что для теорий единственным интересным отношением является отношение между отдельной теорией и “фактами”, и если верят в то, что эти факты более или менее единственным образом выделяют определённую теорию, то рассмотрение альтернатив будут считать достоянием истории... Однако, как только осознают, что опровержение (и подтверждение) теории необходимо связано с включением её в семейство взаимно несовместимых альтернатив, в тот же самый момент их обсуждение приобретает первостепенное значение для методологии и должно включаться в представление той теории, которая в конце концов получает признание» [40].

Якщо одна з теорій, скажімо T_2 , перемагає, то її альтернативи, зокрема, теорія T_1 , повинні бути відкинуті. Однак, на думку Фейєрабенда, T_1 у той же час певним чином зберігається в T_2 , хоча і не в тому розумінні, що вона включається в T_2 . Відкинута теорія T_1 зберігається в перемігшій теорії T_2 у тому розумінні, що своєю критикою вона внесла свій внесок в уточнення і удосконалення T_2 та її спростування виявилось непрямым підтвердженням T_2 . Перемігша теорія являє собою підсумок роботи всіх її альтернатив, і відкинуті теорії продовжують жити у своїх перемігших суперницях.

Розвиток пізнання, вважає Фейєрабенд, здійснюється завдяки взаємній критиці несумісних теорій перед лицем наявних фактів. Тому в

своїй науковій праці вчені повинні керуватися методологічним принципом **“проліферації”** (від англ. *proliferation* – розмноження) теорій: створювати теорії, альтернативні відносно існуючої, навіть якщо ці останні значною мірою підтверджені і є загально визнаними. Фейєрабенд надає великого значення винаходженню альтернатив: воно охороняє науку від догматизму і застою, сприяє створенню різноманітних вимірювальних приладів і інструментів, дозволяє дати різні теоретичні тлумачення тим самим експериментальним результатам, усуває мотиви для введення *ad hoc* гіпотез, значною мірою сприяє розвитку творчих здатностей кожного вченого і под. «В то время как единомышленники во мнениях может годиться для церкви или для послушных приверженцев тирании “выдающихся людей” разного рода, – писал Фейєрабенд, – разнообразие мнений является методологической необходимостью для науки и философии» [41].

До принципу проліферації Фейєрабенд дещо пізніше приєднав так званий **“принцип міцності”**: можна і треба розробляти теорію, не звертаючи уваги на труднощі, з якими вона стикається.

Розглядаючи питання про зміну теорій, Фейєрабенд, як уже відзначено, відстоював позицію, альтернативну кумулятивізму. Може здатися – і так вважають неопозитивісти, – що теорія теорією, а результат експерименту не залежить ні від чого. Однак, Фейєрабенд підкреслює, що не існує абсолютної мови спостережень, автономної стосовно різних теорій, вона визначається угодою, яка має на увазі ту чи іншу теорію. Тут можна повторити приклад, що вже наводився, з побутовою емпіричною ситуацією носіння валізи – Аристотель опише це носіння як “я переборюю прагнення валізи до свого місця”, Ньютон як “я переборюю силу гравітаційної взаємодії “Земля – валіза”, а Ейнштейн – як “я переборюю скривлення простору-часу”. І вимірюючи, вони можуть виміряти різне, а явище ж залишиться тим же. Таким чином, у змінюючих одна одну теорій немає спільної емпіричної мови (мови спостереження, відповідно до гіпотетико-дедуктивної моделі), і термінологія експерименту прив'язана до теорії, а не до самого досліджу.

Тоді, чи є наука, і в тому числі “нормальна” наука, раціональною діяльністю? Ні не є, відповідь Фейєрабенд; вона – скоріше, міф, і її розвиток являє собою створення все нових альтернатив, причому варто зіставляти не теорію з експериментом, а теорію з теорією. Ясного критерію демаркації не висувається, за винятком вимоги логічної несуперечності. І тільки. Підтверджуючі факти необов'язкові. Саме поняття істини скасовується, і досягнення істини метою науки не є. У розгляд включений суб'єкт наукової діяльності – учений, наукова школа, співтовариство.

Таким чином, у рамках такого епістемологічного анархізму особистість людини знаходить неминущу цінність також і в раніше “заборонених для її впливу” природничих науках. Наука, вважає Фейєрабенд, майже нічим не відрізняється від інших сфер людської діяльності.

Тим самим, Фейєрабенд схильний загострювати різного роду формулювання, доводити їх до крайності і парадоксальності. Поступово його філософія розвивається, стає більш самостійною і здобуває своєрідний характер, який багато в чому знаменує підсумок розвитку постпозитивізму. Найбільш парадоксальним здається тут його знаменитий **принцип “anything goes”** (“припустимо все”), “принцип вседозволеності”, що остаточно відкидає ідею критерію демаркації і стверджує, що наукове знання принципово не відрізняється від ненаукового. Наука – та ж релігія, але по-своєму обставлена, зі своєю догматикою і нетерпимістю до іншого, своєю претензією на владу з боку касти вчених. Фейєрабенд навіть закликає відокремити науку від держави, як це колись було зроблено з релігією.

Часом така позиція американського філософа подається занадто спрощено, для чого, можливо, неодноразово давав привід і сам Фейєрабенд. Відзначимо тут дуже важливий позитивний сенс позиції “методологічного анархізму”, про який, на жаль, не завжди згадується в підручниках.

В рамках філософії “методологічного анархізму” Фейєрабенд повертає у філософію науки ту чудову ідею, відповідно до якої наука ніколи не може бути пізнана до кінця, і ніколи жодна модель науки не в змозі вичерпати живу науку, що розвивається. А це значить, що будь-який науковий метод, будь-яка модель наукового знання завжди виявить якусь свою обмеженість, за межами якої цей метод і модель виявляться не відповідними науковій практиці. Вже відзначалось, що у кожного поняття, закону, методу своя область застосовності. Це ж відноситься і до моделі, у якої є ніби свій **“інтервал модельованості”** (або, інакше, є своя область застосовності, в межах якої модель адекватна своєму прототипу). Модель адекватна тільки в рамках цього інтервалу і перестає бути такою поза його межами. Отже, всі моделі науки наукові (і адекватні реальному стану справ у науці) тільки за умови інтервалу модельованості. Самі по собі моделі науки взагалі лежать по той бік науки і ненауки. Отже, необхідно ще щось, що дозволить їх зробити науковими. Таким щось є “рух цілого”, який може відчувати тільки живий вчений і який тільки в змозі визначити, адекватна та або інша модель цьому цілому в цей момент і за даних умов, чи ні. Наука, писав Фейєрабенд, є формою цілокупного Життя, і тільки це цілісне життя, розділяючись всередині себе на живого вченого і живе знання, здатне зробити Науку. Фейєрабенд повертає нам почуття містичної нескінченності наукового знання і наукової діяльності, що як піднімає науку до висот Життя, так і співполагає її з іншими формами містицизму, у тому числі знижуючи її до недоліків всякої людської міфології.

Намагаючись послідовно провести свою позицію, Фейєрабенд один за одним розглядає всі моделі науки і намагається показати їхній **інтервал немодельованості**, тобто знайти таку систему умов, за якої модель припиняє бути такою. Це можна зробити або вказавши на протиріччя

моделі, або застосовність альтернативної моделі. У цьому метод анархізму цілком нагадує тотальний методологічний скептицизм. На кожну тезу він шукає свою антитезу.

Установці вченого зберігати і розвивати одну теорію Фейєрабенд протиставляє відзначений вище **принцип проліферації** наукових теорій, що виражається в заклику множити побільше теорій – інших і різних. В історії науки знаходив своє виправдання і цей принцип. Наприклад, в часи розвитку квантової механіки нові теорії були настільки відмінними від ідей класичної фізики, що Нільс Бор як один з критеріїв нових теорій висував їхню “достатню безумність”. Ось що він говорив з приводу однієї з найновіших теорій елементарних частинок: «Все мы согласны, что ваша теория безумна. Вопрос, который нас разделяет, состоит в том, достаточно ли она безумна, чтобы иметь шансы быть истинной» [42]. Крім того, більш різноманітний спектр теорій може дозволити швидше вибрати з них найбільш адекватну для опису фактів.

Принципу фальсифікованості Поппера Фейєрабенд протиставляє **“принцип міцності (консервації)”**, який вимагає від ученого розробляти теорію, не звертаючи уваги на труднощі, які вона зустрічає. Часто вчені проявляють велику завзятість у відстоюванні своїх теорій, незважаючи на тиск критики, і часом в результаті така установка дозволяє зберегти ще “ранимі” паростки нового знання, яке виявляє свою стійкість до контрприкладів тільки на досить зрілій стадії свого розвитку. Щоб виростити міцне дерево, потрібно спочатку зберегти його слабе зернятко.

Критикуючи позицію Куна, Фейєрабенд заперечує проти його абсолютного поділу “нормальної науки” і наукової революції. На його думку, елементи цих двох станів наукового знання постійно присутні в його еволюції. У своєму аналізі Фейєрабенд, на відміну від багатьох інших критиків Куна, відзначає, що ідея “нормальної науки” багато в чому правильна. Помилка Куна, на його думку, полягає лише в тому, що дві одночасно співіснуючі в науці тенденції – прагнення до стійкості і прагнення до проліферації – він сприйняв як різні етапи в розвитку науки і розділив їх у часі. У реальній же науці ці дві тенденції діють **одночасно**, і джерелом розвитку науки саме і є протиборство двох протилежних намагань – намагання зберегти існуюче і намагання ввести нове. При цьому Фейєрабенд посилається на вчення діалектики про боротьбу протилежностей як джерело розвитку.

Заперечуючи стереотипу поділу повсякденної мови і мови науки, Фейєрабенд пропонує подивитись на повсякденну мову як на деяку своєрідну теорію, що також може бути переборена деякою наступною теорією. Певною мірою цей процес, очевидно, відбувається в еволюції самої повсякденної мови, що все більше асимілює різні теоретичні конструкції.

Не завжди правильне і відношення несумісності між науковими теоріями. Несумісність – це вид відношення між теоріями, в той же час

теорії можуть бути настільки різними, що може губитись взагалі будь-яке відношення між ними, як між різними парадигмами у філософії науки Куна. А неспіврозмірні, непорівнювані теорії сумісні – так ще з одного боку Фейєрабенд заперечує Попперу, піддаючи сумніву відношення фальсифікації.

Індукції можна протиставити принцип, який Фейєрабенд називає “контріндукцією”. Він виражається у вимозі розробляти гіпотези, несумісні з твердо встановленими фактами і добре обґрунтованими теоріями. Що ж потрібно, очевидно, визнати, що і такого роду установка вченого може бути плідною, якщо старі теорії і факти занадто догматизуються і гальмують виникнення нового знання.

Багато філософів науки, наприклад Поппер, негативно ставилися до використання так званих гіпотез *ad hoc* (“з нагоди”), тобто гіпотез, тимчасово створених для пояснення тільки деякої частки випадку і які мають дуже вузький пояснювальний і передбачувальний потенціал за межами цього випадку. Фейєрабенд же знаходить виправдання в їхньому використанні, а також і цієї методології, не без підстав стверджуючи, що будь-яка нова теорія починається у формі різних гіпотез *ad hoc*, які лише згодом можуть бути замінені більш ґрунтовними проектами.

В кінцевому підсумку, стверджує Фейєрабенд, все може зробити свій внесок у розвиток науки як однієї з форм культури, у тому числі навіть неправда і обман могли відіграти тут свою позитивну роль. “Anything goes” – “припустимо все” у горно життя, все може послужити паливом для нього. І тут у Фейєрабенда звучить вже відтінок розмивання всіх меж, втрати всякої визначеності. Розверзається безодня хаосу. Фейєрабенд починає заперечувати саму можливість істинного пізнання, і феномен науки втрачає свій сенс. Постпозитивізм вичерпує себе своїм власним запереченням – якщо немає науки, то не потрібна і її філософія, у тому числі філософія постпозитивізму.

Примітки

1. Див про цю модель детальніше у: *Suppe F. The Search for Philosophic Understanding of scientific theories // The Structure of Scientific Theories.* – Urbana, 1974. – Р. 3 – 241 та ін.

2. *Suppe F. The Search for Philosophic Understanding of scientific theories // The Structure of Scientific Theories.* – Urbana, 1974. – Р. 86 – 95.

3. *Suppe F. Op. cit.,* Р. 16 – 17.

4. *Дирак П. Принципы квантовой механики / Дирак П.* – М. : Физматгиз, 1960. – С. 10.

5. *Carnap R. Foundations of logic and mathematics // International Encyclopedia of Unified Sciences. Vol.1, № 3.* – Chicago, 1939. – 196 p.

6. *Мандельштам Л. И.* Лекции по оптике, теории относительности и квантовой механике / Мандельштам Л. И. – М. : Наука, 1972. – 438 с. – С. 327.
7. См. : *Вавилов С. И.* Исаак Ньютон / Вавилов С. И. – М. : Наука, 1989. – 271 с. – С. 117 – 142; *Кузнецов И. В.* Метод принципов // *Философская энциклопедия.* – Т.3. – М., 1964. – С. 419 – 420.
8. *Reichenbach H.* Experience and Prediction. – Chicago, 1938. – P. 6 – 7.
9. *Nagel E.* The Structure of Science. – N. Y. 1961. – 618 p. – P. 117 – 229.
10. *Мельвиль Ю. К.* Инструментализм Джона Дьюи // *Современная буржуазная философия.* – М. : Высшая школа, 1978. – С. 20 – 36.
11. *Мельвиль Ю. К.* Инструментализм Джона Дьюи // *Современная буржуазная философия.* – М. : Высшая школа, 1978. – С. 29.
12. *Швырев В. С.* Теоретическое и эмпирическое в научном познании / Швырев В. С. – М. : Наука, 1978. – 382 с. ; *Баженов Л. Б.* Строение и функции естественнонаучной теории / Баженов Л. Б. – М. : Наука, 1978. – 231 с. – С. 32 – 43; *Hempel C.* Aspects of scientific explanation and other essays on the philosophy of science. – N. Y., 1965. – 505 p. – P. 173 – 228.
13. Див. : *Хинтиikka Я., Ниинилуото И.* Теоретические термины и их Рамсей-элиминация: Очерк по логике науки // *Философские науки.* – 1973. – № 1.
14. *Карнап Р.* Философские основания физики. – М. : Прогресс, 1971. – 390 с. – Глава 26; *Швырёв В. С.* Теоретическое и эмпирическое в научном познании. – М. : Наука, 1978. – 382 с.; *Suppe F.* The Search for Philosophic Understanding of scientific theories // *The Structure of Scientific Theories.* – Urbana, 1974. – P. 3 – 241.
15. *Feigl H.* Existential Hypothesis // *Philos.Sci.*, 1950, Vol.17, №1, P. 35 – 62.
16. *Hempel C.* Aspects of scientific explanation and other essays on the philosophy of science. – N.Y., 1965. – 505 p.
17. *Поппер К.* Логика и рост научного знания / Поппер К. – М. : Прогресс, 1983. – С. 286.
18. *Бальцер В., Снид Д.* Новый структурализм // *Философская и социологическая мысль.* – К. – 1989. – № 9. – С. 50 – 60; № 10. – С. 85 – 98; *Sneed J.* The logical structure of mathematical physics. – Dordrecht, 1971. – 311 p. ; *Stegmuller W.* The Structure and Dynamics of Theories. – Berlin, 1976. – 284 p. ; *Suppe F.* The Search for Philosophic Understanding...; *Suppes P.* Studies in the Methodology and Foundations of Science. – Dordrecht, 1969. – 473 p.
19. *Добронравова І. С., Білоус Т. М., Комар О. В.* Новітня філософія науки. Підручник. – К. : Логос, 2009; Вони ж: Новітня Західна філософія науки. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 216 с.

20. *Цехмистро И. З.* Холистическая философия науки. Учебное пособие Цехмистро И. З. – Сумы: Университетская книга, 2002. – 364 с.
21. *Канке В. А.* Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. Учеб. Пособие / Канке В. А. – М., 2000.
22. *Будко В. В.* Философия науки. Учебное пособие / Будко В. В. – Харьков: Консум, 2005. – 268 с.
23. *Поппер К.* Логика и рост научного знания / Поппер К. – М., Прогресс, 1983. – С. 35.
24. Там само, С. 82.
25. Там само, С. 63.
26. Див. : *Поппер К.* Логика и рост научного знания / Поппер К. – М. : Прогресс, 1983; *Поппер К.* Реализм и цель науки // Современная философия науки. Хрестоматия. – М. : Логос, 1996.
27. *Поппер К.* Логика и рост научного знания / Поппер К. – М., Прогресс, 1983, С. 329.
28. Там само, С. 245.
29. *Поппер К.* Предположения и опровержения / Поппер К. – М. : АСТ – Ермак, 2004. – С. 92.
30. *Микулинский С. Р.* Несколько замечаний об анализе концепций развития науки // В поисках теории развития науки (очерки западноевропейских и американских концепций XX века) М. : Наука, 1982. – С. 3 – 12. – С. 10.
31. *Лакатос И.* История науки и её рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. Из Бостонских исследований по философии науки. – М. : Прогресс, 1978. – С. 203 – 235. – С. 217.
32. Російський переклад: *Кун Т.* Структура научных революций. – М., Прогресс, 1975; 2-е изд. – 1977 г.
33. *Микулинский С. Р., Маркова Л. А.* Чем интересна книга Т. Куна “Структура научных революций”? // *Кун Т. С.* Структура научных революций. М., 1975. – С. 281 – 282.
34. *Кун Т.* Структура научных революций / Кун Т. – М., 1975. – С. 45 – 46.
35. *Кун Т.* Структура научных революций / Кун Т. – М., 1975. – С. 59.
36. *Рорти Р.* Философия и зеркало природы / Рорти Р. – Новосибирск: НГУ, 1997. – С. 237.
37. *Кун Т.* Цит. праця, С. 16.
38. *Добронравова І. С., Білоус Т. М., Комар О. В.* Новітня західна філософія науки. – К. : ПАРАПАН, 2008. – 216 с.
39. *Никифоров А. Л.* От формальной логики к истории науки / Никифоров А. Л. – М. : Наука, 1983.
40. *Feyerabend P. K.* Explanation, reduction and empiricism. – In: Minn. Stud. Phil. Sei., Minneapolis, 1962, vol. 3, P. 68.
41. Там само, Explanation..., P. 71.

42. Цит. по: *Дайсон Ф.* Новаторство в физике // Элементарные частицы. Серия "Над чем думают физики". – Вып.2. – М. : Физматгиз, 1963. – С. 90 – 103.

Література до теми 5

Шлик М. Поворот в философии // Аналитическая философия. Избранные тексты. – М. : МГУ, 1993, С. 28 – 49.

Карнап Р. Философские основания физики / Карнап Р. – М., 1971, главы 23 – 25, 27, 28.

Поппер К. Логика и рост научного знания / Поппер К. – М., 1983.

Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ / Лакатос И. – М., 1995.

Кун Т. Структура научных революций / Кун Т. – М., 1977.

Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / Фейерабенд П. – М., 1986.

В поисках теории развития науки. – М., 1981.

Никифоров А. Л. От логики науки к истории науки / Никифоров А. Л. – М., 1983.

ОСНОВИ ФІЛОСОФІЇ ТЕХНІКИ

Тема 6. Філософія техніки як особлива філософська дисципліна

1. Поняття філософії техніки.
2. Джерела і еволюція поняття "техніка".
3. Взаємозв'язок техніки і науки. Особливості технічного і технологічного знання.

6.1. Поняття філософії техніки

Філософія техніки – філософська дисципліна, предметом і завданням якої є філософська рефлексія над технікою, виявлення її природи і закономірностей розвитку. (Про рефлексію вже йшла мова у підрозділі 1.3.).

Техніка як галузь людської діяльності здавна привертає до себе увагу філософів. Мислителі Древньої Греції і Риму, епохи Відродження, Нового часу зверталися до розгляду теоретичних і філософських проблем техніки.

У ХХ ст. проблемами філософського аналізу техніки займалися Фр. Дессауер, Е. Чіммер, А. Дюбуа-Реймон та ін. Великий внесок у розвиток філософії техніки внесли М. Хайдеггер, К. Ясперс,

Х. Ортега-і-Гассет, М. А. Бердяєв, Х. Йонас, Л. Мемфорд, Ж. Еллюль та інші філософи.

Термін "філософія техніки" був введений німецьким філософом **Ернстом Каппом** (1808 – 1896). Його книга "Основи філософії техніки" вийшла в Німеччині в 1877 р. Російський інженер **Петро Енгельмейєр** (1855 – 1942), один з родоначальників філософії техніки, ще на початку ХХ ст. написав роботи "Теорія творчості" і "Філософія техніки". Він займався технічними проблемами газової і нафтової промисловості і висунув першу програму "філософії техніки" і психології технічної творчості. Відповідно до концепції Енгельмейєра, техніка як система машин має **власне існування і специфічні закони існування і розвитку**. Грунтуючись на ідеях **техніцизму**³⁶, Енгельмейєр називає людину істотою технічною і пропонує програму перебудови технічної освіти.

З 1960-х років філософські дослідження техніки набувають статусу самостійної філософської дисципліни. У 1970-і роки була сформульована програма цього напрямку, яка передбачала всебічне дослідження техніки як одного з найважливіших факторів розвитку людського суспільства. На цей час вплив техніки у світі стає воістину всеосяжним. Визначальний вплив техніки відчувають такі соціальні сфери та інститути, як економіка, екологія, наука, політика і т. д. У ХХ ст. це принциповим чином змінює соціальний статус техніки, перетворюючи її на фактор, що визначає майбутнє людства. Як відмічав відомий німецький культуролог і філософ О. Шпенглер, «сьогодні техніка не повинна бути витлумачена у термінах знарядь. Важливо не те, як зроблена річ, але те, що можна зробити з нею...»

Науково-технічна революція поставила людство перед лицем глобальних проблем. Було б трагедією для світової цивілізації продовжувати подальший спонтанний, непродуманий розвиток техніки. Тому настільки важливо створити нову галузь знання, звернену на дослідження феномену техніки. Необхідний критичний філософський аналіз сформованої ситуації, оцінка результатів технічної діяльності, можливих перспектив її розвитку.

На думку відомого американського філософа Х. Сколімовські, «...философия техники является философией нашей культуры. Это философия человека в цивилизации, увидевшей себя в тупике, которой угрожает специализация, раздробленность и распылённость и которая осознаёт, что избрала ложный язык для своего общения с природой» [1].

Що ж таке техніка? Що вона може дати людині, і чого вона позбавляє її? Це – головні питання сучасної філософії техніки. Їхній аналіз

³⁶ Під техніцизмом розуміють тип сучасної суспільної свідомості, яка характеризується схильністю до такого образу мислення і дії, згідно з яким рушійною силою історичного процесу проголошується техніка.

здійснюється сьогодні під впливом, принаймні, двох філософських традицій:

- філософії і методології науки (зокрема, аналіз технічного знання) ;
- філософської антропології (морально-етична і культурологічна проблематика техніки, гуманістичні і ціннісні аспекти техніки).

Внаслідок цього проблемне поле філософії техніки є надзвичайно широким: уточнення самого поняття техніки, вивчення її історичного розвитку, розгляд специфіки технічного знання, його взаємозв'язків з фундаментальними науками, мистецтвом, політикою, економікою, пошуки нової концепції взаємодії людини і природи, нової "технічної поведінки" в сучасному світі, питання етики в складному індустріальному світі.

У філософії техніки існує принаймні два різних підходи до дослідження і осмислення техніки, які взаємно доповнюють один одного. Перший базується на традиціях культурології, філософської антропології і соціально-гуманітарного знання, в той час як другий використовує досвід логіко-методологічного (і епістемологічного) дослідження природничого знання. Саме тут полягає спільність філософії техніки і епістемології, філософії техніки і філософії науки. Спільне тут – це, зокрема, галузь техніки як технічного і технологічного знання.

Відмітимо, що означені два підходи пов'язані відповідно з двома шляхами становлення філософії техніки – від гуманітаристики і від методології природознавства. Якщо звернутись до їхніх представників, то в першому випадку назвемо К. Ясперса, М. Хайдеггера, Ж. Еллюля та ін., а в другому – Е. Каппа, П. К. Енгельмейера, М. Бунге та ін.

6.2. Джерела і еволюція поняття "техніка"

У широкому розумінні під технікою зазвичай мають на увазі **світ артефактів**, тобто світ штучного, "другу природу" за термінологією К. Маркса. З поняттям "техніка" пов'язують також і відповідну до цього світу артефактів **діяльність**, яка відноситься не тільки до виробництва артефактів, але може також приводити і до формування специфічного (технічного і технологічного) **знання** про них, про ці артефакти. Знаменитий німецький філософ **Мартін Хайдеггер** (1889 – 1976) надав йому ще одного сенсу: особливого ставлення до світу як до матеріалу, джерела речовини і енергії, що зриває завіси природних таємниць, перетворює буття лише на форму і умову людського існування [2].

У вузькому розумінні з технікою пов'язують світ засобів-артефактів (насамперед машин і механізмів), що полегшують, вдосконалюють життя людини і суспільства. Відповідну до цього світу (і таку, що бере участь в його створенні) діяльність називають інженерією, проектуванням, конструюванням. Проектуючи і конструюючи машини, інженер тепер має на увазі зовсім необов'язково тільки механічні або електричні машини.

Джерела поняття “техніка” ідуть у глиб століть. Давньогрецьке слово "techne" розумілося досить широко: від уміння ремісника до майстерності в галузі високого мистецтва. До галузі techne відносили землеробство і полювання, мореплавство і лікування, ткацьку і зброярську справу, театральне мистецтво і под. Грецькі мислителі намагалися визначити місце techne серед інших видів пізнання і людської діяльності. Зокрема, Аристотель розглядав це поняття у своєму трактаті "Нікомахова етика", звертаючи увагу на відмінність techne та інших видів знання: *empeiria* (досвідне знання) і *episteme* (знання теоретичне).

Знання в широкому сенсі слова означає звертання до незвіданого, раніше невідомому. Techne являє собою галузь знання, безпосередньо пов'язану з людською діяльністю. Знання про те, що раніше не існувало і не може існувати саме по собі, що виникає в результаті людської діяльності, народжується свідомістю людини, її працею і служить її цілям, належить до галузі технічного знання.

Технічне знання являє собою ніби з'єднувальну ланку між досвідним знанням і знанням теоретичним. У ньому поєднуються експериментальні дані, чітко сформульовані завдання, досить обґрунтовані міркування. Особливість технічного знання – у його спрямованості на виробництво і конструювання. У цьому зв'язку доречно навести уривок з широко відомої книги І. Пригожина та І. Стенгерс “Порядок з хаосу”: «Наскільки можна судить, со времён Платона и Аристотеля надлежащие ограничения были установлены и мысль оказалась направленной в русло социально приемлемого. В частности, было проведено различие между теоретическим мышлением и технологической деятельностью. Такие используемые нами и ныне слова, как "машина", "механический", "инженер", имеют сходное значение. Они относятся не к рациональному знанию, а к умению и целесообразности. Идея состояла не в том, чтобы изучать происходящие в природе процессы с целью их более эффективного использования, а в том, чтобы обхитрить природу, обмануть её с помощью различных "машинных махинаций", т. е. включить в работу чудеса и эффекты, чуждые "естественному порядку" вещей. Области практических действий и рационального понимания природы были, таким образом, жёстко разграничены. Архимеда почитали как инженера. Считалось, что его математические работы по изучению условий равновесия машин неприменимы к миру природы (по крайней мере, в рамках традиционной физики)» [3].

У XVII ст., в епоху наукових революцій і змін у виробництві в країнах Західної Європи, латинське *technica ars* (мистецтво вмілого виробництва) переходить у французьку мову як термін *technique*, а потім і у німецьку як *technik*. Термін стає все більш спеціальним. У Новий час він означає сукупність всіх тих засобів, процедур і дій, які належать до митецького виробництва всякого роду, але, насамперед, виробництва

знарядь праці і машин. Таким чином, з розвитком техніки значно змінюється і сам зміст цього поняття.

Видатний німецький філософ **Карл Ясперс** (1883 – 1969) уявляє картину розвитку техніки і зміну змісту цього поняття таким чином: «Техника как умение применять орудия труда существует с тех пор, как существуют люди. Техника на основе знания простых физических законов издавна действовала в области ремесла, применения оружия, при использовании колеса, лопаты, плуга, лодки, силы животных, паруса и огня – мы обнаруживаем эту технику во все времена, доступные нашей исторической памяти. В великих культурах древности, особенно в западном мире, высокоразвитая механика позволяла перевозить огромные тяжести, воздвигать здания, строить дороги и корабли, конструировать осадные и оборонительные машины.

Однако, эта техника оставалась в рамках того, что было сравнительно соразмерно человеку, доступно его образованию. То, что делалось, производилось мускульной силой человека с привлечением силы животных, силы натяжения, огня, ветра и воды и не выходило за пределы естественной среды человека. Всё изменилось с конца XVIII в. Неверно, что в развитии техники никогда не было скачка. Именно тогда произошел скачок³⁷, охватив всю техническую сторону человеческой жизни в целом. После того, как веками делались попытки в этом направлении и в мечтах людей формировалось техникостское, технократическое мировоззрение, для которого – сначала медленно и фрагментарно – создавались научные предпосылки, в XIX в. была осуществлена их реализация, превзошедшая все самые пылкие мечты. Мы спрашиваем, в чём же состояло это новое? Его нельзя свести к какому-либо одному принципиальному положению.

Самый убедительный ответ гласит: были открыты машины – машины, автоматически производящие продукты потребления. То, что раньше делал ремесленник, теперь делает машина. Она прядёт, ткёт, пилит, стругает, отжимает, отливают; она производит весь предмет целиком. Если раньше сто рабочих, затрачивая большие усилия, выдували несколько тысяч бутылок в день, то теперь машина, обслуживаемая несколькими рабочими, изготавливает в день 20 тысяч бутылок.

Возникла необходимость изобрести такие механизмы, силою которых работали бы машины, производящие продукты. Поворотным пунктом стало открытие парового двигателя (1776 г.); вслед за этим появился универсальный двигатель – электромотор (динамомашин в 1867 г.). Полученная из угля и силы воды энергия направлялась повсюду, где в ней нуждались. Древней технике, единственно определяющей в течение тысячелетий состояние техники, противостоит теперь современная энергетика. Прежняя механика располагала лишь ограниченной мощью в виде мускульной силы человека или животного, силы ветра или воды,

³⁷ Цей стрибок інакше називають індустріальною революцією. – В. Р.

приводящей в движение мельницы. Новым было теперь то, что в распоряжении человека оказалась в тысячу раз большая сила, которую, как сначала казалось, можно увеличивать до бесконечности.

Подобное развитие техники стало возможным только на основе естественных наук на их современном уровне. Они дали нужное знание и открыли возможности, немислимые в рамках прежней техники. Необходимой предпосылкой новой технической реальности стали в первую очередь электричество и химия. То, что скрыто от человеческого взора и открывается только исследователю, дало в распоряжение человека едва ли не безграничную энергию, посредством которой он теперь оперирует на нашей планете» [4].

Сучасне сприйняття терміна "техніка" багато в чому пов'язане з його класичним розумінням, однак науково-технічний прогрес вніс серйозні зміни і розширив предметне поле цього поняття. Сьогодні вплив техніки поширюється на органічну і неорганічну природу. В галузі органічної природи – це техніка сільського господарства, а також і біотехнологія, що дозволяє включати в предметне поле техніки всю біологію. В галузі неорганічної матерії – це будівельна техніка, електротехніка, теплотехніка, фізико-хімічна техніка, енергетична техніка і т. д.

У той же час існує "техніка" мислення, дискусії, вивчення, пам'яті (мнемотехніка), техніка живопису, малюнку, гри на музичних інструментах, так само як і техніка керівництва людьми, виробництвом, державою та ін.

Тому в сучасному розумінні "техніка" у широкому сенсі слова являє собою:

- світ штучно створених предметів-артефактів;
- галузь людської діяльності (включаючи всілякі засоби і процедури), мета якої – зміна природи і панування над нею відповідно до потреб людини;
- сукупність умінь і навичок, що становлять професійні особливості того чи іншого роду людської діяльності (досконале володіння навичками);
- мистецтво і майстерність людини, що займається цією діяльністю;
- галузь знання, що виступає як з'єднувальна ланка між емпірією і теоретичним знанням.

Примітки

1. Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. – С. 242.
2. Хайдеггер М. Вопрос о технике // Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. – С. 45 – 67.
3. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., 1986. – С. 82.
4. Ясперс К. Современная техника // Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. – С. 124.

Література до теми 6

Горохов В. Г., Розин В. М. Введение в философию техники. – М., 1998.

Стёпин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. М.,1996, глава 11.

Митчем К. Что такое философия техники? / Митчем К. – М., 1995.

Боголюбов О. М. Нариси з історії механіки / Боголюбов О. М. – К., 1974.

Ратніков В. С. Епістемологічні особливості технологічного знання // Філософська думка. – 2006. –№ 6, С. 22 – 42.

Пікашова Т. Д., Шашкова Л. А. Нариси з історії науки і техніки. – К., 1999.

Ленк Х. Размышления о современной технике / Ленк Х. – М., 1996.

Тема 7. Наука, техніка, технологія

1. Взаємозв'язок техніки та науки.
2. Техніка і технологія.
3. Технічна раціональність як ефективність.
4. Феномен технонауки. Нанонаука і нанотехнологія.

7.1. Взаємозв'язок техніки і науки

Раніше вже відзначалася (у підрозділі 1.1.) проблематичність відліку початку історії науки. Що ж стосується техніки, то про неї можна сказати цілком точно: вона виникла разом з виникненням *Homo sapiens* і довгий час розвивалася незалежно від будь-якої науки. Однак це не означає, що раніше в техніці не застосовувалися наукові знання. Але, по-перше, сама наука не мала довгий час особливої дисциплінарної організації, і, по-друге, вона не була орієнтована на свідоме застосування створюваних нею знань у технічній сфері. Рецептурно-технічне знання досить довго протиставлялося науковому знанню, а про особливе науково-технічне знання взагалі питання не ставилося. "Наукове" і "технічне" належали фактично до різних культурних галузей. У більш ранній період розвитку людської цивілізації і наукове, і технічне знання були органічно вплетені в релігійно-міфологічний світогляд і ще не відокремлювалися від практичної діяльності.

У стародавньому світі техніка, технічне знання і технічна дія були тісно пов'язані з магічною дією і міфологічним світорозумінням. Наука ж давнього світу була ще не тільки неспеціалізованою і недисциплінарною, але й невіддільною від практики і техніки. Найважливішим кроком на шляху розвитку західної цивілізації була антична революція в науці, що

виділила **теоретичну** форму пізнання і освоєння світу в самостійну сферу людської діяльності.

Антична наука була комплексною за самим своїм намаганням максимально повного охоплення осмислюваного теоретично і обговорюваного філософськи предмета наукового дослідження [1]. Спеціалізація ще тільки намічалась і у будь-якому разі не приймала організованих форм дисциплінарності. Поняття техніки також істотно відрізнялось від сучасного. В античності, як ми вже відзначали, поняття "techne" охоплює і техніку, і технічне знання, і мистецтво. Але воно не включає теорію. Тому у давньогрецьких філософів, наприклад, Аристотеля, немає спеціальних праць про "techne". Більше того, в античній культурі наука і техніка розглядались як принципово різні види діяльності. «В античном мышлении, – пише один сучасний західний автор, – существовало чёткое различие **эпистеме**, на постижении которого основывается наука, и **технэ**, практического знания, которое необходимо для дела и связано с ним. Технэ не имело никакого теоретического фундамента, античная техника всегда была склонна к рутине, сноровке, навыку; технический опыт передавался от отца к сыну, от матери к дочери, от мастера к ученику. Древние греки проводили чёткое различие теоретического знания и практического ремесла» [2].

У ході історичного розвитку технічна дія і технічне знання поступово відокремлюються від міфу і магічної дії, але спочатку опираються ще не на наукову, а лише на повсякденну свідомість і практику. Це добре видно з опису технічної рецептури в численних посібниках з ремісничої техніки, спрямованих на закріплення і передання технічних знань новому поколінню майстрів. У рецептах вже немає нічого містично-міфологічного, хоча перед нами ще не науковий опис, та й технічна термінологія ще не встоялась.

У Середні віки архітектори і ремісники покладалися в основному на традиційне знання, яке трималося в таємниці і згодом змінювалося лише незначно. Питання співвідношення між теорією і практикою вирішувалося в моральному аспекті – наприклад, який стиль в архітектурі має більше переваг з божественної точки зору. Саме інженери, художники і практичні математики епохи Відродження відіграли вирішальну роль у прийнятті нового типу практично орієнтованої теорії. Змінився і сам соціальний статус ремісників, які у своїй діяльності досягли вищих рівнів ренесансної культури. В епоху Відродження тенденція до всеохоплюючого розгляду і вивчення предмету, яка намітилась вже у раннє Середньовіччя, виразилась, зокрема, у формуванні ідеалу енциклопедично розвиненої особистості вченого й інженера, який однаково добре **знає і вміє** – у найрізноманітніших галузях науки і техніки.

В науці Нового часу можна спостерігати іншу тенденцію – прагнення до спеціалізації та виділення окремих аспектів і сторін предмету, як таких, що підлягають систематичному дослідженню експериментальними і

математичними засобами. Одночасно висувається ідеал нової науки, здатної вирішувати теоретичними засобами інженерні завдання, і нової, заснованої на науці, техніки. Саме цей ідеал привів в кінцевому підсумку до дисциплінарної організації науки і техніки. У соціальному плані це було пов'язано зі становленням професій вченого й інженера, підвищенням їхнього статусу в суспільстві. Спочатку наука багато чого взяла від майстрів-інженерів епохи Відродження, потім у XIX–XX століттях професійна організація інженерної діяльності стала будуватися за зразками дії наукового співтовариства.

У Новий час виникає нагальна потреба підготовки інженерів у спеціальних школах. Це вже не просто передання накопичених попередніми поколіннями навичок від майстра до учня, від батька до сина, але налагоджена і соціально закріплена система передання технічних знань і досвіду через систему професійної освіти.

Спеціалізація і професіоналізація науки і техніки з одночасною технізацією науки і сцієнтифікацією техніки мали як результат появу безлічі наукових і технічних дисциплін, які утворили в XIX–XX століттях доволі струнку будівлю дисциплінарно організованих науки і техніки. Цей процес був також тісно пов'язаний зі становленням і розвитком спеціально-наукової та заснованої на науці інженерної освіти.

Розглядаючи еволюцію взаємин техніки і науки з епохи Нового часу, можна виділити ряд етапів. Перший з них (близько 1660 – 1750 рр.) починається в епоху Реставрації, головним чином, в Англії і поширення абсолютизму в Європі. Це епоха наукової революції. Наука і техніка в цей період перебувають у тісному зв'язку. Технічний принцип пізнання у вигляді механічної картини світу виступає як універсальна модель (зразок) пояснення. Орієнтація науки на техніку проявляється також у значному розвитку техніки наукового інструментарію.

Наступна фаза, з середини XVIII ст. до початку XX ст., – це період інституціональної диференціації науки і техніки, їхнього незалежного, самостійного розвитку. Тут **наука досягає своєї автономії**, зростає значення теоретичного розгляду і обґрунтування наукових положень. У технічній сфері переважає **творчість геніальних винахідників-самоучок** – від Дж. Уайта (Уатта) до Т. Едісона.

Тим часом індустріалізація, що наростає, робить технічні винаходи визначальним елементом економічного відтворення. Динамічний характер технології викликає попит на науку, породжуючи процес так званої **сцієнтифікації техніки**, яка являє собою наступну, **третю** фазу розвитку взаємин науки і техніки. В XX ст. наука досягає стадії, коли вона може бути орієнтована на практичні цілі, може створювати **нові технології, які не в змозі розробити окремі винахідники**. В свою чергу, технічні нововведення є наслідком застосування наукового методу до розв'язання технічних проблем. Тим самим, у XX ст. здійснюється інтеграція, взаємопроникнення наукового і технічного знання.

Проте про співвідношення науки і техніки – не тільки в епістемологічному сенсі – існують різні точки зору. Так, відповідно до однієї з них, наука розвивалася, орієнтуючись на розвиток технічних апаратів і інструментів, і являє собою ряд спроб досліджувати спосіб функціонування цих інструментів. Як приклад можна навести теорію магніту англійського вченого **Вільяма Гілберта** (1544–1603), що базувалася на використанні компаса. Аналогічно можна розглянути і виникнення термодинаміки на основі технічного розвитку парового двигуна. Іншими прикладами є відкриття Г. Галілея та **Еванджеліста Торрічеллі** (1608 – 1647), до яких вони були приведені практикою інженерів, що будували водяні насоси.

Існує точка зору, що заперечує попередню, стверджуючи, що техніка науки, тобто вимірювання та експеримент, за всіх часів обганяє техніку повсякденного життя. Цієї точки зору притримувався, наприклад, відомий французький історик і філософ науки **Олександр Койре** (1892 – 1964), який заперечував тезу, що наука Галілея являє собою не що інше, як продукт діяльності ремісника або інженера. Він підкреслював, що Галілей і Декарт ніколи не були людьми ремісничих або механічних мистецтв і не створили нічого, крім розумових конструкцій. Не Галілей навчався в ремісників на венеціанських верфях, навпаки, він навчив їх багато чому. Він був першим, хто створив перші дійсно точні наукові інструменти – телескоп і маятник, які були результатом фізичної теорії. При створенні свого власного телескопа Галілей не просто вдосконалив голландську підзорну трубу, а виходив з оптичної теорії, намагаючись зробити невидиме спостережуваним, з математичного розрахунку, намагаючись досягти точності в спостереженнях і вимірюваннях. Вимірювальні інструменти, якими користувалися його попередники, були в порівнянні з приладами Галілея ще ремісничими знаряддями. Нова наука замінила розпливчасті й якісні поняття аристотелівської фізики системою надійних і суворо кількісних понять. Заслуга великого вченого в тому, що він замінив звичайний дослід заснованим на математиці і технічно виконаним експериментом.

Декартівська та галілеєвська наука мала величезне значення для техніків та інженерів. Те, що на зміну світу “приблизності” і “майже” у створенні ремісниками різних технічних споруд і машин приходить світ нової науки – світ точності і розрахунку, – заслуга не інженерів і техніків, а теоретиків і філософів.

Раніше вже не раз відзначалася соціальна значимість науки; наприклад, її роль як основи нових технологій. Однак на відміну від науки (лише побічно пов'язаної з соціальними подіями) технічні досягнення здатні безпосередньо впливати на розвиток суспільства.

Проте перераховані відмінності неабсолютні, що ускладнює аналіз відносин науки і техніки. Процеси "сцієнтифікації" техніки і технізації

науки взаємообумовлюють один одного, стираючи межі, що розділяють науку і техніку.

Вплив сучасної техніки на суспільство проявляється не тільки в сфері матеріального виробництва і науки (хоча останні й залишаються головними сферами впливу). Так, наприклад, розвиток військової техніки, і особливо засобів стратегічного призначення, визначає важливі аспекти взаємин держав, відбивається на стані їхньої економіки. Система освіти, культура, побут значною мірою перетворюються під впливом технічних засобів, що постійно розвиваються. Кіно, радіо, телебачення викликали до життя нові види мистецтва, мали великий вплив на всю людську культуру, зробивши її надбанням широких мас. Поява і поширення технічних засобів навчання (особливо контролюючих і навчальних машин і пристроїв, тренажерів та ін.) дозволило підвищити ефективність навчального процесу в середній і вищій школах, здійснити принципи програмованого навчання. Все більше розвивається побутова техніка, використовувана для полегшення багатьох домашніх робіт, створення комфорту в повсякденному житті. Однак залучення до технічної цивілізації не дається однією лише покупкою досконалих технічних пристроїв – воно повинно прищеплюватися вихованням, навчанням, переданням технічних знань.

Масового поширення набули торговельні й побутові автомати. У багатьох країнах сформувалися спеціальні побутові служби, які займаються впровадженням побутових машин, їхнім обслуговуванням і ремонтом. Сучасна техніка стимулює розвиток фізичної культури, спорту, медицини. Так, наприклад, використання лазера як хірургічного інструменту при проведенні офтальмологічних операцій визначило розвиток важливого розділу медицини – очної мікрохірургії. Техніка також впливає на психологію і світогляд людини.

Розвиток деяких видів сучасної техніки внаслідок їхньої складності, високої вартості, необхідності об'єднання зусиль наукових установ багатьох країн для одержання нових науково-технічних результатів обумовлює міжнародну технічну кооперацію. Так, співробітництво в галузі телебачення дозволило створити системи Інтербачення, Євробачення та ін.; науково-технічна кооперація в атомній енергетиці координується Міжнародним агентством з атомної енергії; багато країн здійснюють технічне співробітництво в освоєнні космосу і т. д. Міжнародна кооперація в галузі науки і техніки – ефективний засіб реалізації великих цільових програм, спрямованих на розв'язання найважливіших проблем науково-технічного прогресу.

Багато дискусій викликає питання про детермінуючі фактори технічного прогресу. Наприклад, прихильники технологічного детермінізму вважають, що розвиток техніки спрямовується універсальними критеріями (ефективність, економічність, системність, надійність та ін.), які визначають характер технічних новацій.

7.2. Техніка й технологія

Під технологією зазвичай розуміють сукупність (найчастіше чітко визначену) дій з виробництва якого-небудь артефакту. У цьому плані іноді техніку визначають через технологію. Так, відомий французький філософ і культуролог **Жак Еллюль** (1912 –1994) визначав техніку як «...совокупность рационально выработанных методов, обладающих безусловной *эффективностью*» [3]. Як самостійне, специфічне поняття “технологія” сформувалося значно пізніше, ніж поняття “*techne*” і “механіка”, хоча це зовсім не означає, що людина вже на ранніх стадіях первісного суспільства не мала у своєму розпорядженні ніяких технологій. Наприклад, ми маємо у своєму розпорядженні свідчення про вміння первісної людини піднімати важкі предмети значних розмірів, наприклад, великі статуї [4]. Правомірно стверджувати в цьому зв'язку, що однією з основ технології (і технологічного знання) є *знаряддева діяльність*, особливо на початкових етапах її історії. І навпаки: *знаряддева діяльність* може стати додатком, втіленням (опредмечуванням) технологічного знання.

При переході від техніки до технології відбувається деяке звуження грецького поняття “*techne*”: наприклад, від техніки (вміння, майстерності) створення якогось унікального виробу до серійного його виробництва, причому виробництва за стійкими стандартними правилами, які можна співвіднести з поняттям “алгоритм”. У цьому плані можна сказати, що справжнє мистецтво і стандарти (технології) – несумісні [5].

Загалом кажучи, техніка і технологія тісно взаємопов'язані, причому цей зв'язок часто витлумачується таким чином, що буття технології не можна уявити поза світом техніки, подібно до того, як працю неможливо уявити без знарядь праці, а артефакти – без діяльності з їхнього створення. Це – історично. Однак ситуативно для деяких випадків і при вирішенні деяких проблем (наприклад, епістемологічних), припустимо віддати пріоритет – в сенсі спільності – поняттю “техніка”, відсунувши поняття “технологія” на другий план як менш загальне і специфічне поняття.

Історично первинною технологія була подана як *діяльність* (наприклад, діяльність зі створення перших знарядь праці й засобів полювання); повноцінним же і специфічним *знанням* технологія стане пізніше, не втративши, звичайно, і своєї діяльнісної компоненти. Вже на перших етапах людської історії технологія являла собою досить стійку послідовність дій з виробництва деякого предмета (продукту) або зі *зміни стану* даного предмета. До останньої ситуації зміни стану ставиться вищенаведений приклад з умінням давньої людини – шляхом здійснення послідовності дій – піднімати статуї великих розмірів.

Дійсно, міркуючи про природу технології, не можна обійти поняття **діяльності**. Однак технологія припускає особливу діяльність, яка характеризується стійкою послідовністю кроків-дій та орієнтовану, як ми

вже відзначали, на *створення артефактів* (або істотну зміну *їхнього стану*), причому це, головним чином, *знаряддева* діяльність (тобто її засоби – це, наприклад, знаряддя праці, хоча не всі засоби до них зводяться). При повторенні й закріпленні ефективних кроків і операцій ця знаряддева (і доцільна) діяльність може привести – і зазвичай приводить – до технологічного знання.

7.3. Технічна раціональність як ефективність

Раціональність технології. Говорячи про особливості технології як діяльності, звернемо увагу на її алгоритмічність, а звідси – на її раціональність³⁸. І це незважаючи на розмаїтість у спектрі людської діяльності різних “технік” митецького виконання дій – техніки живопису, техніки гри на роялі, техніки боксу і под. Навряд чи всі ці “техніки” можуть бути реалізовані без “контролю” *раціонального* аспекту свідомості.

Технологічна діяльність алгоритмічна в тому розумінні, що кожен її крок суворо певним чином детермінований попередніми кроками. Як відомо, алгоритмом називають сувору послідовність дій, виконання яких приводить до певного (запланованого) результату, чи то є послідовність арифметичних дій, наприклад, при обчисленні квадратного кореня (“ручним” способом) або послідовність дій з виробництва, наприклад, бензину з нафти або будь-якої іншої хімічної речовини. Найважливішими особливостями алгоритму є суворість і стійкість послідовності виконуваних операцій, що гарантують одержання запланованого результату, причому саме такого, а не іншого. Ці особливості технологічної (доцільної, алгоритмічної) діяльності і вказують на її *раціональність*.

Найчастіше поняття “раціональність” використовують стосовно доцільної діяльності людини, хоча в загальному випадку раціональність як особливий системний феномен являє собою як систему ознак світу (або об'єкта), так і систему особливих *норм діяльності* з його освоєння. Раціональність, раціональне зазвичай протиставляють ірраціональному (тобто містиці, чудесам, надприродному, трансцендентності і под.) – тому, що не можна обґрунтувати (або хоча б виправдати) ні теоретично, ні логічно. Раціональне також протиставляють емпіричному. Взагалі, у сфері ірраціонального і стихійної емпірії відсутні не тільки обґрунтування, але й рефлексія (яка особливо важлива для справжньої раціональності), а також будь-який контроль розумом.

Отже, справжня раціональність – це особливий спосіб бачення світу, специфічний спосіб його освоєння з пріоритетом рефлексуючого,

³⁸ У підрозділі 4.5. поняття раціональності розглядалося спеціально.

“контролюючого” розуму, на противагу ірраціональному, стихійній емпірії та стихії почуттів, їхньої нез'ясовності, у тому числі й внаслідок своєї релятивності та суб'єктивності. Тут мають на увазі «превосходство понятій над чувственими образами, умозрений над впечатлениями и мнениями, дедукции над индукцией, рефлексии над обыденным сознанием» [6].

Зазвичай діяльність розглядають як цілеспрямовану активність, що завершується деяким результатом. Коли ж результат відповідає поставленій меті, то цілком природно дану діяльність називати раціональною. У технології ж (технологічній діяльності) кінцевий продукт суворо детермінований метою та алгоритмічною послідовністю кроків-дій. Тим самим, раціональність іманентно властива технологічній діяльності, вона є принциповою характеристикою будь-якої технології. Покроковий, алгоритмічний опис цієї діяльності (можливо, і науковою мовою) приводить до технологічного знання про процес виробництва певного продукту.

Початковий шабель раціонального узагальнення в ремісничій техніці в окремих її галузях зазвичай пов'язують з необхідністю навчання в рамках кожного окремого виду ремісничої технології. Такого роду довідники і посібники для навчання ще не були суворо науковими, але вже виходили за межі міфологічної картини світу. У суспільстві усвідомлювалася необхідність створення системи регулярного навчання ремеслу. Наприклад, фундаментальна праця німецького вченого й інженера Георгія Аґріколи "Про гірничу справу і металургію у дванадцятьох книгах" (1556 р.) була, по суті, першою виробничо-технічною енциклопедією і містила в собі практичні відомості й рецепти, почерпнуті в ремісників, а також з власної багатогранної інженерної практики, – відомості і рецепти, що відносяться до виробництва металів і сплавів, до питань розвідки і видобутку корисних копалин і багато чого іншого. До жанру технічної літератури більш пізнього часу можуть бути віднесені "театри машин" і "театри млинів" (наприклад, "Загальний театр машин" Якоба Лейпольда в дев'ятьох томах). Такі видання фактично виконували роль перших підручників.

Подальший розвиток раціоналізації технічної діяльності міг іти вже тільки шляхом наукового узагальнення.

Якість знання, що дозволяє діяти ефективно – досягати мети з найменшими витратами сил і засобів, є основою як його раціональності, так і раціональності, пов'язаної з ним діяльності у відповідній сфері. Раціональність у традиційному розумінні виражає ідею "зробленості" речі, явища, їхнього "прихованого схематизму" – як говорив Ф. Бекон. Таке розуміння раціональності походить від античної ідеї "техне" – митецького штучного перетворення або відтворення (моделювання) дійсності. Завдяки монотеїзму (створення світу за єдиним задумом) і деїзму ця ідея одержала додаткові імпульси, що й забезпечило передумови бурхливого зльоту

науково-технічного прогресу західної цивілізації як цивілізації науко- і техногенної.

В цьому плані раціональність збігається з ідеєю ефективності як відповідності обраних цілей до потреб або ціннісних норм (Ц/П); результату до цілей (Р/Ц); результату до витрат ресурсів (Р/В). Інакше кажучи, $P = E = (Ц/П \times Р/Ц \times Р/В)$. Перекликання понять не випадкове. Воно свідчить про глибоку фундаментальну спільність управлінських і пізнавальних процесів, що виражається в їхній обумовленості практичною діяльністю. Так само як інтегральним вираженням ефективності є відношення потреб до наявних можливостей і ресурсів, так і інтегральним вираженням ідеї раціональності, раціональної влаштованості суцього є уявлення про ефективну, тобто реалізовану і результативну дію.

Раціональність як ефективність і конструктивність цілеспрямованої діяльності означає, що розумно і раціонально те, що дозволяє досягти мети, причому оптимальними засобами.

7.4. Феномен технонауки. Нанонаука і нанотехнологія

Оцінюючи рівень сучасних технологій, зазвичай використовують слово “високий” або простою мовою – “хай-тек”. Цю “висоту” тут пов'язують з високим ступенем наукоємкості таких технологій, і серед них частіше за інші говорять про нанотехнології. Крім “сцієнтифікації” сучасних технологій, іде процес “технізації” науки. Зокрема, формується феномен **технонауки**.

Нанотехнологія – міждисциплінарна галузь фундаментальної і прикладної науки і техніки, що має справу з сукупністю теоретичного обґрунтування, практичних методів дослідження, аналізу і синтезу, а також методів виробництва і застосування продуктів із заданою атомарною структурою шляхом контрольованого маніпулювання окремими атомами і молекулами.

Нанотехнологія – це одна з галузей знання, що найбільш динамічно розвиваються в наш час. Багато філософів пов'язують прорив у цій галузі з новою науково-технічною революцією ХХІ ст. Нанотехнологія являє собою продукт взаємодії, синтезу таких наукових дисциплін, як фізика, біологія, інформатика, когнітивні науки (психологія, епістемологія та ін.).

З нанотехнологією асоціюється і **нанонаука** [7]. Однак між ними існує відмінність. Нанонаука – це фундаментальні дослідження явищ і взаємодій на атомарному, молекулярному та надмолекулярному рівнях, де матерія проявляє нові властивості. Нанотехнологія містить в собі опис, виробництво і застосування структур, що мають нові фізичні, хімічні та біологічні властивості завдяки контролю над формою і розміром на нанометричному рівні. (Нанометр складає одну мільярдну частку метра або одну стотисячну частку товщини людської волосини).

Нанонаука становить базис для нанотехнологічних досліджень. Керівництво ведучих індустріально розвинених країн розглядає дослідження в галузі нанотехнології як важливий фактор економічної і технологічної конкуренції в ХХІ столітті. Дехто затверджує, що нанотехнологія здатна привести до нової індустріальної революції. Представники нанотехнології ставлять перед собою такі соціально значимі цілі, як :

- вдосконалювання методів медичного обслуговування;
- підвищення продуктивності праці;
- більш глибоке розуміння природи.

Прикладами застосування продуктів нанотехнології в майбутньому виступають особливі ліки, які мають значно знижений побічний ефект за рахунок формування наночастинок, нові біологічно сумісні матеріали для імплантацій, оптичні наноструктури для надшвидкісних комунікацій і под.

З розвитком нанотехнології відносини між науками стають більш симетричними, у той час як колись домінував ієрархічний або редукціоністський підхід. В рамках **редукціонізму** фізика розглядалася як основа, на якій будувалася хімія, а біологія, в свою чергу, опиралася на фізику і хімію. Що стосується гуманітарних наук, то вони формувалися на основі біології. Головна мета редукціонізму – єдність науки, у рамках якої вищі рівні ієрархії зводилися до нижчого. Тим самим реальність в ідеалі могла бути описана лише у фізичних термінах. В епоху нанотехнології відносини між науками більш симетричні: опираючись на фізику і хімію, біологія і медицина перебувають у пошуках “молекулярного підходу”. Вчені задаються метою інтегрувати гуманітарні і соціальні науки в рамках єдиного міждисциплінарного підходу на базі нанотехнології.

Представники нанонауки вивчають речовини на атомному рівні, а нанотехнологи ставлять перед собою завдання вимірювати і керувати окремими атомами і молекулами. В порівнянні з нанотехнологами їхні попередники – мікротехнологи – оперували з об'єктами гігантських масштабів (розміром, наприклад, з амебу). Іншими словами, щоб зрозуміти нанонауку і нанотехнологію, необхідно навчитися мислити про мале. Перехід до цього рівня істотно розширює межі можливого. Ріст досліджень в галузі нанотехнології пов'язаний з унікальністю властивостей, що залежать від розмірів частинок тієї чи іншої речовини. Ці та механічні явища, властивості містять у собі оптичні, магнітні, електричні, і в наноструктурах вони можуть проявлятися інакше, ніж у звичайних матеріалах. Нерідко нанотехнологію пов'язують з можливістю створення нанороботів, які здатні вийти з-під контролю людини і навіть стати загрозою для неї.

Зародження нанонауки пов'язують з лекцією-пророцтвом під назвою “На дні існує багато простору”, прочитаною Р. Фейнманом у Каліфорнійському технологічному інституті в 1959 р. Він припустив, що можливо механічно переміщати одиночні атоми за допомогою

маніпулятора відповідного розміру, принаймні, такий процес не суперечив би відомим на сьогоднішній день фізичним законам.

Представники хімії вважають, що формування нанонауки мало місце в більш ранній період, коли вчені запропонували новий погляд на вивчення колоїдного стану речовин. Одним з перших, хто звернув особливу увагу на цей стан, був лауреат Нобелівської премії, автор робіт в галузі хімічної кінетики і каталізу, німецький хімік **Вільгельм Оствальд** (1853 – 1932). Колоїдний стан займає проміжне положення між окремими молекулами і макрочастинками. Оствальд висунув припущення, що речовини, які перебувають у цьому стані, здатні проявляти незвичайні механічні, електричні й оптичні властивості, і запропонував ряд цікавих застосувань цих властивостей. Таким чином, деякі розглядають нанонауку як новий етап розвитку колоїдної хімії – галузі, якій раніше не приділялося належної уваги. З поширенням нанонауки та нанотехнології очікування вчених і громадськості “виросли до небес”.

Особливість нанонауки полягає в тому, що надмалі частинки підкоряються іншим законам, ніж звичайні макрооб'єкти. По-перше, якщо рух макрооб'єктів відбувається відповідно до законів класичної механіки, то рух цих частинок здійснюється за законами квантової механіки. По-друге, у масштабі наночастинок майже всі атоми і молекули речовини перебувають поблизу поверхні. Властивості цих частинок багато в чому обумовлені “ефектом поверхні”. Нанорівні частинки здатні поглинати певні кольори, перетворюючи, наприклад, білий колір на червоний. Так, ще давні римляни знали, як зафарбити скло в червоний колір, додаючи до нього трохи золота, однак вони не здогадувалися, що колір змінюється завдяки наночастинкам золота. Біологам добре відомий блакитний метелик, настільки яскравий, що колір її крил видно на відстані сотень метрів. Однак блакитний пігмент не міститься в крилах метелика. Як показали дослідження на мікрорівні, крила метелика вкриті тисними рядами прозорих лусочок, які утворюють шари, що відбивають блакитне світло. Товщина кожного шару становить 62 нанометра, а відстань між шарами – 207 нанометрів. Ці просторові співвідношення і дозволяють відбивати мерехтливе блакитне світло, інші співвідношення породжували б відбиття інших кольорів. Цей ефект використовують у своїй роботі вчені, які уклали контракт з відомою фірмою “Л'Ореаль”. Вони працюють над створенням косметичних препаратів, здатних генерувати різні яскраві кольори так само, як крила метелика.

Термін нанотехнологія пов'язують з ім'ям відомого американського інженера **Еріка Дрекслера** (р. 1955) – автора книги “Машини творення” (1986), яка набула широкого розголосу. Він же запропонував робити розподіл між наночастками і наноматеріалами як продуктами нанотехнології, з одного боку, і нановиробництвом або молекулярною нанотехнологією, – з іншого. Якщо перші цілком відносяться до нашого часу, то другі – це, скоріше, категорія майбутнього. Разом з тим

перспективи, які відкриває розвиток нанотехнології для людства, безпрецедентні. Основною проблемою в наноіндустрії на сьогоднішній день є керований механосинтез, тобто складання молекул з атомів за допомогою механічного наближення доти, поки не вступають у дію відповідні хімічні зв'язки. Для забезпечення механосинтезу необхідний наноманіпулятор, який повинен керуватись або макрокомп'ютером, або нанокомп'ютером, вбудованим в робота-збирача (асемблера), який керує маніпулятором. Наноманіпулятор повинен бути здатен захоплювати окремі атоми і молекули і маніпулювати ними в радіусі до 100 нанометрів.

Якщо завдання нанотехнології полягає у формуванні нанокомпонентів і наступному включенні їх в структуру макрооб'єктів, то метою молекулярної нанотехнології є створення макрооб'єктів від початкової до кінцевої стадії за допомогою нанотехнології. Перспективи молекулярної нанотехнології обумовлені такими передумовами. По-перше, здатністю механічно керувати хімічними реакціями на молекулярному рівні або “механохімією”. По-друге, можливістю створення великої кількості наноманіпуляторів, що працюють у рамках єдиної системи. Все це повинно супроводжуватися наявністю “нанофабрикаторів”, що створюють нові фабрикатори, число яких збільшується в геометричному порядку. На відміну від асемблерів, здатних до самовідтворення, фабрикатори не можуть породжувати собі подібних без сторонньої допомоги. У цьому сенсі фабрикатори менш складні, хоча й не менш ефективні, і становлять меншу небезпеку для навколишніх. Кінцевою метою виступає спільне складання, коли маси фабрикаторів конструюють на основі наночастинок макрооб'єкти. За деякими оцінками, якщо припустити, що розмір частинок на кожній стадії подвоюється, потрібно лише 30 етапів, щоб перейти від частинок розміром у кілька нанометрів до макрооб'єктів розміром близько 1 метра. Таким чином, для реалізації молекулярних нанотехнологічних процесів потрібен вихідний фабрикатор, навколишнє середовище, що сприяє його нормальному функціонуванню, і система контролю. Перші фабрикатори почнуть створювати власні копії. Молекулярна нанотехнологія дозволила б швидке відтворення вихідних форм.

На відміну від мікротехнології, у рамках якої мільярди атомів являють собою “некероване стадо”, молекулярна нанотехнологія – це молекулярна інженерія високого ступеня точності, де кожному атому або молекулі знаходиться конкретне місце. Завдяки цій точності, наноматеріали поєднують у собі такі якості, як міцність і легкість. Наприклад, на відміну від простого сталевого бруса, що лежить в основі будівельної конструкції, більш міцний і легкий “нанобрус” може бути також оснащений спеціальними датчиками, що сигналізують про ступінь стійкості даної конструкції.

Молекулярну нанотехнологію пов'язують із загрозою так званої “липкої сірої маси”, якою створюючі самі себе “наномашини” можуть

заповнити Землю і поглинути на ній все живе. Вперше сформульований Е. Дрекслером у 1986 р. цей сценарій описує виникнення жадібно поглинаючих все навколо штучних бактерій, здатних витиснути всі живі організми. Ці бактерії можуть за лічені дні перетворити земну біосферу в пил, залишаючи за собою лише масу мікроскопічних “реплікаторів”. Подібний сценарій викликав певну недовіру наукового співтовариства до розвитку молекулярної нанотехнології. Так, лауреат Нобелівської премії з хімії Р. Смоллі відзначав, що дискусії навколо асемблерів молекулярної нанотехнології сприяють відчуженню між суспільством і вченими, відволікаючи увагу від менш ризикованих досліджень в галузі нанотехнології, які довели свою корисність.

Однак прихильники розвитку молекулярної нанотехнології вказують на ту обставину, що процеси “молекулярного складання” у природі відбуваються безупинно: дешеві ресурси (вода і ґрунт) і дешева енергія (сонячне світло) перетворюються в корисні будівельні матеріали (ліс).

Вчений з Масачусетського технологічного інституту Н. Гершенфельд розробляє ідею “індивідуального виробництва”. Мова йде про створення машин, які дозволяли б втілити будь-який створений на комп'ютері проект простим натисканням клавіші, так само, як зараз ми можемо роздрукувати проект, написаний словами, на принтері. За допомогою комп'ютерів співробітники його лабораторії не тільки проектують, але й створюють об'єкти за своїм вибором: материнські плати, датчики дизельних двигунів і навіть твори мистецтва. Гершенфельд заявив, що він і його співробітники близькі до створення такої машини, яка б робила будь-які інші машини. Створення заснованого на молекулярній нанотехнології “індивідуального виробництва” здійснить злиття індустріальної та інформаційно-технологічної революції, результатом якого стане можливість миттєво і недорого переміщати дані в будь-яку точку планети і у потрібному місці перетворювати віртуальні проекти в реальні об'єкти. Причому вартість цих об'єктів складалася б тільки з суми вартості сировини та енергетичних витрат.

Примітки

1. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. – М., 1996, Глава 11.
2. Цит. по: Стёпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Цит. праця., – 313 с.
3. Цит. по: Философия техники в ФРГ. – М. : Прогресс, 1989. – С. 30.
4. Див., наприклад, в: Тур Хейердал. Аку-Аку М. : ИЛ, 1959, С. 143 – 148; Горохов В. Г., Розин В. М. Введение в философию техники. – М. : ИНФРА – М., 1998. – С. 77 – 79.
5. Див. про це: Вартофский М. Искусство и технология – противоположные модели образования? Использование культурного мифа

// Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание. – М. : Прогресс, 1988. – С. 376.

6. Новиков А. А. Рациональность в её истоках и утратах // Вопросы философии. – 1995. – № 5, С. 51.

7. Наступний виклад частково заснований на статті: Летов О. В. Философские аспекты развития нанотехнологии // Эпистемология и философия науки. – 2009. – т. XX. – № 2. – С. 112 – 126.

Література до теми 7

Стёпин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. М.,1996, глава 11.

Лук'янець В. С. Нанотехнологічна революція. НЛП. Проблема несвободі // Лук'янець В. С., Кравченко О. М., Озадовська Л. В. та ін. Науковий світогляд на зламі століть. – К. : ПАРАПАН, 2006, С. 252 – 273.

Ратніков В. С. Епістемологічні особливості технологічного знання // Філософська думка. – 2006. – № 6, С. 22 – 42.

Пікашова Т. Д., Шашкова Л. А. Нариси з історії науки і техніки. – К., 1999.

Иванов Б. И., Чешев В. В. Становление и развитие технических наук. – Л., 1977.

Горохов В. Г., Розин В. М. Формирование и развитие инженерной деятельности // Философские вопросы технического знания. – М., 1984, С. 67 – 84.

Тема 8. Епістемологія техніки: технічне і технологічне знання

1. Особливості технічного і технологічного знання.
2. Теорія як форма технічного знання.

8.1. Особливості технічного й технологічного знання

Одна із центральних проблем філософії техніки – визначення специфіки технічного знання. Яка природа технічного знання? Які об'єкти досліджує техніка? Які цілі ставить вона перед собою? Розв'язання подібних питань припускає звернення до проблеми співвідношення різних форм людського знання, і в першу чергу наукового і технічного знання.

Розглядаючи коротко історію взаємин науки і техніки, ми вказували на те, що рецептурно-технічне знання досить довго протиставлялося науковому знанню, а про особливе науково-технічне знання взагалі питання не ставилося. "Наукове" і "технічне" належали фактично до різних культурних сфер. У більш ранній період розвитку людської цивілізації і наукове, і технічне знання були органічно вплетені в релігійно-міфологічне

світосприйняття і ще не відокремлювалися від практичної діяльності. Визначаючи раніше техніку, ми розглядали її, крім іншого, і як сукупність технічних знань – від спеціалізованих рецептурно-технічних до теоретичних науково-технічних і системотехнічних знань.

Сьогодні до сфери техніки належить не тільки використання, але і саме виробництво науково-технічних знань. Крім того, сам процес застосування наукових знань в інженерній практиці не є таким простим, як часто вважали, і пов'язаний не тільки з застосуванням уже наявних, але й з одержанням нових знань.

Предмет технічного знання – це галузь створюваного, яке перебуває в процесі становлення, яке знаходить своє існування. Як відзначалося раніше, технічне знання можна розглядати як поєднане теоретичне і досвідне знання. Проте технічні знання втілюються не тільки через технічну діяльність в різного роду технічних пристроях, але й у статтях, книгах, підручниках і т. д., оскільки без налагодженого механізму продукування, нагромадження і передання знань ніякий технічний розвиток у нашому сучасному суспільстві був б неможливий.

Це чітко відзначив ще наприкінці XIX століття німецький інженер Франц Рело: «Не вещи или изобретения, но сопровождающие их идеи представляют то, что должно вызвать изменения, новшества... У нас пробило себе дорогу сознание, что силы природы при своих действиях подчиняются определённым неизменным законам, законам природы, и никогда, ни при каких обстоятельствах не бывает иначе...». Залучення до технічної цивілізації, вважав Рело, не дається однією лише купівлею досконалих технічних пристроїв – воно повинно прищеплюватися вихованням, навчанням, переданням технічних знань. Доказом цьому служить, на думку Рело, сучасний йому Китай, «где весь отличный европейский материал, приобретённый покупкою, оказывается, по-видимому, бесполезным перед правильным нападением...» західних країн [1]. Але це ж відноситься і до промислової сфери. Як тільки Китай відійшов від традиційної схеми закупівлі на Заході машин і перейшов до перебудови всієї економічної, освітньої й технологічної сфери, відразу ж намітився виразний технічний та економічний ріст.

Технічне знання відрізняє чіткість сформульованих завдань з досить обґрунтованими міркуваннями щодо експериментальних даних; його особливість – у спрямованості на виробництво і конструювання. Процес виробництва в технічному знанні містить у собі такі етапи, як уявне конструювання об'єкта, створення проекту, розроблення конструкції. Ця важлива особливість дозволяє бачити в технічному знанні засіб для здійснення цілей.

Порівнюючи процеси виробництва в технічному знанні та виникнення, породження в природі, грецькі мислителі вважали, що, незважаючи на те, що в технічному знанні процес виробництва є більш складним, ніж процес породження і становлення в природі, по своїй суті

вони аналогічні. Однак на відміну від природи, техніка здатна моделювати і вдосконалювати те, що нею створюється, причому вдосконалювати, виходячи з потреб людини. У владі техніки – змінювати напрямок розвитку природи. Таким чином, техніка, з одного боку, діє аналогічно природі, а з іншого боку – змінює її відповідно до потреб людства. У цьому плані знання технічне і знання технологічне часто не розрізняють.

У філософії техніки, розглядаючи технічне знання і намагаючись підкреслити його зрілість, часто використовують термін “технічна наука”. Цей термін використовується також у наукознавстві, наприклад, при поділі наук на три великі групи – природничі, суспільні (або соціально-гуманітарні) і технічні.

Нерідко пов'язують технічне знання із природничими науками, співвідносячи природничі знання з **природою**, а технічні – з природою і **технічними системами**. Співвідносячи технічне знання з природничими науками, пов'язують природничі знання з природними об'єктами, а технічні знання – з технічними або природно-технічними системами. У цьому плані наукове знання, на відміну від технологічного, вказує на те, що можна зробити тепер, але й на те, що принципово не можна зробити ніколи, не порушуючи законів природи (наприклад, побудувати вічний двигун, досягти яким-небудь рухомим апаратом швидкості світла і под.). Тут також доведеться врахувати і зміни, які відбулися в наших поглядах на саму природу: природа тепер розглядається не сама по собі, а в єдності (правда, не завжди органічній) з активною діяльністю людини, зокрема, з технікою. Техніка ж розуміється не тільки як система машин, механізмів, споруд (артефактів), але і як технічна діяльність у широкому розумінні, який ближче, швидше, до античного змісту слова “techne”. Цей зміст тепер включає також й інженерну діяльність, технологію і проектування.

Технологічне і наукове знання розрізняються не лише у відношенні їхньої предметної визначеності. Не менш важливо їхнє розходження за метою. Як відомо, головна мета науки – одержання об'єктивно-істинного знання, що має, зокрема, пояснювальну і передбачувальну функції; мета ж технології – привести оптимальним шляхом до одержання предмета-продукту з потрібними властивостями (наприклад, надійність технічної системи, ефективність технології і под.). Покроковий, алгоритмічний опис технологічної діяльності (можливо, за допомогою наукової мови) веде до технологічного знання про процес виробництва певного продукту.

Розрізняються і способи досягнення результату: у науці це орієнтація наукового методу на адекватність досліджуваному об'єкту, а в технології – це ефективність, оптимальність діяльності. Істинність наукового знання являє собою характеристику знання в його відношенні до реальності, у той час як ефективність технологічного знання характеризує діяльність, що приводить (оптимальним – тобто простим, “коротким” і зручним, “ощадливим” шляхом) до певного результату-продукту.

Але все-таки не слід переоцінювати настільки жорстко-інструменталістський підхід до трактування технології й технологічного знання, тим більше що на це орієнтує відзначена вище сучасна тенденція все більшого зближення науки і технології. Відзначимо в цьому зв'язку позицію відомого сучасного фахівця з філософських проблем технології Р. Кьюрально. Він підкреслює ту обставину, що існуюче використання технології істотно змінює традиційне співвідношення між теоретичними і прагматичними цілями наукового мислення і пропонує при цьому (на противагу традиційному, чисто інструменталістському підходу) розглядати технологічне знання не стільки як інструмент, скільки як своєрідне "епістемологічне посередництво (mediation)" науки [2]. Тут акцент робиться на розрізненні інструмента і посередника. Під інструментом мають на увазі щось, що використовують для одержання деяких певних результатів, а потім залишають, як тільки ці результати були досягнуті; залишають до наступного разу, коли це може знадобитися для якихось цілей. Інакше кажучи, інструмент означає, так би мовити, використання і відсторонення. Посередник же, згідно з Р. Кьюрально, – це щось більше. Це «постійні засоби, причому такі, які визначають діяльність, що має до них відношення. Відповідно, посередництво впливає на природу діяльності у вирішальному ступені... Коротше кажучи, інструмент підлеглий певній діяльності, однак посередництво визначає цю діяльність прийнятним способом» [3].

Сучасні філософи техніки виділяють специфічні риси, властиві технічному знанню. Так, технічне знання відрізняється більш складною системною організацією. **Об'єкти** цього знання, на відміну від "природних" об'єктів науки, мають штучну природу. Є істотна відмінність як у результатах, одержуваних відповідно в науці і в техніці, так і в їхньому оцінюванні. Наприклад, «...от естественнаучных (математически сформулированных) теорий, – пише німецький філософ Ф. Рапп, – требуется, чтобы они были возможно более универсальными, хорошо эмпирически подтвержденными, простыми в использовании и плодотворными. От технических систем, напротив, требуется, чтобы они легко обслуживались и контролировались, имели, возможно, более длительный цикл и были бы экономичными в изготовлении и употреблении» [4].

Сферу технічного знання можна розділити на технологічне знання і технічні науки. Останні (тобто такі дисципліни, як деталі машин, опір матеріалів, системотехніка, теорію машин і механізмів та ін.) не ізольовані від технологій. Відмітимо, що технічне знання не обов'язково завжди має статус наукового знання, тому що, наприклад, технологічні знання люди мали ще до появи перших наукових дисциплін.

Технічні науки виникають приблизно наприкінці XVIII – початку XIX ст. у процесі раціонального узагальнення техніки (докладніше – див. [5]). Таке теоретичне узагальнення окремих галузей технічного знання в

різних сферах техніки відбувалося, насамперед, з метою наукової освіти інженерів при орієнтації на природничу картину світу. “Наукова техніка” означала спочатку лише застосування до техніки природознавства.

У цьому плані доречно навести невеликий фрагмент зі статті відомого американського філософа та історика Е. Лейтона. Він писав, що в ХІХ столітті «...техническое знание было вырвано из вековых ремесленных традиций и привито к науке. Техническое сообщество, которое в 1800 г. было ремесленным и мало отличалось от средневекового, становится "кривозеркальным двойником" научного сообщества. На передних рубежах технического прогресса ремесленники были заменены новыми фигурами – новым поколением учёных-практиков. Устные традиции, переходящие от мастера к ученику, новый техник заменил обучением в колледже, профессиональную организацию и техническую литературу создал по образцу научной» [6]. Тим самим, **техніка стала науковою** – але не в тому розумінні, що мовчки тепер виконує всі приписи природничих наук, а в тому, що виробляє спеціальні – технічні – науки.

Найбільш яскраво ця лінія розвитку виразилася в програмі наукової підготовки інженерів у знаменитій Паризькій політехнічній школі. Цей навчальний заклад був заснований в 1794 р. математиком та інженером **Гаспаром Монжем** (1746–1818), творцем нарисної геометрії. У програму була закладена орієнтація на глибоку математичну та природничу підготовку майбутніх інженерів. Не дивно, що Політехнічна школа незабаром стала центром розвитку математики і математичного природознавства, а також технічної науки, насамперед прикладної механіки. За зразком даної Школи створювалися згодом багато інженерних навчальних закладів Німеччини, Іспанії, США, Росії.

Технічні науки, які формувалися, насамперед, як додаток різних галузей природознавства до певних класів інженерних завдань, у середині ХХ століття утворили особливий клас наукових дисциплін, що відрізняються від природничих наук як за об'єктом, так і за внутрішньою структурою, але також мають особливу дисциплінарну організацію.

Нарешті, вищий на сьогодні щабель раціонального узагальнення в техніці являє собою **системотехніка** як спроба комплексного теоретичного узагальнення всіх галузей сучасної техніки і технічних наук при орієнтації не тільки на природничу, але і гуманітарну освіту інженерів, тобто при орієнтації на системну картину світу.

Системотехніка являє собою особливу діяльність зі створення складних технічних систем і в цьому сенсі є, насамперед, сучасним видом інженерної, технічної діяльності, але в той же час містить у собі особливу наукову діяльність, оскільки є не тільки сферою застосування наукових знань. У ній відбувається також і вироблення нових знань. Таким чином, у системотехніці наукове знання проходить повний цикл функціонування – від його одержання до використання в інженерній практиці.

8.2. Теорія як форма технічного знання

Розглядаючи питання про співвідношення наукового і технічного знання і про специфіку останнього, має сенс обговорити питання про статус теорії як форми технічного знання. Про теорії в науці говорять набагато частіше, ніж про теорії в техніці. І це не тільки тому, що перші виникли раніше других, і є більш зрілими, більш досконалими формами.

Як виявляється насправді, сучасна техніка не так вже й далека від теорії. Сучасна техніка не є тільки застосуванням існуючого наукового знання, але має творчий компонент. Тому в методологічному плані технічне дослідження (тобто дослідження в технічній науці) не дуже сильно відрізняється від наукового. Для сучасної інженерної діяльності потрібні не тільки короткострокові дослідження, спрямовані на вирішення спеціальних завдань, але й широка довгострокова програма фундаментальних досліджень у лабораторіях та інститутах, спеціально призначених для розвитку технічних наук. У той же час сучасні фундаментальні дослідження (особливо в технічних науках) більш тісно пов'язані із застосуванням, ніж це було раніше.

Для того, щоб виявити особливості технічної теорії, її порівнюють насамперед з природничою. Вже згадуваний раніше американський філософ техніки Х. Сколімовські писав: «Техническая теория создаёт реальность, в то время как научная теория только исследует и объясняет её...» [1]. Для сучасної науки характерно ніби її "відгалуження" у спеціальні технічні теорії. Це відбувається за рахунок побудови спеціальних моделей у двох напрямках: формулювання теорій технічних структур і конкретизації загальних наукових теорій. Можна розглянути як приклад становлення хімічної технології як наукової дисципліни, де здійснювалося розроблення спеціальних моделей, які пов'язували більш складні технічні процеси та операції з ідеалізованими об'єктами фундаментальної науки. Як вважають фахівці, багато перших наукових теорій були, по суті, теоріями наукових інструментів, тобто технічних пристроїв: наприклад, фізична оптика – це теорія мікроскопа і телескопа, пневматика – теорія насоса і барометра, а термодинаміка – теорія парової машини й двигуна [1].

Відомий аргентино-канадський філософ і методолог **Маріо Бунге** (1919) підкреслював, що в технічній науці теорія – не тільки вершина дослідницького циклу й орієнтир для подальшого дослідження, але й основа системи правил, що описують хід оптимальної технічної дії. Така теорія або розглядає об'єкти дії (наприклад, машини), або належить до самої дії (наприклад, до рішень, які передують й керують виробництвом або використанням машин). Бунге розрізняв також **наукові закони**, що описують реальність, і **технічні правила**, які описують алгоритм, хід дії, вказують, як вчинити, щоб досягти певної мети (є інструкцією до виконання дій). На відміну від закону природи, що говорить про те, яка

форма можливих подій, технічні правила є **нормами**. У той час, як твердження, що виражають закони, можуть бути більш чи менш **істинними**, правила можуть бути більш чи менш **ефективними**. Наукове передбачення говорить про те, що трапиться або може трапитися за певних обставин. Технічний прогноз, що виходить з технічної теорії, формулює припущення про те, як вплинути на обставини, щоб могли відбутися певні події або, навпаки, їх можна було б запобігти.

Найбільша відмінність між фізичною і технічною теоріями полягає в характері ідеалізації: фізик може сконцентрувати свою увагу на найбільш простих випадках (наприклад, усунути тертя, опір рідини і т. д.), але все це є досить істотним для технічної теорії й повинно прийматися нею до уваги. Таким чином, технічна теорія має справу з більш складною реальністю, оскільки не може елімінувати складну взаємодію фізичних факторів, що мають місце в машині. Технічна теорія є менш абстрактною та ідеалізованою, вона більш тісно пов'язана з реальним світом інженерії.

Спеціальний когнітивний статус технічних теорій виражається в тому, що технічні теорії мають справу зі штучними пристроями, або артефактами, у той час як наукові теорії відносяться до природних об'єктів. Однак протиставлення природних об'єктів і артефактів ще не дає реальних підстав для проведеного розрізнення. Майже всі явища, досліджувані сучасною експериментальною наукою, створені в лабораторіях і в цьому плані являють собою артефакти.

На думку Е. Лейтона, технічну теорію створює особливий прошарок посередників – "вчені-інженери" або "інженери-вчені". Тому що для того, щоб інформація перейшла від одного співтовариства (вчених) до іншого (інженерів), необхідні її серйозне переформулювання і розвиток. Так, Д. Максвелл був одним з тих вчених, які свідомо намагалися зробити внесок у техніку. Але потрібні були майже настільки ж потужні творчі зусилля британського інженера Хевісайда, щоб перетворити електромагнітні рівняння Максвелла в таку форму, яка могла бути використана інженерами. Таким посередником був, наприклад, шотландський вчений-інженер Ренкін – провідна фігура в створенні термодинаміки і прикладної механіки, якому вдалося пов'язати практику побудови парових двигунів високого тиску з науковими законами. Для такого роду двигунів закон Бойля–Маріотта в чистому вигляді не застосовний. Ренкін довів необхідність розвитку проміжної форми знання – між фізикою і технікою. Дії машини повинні ґрунтуватися на теоретичних поняттях, а властивості матеріалів вибиратися на основі твердо встановлених експериментальних даних. У паровому двигуні досліджуваним матеріалом була пара, а закони дії були законами створення і зникнення теплоти, установлені в рамках формальних теоретичних понять. Тому робота двигуна рівною мірою залежала і від властивостей пари (встановлених практично), і від стану теплоти в цій парі. Ренкін сконцентрував свою увагу на тому, як закони теплоти

впливають на властивості пари. Але відповідно до його моделі, виходило, що і властивості пари можуть змінити дію теплоти. Проведений аналіз дії розширення пари дозволив Ренкіну відкрити причини втрати ефективності двигунів і рекомендувати конкретні заходи, що зменшують негативну дію розширення. Модель технічної науки, запропонована Ренкіном, забезпечила застосування теоретичних ідей до практичних проблем і привела до утворення нових понять на основі об'єднання елементів науки і техніки.

Технічні теорії, у свою чергу, чинять великий зворотний вплив на фізичну науку і навіть у певному сенсі на всю фізичну картину світу. Наприклад, теорія пружності (по суті – технічна теорія) була генетичною основою моделі ефіру, а гідродинаміка – вихрових теорій матерії.

Відмітимо, що дослідження співвідношення і взаємозв'язку природничих і технічних наук спрямоване також на те, щоб обґрунтувати можливість використання при аналізі технічних наук методологічних засобів, розвинених у філософії науки в процесі дослідження природознавства. При цьому в більшості робіт аналізуються в основному зв'язки, подібності та відмінності фізичної і технічної теорії (в її класичній формі), що заснована на застосуванні до інженерної практики, головним чином, фізичних знань.

Однак за останні десятиліття виникло безліч технічних теорій, які ґрунтуються не тільки на фізиці й можуть бути названі абстрактними технічними теоріями (наприклад, системотехніка, інформатика або теорія проектування), для яких характерне включення у фундаментальні інженерні дослідження загальної методології. Для трактування окремих складних явищ у технічних розробках можуть бути залучені часто зовсім різні, логічно не пов'язані теорії. Такі теоретичні дослідження стають за самою своєю суттю комплексними і безпосередньо виходять не тільки в сферу природи, але й у сферу культури. Необхідно брати до розрахунку не тільки взаємодію технічних розробок з економічними факторами, але також зв'язок техніки з культурними традиціями, а також психологічними, історичними і політичними факторами. Тим самим, ми потрапляємо до сфери аналізу соціального контексту науково-технічних знань.

Таким чином, в сучасній філософії техніки дослідникам вдалося виявити фундаментальне теоретичне дослідження в технічних науках. Поділ досліджень у технічних науках на фундаментальні і прикладні дозволяє виділити і розглядати технічну теорію як предмет особливого філософсько-методологічного аналізу.

Примітки

1. Цит. по: Стєпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. – М., 1996, С. 309 – 310.

2. Queraltó R. Technology as a new condition of the possibility of scientific knowledge // Journal of the Society for Philosophy and Technology. – 1998. – Vol. 4. – № 2.

3 / Там само.

4. Философия техники в ФРГ. М., 1989. С. 282.

5. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Цит. праця, С. 314 – 322.

6. Цит. по: Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Цит. праця, С. 317.

Література до теми 8

Стёпин В. С. , Горохов В. Г. , Розов М. А. Философия науки и техники. – М., 1996, глава 11.

Ратніков В. С. Епістемологічні особливості технологічного знання // Філософська думка. – 2006. – № 6, С. 22 – 42.

Горохов В. Г. Методологический анализ научно-технических дисциплин / Горохов В. Г. – М., 1984.

Фигуровская В. М. Техническое знание. Особенности возникновения и функционирования / Фигуровская В. М. – Новосибирск, 1979.

Иванов Б. И., Чешев В. В. Становление и развитие технических наук. – Л., 1977.

Никифоров А. Л., Чешев В. В. Техническое знание и прогресс науки // Творческая природа научного познания. – М. – 1984. – С. 237 – 248.

Тема 9. Техніка як соціокультурний феномен

1. Техніка у філософсько-антропологічному контексті.

2. М. А. Бердяєв про техніку.

3. “Технократична концепція” та її критика.

4. Техніка в контексті глобальних проблем.

5. Етика в технічному суспільстві.

6. Перспективи філософії техніки.

Технічна діяльність спрямована не тільки на досягнення дійсності, але й на її перетворення відповідно до потреб людства. Техніка намагається панувати над природою, зробити її вільно доступною для втілення людських цілей, а це вимагає знання і розуміння процесів, які відбуваються в природі. Тому на відміну від мистецтва, «мерой техники, – як відмічає німецький філософ Х. Бек, – является полезность..., предполагающая самопознание человека в его свободе и могуществе над

природой, над материей, над жизнью, душой и духом, т. е. самопознание человека во всем величии его господства» [1].

9.1. Техніка у філолофсько-антропологічному контексті

Багато дослідників в галузі філософії техніки всерйоз зацікавлені такими проблемами, як особливості і соціальні наслідки сучасного науково-технічного розвитку, етичні проблеми сучасної техніки і технології, формування системи цінностей в індустріальному і постіндустріальному суспільстві, технічна освіта, виховання та ін.

Ці проблеми торкаються інтересів всього людства. Причому небезпека полягає не тільки в необоротних змінах природного середовища: прямий наслідок цих процесів – зміна самої людини, її свідомості, сприйняття світу, її ціннісних орієнтацій і т. д.

Гуманітарна складова в сучасній філософії техніки подана такими іменами, як Л. Мемфорд, Х. Ортега-і-Гассет, М. Хайдеггер, Ж. Еллюль.

Льюїс Мемфорд (1895–1990) – американський філософ і соціолог, численні роботи якого присвячені соціальним проблемам техніки, історії міст і процесам урбанізації, утопічної традиції в суспільній думці. В роботах “Техніка і цивілізація” (1934), “Мистецтво і техніка” (1952), “Міф про машину” (1967 – 1970) Мемфорд виступає як один з крайніх представників негативного технологічного детермінізму.

Основну причину всіх соціальних зол і потрясінь сучасної епохи Мемфорд бачить у зростаючому розриві між рівнями технології і моральності, що, на його думку, вже в недалекому майбутньому загрожує людству поневоленням з боку безликої Мегамашини, тобто гранично раціоналізованої, технократичної організації суспільства. Науковий прогрес з часів Ф. Бекона і Г. Галілея Мемфорд називає “інтелектуальним імперіалізмом”, жертвою якого пали гуманізм і соціальна справедливість. Наука трактується Мемфордом як сурогат релігії, а вчені – як стан нових жерців. Тому Мемфорд закликає зупинити науково-технічний прогрес і відродити соціальні цінності середньовіччя, які він нині зображує “золотим століттям” людства.

Розглядаючи сучасне сприйняття техніки, Мемфорд не схильний переоцінювати роль технічного розвитку, впровадження технічних засобів у життя суспільства. У роботі “Міф про машину” він стверджує, що людина не “працююча”, а “мисляча” істота, її відрізняє не праця, а мислення, не знаряддя, а дух, що є основою самої “людяності” людини. За Мемфордом, сутність людини не матеріальне виробництво, а відкриття і інтерпретація, значимість яких навряд чи можна переоцінити. Якби раптово зникли всі механічні (технічні) винаходи останніх тисячоліть, стверджує Мемфорд, то це було б катастрофічною втратою для життя. І все-таки, людина залишилася б людською істотою. Але якби в людини була відібрана здатність інтерпретації, то все, що ми маємо на білому світі,

згасло б і зникло, і людина опинилася б у більш безпомічному і дикому стані, ніж будь-яка інша тварина: вона була би близькою до паралічу.

Стандартними прикладами мегамашин є великі армії, об'єднання працівників у групи, такі, як, наприклад, ті, які будували єгипетські піраміди або Велику Китайську стіну. Мегамашини часто приводять до разючого збільшення кількості матеріальних благ, однак ціною обмеження можливостей і сфер людської діяльності і намагань, що веде до дегуманізації.

Приблизно в той же час, що і Мемфорд, проблемами техніки в контексті філософської антропології займався **Хосе Ортега-і-Гассет** (1883 – 1955) – відомий іспанський філософ, публіцист і суспільний діяч. У своїй роботі "Міркування про техніку" (1935) він дав узагальнену картину еволюції техніки, поділяючи її історію на три головних періоди: техніка окремого випадку; техніка ремісника; техніка, створювана техніками і інженерами. Відмінності між цими трьома видами техніки полягає в способі, який відкриває і обирає людина для реалізації створеного нею проекту того, ким би вона хотіла стати, "робити себе".

В перший період техніка винаходиться завдяки випадку, в силу обставин. В другий період деякі досягнення техніки усвідомлюються як такі, зберігаються і передаються від покоління до покоління ремісниками. Але і у цей період ще відсутнє свідоме вивчення техніки, того, що сьогодні називають технологією. Техніка є лише майстерністю і умінням, але не наукою. І тільки в третій період, з розвитком аналітичного способу мислення, історично пов'язаного з виникненням науки Нового часу, з'являється техніка техніків і інженерів, наукова техніка, "технологія" в буквальному її розумінні.

Техніцизм сучасної техніки радикально відрізняється від усього того, що давали всі попередні види техніки. Згідно з Ортегою, сучасна техніка надає людині можливість незалежної діяльності, що проявляється як у самій техніці, так і у чистій (або науковій) теорії. В наш час, вважає він, людство, насамперед, має техніку в істотному сенсі цього терміна, тобто технологію, а лише потім техніку в сенсі технічних пристроїв. Люди тепер добре знають, як реалізувати будь-який проект, який вони могли б вибрати, – навіть до того, як вони виберуть той або інший конкретний проект. Удосконалення наукової техніки веде, на думку Ортеги, до виникнення унікальної сучасної проблеми: відмирання та вичерпання здатності людини уявляти і бажати цієї первинної та вродженої якості, що ставить на перше місце пояснення того, як створюються людські ідеали.

У минулому в більшості випадків люди усвідомлювали, що є речі, які вони не в змозі робити, тобто вони усвідомлювали межі своїх умінь. Після того, як людина бажала і вибирала собі певний проект, вона повинна була протягом багатьох років витратити свою енергію на розв'язання технічних проблем, потрібних для реалізації цього проекту. У наші дні, маючи у своєму розпорядженні загальний метод створення технічних

засобів для реалізації будь-якого запиту, люди, здається, втратили всяку здатність бажати ту або іншу мету і прагнути до неї. В руках одних лише техніків, тобто осіб, позбавлених здатності уявляти, техніка є, на думку Ортеги, лише порожньою формою, подібно логічним формам; така техніка нездатна визначати зміст і сенс життя.

Проблеми технічного розвитку розглядає і німецький філософ **Мартін Хайдеггер** в книзі "Питання про техніку" (1954). Він відкидає традиційну думку, яка зводиться до того, що техніка є нейтральним засобом в руках людини. Міркуючи про сутність техніки, філософ вважає, що вона не обмежена рамками вузько-технічного, і намагається включити сучасну техніку в більш широкий контекст. Техніка не тільки засіб для досягнення цілей. «В самом злом плену у техники, – пише Хайдеггер, – мы оказываемся тогда, когда видим в ней что-то нейтральное...» [2].

Інструментальне розуміння техніки стало звичкою. Згідно з Хайдеггером, поняття техніки припускає значно більш глибоке розуміння: «Техника – не простое средство. Техника – вид раскрытия потаённого. Это область выведения из потаённого, осуществления истины» [3].

Техніку наших днів відрізняє особливий характер процесу "розкриття". Розкриваючи раніше невідоме – витягаючи, переробляючи, накопичуючи, розподіляючи, перетворюючи, техніка змінює вигляд навколишньої природи. Разом з тим, як спосіб розкриття істини, спосіб розуміння, техніка змінює і саме сприйняття природи людиною, змінює картину світу в цілому.

Хайдеггер так ілюструє своє міркування: «На Рейне поставлена гідроелектростанція. Она ставит реку на производство гидравлического напора, заставляющего вращаться турбины, где вращение приводит в действие машины, поставляющие электрический ток, для передачи которого установлены электростанции со своей электросетью. В системе взаимосвязанных последствий поставки электрической энергии сам рейнский поток предстаёт чем-то предназначенным как раз для этого. Гидроелектростанция не встроена в реку так, как встроен старый деревянный мост, веками связывающий один берег с другим. Скорее, река встроена в электростанцию. Рейн есть то, что он теперь есть в качестве реки, а именно поставщик гидравлического напора, благодаря существованию электростанции. Чтобы хоть отдалённо измерить чудовищность этого обстоятельства, на секунду задумаемся о контрасте, звучащем в этих двух названиях: "Рейн, встроены в электростанцию для производства энергии", и "Рейн, о котором говорит произведение искусства, одноименный гимн Ф. Гельдерлина". Нам возразят, что Рейн всё-таки ещё остаётся рекой среди своего ландшафта. Может быть, но как? Только как объект, предоставляемый для осмотра экскурсионной компанией, развернувшей там индустрию туризма» [4].

Таким чином, технічний прогрес згубно впливає не тільки на навколишнє середовище, але і на сприйняття людиною світу. Більше того, техніка сама стає середовищем існування людини.

Проблему впливу техніки на життя людини досліджував французький філософ **Жак Еллюль** (1912 –1994) в роботі "Інша революція" (1969). Він писав: «Мы живём в техническом и рационалистическом мире... Природа уже не есть наше живописное окружение. По сути дела, среда, мало-помалу создающаяся вокруг нас, есть, прежде всего, вселенная Машины. Техника сама становится средой в прямом смысле этого слова. Техника окружает нас как сплошной кокон без просветов, делающий природу совершенно бесполезной, покорной, вторичной, малозначительной. Что имеет значение – так это техника. Природа оказалась демонтированной науками и техникой: техника составила целостную среду обитания, внутри которой человек живёт, чувствует, мыслит, приобретает опыт. Все глубокие впечатления, получаемые им, приходят от техники» [5].

Еллюль вважав, що соціальний прогрес у Новий час являє собою невблаганне поневолення людини технологією і поглинання особистості масовим споживчим, все більш регламентованим суспільством; заради матеріальних благ, принесених наукою і технікою, люди жертвують індивідуальною свободою і духовними цінностями. При цьому розвиток техніки супроводжується витисненням гуманістичних цілей технічними засобами досягнення ефемерного панування над навколишньою природою самої людини. В остаточному підсумку, технічні засоби зростаючою мірою стають самоціллю безособового "технологічного суспільства", у якому люди зводяться до ролі придатка до машини.

Визначаючи техніку як сукупність методів, раціонально оброблених і ефективних у будь-якій галузі людської діяльності, Еллюль пов'язує техніку з загальною раціоналізацією світу і висуває вимогу контролю над технічним розвитком. (Дещо в іншому контексті про це вже йшла мова в підрозділі 2.4.). Техніка здатна перетворювати засоби на мету, стандартизувати людську поведінку і, як наслідок, робить людину об'єктом "калькуляцій і маніпуляцій".

У своїй роботі "Техніка" (1954) Еллюль пише про виклик, що кидає феномен техніки людству. Сенс цього виклику полягає в систематичному опорі тому, щоб його інтерпретували з відомою метою включити в систему нетехнічних принципів і форм суспільної думки або підкорити цим останнім. Феномен техніки сам пояснює інші форми діяльності як свої власні і тим намагається перетворити їх за своїми мірками і включити їх в себе.

Перетворюючись на самостійне, цілісне середовище перебування, змінюючи сприйняття світу, техніка, на думку Еллюля, вторгається навіть в галузь мистецтва: «Искусство по-настоящему укоренено в этой новой среде, которая со своей стороны вполне реальна и требовательна. И

совершившегося перехода от старой, традиционной среды к этой технической среде достаточно для объяснения всех особенностей современного искусства. Всё творчество сосредоточивается в области техники, и миллионы технических средств выступают свидетельством этого творческого размаха, намного более поразительного, чем всё то, что смог произвести художник. Художник уже не может оставаться творцом перед реальностью этого колоссального продуцирования вещей, материалов, товаров, потребностей, символов, выбрасываемых ежедневно техническим производством. Теперешнее искусство – отражение технической реальности» [6]. Можливо, тут надмірно згущаються фарби; мистецтво продовжує існувати і розвиватися в ХХ ст. З'являються нові творчі імена, створюються прекрасні твори, однак те чисте, поетизоване сприйняття світу, природи, людського існування, що було властиво, наприклад, романтичному мистецтву, дійсно втрачається.

9.2. М. А. Бердяєв про техніку

Не менш гостро входження техніки в життя людства в ХХ ст. сприймав відомий російський філософ **Микола Бердяєв** (1874 – 1948).

Проблемами впливу техніки на соціальне буття сучасної людини філософ цікавився протягом всього свого творчого життя. Тому окремі висловлювання про роль техніки можна знайти практично у всіх роботах Бердяєва, включаючи його знамениту книгу «Сенс історії», що вийшла у 1923 році. Концентрований виклад своїх думок з цих проблем він дав у великому нарисі «Людина і машина», опублікованому в журналі «Путь» за 1933 рік. Спеціально техніці присвячена одна з глав останнього, виданого посмертно, великого твору Бердяєва – «Царство духу і царство кесаря». Крім того, соціальні і філософські аспекти техніки розглянуті в статті «Людина і технічна цивілізація», що вийшла в останній рік життя мислителя.

В своїх творах Бердяєв неодноразово підкреслював, що питання про техніку стало на початку ХХ ст. питанням про долю людини і долю культури. «В век маловерия, в век ослабления не только старой религиозной веры, но и гуманистической веры XIX в., – единственной сильной верой современного цивилизованного человека остается вера в технику, в ее мощь и ее бесконечное развитие» – писав Бердяєв у роботі «Людина і машина».

Бердяєв вважав, що панування техніки відкриває новий щабель дійсності: «нова реальність», втіленням якої є машина, по своїй суті відрізняється від природної як неорганічної, так і органічної реальності. Специфічний характер реальності, створеної машинною технологією, проглядається в тому впливі, який остання справила, з одного боку, на життя людини, а, з іншого, – на навколишнє середовище. Цей вплив є результатом нового типу організації, який Бердяєв називав

«техносистемою» і розглядав як якийсь пухкий агломерат економічних, промислових і технологічних асоціацій, що поширюють свій вплив на весь світ. Різні елементи техносистеми не мають загального керування, діючи почасти в конкуренції, а почасти – у кооперації один з одним. Ними керують не стільки конкретні особистості, скільки важко упізнавані анонімні і безособові керуючі сили. Діяльність техносистеми веде до інтеграції і уніфікації в масштабах земної кулі різних укладів життя, людських очікувань і потреб. Саме в цьому сенсі можна, за Бердяєвим, розглядати техносистему як “новий щабель дійсності”.

Входження техніки в життя людських спільнот Бердяєв порівнює з революційним переворотом. При цьому революція технічна уявляється мислителю значно більш радикальною, ніж, наприклад, навіть Французька революція. «Я думаю, – пише Бердяєв, – что победоносное появление машины есть одна из самых больших революций в человеческой судьбе... Переворот во всех сферах жизни начинается с появления машины. Происходит как бы вырывание человека из недр природы, замечаемое изменение всего ритма жизни. Раньше человек был органически связан с природой и его общественная жизнь складывалась соответственно с жизнью природы. Машина радикально меняет это отношение между человеком и природой, она не только по видимости покоряет человеку природные стихии, но она покоряет и самого человека.

Какая-то таинственная сила, как бы чуждая человеку и самой природе, входит в человеческую жизнь, какой-то третий элемент, не природный и не человеческий, получает страшную власть и над человеком, и над природой. Эта новая страшная сила разлагает природные формы человека» [7].

Але крім того, що людина віддаляється від природи, між ними вибудовується штучне середовище знярядь. «Машина, – вважає Бердяєв, – налагає печать своего образца на дух человека, на все стороны его деятельности» [8]. Як і західні мислителі, Бердяєв приходить до висновку, що цивілізація, її технічне втілення, знеособлює людину, знищує її як особистість: «Культура обездушивается... Развитие техники ведёт к истреблению духовности» [9].

З розвитком техніки, з її переможною ходою пов'язує Бердяєв багато трагічних тенденцій в історії ХХ ст. Відбувається, говорив він, “запаморочливе прискорення”, “скажена швидкість” всіх процесів. Людина не має часу отямитися. Іде гострий процес дегуманізації, і він відбувається саме від росту людської могутності. В наше століття технічної цивілізації спостерігається непомірний ріст багатств, і багатства ці періодично руйнуються страшними хвилями. У відомому сенсі, руйнівні хвилі, викликані волею до могутності, є своєрідною “долею суспільств”, заснованих на пануванні технічної цивілізації і занурених у міщанський достаток.

Бердяєв був переконаний, що техніка може дати людині лише матеріальні цінності. Але на рубежі століть, в епоху найгострішої соціокультурної кризи, обездуховлене, знеособлене, “міщанське суспільство”, як пише мислитель, не могло бути врятоване в такий спосіб. Техніка дає в руки людей страшні знаряддя винищування і насильства. Група людей, що захопила владу за допомогою техніки, може тиранічно керувати світом. І тому питання про духовний стан людей стає питанням життя і смерті. Світ може бути зруйнований підлими людьми, що оволоділи знаряддями винищування. Колишні елементарні знаряддя не давали таких можливостей. Влада техніки досягає меж об'єктивації людського існування, перетворюючи людину на річ – “об'єкт-анонім”. Перемога суспільства як духу означала б подолання об'єктивації людського існування, перемогу персоналізму. Машина ставить есхатологічну тему, вона підводить до зриву історії. Для Бердяєва машина і техніка мають космогонічне значення, з технікою він пов'язує можливість кінця історії: «Это новый день творения или новая ночь его. Вернее говоря, ночь, потому что солнечный свет может померкнуть» [10].

Наслідком технічного розвитку, стрімкого входження техніки в усі сфери людського життя Бердяєв вважає зростання відчуження в суспільстві. За його оцінкою, «...государство становится всё более тоталитарным, оно не хочет признавать никаких границ своей власти... Человек становится средством внечеловеческого процесса, он лишь функция производственного процесса. Человек оценивается утилитарно, по его производительности. Это есть отчуждение человеческой природы и разрушение человека» [11].

Згідно з Бердяєвим, існування людини у світі техніки стає все більш абсурдним. Людина повинна перебороти дегуманізуючий вплив технізації. Однак прагнення до прямого заперечення техніки безглуздо. «Нужно не отрицать технику, – пише Бердяєв, – а подчинить её духу... Только соединение социального движения с духовным движением может вывести человека из состояния раздвоенности и потерянности. Только через духовное начало, которое есть связь человека с Богом, человек делается независимым и от природной необходимости, и от власти техники. Но развитие духовности в человеке означает не отвращение от природы и техники, а овладение ими» [12].

Трагічне бачення майбутнього Бердяєв пов'язував саме з досягненнями науково-технічного прогресу, який багато в чому визначив стандартизацію суспільного і особистого життя людини, обмеження її свободи, перетворення особистості на бездушний автомат, втрату духовності.

Глибокий аналіз цієї проблематики поданий у багатьох його творах. Тема технологічної агресії, особливості феномена “техніки”, вплив техніки на життя сучасного суспільства займає велике місце в таких роботах, як “Сенс історії”, “Царство духу і царство кесаря” та ін.

9.3. "Технократична концепція" та її критика

Все більше уваги сучасна філософія техніки приділяє ролі технічної інтелігенції в сучасному світі. В середині ХХ ст. широкого поширення набула **технократична концепція**, що стала наслідком прогресивного і всеохоплюючого розвитку науки і техніки.

Спочатку ідея "технократії" як влади інженерів була розвинена в творах американського соціолога **Торстейна Веблена** (1857 – 1929), в тому числі в його соціальній утопії "Інженери і система цін" (1921), в якій технічні фахівці показані служителями промислового і соціального прогресу, здатними в ім'я загальної користі в сфері соціального керування замінити буржуазію і фінансистів. Відповідно до концепції Веблена, у ХХ ст. технічним фахівцям слід об'єднатися і зайняти ключові позиції в промисловості, здійснюючи раціональне керування суспільством. Концепція технократії була зустрінута з ентузіазмом.

В 1930-і роки в США в обстановці економічної кризи виникає суспільний рух технократії, організаційні принципи і програма якого були спрямовані на побудову "досконалого соціального механізму", що повною мірою узгоджувалось із концепцією Т. Веблена. Рух проголосив наближення нової соціальної ери, суспільства загального благоденства, коли роль інженерно-технічної інтелігенції стане чільною, функції власників перейдуть до керуючих корпораціями і буде здійснюватися безкризисне регулювання економіки, розподіл енергетичних ресурсів у масштабах країни і под. Технократичний рух у США був досить широким, кількість його низових організацій доходила до 300. Всіх їх поєднувало прагнення зробити індустріальний переворот, використовуючи наукове планування виробництва в широких масштабах.

В 60 – 70-х роках ідею технократії розвивав американський економіст **Джон К. Гелбрейт** (1908 – 2006). Основне поняття його концепції – "техноструктура" – позначає утворену в суспільстві ієрархію технічних фахівців, людей, що мають технічні знання (від рядового техника, інженера до керівника складного технічного комплексу і т. д.). "Техноструктура", згідно з Гелбрейтом, – велика, ієрархічна організація, носій "колективного розуму" і колективних рішень.

В міру розвитку індустріального суспільства "техноструктура", вважає Гелбрейт, відіграє все більш важливу роль як в економіці, так і у керуванні суспільством у цілому. Тому політична влада повинна бути зосереджена в руках технічних фахівців, керуючих суспільством на базі науково-технічних знань.

Ідеї технократії стали також основою концепцій "технотронного суспільства" (З. Бжезинський), "постіндустріального суспільства" (Д. Белл), у яких знайшли відображення важливі зміни в організації та керуванні сучасним суспільством і виробництвом.

В 60-і роки американський соціолог **Даніел Белл** (р.н. 1919), представник сцієнтистсько-технократичного напрямку соціальної філософії, запропонував концепцію постіндустріального суспільства, в якій обґрунтовував прогноз трансформації капіталізму в результаті прогресу науки і техніки в нову соціальну систему, відмінну від індустріального суспільства і вільну від його протиріч.

Довгий час техніцистські прогнози розвитку суспільства здавалися досить реальними. Друга половина ХХ ст. відзначена небаченими науково-технічними досягненнями, підвищенням продуктивності праці і рівня життя в ряді країн світу. В той же час необмежуваний розвиток техніки призвів до надзвичайного загострення багатьох проблем, які загрожують людству світовою катастрофою. Це значно стримало оптимістичне сприйняття результатів науково-технічного прогресу. Критична оцінка техніцистського оптимізму, райдужних перспектив теорії технократичного благоденства відбилася в ряді сучасних художніх творів, у тому числі антиутопіях ("Утопія 14" К. Воннегута, "451 за Фаренгейтом" Р. Бредбері, "О, чудовий новий світ" О. Хакслі, "1984" Дж. Оруела та ін.). Ці твори можна розглядати як застереження людству, критику технократичної тоталітарної держави, в якій доведені до досконалості наука і техніка придушують індивідуальність і волю людини.

Сьогодні в рамках філософії техніки проблема технократії стоїть дуже гостро. Критики технократії переконані, що філософія за допомогою своїх фундаментальних, соціологічних, етичних, філолофсько-правових установок і інтерпретацій може переконати суспільство в неприйнятності технократичної перспективи прогресу. У суспільстві технократичної цивілізації людина є не тільки "конструктором світу", але і сама стає об'єктом конструювання. З цих позицій філософія техніки підходить до оцінювання ролі технічної інтелігенції в розвитку техніки в сучасному світі і керуванні нею.

9.4. Техніка в контексті глобальних проблем

Розвиток техніки в сучасному світі все більш гостро проявляє двоїстий характер її досягнень. З одного боку, без техніки неможливо уявити розвиток людства, а з іншого, – техніка – це потужна сила, здатна викликати найнегативніші, навіть трагічні, наслідки. Непродуманий розвиток техніки призводить до того, що успіхи технічного прогресу обертаються складними соціальними проблемами. Заміняючи робочу силу людини на виробництві, приводячи тим самим до підвищення продуктивності праці, техніка загострює проблеми зайнятості і безробіття; житловий комфорт приводить у наші дні до небажаної роз'єднаності людей; досягнута за допомогою особистого транспорту мобільність

купується ціною шумового навантаження, незатишних, знеособлених міст, загубленої природи і т. д.

На початку XXI ст. людство постало перед необхідністю розв'язання проблем світового порядку: забруднення навколишнього середовища відходами промислового виробництва; невідновне вичерпання природних ресурсів; порушення балансу в демографічних процесах; небезпека радіоактивної катастрофи і т. д. Все це змушує задуматися про цілі і перспективи технічного розвитку, про заходи з його можливого обмеження.

Некерована технологічна експансія викликала широку полеміку на Заході. 1960-і роки стали віхою в наростанні кризової свідомості епохи. Цей час прийшов на зміну повальному захопленню технікою, схилянню перед успіхами науково-технічної революції, і він відзначений зміною співвідношень у системі "суспільство – техніка – природа", зростанням суспільного занепокоєння, масовими виступами молоді, рухом "зелених" на захист навколишнього середовища.

В 1972 р. стало сенсаційним опублікування "Меж росту" – першої доповіді Римського клубу, нині всесвітньо відомої міжнародної громадської організації. Ця доповідь була підготовлена на основі результатів дослідження, проведеного групою вчених Масачусетського технологічного інституту (МТІ) під керівництвом Д. Медоуза в рамках проекту "Складне становище людства". Висновки, до яких дійшли американські вчені, перевертали всі звичні уявлення про тенденції світового розвитку, стабільності і благоденства, цілі і перспективи людського існування. Оцінки і пропозиції, що містяться в доповіді, зробили сенсацію не тільки в науковому світі, але і серед тих, хто думає і турбується про долі світу: вони змусили замислитись про недалеке майбутнє нашої планети, про реальну загрозу, що нависла над нею... Чи можуть бути темпи росту чисельності населення і запасів капіталу, говорилося в цьому дослідженні, фізично реалізовані в нашому світі? Яке число людей може забезпечити всім необхідним наша планета, на якому рівні і на який термін?

За прогнозом Медоуза і його колег, зробленим більше чверті століття тому, людство впевнено йде назустріч глобальній катастрофі, уникнути якої можна, тільки вживши відповідних заходів, спрямованих, насамперед, на обмеження, регулювання зростання виробництва, видобутку природних ресурсів. Але справа не тільки в цьому.

Особливу цінність являє собою принципово новий підхід учених до поняття самих критеріїв соціального прогресу, які дотепер традиційно вбачалися в безперервному нарощуванні продуктивних потужностей, спрямованих на постійне збільшення продуктивних з їхньою допомогою матеріальних благ. "Межі росту" показали, що ріст не може тривати нескінченно. Прийшов час, коли людство повинно відмовитися від кількості на користь якості.

Висновки, до яких дійшли дослідники, викликали безліч критичних зауважень, суперечок, дискусій. Книга, зустрінута з величезним інтересом, була переведена більш ніж на 35 мов. У передмові до російського видання книги Д. Медоуз писав: «Часто задається вопрос, продолжаем ли мы и сейчас считать, что полученные в ходе нашего исследования результаты являются точными... Я могу утверждать без всяких оговорок, что все главные варианты будущего мирового развития, которые мы выявили и исследовали в своей книге, подтвердились развитием мировых событий и новыми мировыми открытиями 70 – 80-х гг.» [13].

Більш ніж за чверть століття вчені різних країн з ініціативи Римського клубу підготували близько 20 доповідей. В їхній основі лежать широкомасштабні дослідження глобальних проблем сучасності. При створенні Римського клубу було визначене коло завдань цієї організації: допомогти людям планети усвідомити значимість і складність проблем, що стоять перед людством на рубежі ХХІ ст.; сприяти встановленню нових відносин, які необхідні для запобігання глобальної катастрофи, для виживання людства.

Один з напрямків діяльності Римського клубу – інформування широкої громадськості про проблеми, що стоять перед людством, про результати досліджень, проведених з ініціативи Римського клубу, про перспективи і соціальні наслідки науково-технічного, промислового, економічного розвитку у світі.

У 1991 р. Римський клуб звернувся до людства із закликом про солідарність. Доповідь "Перша глобальна революція" – ретроспективний розгляд комплексу існуючих глобальних проблем і пропозиція нової програми порятунку людства. Доля світового співтовариства залежить від розуміння серйозності глобальних проблем і причетності кожної людини до їхнього розв'язання. «Только объединившись перед лицом близкой и всеобщей опасности, – говорится в этой доповіді, – человечество способно проявит политическую волю для осуществления совместных действий, направленных на обеспечение своего выживания. Поэтому мы призываем к всемирной солидарности» [14].

9.5. Етика в “технічному” суспільстві

Протягом століть наукова і технічна діяльність вважалися морально нейтральними³⁹ (у тому числі в силу непередбачуваності наслідків того чи іншого відкриття, винаходу. Про це вже йшла мова раніше, у підрозділі 2.4.). Відповідно, питання про відповідальність ученого або інженера

³⁹ Про це вже йшла мова раніше, в підрозділі 2.4.

взагалі не ставилось. В ХХІ ст. ми вже не можемо собі дозволити зневажати етичним контекстом діяльності вченого і інженера.

Видатний фізик ХХ ст. А. Ейнштейн писав в 30-і роки своєму другу – відомому німецькому фізику **Максу фон Лауе** (1879 – 1960): «Я не разделяю твоей точки зрения, что человек науки в политических, т. е. в человеческих делах в широком смысле должен хранить молчание. Как раз в условиях Германии ты видишь, куда ведёт такое самоограничение. Это значит предоставить управление слепым и безответственным. Не содержится ли в этом недостаток чувства вины и ответственности? Где были бы мы сейчас, если таким образом мыслили и поступали такие люди, как Джордано Бруно, Спиноза, Вольтер, Гумбольдт?» [15].

Вчені та інженери повинні усвідомлювати свою відповідальність перед людською цивілізацією. Людство все більше виявляється залежним від наслідків технічного розвитку. У цьому зв'язку керування технічним прогресом, його стримування, регулювання, здійснення його цілей, оцінювання результатів виявляються не тільки інженерною, управлінською, державною, але і етико-філософською проблемою. «Никогда ещё прежде в истории, – пише німецький філософ А. Хунінг, – на человека не возлагалась столь большая ответственность, как сегодня, ибо ещё никогда он не обладал столь большой – многократно возросшей благодаря технике – властью над другими природными существами и видами, над своей окружающей средой и даже над всем живым на Земле. Сегодня человек в региональном или даже в глобальном масштабе может уничтожить свой собственный вид и все высшие формы жизни или, по меньшей мере, причинить огромный ущерб» [16]. Техніка нашого часу більше не техніка минулих століть. Технічний розвиток досяг такого рівня, що, в принципі, людина може здійснити будь-який свій намір; все менше і менше неможливого залишається для людини, оснащеної технікою. Це істотно загострює проблему наслідків технічного розвитку. Людина так глибоко проходить в надра природи, що по суті своїй технічна діяльність у сучасному світі стає частиною еволюційного процесу, а людина – "співучасником" еволюції. На думку А. Хунінга, ми не можемо «більше перекладувати ответственность за будущий мир на трансцендентного Бога или на внутреннюю эволюционную закономерность природы. Как соучастники, мы несём ответственность, и наша ответственность неизмеримо возросла» [17].

Стаючи співучасником еволюції, людина повинна допомагати їй. Потрібно задуматися про те, чи повинна людина робити все, що вона може? Сучасна техніка досягла такого рівня розвитку, знайшла настільки потужний вплив у світі, що можна говорити про певну самостійність техніки, про здатність діяти, направляти розвиток суспільства, формувати світогляд. Один з розповсюджених сюжетів наукової фантастики пов'язаний з перемогою техніки над людською цивілізацією, установленням влади комп'ютерів і т. п. І дійсно, для такої фантазії є

підстава. Зараз вже важко зрозуміти чи техніка служить людині, чи людина техніці. Вдосконалюючи техніку, людина підпадає під її владу. І чим досконаліше технічні засоби, тим більше має потребу в них людина і підкоряє їм своє існування, що, у свою чергу, обмежує волю і достоїнство людини. Подібний широкомасштабний розвиток техніки, який охопив майже всі сфери людської життєдіяльності, подібний до експансії. Варто замислитись, чи потрібно людині робити все, що вона може, на що здатен її технічний геній, чи потрібно здійснювати всі технічні потенції?

Суспільство стоїть перед проблемою вироблення ясних ціннісних і цільових уявлень про гідне життя в майбутньому. Тому подальший розвиток техніки немислимий без усвідомлення соціальної відповідальності. Недостатньо говорити про відповідальність якої-небудь окремої людини або оцінювати можливі наслідки якої-небудь окремої дії. У рамках філософії техніки етика повинна бути орієнтована на все людство.

У багатьох університетах України і Росії, а також Німеччини, США, Іспанії та інших країн світу створюються дослідницькі групи і спеціальні кафедри, читаються курси, присвячені проблемам філософії техніки, проводяться дослідження, виходять книги. Одне з питань, що породжують загальну тривогу і критику з приводу необмежуваного технологічного розвитку, зводиться до того, що застосування деяких технологій може спотворити саме поняття відповідальності і навіть деморалізувати людину. Комп'ютерна техніка, ніби заволодіваючи нашими повноваженнями, трансформує сам статус людини, позбавляючи її відповідальності.

Американський філософ К. Мітчем звертає увагу на те, що «совсем не очевидно, что компьютеры каким бы то ни было образом лишают людей ответственности, которую раньше те несли сами. Скорее, они сделали возможным осуществление некоторых особых видов ответственности... Внедрение современных технологий привело к расширению и трансформации всего поля ответственности. Проявлением этого было как отрицательное (реактивное), так и положительное (креативное) отношение к технике там, где ответственность уже была установлена и внимание заострилось на проблематике особых видов ответственности. Различные аспекты произошедших изменений нашли отражение в таких областях, как правовая ответственность, социальное сознание учёных, профессиональная этика инженеров, а также в теологических дискуссиях и философских исследованиях» [18].

Згідно з Мітчемом, міць техніки не тільки не зменшила персональної відповідальності людини, але і привела до розширення самого поля відповідальності. З'являються такі складові цієї моральної сфери, як юридична, соціальна, професійна, релігійна відповідальність, пов'язані з різними галузями технічної діяльності.

Відзначаючи істотні зміни, що відбуваються в сучасних технологіях, політику держав стосовно технічного розвитку, що виражається в

створенні спеціальних галузей економіки із захисту від наслідків промислового розвитку, варто узгодити все це з усвідомленням людиною міри відповідальності за наслідки необмеженої технічної експансії та розв'язанням питання про лідерство в тандемі "людина – техніка".

Сучасна філософія техніки, звертаючись до проблеми "виживання з технікою", шукає вихід в усвідомленні відповідальності вчених, інженерів, техніків. Відзначається, що сьогодні, як ніколи раніше, необхідно більше відповідальності, розумної міри в поводженні з технікою, навколишнім середовищем і т. д. Сучасна філософія техніки бачить своїм першочерговим завданням звернення людини до розуміння міри відповідальності в технічному і індустріальному світі в XXI сторіччі. Розуміння відповідальності за наслідки технічного розвитку, вироблення захисних заходів, що попереджають технічні катастрофи – все це, як і багато чого іншого, відкриває людству шлях до виживання, порятунку перед лицем глобальної технологічної кризи.

9.6. Перспективи філософії техніки

Сьогодні можна говорити лише про період становлення філософії техніки як спеціальної галузі філософських досліджень. Ще недавно вважалось, що техніка в теоретичному і філософському відношеннях не заслуговує спеціального розгляду. Німецький філософ Ф. Рапп бачить причину цього в традиційному для західноєвропейської філософії підході до проблеми пізнання. Він прямо пише про це: «Техника вплоть до наших днів считалась темой в теоретическом и философском отношении более низкого ранга...» [19]. З часів античності розв'язання теоретичних питань дійсно оцінювалася як більш висока форма діяльності, яка перевершує за своєю значимістю чисто практичні заняття, до яких відносили і техніку.

Тому й до наших днів ще не створена детально розроблена теоретична концепція техніки, не розроблена система основних понять, моделей аргументації, як це історично склалось в інших галузях філософії, таких, як філософія історії, соціальна філософія, філософія науки та ін. Для філософії техніки створення подібної галузі деталізованої теоретичної системи відносин – справа майбутнього. Це завдання стоїть перед сучасними вченими філософами, що створюють нову філософську дисципліну.

Розвиток філософії техніки визначається досягненнями самої техніки, розширенням технічних можливостей людства. Науково-технічний прогрес породжує все нові й нові проблеми, розв'язання яких вимагає погодженої взаємодії представників науки, суспільних діячів, філософів і навіть певного прогнозування.

Технічні науки повинні, насамперед, звернутися до прогнозування результатів свого розвитку. Однак широкі економічні, соціальні і культурні наслідки досягнень науково-технічного прогресу далеко не

завжди можна пророчити досить однозначно. Учені стикаються з безліччю альтернатив. Тут розкриваються широкі перспективи для філософії техніки: методологічні, теоретичні, культурологічні, етичні та ін.

Філософія техніки – це молода філософська дисципліна, звернена до дослідження технічного знання, аналізу і оцінювання результатів технічної діяльності, а також прогнозування можливих соціальних перспектив технічного розвитку. «Необходимо прежде всего помнить, – говорится в одном из современных видань з філософії техніки, – что философия техники возникла как результат критической оценки нашей цивилизации... Наш долг – философов, мыслителей, инженеров и просвещённых граждан – ответить на те проблемы, которые мы, как цивилизация, породили» [20].

Примітки

1. Философия техники в ФРГ М., 1989. – С. 180.
2. Там само, С. 41.
3. Там само, С. 50.
4. Там само, С. 52.
5. Эллюль Ж. Другая революция // Новая технократическая волна на Западе. М., 1986. – С. 147.
6. Там само, С. 152.
7. Бердяев Н. А. Смысл истории. М., 1992. – Гл. 8.
8. Там само, С. 168.
9. Там само, С.168 – 169.
10. Бердяев Н. А. Царство духа и царство кесаря. М., 1995. – С. 301.
11. Там само, С. 303.
12. Там само.
13. Медоуз Д. Пределы роста. М., 1991. – С. 8.
14. Кинг А., Шнайдер Б. Первая глобальная революция: Доклад Римского клуба. М., 1991.
15. Цит. Философия техники в ФРГ М., 1989. – С. 377.
16. Философия техники в ФРГ М., 1989. – С. 372.
17. Там само, С. 406.
18. Митчем К. Что такое философия техники? М., 1995. С. 120 – 121.
19. Философия техники в ФРГ М., 1989. – С. 76.
20. Там само, С. 243.

Література до теми 9

- Новая технократическая волна на Западе. – М., 1986.
- Бердяев Н. А. Человек и машина // Вопросы философии. – 1989. – №2.
- Эллюль Ж. Техніка, або виклик століття // Сучасна зарубіжна соціальна філософія. Хрестоматія. – К., 1996, С. 25 – 57.

Мемфорд Л. Міф про машину. Техніка і розвиток людини // Там само, С. 58 – 86.

Масуда Й. Гіпотеза про генезис Homo intelligenens // Там само, С. 335 – 361.

Хайдеггер М. Время и бытие. – М., 1993 [статті: “Вопрос о технике”; “Наука и осмысление” и “Поворот”].

Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике // Вопросы философии. – 1993. – № 10.

Митчем К. Что такое философия техники? / Митчем К. – М., 1995.

Философия техники в ФРГ. – М., 1989.

Післямова. Про тенденції в розвитку сучасної науки і техніки: на шляху до нових парадигм

Попередній виклад, крім іншого, показує, що наука – це система, яка динамічно розвивається. За останнє століття ця динаміка стала ще більш інтенсивною. Виділимо найбільш характерні тенденції її розвитку останніх років, розподіливши їх за чотирма основними аспектами – онтологічним, епістемологічним (гносеологічним), методологічним і соціокультурним.

В **онтологічному** аспекті звернемо увагу:

- а) на оновлення предметної галузі науки – нові об'єкти (складні самоорганізовані, нелінійні, такі, що саморозвиваються, фрактальні та ін.);
- б) на нові види реальності (віртуальної, стохастичної та ін.).

В **епістемологічному** плані можна виділити:

- а) активізацію тенденції до інтернації та єдності наукового знання;
- б) зміни в трактуванні наукової істини, відхід від традиційної кореспондентської концепції, перехід «...от истины как слепка с объекта – к истине как способу взаимодействия с объектом...» [1];
- в) перегляд традиційних критеріїв та ідеалів наукової раціональності з орієнтацією у бік їхньої лібералізації та врахування ціннісних аспектів;
- г) підвищена увага до специфіки соціогуманітарного знання.

У **методологічному** аспекті відзначимо :

а) ріст “питомої ваги” міждисциплінарних досліджень (синергетика, когнітивні науки та ін.). Статус міждисциплінарного, загальнонаукового знання мають такі нові наукові дисципліни, як інформатика, загальна теорія систем, кібернетика, синергетика. Виявилися також проблеми, які можуть бути вирішені тільки комплексно, наприклад, екологічна проблема;

б) відмова від традицій жорстких методологічних установок і перехід до більш “м'якої” методології;

в) зближення з технікою і “високими” технологіями (наприклад, технаука і нанотехнології - див. підрозділі 7.4.).

У **соціокультурному** аспекті вкажемо на актуалізацію таких процесів у науці, як:

- а) аксіологізація;
- б) гуманізація;
- в) екологізація.

Серед сучасних тенденцій наукових досліджень тут ми розглянемо в онтологічному аспекті – поняття віртуальної реальності та актуальність його освоєння в науці; в епістемологічному аспекті – актуалізацію інтегративних процесів; у методологічному аспекті – синергетичний підхід, його особливості та перспективи застосування.

Поняття віртуальної реальності та сучасна віртуалістика

Філософія науки, поставлена перед необхідністю реагувати на гострі і болючі проблеми сучасності, стикнувшись з низкою “складноперетравлених” явищ. По-перше, це феномен віртуальної реальності, що привселюдно заявив про себе, по-друге, активно обговорюваний процес клонування, який примусив вибухнути суспільну думку.

Проблеми віртуальності, або віртуалістики, оформилися в самостійний напрямок психології, однак вони, як і багато інших наукових фактів, мають потребу у філософській рефлексії, у рівні аналізу, який, не спотворюючи первинні дані, міг би вписати їх у систему пояснення і передбачення.

Міркуючи над феноменом віртуальної реальності, необхідно звернути увагу на те, що за витоком своїм вона укорінена в органічних потребах людини, коли організм, сам себе доповнюючи до цілісності, створює необхідний йому ідеальний план буття і спілкування, працюючи, а краще сказати – функціонуючи в системі віртуальної реальності.

Інакше кажучи, згідно зі старою парадигмою, динаміка цілого може бути зрозуміла з частин, у новій – властивості частин можуть бути зрозумілі з динаміки цілого. Тому парадигму, що формується, називають цілісною, холістичною, системною або екологічною.

Віртуальність мотивована **цілепокладанням**, яке, однак, може бути як усвідомлене, так і неусвідомлене. Коли віртуальна реальність створюється усвідомлено цілеспрямовано, вона набуває характеристики артефакту – штучно створеного об'єкта – і втрачає спонтанність і безпередумність. Віртуальна реальність – це іншореальність. У ній явно виявляється свобода, а іноді й сваволя людських мотивацій. Віртуальне середовище постає як дуже гнучка, динамічна, повністю зорієнтована на створення необхідного на даний момент життєвого світу переживань. За такими безневинними її характеристиками, як ілюзорність, світ мрій приховуються претензії на статус суцього, укоріненого в психосоматичних потребах організму, претензія до існуючого в його недостатності та недолюдності. Стан задоволеності – одна з найбільш пріоритетних **цілей моделювання віртуальної реальності**. Інша мета

полягає в компенсації емоційних або ментальних втрат. І третя, найбільш затеоретизована, припускає пошук сенсів в умовах гіпотетичного (умовно передбачуваного) діалогу.

Проте ще задовго до оформлення віртуалістики в самостійний напрямок у фізиці затвердилося поняття віртуальної частки. «Виртуальные частицы – это такие объекты в квантовой теории поля, наделённые всеми теми же характеристиками, что и реальные “физические частицы”, но не удовлетворяющие некоторым существенным условиям. Например, для виртуального фотона масса его не обязательно нулевая, а энергия не является обязательно положительной. Ни одна из них не существует таким образом, как обычные частицы. Они не обладают бытием наличным, выступают как бы на мгновение из потенциальности, полностью никогда не актуализируясь» [2].

Врахування етимології поняття “віртуальність” (від лат. *virtualis* – сильний, здібний) робить особливий акцент на механізмах процесу породження. Віртуальна реальність існує, поки активно середовище, яке її породжує. Деякі вчені пов'язують з віртуальною реальністю, утвореною комп'ютерними засобами, модель реальності, яка створює ефект присутності людини в ній, дозволяє діяти з уявленими об'єктами. Примітно, що на основну якість VR вказують на повну заглибленість людини у світ віртуальної реальності, повне йому підкорення. Отже, якщо прибрати факт присутності комп'ютера, то подорож людини у фантомах своєї свідомості може бути уподібнена й уподібнюється шизофренії, а за участі комп'ютерної моделюючої системи ті ж вправи людини з уявленою реальністю набувають статус нормальної взаємодії у віртуальному світі. І тоді віртуальна реальність виступає як новітня технологія, а подібні аналоги, не забезпечені технічним оснащенням, трактуються як патологія.

Можна виділити, так би мовити, “деміургічну” функцію віртуальної реальності, коли людина здобуває можливості розширення за своїм бажанням і вподобаннями меж досвіду свого життєвого світу. Віртуальний план буття дозволяє людині привласнити універсальні керуючі функції, здійснити “кіборг-владу”. І хоча вважається, що ідея віртуальної реальності, яка розуміється як друга реальність, породжена ідеальним планом буття, розроблялася й у медитативних практиках, і в платонівській парадигмі, коли ідеї стають явними, у схоластичних дебатах, що припускають безсумнівною вищу реальність, віддаленим аналогом віртуальності завжди виступало б поняття метафоричної художньої мови, яка змушує людину перетворюватись на героя, разом з ним страждати і переживати, іноді жагуче бажаючи переінакшити ситуацію. Звідси її інша функція, пов'язана з надемпіричним набуттям досвіду, його суб'єктивним проживанням того, чого ще не було або ніколи не буде в реальності. Туга за еталонним способом життя, проведенням часу, ідеальними стосунками між людьми – батьками та дітьми, чоловіком і

жінкою, начальником та підлеглими і т. п.; передчуття щастя і любові, супроводжувані візуальними уявленнями, вже фіксують як реально існуючий віртуальний шар реальності.

Однією з серйозних проблем віртуалістики є проблема співвідношення між образом і реччю, **дихотомія влади образу та конкретності речі**. Особиста або суб'єктивна історія завжди багато в чому віртуальна. Ми часто подумки повертаємося до ситуацій, знову їх переживаємо, бажаючи їх змінити. Часто ми так сильно шкодуємо про те, чого не трапилось, що знову і знову поринаємо в контекст того, що відбулось, додумуючи, а вірніше, добудовуючи інші його траєкторії, зітхаючи: ах, от якби... Але межі конкретної реальності, проза щоденного буття, яке має самостійне існування, не дуже підвладні ідеально перетворювальному “бажанню” кожного індивідуального Я, його сваволі та натхненню. Часто реальні події просто закриті для проникнення в них переінакшувальних імпульсів, породжених в ідеальному плані буття та ведучих до фундаментальних змін в об'єктивному світі. Фрази на зразок: «Давай забудемо про те, що трапилось... Залишимося друзями», – говорять про спорідненість мови та віртуалістики. Вони та їм подібні звернення є знакова візитка віртуальної реальності, що претендує на своє вкорінення в дійсності існуючого. Адже у них заклик – скасувати те, що було, переінакшити сьогодні, виступити володарями часу та пучка траєкторій розвитку вже розпочатих сюжетних ліній. Але це, – на жаль! – не завжди можливо.

Говорячи про **атрибутику віртуальної реальності**, недостатньо відзначити, що вона ідентична актуальній реальності, тобто містить у собі простір, час, рух, розвиток, відображення, необхідно підкреслити, що вона має ідеально-артефактні, віртуально-специфічні властивості. Просторово-часові процеси не пов'язані жорстко однозначно з фундаментальними фізичними константами, вони можуть бути проявлені у своєрідних вимірах, можуть порушувати порядок часу, що йде з минулого через сьогодні в майбутнє. Відображувальні процеси у віртуальній реальності відбуваються в режимі мультимедіа, де допустимими є стоп-кадр, уповільнення, прискорення, перескоки, пропуски і перерви, а рух не має статусу абсолютної змінності. Розвиток відповідно може бути інверсійним, тобто повернутим назад. Різноманіття взаємодій може проявляти загадкові властивості, невідомі в умовах звичної нам земної причинності. Інакше кажучи, у віртуальній атрибутиці немає картезіанського простору, ньютонівського часу, тут інша етика і гуманізм. Так чи інакше, але мова іде про відмінний, “паралельний світ”, який не має потреби в підживленні реальною емпірією подій як у своєму необхідному наповненні. Його наповнення – тканина процесу мислення та уяви, яка набула у даний період своїх комунікацій у “всесвітньому павутинні” – мережі Інтернет. У цьому паралельному, але досить реальному, створеному техногенною цивілізацією світі, можна говорити про перспективи постмережевої

культури, про інформаційні війни та “інформаційний імперіалізм”, про особливо значущий сексуальний вимір і так звану “культуру цинізму”.

Принципово новою характеристикою віртуальної реальності є її **панорамність**, коли будь-яка подія може бути прочитана і з точки зору власної інтерпретації, і з багатьох інших, вигадливо висвітлюючих дану подію точок зору. У панорамності містяться можливості причитування та виявлення як слідів особистої історії, так і фіксації формату дійсності, а також акценти, що відповідають нашому часу.

Іншою характеристикою реальності, яка впадає в очі, стає її гранична феноменальність. Явища отримують абсолютну незалежність від причин, що їх породжують, і можуть сплітати канву взаємодій, відмінну від реальної влади речових відносин у дійсності.

Полісемантичність віртуальної реальності проявляється в тому, що, з одного боку, вона загострює проблеми особистої самоідентифікації, а з іншого боку – їх повністю знімає, роблячи особистість байдужною до її об'єктивного буття. Дослідники впевнені, що виявлення або вихід на поверхню пріоритетів віртуальної реальності готувався і психоаналітичною концепцією несвідомого, і структуралізмом М. Фуко та Ж. Дельоза. Можна припустити, що основи потреби у віртуальній реальності полягають у неузгодженості поклику людської природи з санкціями та нормативами соціального буття. Відкриття розколеності суб'єкта, про яке привселюдно заявила постмодерністська філософія, жадало яких-небудь форм компенсації. У плані реального буття життява сила та воля людини гранично обмежені та скуті рамками економічних, інституціональних, ідеологічних, культурних та інших відносин. Людина включена і великою мірою задавлена логоцентризмом, системою універсальної “машинерії”. Віртуальна реальність ніби дарує їй буття в потенції або всі наявні можливості (потенції) буття. Вона говорить про постійну готовність людини до трансцендування, тобто до переходу за свої реальні межі, до сходження від умовного до безумовного. Її різноманіття заповнене образами, які не оформилися, вона густо запліднена різними можливостями й у силу їхнього першопочаткового різноманіття існує як деяка невизначена сфера, яка очікує і набуває свого проявлення. Тому що кожен індивід здатен до трансцендування, інтеллігібельного збагнення, що звичайною мовою означає: не позбавлений здатності мріяти, фантазувати, жадати і передчувати.

Іноді за якістю віртуальності закріплюється інтерпретія – **“безтілесна предметність”**. Розшифровуючи її, правомірно застосувати підхід, який продемонстрував відомий радянський філософ **Евальд Ільєнков** (1924 - 1979) до проблеми ідеального [3]. З цих позицій можна зрозуміти, як ірреальна реальність, багатство в цінних паперах, влада титулів і посад, преклоніння перед “знаковими фігурами” і т. д. ведуть до посилення панування віртуального початку в суспільстві. Однак у цьому випадку мова йде про віртуальність соціальних феноменів, тоді як

внутрішня суб'єктивна віртуальна реальність моделюється відповідно до потреб тілесного та екзистенціального характеру. Віртуальна реальність саме і створює можливі поля та зрізи проявів подвійності, а може бути, і множинності внутрішньої екзистенції людини. Наскільки сильними є механізми пам'яті або «присутності попередньої історії події» (як визначав пам'ять А. Бергсон) у віртуальній реальності, питання складне. З одного боку, саме ці механізми і можуть ініціювати весь процес змістовного моделювання віртуальної реальності. З іншого боку – ніщо не заважає суб'єктові перестати почувати себе зв'язаним пам'яттю або історією подій у минулому і конструювати ірреальний світ за натхненням на даний момент. Побудова внутрішньої картини зовнішнього світу, де панує персональна система цінностей, внутрішній, дистанційований від суспільства уклад життя, – досить знайома всім процедура. Такого роду “повсякденна” віртуалістика носить інтерсуб'єктивний характер, маючи на увазі той факт, що її моделюванням займається майже кожен у процесі своєї життєдіяльності. Віртуальна реальність має проєктивну природу, але наскільки в ній проєктується предметне зовнішнє буття і відбуваються запозичення зі сфери об'єктивного світу, а наскільки проєкція спотворюється призмою свідомості та, більше того, несвідомого, – питання відкрите.

Навряд чи хто-небудь буде заперечувати думку, що **проблема “homo virtualis”** (людина віртуальна) стане центральною проблемою ХХІ ст. Сьогодні у нашого сучасника виявляють навіть “ген віртуальності”, який вкорінений у лабіринтах думкообразів. Віртуальність у своєму технічному і фізичному вимірі є продуктом постіндустріальної цивілізації та інформаційної електронної революції. Її можна розуміти і як необхідний план буття інформаційного суспільства. Цей план має тоталітарні тенденції. Тоталізація віртуального виміру залежить від дуже багатьох обставин: від засобів масової інформації, особливостей комунікації, правових та ідеологічних механізмів, буття мови, мовних кліше і від так званої ментальності народу. Самі характеристики – німець педантичний, американець прагматичний, француз велелюбний, росіянин п'яний і ледачий, а англієць неодмінно манірний – є також візиткою віртуалістики, що виступає від імені сконструйованих мисленням і уявою збірних образів поведінкового світу етносу.

Віртуальна реальність, фіксуючи безліч незвідних одна до одної, онтологічно самостійних реальностей, є їхньою моделюючою імітацією. Як основні функції віртуальності називають: породженість, актуальність, автономність, інтерактивність (докладніше про віртуальну реальність – див. [4]).

Синергетика – приклад міждисциплінарності сучасної науки

В наукових дослідженнях термін “синергетика” уперше був використаний у ХІХ столітті англійським фізіологом **Чарльзом Шеррінгтоном** (1857 – 1952) при аналізі керування м'язовими системами з боку спинного мозку. Друге наукове “народження” і наступний тріумф термін “синергетика” одержав у 70-і роки ХХ століття, після того, як німецький фізик **Герман Хакен** (р.н. 1927) став називати синергетикою нову наукову дисципліну, яка вивчає спільну дію багатьох підсистем, у результаті якої на макроскопічному рівні виникає структура і відповідне функціонування. У передмові до першого видання своєї книги він писав: «Я назвав нову дисципліну “синергетикою” не тільки тому, що в ній досліджується спільне діяння багатьох елементів систем, але й тому, що для знаходження загальних принципів, управляючих самоорганізацією, необхідно кооперування багатьох різних дисциплін» [5].

Буквально грецьке слово "синергія" означає "загальну узгоджену дію". Г. Хакен вивчав, як загальна дія елементів нелінійного середовища породжує нові структури, тобто як відбувається самоорганізація. У більш широкому сенсі термін "синергетика" відносять до вивчення всієї предметної області нелінійної науки – не тільки до самоорганізації як до виникнення порядку з хаосу, але і до ситуацій детермінованого хаосу, коли проста система в нестійкому та нерівноважному режимі здатна перейти в хаотичний стан, і до того ж можливе виникнення складних структур у цьому стані.

У деякому розумінні синергетика може вважатися продовженням стратегій кібернетики і теорії систем. Однією з підстав становлення синергетики послужило те, що для великого класу явищ були виявлені деякі подібні риси. Так, було виявлено, що системи, далекі від стану рівноваги (термодинамічні, соціальні, екологічні та ін.), демонструють здатність до самоорганізації. Проходячи через стадії крайньої нестійкості (їх називають точками біфуркації), вони спонтанно утворюють нові впорядковані структури. Це показує, що стани хаосу і порядку перебувають у складному динамічному зв'язку, в якому задіяні істотно імовірнісні параметри реальності.

Синергетика яскраво акцентує такі властивості надскладних об'єктів, як незворотність, нелінійність, спонтанність. Розглядаючи їхню історію у глобальному аспекті, вона приходять до концепції глобального еволюціонізму.

У синергетичному напрямку знайшли загальний концептуальний ґрунт найрізноманітніші наукові галузі та напрямки. Фахівці з синергетики або теорії хаосу висловлюють надії, що вона підходить на роль нової програми об'єднання наук, може стати тим “ферментом”, що ініціює довгоочікуваний синтез природних і гуманітарних наук.

Багато авторів, на відміну від згаданої вище позиції Г. Хакена, вважають синергетику не стільки особливою, окремою науковою дисципліною, скільки інтегративним науковим напрямком або науково-дослідною програмою, яка поступово набуває досить цілісного вигляду. Формування синергетичного напрямку відбувалося під впливом, насамперед, робіт відомого бельгійського фізика **Іллі Пригожина** (1917–2003) і його співробітників з нерівновагої термодинаміки та школи Германа Хакена з вивчення лазерів, хоча цим результатам передували цілий масив наукових розробок і досягнень в інших галузях.

В міру розширення предметних сфер застосування нелінійних способів опису в новому науковому напрямку і виходячи за звичайні рамки наукових дисциплін, прихильники цього напрямку використовували різні імена та назви для самовизначення:

- синергетика (Г. Хакен);
- нерівновага термодинаміка і теорія дисипативних структур (І. Пригожин);
- теплові структури в плазмі (Б. Б. Кадомцев і С. П. Курдюмов);
- автоколивання в хімічних реакціях (Б. П. Білоусов і А. М. Жаботинський);
- гіперцикли і автокаталітичні реакції в живій матерії (М. Ейген);
- автопоезіс в організмичних структурах (У. Матурана та Ф. Варелла);
- детермінований хаос (Е. Лоренц);
- фрактали (Б. Мандельброт);
- нелінійна динаміка і теорія катастроф (Я. Г. Синай, В. І. Арнольд, Р. Том);
- соціальна самоорганізація (Н. Луман).

Див. про це докладніше в [6].

Для того, щоб краще зрозуміти наявність відзначеного різноманіття імен самовизначення синергетики, розглянемо трохи докладніше її становлення.

Основна ідея синергетики під різними назвами і найчастіше під ім'ям самоорганізації йде своїми коріннями в глибоку давнину. Принаймні вона усвідомлювалася вже Аристотелем, а ще раніше відігравала важливу роль у космогонічних уявленнях давніх греків, які розглядали формування світу як процес виникнення *космосу* або порядку, з *хаосу* або безладу. Однак ця загальна ідея мала, скоріше характер геніального здогаду, ніж науково обґрунтованої гіпотези з тієї причини, що в античних греків не існувало експериментального природознавства.

Принципи і методи вивчення найпростіших механічних та інших систем, які досліджувалися в класичній науці, виявилися явно непридатними для дослідження таких складноорганізованих систем, як системи живої природи, соціальні та гуманітарні системи. Такі системи відрізняються особливою динамічністю і перебудовою своїх структурних і організаційних форм. Не дивно тому, що саме соціально-економічні і

гуманітарні науки стикнулись з проблемою самоорганізації вже на початку свого виникнення.

Чому, незважаючи на різноманітні, а часто прямо протилежні інтереси і цілі людей, на ринку виникає ніким не запланований, спонтанний порядок? Чи встановлюються норми моральності зверху або ж вони формуються поступово в ході тривалої взаємодії людей в ході культурно-історичного розвитку під впливом змінних умов життя? Чи створюються культура, право, політика та інші інститути суспільства в результаті діяльності ідеологів, політиків або людей, яким належить влада?

Відповіді на ці запитання, пов'язані з самоорганізацією, яка розуміється інтуїтивно, вперше спробували дати представники соціально-гуманітарних наук, хоча вони були сформульовані в недостатньо зрозумілих і точних поняттях. Тому вони носили скоріше інтуїтивний, ніж раціонально-аналітичний характер, але це аж ніяк не знижує їхнього значення для наступного наукового пізнання. Не випадково тому деякі сучасні вчені називали, наприклад, основоположника класичної політичної економії, шотландського економіста і філософа **Адама Сміта** (1723 – 1790) пророком кібернетики на тій підставі, що у нього в прихованому вигляді зустрічається апеляція до принципу негативного зворотного зв'язку.

Проте нові радикальні ідеї про характер функціонування та еволюції живих і соціальних систем не одержали подальшого розвитку в тодішньому природознавстві в силу його механістичної орієнтації. Усвідомленню загальності значення принципу самоорганізації заважала також роз'єднаність дослідників, що працювали в різних галузях природничих і суспільних наук. Нерідко цьому сприяло і пряме протиставлення методів природознавства методам суспільних наук, а також спроба позитивістів безпосередньо перенести природничо-наукові методи пізнання в соціальні та гуманітарні науки. Це наштовхувалось на серйозну протидію з боку представників соціально-гуманітарних наук і викликало відчуження гуманітаріїв і натуралістів.

Поступово, однак, принцип самоорганізації в тій або іншій формі з'являвся в різних науках при розв'язанні конкретних проблем. Так, наприклад, у фізіології американський вчений **Уолтер Кеннон** (1871–1945) сформулював свій знаменитий принцип *гомеостазу*, суть якого зводиться до того, що в процесі адаптації до змінних умов існування живі організми перебудовуються таким чином, щоб підтримати стійкість найважливіших параметрів своєї життєдіяльності.

Значного імпульсу дослідженню процесів самоорганізації в наш час додало виникнення кібернетики, яка узагальнила принцип *негативного зворотного зв'язку*. Завдяки цьому вдалося пояснити існування стійких динамічних систем, явища гомеостазу, існування на ринку спонтанного порядку, що виражається у встановленні рівноваги між попитом та пропозицією і багато інших процесів, які опираються на принцип збереження динамічної рівноваги. Однак цей принцип пояснює лише

збереження і підтримку *стійкості* динамічних систем, але не розкриває, яким чином така стійкість і порядок виникають.

Тим часом справжня самоорганізація за самим сенсом цього терміну означає саме зміну колишньої організації, порядку або структури і появу нового порядку і структури в результаті зміни взаємодії між елементами системи. Точніше кажучи, причини такої зміни поведінки елементів системи, їхньої самоорганізації варто шукати в процесі взаємодії елементів системи із зовнішнім середовищем. Але більшість автоматів і технічних пристроїв, сконструйованих у кібернетиці, опираються, по суті справи, на *зовнішню* організацію, тобто “самоорганізація” у них заздалегідь запланована і організована людиною-конструктором. На відміну від цього, самоорганізація і заснована на ній еволюція в живій природі та суспільстві, аж ніяк не зводяться до збереження динамічної рівноваги. Саме це глибока відмінність між неживою і живою природою довгий час залишалась нерозв'язним протиріччям між класичною термодинамікою і еволюційним вченням Ч. Дарвіна.

Найважливіша заслуга синергетики полягає в тому, що вона вперше зуміла наблизитися до розв'язання цього протиріччя. Вона експериментально і теоретично довела, що самоорганізація при наявності цілком певних умов може відбуватися вже в найпростіших фізико-хімічних та інших системах неорганічної природи.

До формулювання основної ідеї нової парадигми самоорганізації різні вчені підходили, опираючись на свої конкретні дослідження в різних галузях науки. Дослідження Г. Хакеном механізму роботи лазерів, розпочаті у 1960 р., переконали його в тому, що в них процес самоорганізації починається з виникнення когерентного, кооперативного руху молекул або атомів, які утворюють активне середовище лазера. Тому у своєму визначенні синергетики він підкреслює саме *кооперативний* характер процесів самоорганізації. У той час він вирішував часткову проблему і не намагався поширити отримані висновки на інші системи, що самоорганізуються.

Інший напрямок досліджень був пов'язаний з вивченням кінетики хімічних реакцій у рамках нерівновагої термодинаміки незворотних процесів. Як показали експерименти вітчизняних вчених Б. П. Білоусова і А. М. Жаботинського, у фізико-хімічних системах у процесі самоорганізації до енергетичного обміну додається обмін речовинами, які беруть участь у хімічній реакції. Крім того, для підтримки і прискорення процесу самоорганізації тут застосовуються різні види каталізу. У математичній моделі, що описує ці експерименти, відомий бельгійський учений І. Пригожин підкреслює особливе значення саме нерівноважності і далекості системи від точки термодинамічної рівноваги як вихідних умов для початку її самоорганізації. Системи і структури такого роду він називає *дисипативними* саме тому, що вони виникають за рахунок дисипації або розсіювання у навколишнє середовище використаної,

деградованої енергії та речовини. Замість цього система одержує з навколишнього середовища свіжу речовину або енергію. Оскільки дисипація енергії асоціюється з виведенням безладу в середовище, а одержання нової енергії – з набуттям порядку, то слідом за Е. Шредінгером взаємодію між системою та її середовищем стали розглядати як заміну безладу на порядок. Разом зі своїми співробітниками І. Пригожин значно просунув розробку теорії фізико-хімічних процесів, що самоорганізуються, за що був визнаний гідним Нобелівської премії з хімії у 1977 р.

У ці ж роки американський математик **Едвард Лоренц** (1917 – 2008), розробляючи глобальну комп'ютерну модель для передбачення погоди, зробив дивовижне відкриття. Використовуючи ту ж саму систему рівнянь, з майже однаковими початковими умовами, він виявив, що вони приводять до різних результатів. Детерміністична система рівнянь виявлялась “чутливою” до початкових умов та її “поведінка” виявлялась хаотичною. Але цей хаос мав складний, внутрішній порядок або регулярність, так що поняття порядку і регулярності, з одного боку, та безладу і іррегулярності з іншого, виявлялися відносними. Тому їх не можна було протиставляти один одному в абсолютному розумінні. Хаос виявлявся специфічною системою, яка має досить складний порядок.

Усвідомлення спільності та аналогії цих конкретних процесів як процесів самоорганізації в складних системах з'явилося в другій половині 70-х років ХХ ст. Ще раніше було відмічено, що всупереч відмінності окремих підходів, дослідники користувалися при цьому аналогічним математичним апаратом, подібними хоча і різними за назвою поняттями і принципами. Визнання спільності та єдності різних за своєю природою процесів, що самоорганізуються, поступово привело вчених до необхідності створення міждисциплінарного напрямку своїх досліджень.

Найважливішою умовою виникнення самоорганізації є наявність відкритої системи, що протилежно поняттю закритої системи класичної термодинаміки. Одне з перших означень цього поняття належить видатному австрійському фізику **Ервіну Шредінгеру** (1887 – 1961), який сформулював його у своїй книзі “Що таке життя з погляду фізики?”. У ній він підкреслив, що характерна риса біологічних систем полягає в обміні енергією і речовиною з навколишнім середовищем.

Засіб, за допомогою якого організм підтримує себе постійно на досить високому рівні впорядкованості (або, інакше, на досить низькому рівні ентропії), вказував він, у дійсності полягає в безперервному витягуванні впорядкованості з оточуючого його середовища.

Взаємодіючи із середовищем, відкрита система не може бути рівноважною. З надходженням нової енергії або речовини нерівноважність у системі зростає. В кінцевому підсумку, колишній взаємозв'язок між елементами системи, який визначає її структуру, руйнується. Згодом між елементами системи виникають нові взаємозв'язки і з'являються *кооперативні процеси*, які приводять до колективної поведінки елементів

системи. Саме кооперативні процеси приводять до утворення нових динамічних структур. Так схематично можуть бути описані процеси самоорганізації у відкритих системах.

Наочною ілюстрацією процесів самоорганізації може служити робота лазера, за допомогою якого можна одержувати потужні потоки випромінювання. Не вдаючись у деталі його функціонування, відзначимо, що хаотичні коливальні рухи, наприклад, молекул газу, який становить активне середовище лазера, приводяться в узгоджений, колективний рух завдяки надходженню енергії ззовні, у цьому випадку – електричного розряду. Внаслідок цього молекули газу починають коливатися в однаковій фазі й, завдяки інтерференції, потужність лазерного випромінювання багаторазово збільшується. Цей приклад показує, як флуктуації або випадкові коливання елементів системи при надходженні енергії ззовні, приходять у когерентний, погоджений рух.

Іншим прикладом може служити самоорганізація, що виникає в хімічних реакціях. У них вона пов'язана з надходженням ззовні нових хімічних реагентів, тобто речовин, що забезпечують продовження реакції, з одного боку, і видалення в навколишнє середовище продуктів реакції, – з іншого. Самоорганізація виявляється тут у появі на поверхні розчину різних просторових утворень, концентричних хвиль або періодичній зміні кольору розчину. Наприклад, розчин може *періодично* змінювати своє зафарбування з синіх кольорів на червоні кольори, і навпаки. Це явище згодом було названо “хімічним годинником”.

Як же пояснює синергетика процес самоорганізації систем?

1. Для цього система повинна бути *відкритою*, тому що закрита, ізольована система відповідно до другого закону термодинаміки, в кінцевому підсумку повинна прийти у стан, який характеризується максимальним безладом або дезорганізацією.

2. Відкрита система повинна перебувати *досить далеко* від точки термодинамічної рівноваги. Якщо система перебуває в точці рівноваги, то вона має максимальну ентропію і тому нездатна до якої-небудь організації: у цьому стані досягається максимум її дезорганізації.

3. Якщо впорядковувальним принципом для закритих, ізольованих систем є еволюція в бік збільшення ентропії або посилення їхнього безладу (принцип Больцмана), то фундаментальним принципом самоорганізації служить, навпроти, виникнення і посилення порядку через *флуктуації*. Такі флуктуації або випадкові відхилення системи від деякого середнього положення на самому початку пригнічуються системою. Однак у відкритих системах, завдяки посиленню їхньої нерівноважності, ці відхилення згодом зростають і, зрештою, призводять до “розхитування” колишнього порядку і виникнення нового порядку. Цей процес Пригожин характеризує за допомогою принципу *утворення порядку* через флуктуації. Оскільки флуктуації мають випадковий характер, то можна припустити, що поява нового у світі завжди пов'язана з дією випадкових факторів. Тут

можна углядіти зв'язок з геніальним здогадом античних філософів Епікура і Лукреція Кара, які припускали випадковість для пояснення виникнення нового в розвитку світу.

4. На відміну від принципу *негативного* зворотного зв'язку, на якому ґрунтується керування і збереження динамічної рівноваги систем, виникнення самоорганізації опирається на діаметрально протилежний принцип – принцип *позитивного* зворотного зв'язку. Відповідно до цього принципу, зміни, що з'являються в системі, не усуваються, а навпаки, накопичуються і підсилюються, що і приводить, зрештою, до виникнення нового порядку і структури.

Ми перелічили лише *найнеобхідніші*, але далеко недостатні умови для виникнення самоорганізації у фізичних системах. Вже в хімічних системах, що самоорганізуються, в “гру” вступають такі нові фактори, як процеси каталізу, які прискорюють хімічні реакції. Звідси можна зробити висновок, що чим вище ми піднімаємося “еволюційними сходами” систем, тим більш складними і численними виявляються фактори, які відіграють роль у самоорганізації.

Широке використання парадигми самоорганізації в природничих науках і техніці, а також поступове проникнення її принципів в економічні та соціально-гуманітарні науки, висувають проблему пошуку нових стратегій наукового пошуку. Така стратегія необхідна для пошуку рішень ряду не тільки конкретних, але і глобальних загальнонаукових і світоглядних проблем.

Чи складається навколишній світ з різноманітних за змістом і формою систем, що самоорганізуються? Чи виникла жива природа в результаті випадкового збігу надзвичайно неймовірних обставин, умов і факторів, як на цьому наполягали деякі відомі біологи, або ж вона є результатом процесу самоорганізації, який почався у неорганічній природі? Як самоорганізація і організація взаємодіють у суспільстві?

На всі ці запитання синергетика допомагає знайти правильну відповідь або принаймні намітити вірну стратегію пошуку, хоча це вимагає ґрунтовних подальших досліджень. Ми обмежимося з'ясуванням переваг синергетичної стратегії наукового пошуку перед широко-розповсюдженою традиційною стратегією вивчення складних систем.

Традиційний підхід до вивчення поведінки складних систем полягає у редуції або зведенні їх до поведінки простих елементів. Наприклад, щоб пояснити поведінку складних систем на макрорівні, дослідник намагається звести їх до процесів на мікрорівні, наділяючи мікрооб'єкти (наприклад, атоми або інші неспостережувані об'єкти) простими властивостями. Синергетика ж не орієнтується на редуціонізм; вона намагається зрозуміти зв'язок і взаємодію між мікро- і макропроцесами як такими і тому не розглядає властивості неспостережуваних об'єктів. Вона ретельно вивчає зміни, які відбуваються на спостережуваному, макроскопічному

рівні як результат взаємодії величезного числа елементів або частинок системи на неспостережуваному мікрорівні.

Основна ідея, висунута синергетикою, полягає в тому, що складні системи *якісно* змінюють свій макроскопічний стан у результаті змін, що відбуваються на мікрорівні. Однак між наївним уявленням про параметри порядку як про лялькарів і тим, що відбувається в дійсності, є одне важлива відмінність. Виявляється, що, здійснюючи колективну дію, індивідуальні частини системи або “ляльки”, самі впливають на параметри порядку, тобто на “лялькарів”.

Принцип підпорядкування параметрам порядку відіграє найважливішу роль у розумінні процесів самоорганізації. У кожному такому процесі параметрів порядку існує порівняно небагато, у той час як система може складатися з великої кількості компонентів, які можуть створювати величезну кількість станів. Введення параметрів порядку значно полегшує аналіз процесів, що самоорганізуються, і проливає додаткове світло на розуміння *категорії* причинності в сучасному науковому пізнанні.

Якщо традиційне розуміння лінійної причинності припускає, що тільки причина викликає або породжує дію, то процеси самоорганізації ясно показують, що дії також можуть впливати на причину або причини, що їх породили. Дійсно, поведінка компонентів системи підкоряється і керується параметрами порядку, але у той же час самі параметри порядку виникають у результаті взаємодії компонентів системи. Так виникає уявлення про *циклічну* причинність, що включає визнання зворотного впливу дії на причину, що її породила.

Зв'язок з феноменом нелінійності. Помітна риса моделей, що описують відкриті системи і процеси самоорганізації, полягає в тому, що для їхнього опису використовуються нелінійні математичні рівняння, у які входять змінні на ступінь вище першого (лінійного). Класична термодинаміка вивчала рівноважні системи, для опису яких застосовувалися лінійні диференціальні рівняння. Але такі системи не могли описувати розвиток складноорганізованих біологічних і соціальних систем. З цієї причини виник конфлікт між класичною термодинамікою і еволюційною теорією Ч. Дарвіна. Він був розв'язаний переходом термодинаміки до вивчення відкритих нелінійних систем і появою синергетики.

Поява нелінійної термодинаміки і синергетики сприяла переходу від лінійного мислення, що затвердилося в рамках механістичної картини світу, до нелінійного мислення сучасної науки. На відміну від класичної лінійної термодинаміки, предметом вивчення якої є рівноважні та слабо нерівноважні системи, нелінійна термодинаміка досліджує сильно нерівноважні системи, поведінка яких є нестабільною і точно непередбачуваною. Але саме такі системи найбільше зустрічаються в

живій природі та суспільстві і тому вони становлять найбільший інтерес для науки.

Серед цих систем на особливу увагу заслуговують такі, що самоорганізуються та історично розвиваються, до яких належать геологічні, астрономічні, біологічні, соціально-економічні та інші системи. Труднощі їхнього дослідження полягають в тому, що процеси самоорганізації та переходу до нових якісних станів у них потребують не тільки прогнозування періодів нестійкості та появи можливих точок біфуркації, але і конкретного аналізу еволюції систем протягом всього історичного процесу розвитку. Тому аналіз таких систем здійснюється як за допомогою стандартних методів нелінійної термодинаміки і синергетики, так і побудови сценаріїв майбутнього їхнього розвитку.

Після закінчення зробимо ще одне зауваження філософського характеру. Розглядаючи синергетику з гносеологічної і методологічної точки зору, доречно згадати становлення новітньої галузі – **синергетичної епістемології** [7], що націлена на застосування ідей синергетики до формулювання і розв'язання епістемологічних проблем, поставлених сучасною (постнекласичною) наукою – наприклад, такими новітніми галузями, як біоінженерія, кібернетика, комп'ютерні науки, екологія та ін. Для таких галузей характерне, зокрема, зростання ролі і питомої ваги суб'єктивного фактора в науково-пізнавальних процесах. При цьому не тільки розширюється об'єктне поле науки включенням у нього складних систем, що історично розвиваються і самоорганізуються, серед яких особливо виділяються ті, в яких принципову роль відіграє діяльність людини. Змінюється характер самого наукового знання, системоутворюючим початком якого стає людина.

Епістемологічні засади інтеграції соціогуманітарного наукового знання⁴⁰

Сучасну науку не дарма називають "велика наука". Її системна складність і розгалуженість вражають: нині налічується близько 15 тисяч різних наукових дисциплін. Але це – сьогодні. У минулому картина була істотно інша. Так, за часів Арістотеля перелік всіх існуючих тоді наук не досягав двох десятків (геометрія, астрономія, географія, медицина та ін.). Далі йшов процес диференціації та спеціалізації наукових знань.

Проте вже в рамках класичного природознавства стала поступово затверджуватися ідея принципової єдності всіх явищ природи, а відповідно і наукових дисциплін, що їх відображують. Виявилось, що пояснення хімічних явищ неможливо без залучення фізики, об'єкти геології потребували вже як фізичних, так і хімічних засобів аналізу. Та ж ситуація склалася з поясненням життєдіяльності живих організмів, бо навіть

⁴⁰ Матеріал даного підрозділу люб'язно надав Л. А. Соколов.

найпростіший з них являє собою і термодинамічну систему, і хімічну машину одночасно.

Тому почали виникати "суміжні" природно-наукові дисципліни типу фізичної хімії, хімічної фізики, біохімії, біогеохімії, хімічної термодинаміки і т. д. Кордони, проведені сформованими розділами та підрозділами науки, ставали більш прозорими і умовними.

До нашого часу основні фундаментальні науки настільки сильно дифундували один в одного, що прийшла пора задуматись про єдину науку про природу. Інтегративні процеси тепер, вочевидь, "пересилують" процеси диференціації, дроблення наук. Інтеграція наукового знання стає провідною закономірністю його розвитку.

Протягом останніх десятиліть неухильно зростає дослідницький інтерес до інтегративних тенденцій у розвитку **соціально-гуманітарних наук**. Зв'язок такого роду тенденцій з глобальними інтегрованими процесами в суспільстві констатується в резюме "Круглих столів" і в численних публікаціях у філософських журналах. «За інтеграцією соціально-гуманітарного знання, вважає відомий російський філософ В. А. Лекторський, постає нове розуміння людини, суспільства, можливостей дослідження, нове розуміння того, чи можлива наука про людину і суспільство, а якщо так, то яка саме наука? Це пов'язано з тим, що відбувається з нашою цивілізацією...» [8]. «Проблема інтеграції суспільствознавства, підкреслює В. А. Кемеров, один з організаторів цього ж "Круглого столу" в журналі "Питання філософії", це не просто приватна проблема методології; це – одна з центральних проблем, що показує, з яким суспільствознавством ми маємо справу» [9].

Проблема, про яку в даному випадку йде мова, "в першому наближенні" може бути подана як необхідність досягнення системної єдності соціогуманітарного наукового знання без втрат його інструментально-концептуального різноманіття, що відображає реальне різноманіття соціальних і гуманітарних проблем. В наш час в науках про людину й суспільство підвищення рівня системності знання припускає ускладнення інформаційної структури і зростання числа функціонально значущих методологічних компонентів. З точки зору загальної теорії систем, функціональна диференціація є частиною процесу самоорганізації системи, її переходу від аморфного "буття" до стану глибоко структурованої цілісності. Тому інтегративний розвиток як рух до цілісності не суперечить диференціації, а включає в себе як один з необхідних аспектів загального процесу розвитку системи.

У сучасній соціокультурній ситуації **диференціація** є не головним напрямком еволюції, а скоріше, частиною глобального інтегративного процесу. У суспільстві вона проявляється як виділення нових функцій і формування нових соціальних інститутів, функціонування яких спрямоване на підвищення системної стійкості соціуму. У науці диференціація приводить до утворення нових дисциплін і

інтердисциплінарних наукових комплексів, які обслуговують ці функції і забезпечують наукову підтримку відповідних соціальних інститутів.

Основними рисами сучасного, "постнекласичного" етапу розвитку науки в аспекті взаємин процесів інтеграції та диференціації наукового знання є :

а) велика "питома вага" міждисциплінарних і інтердисциплінарних досліджень;

б) виникнення нових, "синтетичних" наук, які беруть на себе інтегративні функції відносно вже сформованих галузей знань;

в) використання точних методів у дослідженні методологічних і епістемологічних проблем науки, узагальнення проблеми демаркації знання;

г) пошук нових форм теорії і теоретичного дослідження, які адекватні специфіці предмета соціогуманітарної науки;

д) аналіз взаємозв'язку між гносеологічними і аксіологічними засадами соціогуманітарної науки.

Зростаючу "питому вагу" міждисциплінарних досліджень в соціогуманітарній сфері необхідно співвідносити зі зростаючим рівнем системних взаємозв'язків у сучасному суспільстві. Економіка, політика, право, культура, освіта, наука, охорона здоров'я, соціальне забезпечення – жодна з цих сфер діяльності не може ні існувати, ні вивчатися ізольовано від інших. Рівень їх взаємовпливів вже настільки високий, що, говорячи словами відомого німецького соціолога **Ніколаса Лумана** (1927 - 1998), суспільство не може більше "тематизувати" себе як якусь свою частину – наприклад, як систему господарства або як державу. Звідси випливає, що кожній соціогуманітарній науці потрібно освоїти мереологічну "систему координат" і усвідомити себе як частину деякого важкоорганізованого інтегративного знання [10].

Одним з основних способів теоретизування в соціальних і гуманітарних науках є **кросдисциплінарна трансляція** ідей, методів і моделей, які експлікують. У зв'язку з цим актуальним напрямком епістемологічних досліджень є аналіз інструментів такої трансляції, а також вивчення умов їх методологічно коректного застосування. Визначення цих умов, у свою чергу, дає більш повну дискурсивну визначеність галузей знань, звідки беруться і куди переносяться ті чи інші поняття і концептуальні схеми. Тому проблема демаркації наукових дисциплін в сучасних умовах узагальнюється до завдання розроблення епістемологічних засобів, за допомогою яких можна аналізувати трансляції і не допускати синкретичності інтердисциплінарних теоретичних побудов. Історія науки ХХ-го століття показує, що від вирішення питань про те, з яких компонентів і яким способом побудована наукова концепція, залежить можливість експлікації вирішення багатьох теоретичних проблем. І навпаки, синкретичність концепції рано чи пізно стає стримулюючим чинником у розвитку науки і часто є причиною

формування в науковому співтоваристві стереотипів, що затруднюють асиміляцію нових ідей.

Історично склалося так, відзначає В. С. Стьопін, що філософія науки перші сім десятиліть ХХ-го століття орієнтувалася, в основному, на природознавство і математику, а гуманітарні науки весь цей час залишалися без епістемологічної підтримки [11]. Кожен великий учений, кожна авторитетна наукова школа в соціології, психології, культурології або історії опералися на власні уявлення про критерії науковості і специфіку наукової методології. Таке положення справ сприяло поширенню "методологічного анархізму" – принцип Фейєрабенда "**anything goes**" просто відображає реальну ситуацію в соціогуманітарному пізнанні.

У 80-ті роки багато гуманітарних наук були поставлені перед необхідністю в черговий раз відстоювати свій статус і обґрунтовувати цінність наукової орієнтації в розвитку гуманітарного знання. Пануюча в той час ідеологія Постмодерну висунула на вищу цілісну позицію категорію "різниця", право на нічим не обмежену самобутність і "свободу духу". Традиційна логіка звинувачувалася в замаху на цю свободу, оголошувалася рецидивом тоталітарного мислення, а разом з нею відкидалася і "модерністська" раціональна теорія пізнання. Поза епістемологічним аналізом інтеграція соціогуманітарного знання сприймалася просто як суміш жанрів, як стирання кордонів не тільки між науковими дисциплінами, але і між наукою і міфологією, наукою і містикією. Для багатьох постмодерністськи налаштованих гуманітаріїв не тільки слова "предмет науки" або "наукова дисципліна", але навіть "наука" і "знання" втратили точний зміст. У їх роботах стали вигадливо поєднуватися наукові поняття і філософсько-поетичні метафори, описували реальні факти та міфологічні сюжети, звичайна логіка і складні асоціативні зв'язки. Перевагу наукового підходу до вирішення практичних завдань, що стоять перед сучасною людиною і суспільством, оголошувалося анахронізмом, заснованим лише на ірраціональній вірі в могутність науки.

Яке ж значення для соціальної і гуманітарної практики має **науковість** як така – науковий характер використаних знань, науковий стиль мислення, науковий спосіб постановки і вирішення професійних завдань? У чому полягає сила науки і як вона пов'язана з інтегративними процесами?

Щоб відповісти на ці запитання, необхідно розглянути деякі загальні характеристики наукового знання. Частина з них уже розглядалися в темі 2, але під іншим кутом зору.

«Якщо ми будемо шукати поняття, протилежне поняттю "науково-отриманого знання", – пише німецький психолог М. Штайнлехнер, – то на думку прийде поняття "догма". Догми – це проголошені постулати, не допускають ніяких подальших розпитувань, бо претендують на вираз

остаточної істини» [12]. У цій думці містяться два критерія, що дозволяють відрізнити науку, наприклад, від міфології. Насправді, наукова істина – не догма, навіть якщо мова йде про математичну або логічну аксіому. Догматичні елементи є невід'ємними складовими методологічних систем, в яких би соціокультурних та історичних умовах ці системи не виникали. Досі широко поширеною є думка (яка посилено експлуатується і в ідеології Постмодерну), що науку і міфологію глибоко ріднить те, що обидві вони ґрунтуються на деяких, зазвичай нечисленних, постулатах, які приймаються на віру.

Проте історія культури останніх двох століть наочно продемонструвала відмінність між ними саме в цьому відношенні. Міфологія може боротися проти іншої міфології і відстоювати свою “істину”, але вона завжди несамокритична і не ставить під сумнів свої глибинні підстави. У науці справа протилежна: раціональним обов'язком вченого, як учив Декарт, є сумніви в усьому, що він може послідовно піддати сумніву [13]. Наука, на відміну від міфології, містить внутрішню інтенцію до критичного аналізу своїх підстав.

Друга відмінність науки від міфології полягає в тому, що остання претендує на завершену картину світу, на “остаточну істину”. Наука ж є принципово незавершеною, відкритою системою знань, має внутрішню інтенцію до розвитку (див. четверта атрибутивна ознака науковості знання в підрозділі 2.2.1.). Вихідні постулати міфології саме тому мають характер догм, що “не допускають подальших розпитувань”. У сучасній науці значимість вирішення проблеми, цінність досягнутого результату визначається тим, наскільки широкий горизонт нових проблем і нових напрямків досліджень, який відкривається перед дослідниками.

Історія цивілізації показує, що цінність науки полягає в особливій надійності розроблених на її основі практичних рішень. Ця надійність обумовлена спадкоємністю, кумулятивністю наукового пізнання, здатністю науки не тільки зберігати і передавати без спотворення “моменти істини”, але і постійно виправляти неточності і помилки. Революції і зміни парадигм, що відбуваються в науці, не суперечать її загальній кумулятивності – в даному випадку діє принцип відповідності (про якого говорилося в підрозділі 4.2.), і накопичене в минулому, очищене від неточностей і неправомірних узагальнень знання завжди займає певне місце в науковій картині світу. Таким чином, наука – єдиний вид пізнання, де можна говорити про прогрес без будь-яких застережень, які порушують науковість. Ні мистецтво, ні релігія, ні буденне пізнання, ні навіть філософія не задовольняють критерій якісного кумулятивного прогресу. Не меншою мірою в науці очевидний і кількісний прогрес. Якщо врахувати, що загальний обсяг сучасного наукового знання в поєднанні з науково-технічною і технологічною інформацією перевершує обсяги всіх інших типів знань, якщо врахувати також, що нове знання є внеском у науку, тільки якщо воно епістемологічно коректно узгоджено зі

всією системою наукових знань, то можна зрозуміти і особливу надійність науково обґрунтованих рішень – за кожним з них стоїть, в принципі, вся наука як максимальна з доступних людині систем узгоджених знань.

Серед внутрішніх цінностей науки особливе місце займає інтенція до взаєморозуміння між вченими, до **експліцитності** наукових результатів і пізнавальних процедур. «Наука передбачає систематичне поняття мислення, яке може бути повідомлено іншим» – стверджував К. Ясперс [14]. Ці два критерії – систематичність і повідомлюваність, які, згідно з Ясперсом, є необхідними і універсальними індикаторами науковості знання, безпосередньо пов'язані з принципово колективним характером наукової діяльності. Наука, кажучи словами Гегеля, може існувати лише як “спільна справа”, як спільне поле програми погоджених, когерентних зусиль.

У діахронічному аспекті це виражається естафетою наукових поколінь, у синхронічному – особливим ефектом **співтворчості**, майже відсутнім у будь-якій іншій творчій діяльності. Ніде, крім науки, неможливо настільки ефективно творче співробітництво великого числа людей, об'єднаних загальним напрямком спільного пошуку, єдиним розумінням цілей і змісту своєї роботи. Наука ХХ-го століття продемонструвала щось більше: виявилось, що існують проблеми, вирішення яких просто не під силу індивідуальному інтелекту. Чи можна, наприклад, вважати Ю. Матієвича автором вирішення однієї із знаменитих математичних проблем Гільберта, якщо йому довелося пройти лише останній етап естафети, в якій протягом декількох десятиліть брали участь багато видатних математиків, в тому числі і К. Гьодель? Наприкінці ХХ століття з'ясувалося, що в “великій науці” теоретики не можуть працювати не тільки поодиночку, але і вручну.

Використання машини, що підвищує “продуктивність розумової праці” вченого є ознака колективізації наукової творчості. Використання міжнародних інформаційних мереж, комп'ютерних банків інформації та електронних баз даних, зменшуючи ймовірність дублювання результатів і вирішуючи попутно питання про індивідуальний внесок окремого вченого, ще більшою мірою робить очевидним колективний початок в сучасній науці.

Таким чином, якщо використовувати термін “великий” в теоретико-системному значенні, можна констатувати, що наука стає “великою” системою, орієнтованою на вирішення “великих проблем”, принципово недоступних для індивідуального природного інтелекту. Отже, в сучасних умовах колективність є найважливішим чинником наукової діяльності. Звідси, у свою чергу, випливає, що наукове знання з необхідністю повинно бути в епістемологічному сенсі **відкритим** – відкритим для дискурсивного розуміння, критики вдосконалення і розвитку, відкритим для можливості співтворчості багатьох людей, для досягнення кумулятивного прогресу пізнання, для підвищення надійності

вирішення проблем, у тому числі і глобальних. Як би не змінювався гносеологічний образ науки, про які би нові напрямки не йшлося, епістемологічна відкритість знання є і буде залишатися одним з необхідних критеріїв його **науковості**.

Отже, сучасна наука – це система **експліцитного** знання, яка є антидогматичною, критично-рефлексивною, принципово не завершеною, але має інтенцію до інтеграції і яка кумулятивно розвивається. У сучасних умовах слова “колективний розум” і “логос науки” вже не сприймаються як метафори. Перше поняття відображає колективну природу наукової творчості та той факт, що наука – вже не індивідуальне ремесло, а суспільне виробництво знань, що включає в себе розвинену систему розподілу праці і, як кажуть, “замкнений цикл розширеного відтворення інтелекту”. Логос науки технічно “матеріалізується” як всесвітня інфраструктура наукових комунікацій і постійно оновлений світовий банк знань. Отже, наука, подібно високотехнологічному виробництву, не може ділитися на західну і східну, традиційну і нетрадиційну, ортодоксальну і неортодоксальну, як це часто буває подано в “навколонукаовій” публіцистиці. “Неортодоксальна наука” – безглузде, суперечливе словосполучення, точно так само, як і розхожий термін “езотерична наука”; там, де є езотерика, немає науки, і навпаки. Бо за своєю природою езотерика – це щось таємне, закрите, ясна тільки вузькому колу присвячених.

Критерій епістемологічної відкритості знання вказує на те, що наука за своїм визначенням і призначенням є “знання для всіх”. Науково-гуманітарні концепції в різних культурних регіонах можуть розрізнятися по вибору пріоритетних проблем, які, у свою чергу, можуть нести сліди національних традицій, але науковість як така, хоча б і в гуманітарній сфері, не може бути ні західною, ні східною, ні європейською, американською, ні будь-якою іншою, що належить лише частині, але не всьому людству.

Примітки

1. Черникова И. В. Современная наука и научное познание в зеркале философской рефлексии // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. – 2004. – № 6. – С. 94.

2. Севальников А. Ю. Виртуальная реальность и проблема ее описания // Смирновские чтения. – М. : 1999. – С. 226.

3. Див. : Ильенков Э. В. Философия и культура / Ильенков Э. В. – М. : ИПЛ, 1991. – 464 с.

4. Концепция виртуальных миров и научное познание. – СПб. : РХГИ, 2000. – 320 с.

5. Хакен Г. Синергетика / Хакен Г. – М., 1980. С. 1.

6. Синергетическая парадигма: Многообразие поисков и подходов. М., 2000; Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики: Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры. СПб., 2002. Добронравова И. С. Синергетика: становление нелинейного мышления. – К. : Лыбидь, 1990. – 152 с. та ін.
7. Порус В. Н. Синергетическая эпистемология // Энциклопедия эпистемологии и философии науки / Порус В. Н. – М. : Канон+, 2009.
8. Философия и интеграция современного социально-гуманитарного знания (Материалы “Круглого стола” // Вопросы философии. – 2004. – № 7., С. 3.
9. Там само, С. 5.
10. Луман Н. Тавтология и парадокс в самоописаниях современного общества // СОЦИО-ЛОГОС. – Вып.1. – М. : Прогресс, 1991. – 210 с.
11. Степин В. С. Философия науки. Общие проблемы / Степин В. С. – М. : Гардарики, 2008, С. 9 – 11.
12. Штайнлехнер М. Психотерапия на пути к науке // Психотерапия - новая наука о человеке. – Екатеринбург: Деловая книга, 1999, С. 143.
13. Див, наприклад: Тулмин С. Человеческое понимание / Тулмин С. – М. : Прогресс, 1984. – С. 49.
14. Ясперс К. Общая психопатология / Ясперс К. – М. : Практика, 1997. – С. 25.

Література до курсу у цілому:

підручники і навчальні посібники

Стёпин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. Учебное пособие. – М. : Гардарики, 1996. – 400 с.

Никифоров А. Л. Философия науки: история и методология. – М. : Дом интеллектуальной книги, 1998. – 280 с.

Философия и методология науки (ред. В. И. Купцов). – М. : Аспект Пресс, 1996. – 551 с.

Штанько В. И. Философия и методология науки. Учебное пособие / Штанько В. И. – Харьков : ХНУРЭ, 2002. – 292 с.

Будко В. В. Философия науки. Учебное пособие / Будко В. В. – Харьков : Консум, 2005. – 268 с.

Ратніков В. С., Макаров З. Ю. Історія та філософія науки. Хрестоматія. – Вінниця : Нова книга, 2009. – 416 с.

Пікашова Т. Д., Шашкова Л. О. Нариси з історії науки і техніки. – К., 1999. – 410 с.

Цехмистро И. З. Холистическая философия науки. Учебное пособие / Цехмистро И. З. – Сумы : Университетская книга, 2002. – 364 с.

Жоль К. К. Методы научного познания и логика (для юристов). Учебное пособие / Жоль К. К. – К. : Атіка, 2001. – 288 с.

Самардак М. М. Філософія науки: напрями, теми, концепції / Самардак М. М. – К. : ПАРАПАН, 2011. – 204 с.

Хакинг Я. Представление и вмешательство. Введение в философию естественных наук / Хакинг Я. – М. : Логос, 1998. – 296 с.

Лешкевич Т. Г. Философия науки, традиции и новации: Учебное пособие для вузов / Лешкевич Т. Г. – М. : ПРИОР, 2001. – 428 с.

Ушаков Е. В. Введение в философию и методологию науки / Ушаков Е. В. – М. : Экзамен, 2005. – 528 с.

История и философия науки: Учебное пособие для аспирантов (ред. А. С. Мамзин). – СПб. : Питер, 2008. – 304 с.

Микешина Л. А. Философия науки / Микешина Л. А. – М. : Прогресс-Традиция, 2005. – 544 с.

Черникова И. В. Философия и история науки / Черникова И. В. – Томск: Водолей, 2001. – 280 с.

Философия науки : Учебное пособие (ред. А. И. Липкин). – М. : Эксмо, 2007. – 608 с.

Основы философии науки (ред. С. А. Лебедев). – М. : Академический проспект, 2005. — 544 с.

Ильин В. В. Философия науки / Ильин В. В. – М. : МГУ, 2003. – 360 с.

Канке В. А. Основные философские направления и концепции науки. Итоги XX столетия. Учеб. пособие / Канке В. А. – М. : Логос, 2000. – 320 с.

Кохановский В. П. Философия и методология науки / Кохановский В. П. – Ростов-на-Дону : Феникс, 1999. – 405 с.

Томпсон М. Философия науки / Томпсон М. – М. : ФАИР-ПРЕСС, 2003. – 304 с.

Горохов В. Г., Розин В. М. Введение в философию техники. – М. : ИНФРА-М., 1998. – 224 с.

Митчем К. Что такое философия техники? / Митчем К. – М. : Аспект Пресс, 1995. – 149 с.

Степин В. С., Елсуков А.Н. Методы научного познания. – Минск : Вышэйшая школа, 1974. – 152 с.

Ратніков В. С. Основи філософії науки / Ратніков В. С. – Вінниця : Універсум-Вінниця, 1999. – 50 с.

Ивин А. А. Философия науки / Ивин А. А. – М. : Едиториал УРСС, 2007. – 264 с.

Кохановский В. П., Пржиленский В. И., Сергодеева Е. А. Философия науки. – М. – Ростов-на-Дону : МарТ, 2005. – 496 с.

Горюнов В. П., Гавришин В. К. Философия науки и техники: Конспект лекций. – СПб., 2002. – 192 с.

Философия и методология науки: Учебное пособие для аспирантов (ред. А. И. Зеленков). – Минск : АСАР, 2007. – 384 с.

Антипов Г. А. История и философия науки. Философия социально-гуманитарных наук. – Новосибирск : СибАГС, 2007. – 287 с.

Современная западная философия. Словарь. – М. : Политиздат, 1991. – 414 с.

Научно-технический прогресс. Словарь. – М. : Политиздат, 1987. – 366 с.

Энциклопедия эпистемологии и философии науки. – М. : Канон, 2009. – 1248 с.

монографії, статті, збірники

Бернал Дж. Наука в истории общества / Бернал Дж. – М., 1956. – 735 с.

Ильин В. В., Калинин Т. А. Природа науки. – М. : Высшая школа, 1985. – 230 с.

Чуйко В. Л. Рефлексія основоположні методологій філософії науки / Чуйко В. Л. – К. : Монографія, 2000. – 252 с.

Лекторский В. А. Эпистемология классическая и неклассическая / Лекторский В. А. – М. : Эдиториал УРСС, 2001. – 256 с.

- Ильин В. В. Теория познания. Эпистемология / Ильин В. В. – М. : МГУ, 1994. – 136 с.
- Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М. : Прогресс, 1986. – 432 с.
- Хюбнер К. Критика научного разума / Хюбнер К. – М. : ИФ РАН, 1994. – 326 с.
- Баженов Л. Б. Строение и функции естественнонаучной теории / Бажанов Л. Б. – М. : Наука, 1978. – 231 с.
- Грязнов Б. С. Логика, рациональность, творчество / Грязнов Б. С. – М. : Наука, 1982. – 256 с.
- Лекторский В. А. Субъект, объект, познание / Лекторский В. А. – М. : Наука, 1980. – 357 с.
- Порус В. Н. Рациональность. Наука. Культура / Порус В. Н. – М. : УРАО, 2002. – 352 с.
- Панин А. В. Диалектический материализм и постпозитивизм / Панин А. В. – М. : МГУ, 1981. – 240 с.
- Дышлевый П. С., Канак Ф. М. Материалистическая философия и развитие естествознания. Исторический очерк. – К. : Вища школа, 1977. – 231 с.
- Рижко В. А. Концепція як форма наукового знання. Монографія. Наукове видання / Рижко В. А. – К. : "Наукова думка" 1995. – 212 с.
- Науковий світогляд на зламі століть (ред. В. С. Лук'янець, О. М. Кравченко). – К. : ПАРАПАН, 2006. – 288 с.
- Світоглядні імплікації науки (ред. В. С. Лук'янець, О. М. Кравченко). – К. : ПАРАПАН, 2004. – 408 с.
- Кедров Б. М. Проблемы логики и методологии науки. Избранные труды. – М. : Наука, 1990. – 352 с.
- Клайн М. Математика. Утрата определенности / Клайн М. – М. : Мир, 1984. – 447 с.
- Клайн М. Математика. Поиск истины / Клайн М. – М. : Мир, 1988. – 296 с.
- Харвей Д. Научное объяснение в географии. Общая методология науки и методология географии / Харвей Д. – М. : Мир, 1974, главы 2, 4, 6, 7, 9, 12 – 14. – 504 с.
- Ценностные аспекты развития науки (ред. Н. С. Злобин, В. Ж. Келле). – М. : Наука, 1990. – 294 с.
- Научная картина мира. Логико-методологический аспект (ред. П. С. Дышлевый, В. С. Лукьянец). – К. : Наукова думка, 1983. – 270 с.
- Философия, естествознание, социальное развитие (ред. Ю. В. Сачков). – М. : Наука, 1989. – 248 с.
- Традиционное и революционное в истории науки (ред. П. П. Гайденко). – М. : Наука, 1991. – 264 с.
- Фолта Я., Новы Л. История естествознания в датах: Хронологический обзор. – М. : Прогресс, 1987. – 495 с.

Илизаров С. С. Материалы к историографии истории науки и техники. Хроника 1917 – 1988 гг / Илизаров С. С. – М. : Наука, 1989. – 295 с.

В поисках теории развития науки. Очерки западноевропейских и американских концепций XX века (ред. С. Р. Микулинский, В. С. Черняк). – М. : Наука, 1981. – 296 с.

Касавин И. Т. Теория познания в плену анархии / Касавин И. Т. – М. : Политиздат, 1987. – 191 с.

Диалектика познания: Компоненты, аспекты, уровни (ред. М. С. Козлова). – Л. : ЛГУ 1983. – 168 с.

Методологічні проблеми інженерної діяльності (ред. О. І. Кедровській). – Вінниця : ВДТУ, 1994. – 179 с.

Постмодерн: переоцінка цінностей (ред. В. С. Лук'янець, В. С. Ратніков). — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2001. – 314 с.

першоджерела з філософії науки

Аристотель. Метафизика // Сочинения в четырех томах. – Т.1. – М. : Мысль, 1976. – 550 с.

Аристотель. Физика // Аристотель Сочинения в четырех томах. – Т.3. – М. : Мысль, 1981. – С. 59 – 262.

Бэкон Ф. Новый Органон // Бэкон Ф. Сочинения в двух томах. – Т.2. – М. Мысль, 1972. – С. 7 – 222.

Декарт Р. Правила для руководства ума / Р.Декарт; [пер. с лат. М. А.Гарнцев] // Декарт Р. Сочинения в двух томах. – Т.1. – М. : Мысль, 1989. – С. 77 – 153.

Декарт Р. Рассуждения о методе / Р.Декарт; [пер. с фр. Г. Г.Слюсарев] // Там само. – С. 250 – 296.

Уайтхед А. Избранные работы по философии / Уайтхед А. – М. : Прогресс, 1990. – 718 с.

Карнап Р. Философские основания физики / Карнап Р. – М. : Прогресс, 1971. – 390 с.

Поппер К. Логика и рост научного знания / Поппер К. – М. : Прогресс, 1983. – 606 с.

Поппер К. Объективное знание. Эволюционный подход / Поппер К. – М. : Эдиториал УРСС, 2002. – 384 с.

Поппер К. Предположения и опровержения. Рост научного знания / Поппер К. – М. : АСТ – Ермак, 2004. – 638 с.

Полани М. Личностное знание. На пути к посткритической философии / Полани М. – М. : Прогресс, 1985. – 344 с.

Тулмин С. Человеческое понимание / Тулмин С. – М. : Прогресс, 1984. – 325 с.

Кун Т. Структура научных революций / Кун Т. – М. : Прогресс, 1977. – 300 с.

Структура и развитие науки. Из Бостонских исследований по философии науки. – М. : Прогресс, 1978. – 487 с.

Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание / Вартофский М. – М. : Прогресс, 1988. – 507 с.

Хинтиikka Я. Логико-эпистемологические исследования / Хинтиikka Я. – М. : Прогресс, 1980. – 447 с.

Холтон Д. Тематический анализ науки / Холтон Д. – М. : Прогресс, 1981. – 383 с.

Фейерабенд П. Избранные труды по методологии науки / Фейерабенд П. – М. : Прогресс, 1986. – 544 с.

Лакатос И. История науки и ее рациональные реконструкции // Структура и развитие науки. – М., 1978. – С. 203 – 269.

Лакатос И. Методология научно-исследовательских программ // Вопросы философии. – 1995. – № 4. – 356 с.

Лакатос И. Фальсификация и методология научно-исследовательских программ / Лакатос И. – М. : Медиум, 1995. – 423 с.

Бунге М. Философия физики / Бунге М. – М. : Прогресс, 1975. – 347 с.

Рьюз М. Философия биологии / Рьюз М. – М. : Прогресс, 1977. – 320 с.

Малкей М. Наука и социология знания / М. Малкей; пер. с англ. А. Л. Великовича. – М. : Прогресс, 1983. – 253 с.

тексти вчених – класиків науки

Жизнь науки. Антология вступлений в классике естествознания (ред. С. П. Капица). – М. : Наука, 1973. – 598 с.

Архимед. Сочинения / Архимед. – М. : ГИФМЛ, 1962. – 640 с.

да Винчи Л. Избранные естественнонаучные произведения / да Винчи Л. – М. – Л. : АН СССР, 1955. – 1028 с.

Гильберт В. О магните / Гильберт В. О. – М. : АН СССР, 1956. – 412 с.

Галилей Г. Пробирных дел мастер. / Пер. Ю. А. Данилова – М. : Наука, 1987. – 272 с.

Ньютон И. Математические начала натуральной философии / Ньютон И. – М. : Наука, 1989. – 689 с.

Максвелл Д. Статьи и речи / Максвелл Д. – М. : Наука, 1968. – 422 с.

Больцман Л. Статьи и речи / Больцман Л. – М. : Наука, 1970. – 380 с.

Герц Г. Принципы механики, изложенные в новой связи / Герц Г. – М. : АН СССР, 1959. – 387 с.

Планк М. Единство физической картины мира / Планк М. – М. : Наука, 1965. – 287 с.

Планк М. Избранные труды / Планк М. – М. : Наука, 1975. – С. 568 – 648.

Эйнштейн А. Физика и реальность / Эйнштейн А. – М. : Наука, 1965. – 359 с.

Эйнштейн А., Инфельд Л. Эволюция физики // Эйнштейн А. Собрание научных трудов. – Т.4. – М. : Наука, 1967. – С. 357 – 544.

Пуанкаре А. О науке [пер. с франц. под ред. Л. С. Понтрягина]. – М. : Наука, 1990. – 735 с.

Бор Н. Избранные научные труды / Бор Н. – Т.2. – М. : Наука, 1971. – 675 с.

Резерфорд Э. О физике XX века / Резерфорд Э. – М. : Знание, 1971. – 64 с.

Борн М. Физика в жизни моего поколения / Борн М. – М. : ИЛ, 1963. – 267 с.

Борн М. Размышления и воспоминания физика / Борн М. – М. : Наука, 1977. – 280 с.

де Бройль Л. По тропам науки / де Бройль Л. – М. : Атомиздат, 1962. – 340 с.

де Бройль Л. Революция в физике / де Бройль Л. – М. : Атомиздат, 1965. – 188 с.

Шредингер Э. Новые пути в физике / Шредингер Э. – М. : Наука, 1971. – 427 с.

Шредингер Э. Мое мировоззрение // Вопросы философии. – 1994. – № 9. – С. 71 – 86.

Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое / Гейзенберг В. – М. : Наука, 1989. – 400 с.

Гейзенберг В. Шаги за горизонт / Гейзенберг В. – М. : Прогресс, 1987. – 368 с.

Дирак П. Воспоминания о необычной эпохе. Сборник статей / Дирак П. – М. : Наука, 1990. – 208 с.

Паули В. Физические очерки / Паули В. – М. : Наука, 1975. – 256 с.

Фейнман Р. Характер физических законов / Фейнман Р. – М. : Мир, 1968. – 232 с.

Вайцеккер К. Физика и философия // Вопросы философии. – 1993. – № 1. – С. 115-125.

Вейль Г. Математическое мышление / Вейль Г. – М. : Наука, 1989. – 400 с.

Бурбаки Н. Очерки по истории математики / Бурбаки Н. – М. : Физматгиз, 1963. – 291 с.

Капица П. Л. Эксперимент. Теория. Практика / Капица П. Л. – М. : Наука, 1981. – 495 с.

Вавилов С. И. Ньютон (4 изд.) / Вавилов С. И. – М. : Наука, 1989. – 271 с.

Марков М. А. Размышления о физике / Марков М. А. – М. : Наука, 1988. – 301 с.

Грин Б. Элегантная Вселенная. Суперструны, скрытые размерности и поиски окончательной теории / Грин Б. – М. : Едиториал УРСС, 2004. – 288 с.

Вернадский В.И. Избранные труды по всеобщей истории / Вернадский В. И. – М. : Наука, 1988. – 336 с.

Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление / Вернадский В. И. – М. : Наука, 1991. – 270 с.

Моисеев Н. Н. Современный рационализм / Моисеев Н. Н. – М. : МГВП КОКС, 1995. – 376 с.

Моисеев Н. Н. Расставание с простотой / Моисеев Н. Н. – М. : Аграф, 2000. – 480 с.

Тимирязев К. А. Наука и демократия / Тимирязев К. А. – М. : СЦЭКГИЗ, 1963. – 478 с.

Додаткова література за курсом у цілому

Автономова Н. С. Рассудок, разум, рациональность / Автономова Н. С. – М. : Наука, 1988. – 131 с.

Агацци Э. Ответственность – подлинное основание для управления свободной наукой // Вопросы философии. – 1992. – № 1, С. 30-40.

Александров А. Д. Проблемы науки и позиция ученого / Александров А. Д. – Л. : Наука, 1988. – 510 с.

Алексеев И. С. Развитие представлений о структуре атома. Философский очерк / Алексеев И. С. – Новосибирск : Наука, 1968. – 130 с.

Алексеева И. Ю. Человеческое знание и его компьютерный образ / Алексеева И. Ю. – М. : ИФ. РАН, 1993 – 218 с.

Амосов Н. М. Разум, человек, общество, будущее / Амосов Н. М. – К. : Байда, 1994. – 186 с.

Арнольд В. И. Теория катастроф / Арнольд В. И. – М. : Наука, 1990. – 126 с.

Аронов Р. А. Две точки зрения на природу физической реальности // Философские науки – 1991. – № 6. – С. 178 – 189.

Аршинов В. И. Синергетика конвергирует со сложностью // Вопросы философии. – 2011. – № 4, С. 73 – 83.

Ахутин А. В. Понятие «природа» в античности и в Новое время / Ахутин А. В. – М., 1988. – 208 с.

Бажан В. В., Дышлевый П. С., Лукьянец В. С. Диалектический материализм и проблема реальности в современной физике. – К. : Наукова думка, 1974. – 352 с.

Бальцер В., Снид Д. Новый структурализм // *Философская и социологическая мысль*. – К. – 1989. – № 9, С. 50 – 60; № 10, С. 85 – 98.

Баранцев Р. Г. Синергетика в современном естествознании / Баранцев Р. Г. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 144 с.

Барашенков В. С. Существуют ли границы науки? / Барашенков В. С. – М. : Мысль, 1982. – 208 с.

Барг М. А. Категории и методы исторической науки / Барг М. А. – М. : Наука, 1984. – 343 с.

Башляр Г. Новый рационализм / Башляр Г. – М. : Прогресс, 1987. – 376 с.

Беляев Е. А. Перминов В. Я. Философские и методологические проблемы математики. – М. : МГУ, 1981. – 217 с.

Бесконечность и Вселенная (ред. В. В. Казютинский и др.). – М. : Мысль, 1969. – 325 с.

Блехман И. И., Мышкис А. Д., Пановко Я. Г. Механика и прикладная математика. – М. : Наука, 1990. – 360 с.

Бонавентура Дж. О возвращении науки к технологии // *Вопросы философии*. – 1993. – № 8. – С. 132 – 172.

Борн М. Эксперимент и теория // Борн М. Физика в жизни моего поколения. – М., 1963. – 318 с.

Бургин М. С., Кузнецов В. И. Номологические структуры научных теорий. – К. : Наукова думка, 1993. – 222 с.

Быстрицкий Е. К. Научное познание и проблема понимания / Быстрицкий Е. К. – К. : Наукова думка, 1986. – 134 с.

Вайцеккер К. Физика и философия // *Вопросы философии*. – 1993. – № 1. – С. 115 – 125.

Венцовский Л. Э. Философские проблемы развития науки. Современные исследования / Венцовский Л. Э. – М. : Наука, 1982. – 190 с.

Визгин В. П. История и метаистория // *Вопросы философии*. – 1998. – № 10. – С. 98 – 111.

Волков Г. Н. Социология науки / Волков Г. Н. – М. : Политиздат, 1968. – 328 с.

Волков Г. Н. У колыбели науки / Волков Г. Н. – М. : Молодая гвардия, 1971. – 224 с.

Вселенная, астрономия, философия (ред. Д. Я. Мартынов). – М. : МГУ, 1988. – 192 с.

Гастев Ю. А. Гомоморфизмы и модели. Логико-алгебраический подход / Гастев Ю. А. – М. : Наука, 1975. – 150 с.

Гемпель К. Функции общих законов в истории // *Вопросы философии*. – 1998. – № 10. – С. 88 – 98.

Гинзбург В. Л. Разум и вера. Замечания в связи с энцикликой папы Иоана Павла II // *Вестник РАН*. – 1999. – № 6. – С. 546 – 552.

Гиндилис Н. Л. Психоанализ: синтез знания (к 150-летию со дня рождения Зигмунда Фрейда) // Вопросы истории естествознания и техники. – 2006. – № 2, С. 37 – 48.

Глинский Б. А. Философские и социальные проблемы информатики / Глинский Б. А. – М. : Наука, 1990. – 110 с.

Глобальные проблемы и общечеловеческие ценности. - М. : Прогресс, 1990. – 496 с.

Гносеологический анализ структуры естественнонаучного знания (ред. В. И. Шинкарук, А. И. Яценко). – К. : Наукова думка, 1981. – 365 с.

Гносеология в системе философского мировоззрения (ред. В. А. Лекторский). – М. : Наука, 1983. – 383 с.

Горохов В. Г. Методологический анализ научно-технических дисциплин / Горохов В. Г. – М. : Наука, 1984. – 121 с.

Горохов В. Г. Концепции современного естествознания и техники / Горохов В. Г. – М. : ИНФРА-М. 2000. – 608 с.

Горький М. Наука и демократия // Природа. – 1978. – № 2. – С. 336 – 353.

Границы науки (ред. Л. А. Маркова). – М. : ИФ РАН, 2000. – 276 с.

Грекова И. Методологические особенности прикладной математики // Вопросы философии. – 1976. – № 6. – С. 104 – 114.

Григорьян А. Т. Механика от античности до наших дней. 2-е изд / Григорьян А. Т. – М. : Наука, 1974. – 480 с.

Гусев О. П. Атомный синдром Чернобыля / Гусев О. П. – К., 2001. – 272 с.

Гусев С. С., Тульчинский Г. Л. Проблема понимания в философии. – М. : Политиздат, 1985. – 192 с.

Дайсон Ф. Будущее воли и будущее судьбы // Природа. – 1982. – № 8. – С. 60 – 70.

Диалектика и научное мышление (ред. А. А. Аверьянов). – М. : Наука, 1988. – 208 с.

Диалектика познания: Компоненты, аспекты, уровни. – Л. : ЛГУ, 1983. – 168 с.

Диалектика фундаментального и прикладного (ред. М. И. Панов, Е. Ф. Солопов). – М. : Наука, 1989. – 334 с.

Добров Г. М. Наука о науке / Добров Г. М. – К. : Наукова думка, 1966. – 271 с.

Добронравова И. С. Синергетика: Становление нелинейного стиля мышления / Добронравова И. С. – Киев : Либідь, 1990. – 150 с.

Добронравова І. С. Норми наукового дослідження в нелінійному природознавстві // Філософська думка. – 1999. – № 4. – С. 36 – 48.

Духовність і технічний прогрес. Проблема гармонізації (ред. О. В. Колос). – Вінниця : Універсум-Вінниця, 1997. – 224 с.

Дынич В. И. и др. Вненаучное знание и современный кризис научного мировоззрения // Вопросы философии. – 1994. – № 12. – С. 122 – 134.

Дышлевый П. И., Яценко Л. В. Что такое общая картина мира. – М. : Знание, 1984. – 64 с.

Дышлевый П. С., Найдыш В. М. Материалистическая диалектика и проблема научных революций. – К. : Наукова думка, 1981. – 263 с.

Дюгем П. Физическая теория. Её цель и строение / Дюгем П. – М. : КомКнига, 2007. – 328 с.

Единство научного знания (ред. Н. Т. Абрамова). – М., 1988. – 336 с.

Единство физики (ред. О. С. Разумовского, А. Стригачова). – Новосибирск : Наука, 1993. – 283 с.

Жданов Г. Б. Физика и общество // Вопросы философии. – 1993. – № 8. – С. 105 – 112.

Жоль К. К., Мережинская Е. Ю. Наука. Религия. Общество. – К. : Политиздат, 1986. – 159 с.

Жоль К. К., Сиволоб Ю. В. Информация, общественные науки, управление. (Философско-экономический анализ). – К., 1991. – 320 с.

Заблуждающийся разум? Многообразие вненаучного знания (ред. И. Т. Касавин). – М. : Политиздат, 1990. – 464 с.

Загадка человеческого понимания (ред. А. А. Яковлев). – М. : Политиздат, 1991. – 352 с.

Закономерности развития современной математики (ред. М. И. Панов). – М. : Наука, 1987. – 336 с.

Зотов А. Ф. Научная рациональность: история, современность, перспективы // Вопросы философии. – 2011. – № 5, С. 5 – 17.

Иванов В. В. Методология исторической науки. – М. : Высшая школа, 1985. – 168 с.

Иванов В. В. Чет и нечет. Асимметрия мозга и знаковых систем. – М. : Сов. радио, 1978. – 184 с.

Иванов К. П. Агрессивная лженаука // Вестник РАН. – 2002. – № 1. – 30с.

Исторические типы рациональности. – М. : ИФ РАН, 1995. – Т.1 – 350 с. ; т.2 – 320 с.

Йолон П. Ф., Крымский С. Б. Парохонский Б. А. Рациональность в науке и культуре. – Киев: Наукова думка, 1989. – 288 с.

Казютинский В. В., Балашов Ю. В. Антропный принцип. История и современность. // Природа. – 1989. – № 1. – С. 23 – 32.

Капра Ф. Паутина жизни. Новое научное понимание живых систем / Капра Ф. – К. : София, 2002. – 336 с.

Кедровский О. И. Взаимосвязь философии и математики в процессе исторического развития. Часть 1 / Кедровский О. И. – К. : Вища школа, 1973. – 210 с.

Кедровский О. И. Методологические проблемы математического познания / Кедровский О. И. – Киев : Вища школа, 1977. – 230 с.

Кедровский О. И., Соловей Л. А. Алгоритмичность практики, мышления, творчества. – К. : Вища школа, 1980. – 184 с.

Кирсанов В. С. Научная революция XVII века / Кирсанов В. С. – М. : Наука, 1987. – 343 с.

Клонирование человека // Человек. – 1998. – № 3. – С. 23 – 24.

Князев В. Н. Человек и технология / Князев В. Н. – К. : Лыбидь, 1990. – 175 с.

Князева Е. Н. Творческий путь Франсиско Варелы: от теории автопоэзиса до новой концепции в когнитивной науке // Вопросы философии. – 2005. – № 8, С. 91 – 104.

Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Основания синергетики: Режимы с обострением, самоорганизация, темпомиры. СПб. : Алетейя, 2002. – 414 с.

Колмогоров А. Н. Математика в ее историческом развитии / Колмогоров А. Н. – М. : Наука, 1991. – 223 с.

Концепция виртуальных миров и научное познание (ред. И. А. Акчурин, С. Н. Коняев). – СПб. : РХГИ, 2000. – 320 с.

Копнин П. В. Гносеологические и логические основы науки / Копнин П. В. – М. : Мысль, 1974. – 568 с.

Костюк В. Н. Методология научного исследования / Костюк В. Н. – К. – Одесса : Вища школа, 1976. – 179 с.

Костюк В. Н. Изменяющиеся системы / Костюк В. Н. – М. : Мысль, 1993. – 286 с.

Кравец А. С. Концептуальные модели и развитие физической теории // Методы научного познания и физика. – М. : Наука, 1985. – С. 47 – 64.

Кравец А. С. Стиль научного мышления // Природа. – 1988. – № 1. – С. 26 – 33.

Кримський С. Б. Запити філософських смислів / Кримський С. Б. – К. : Вид. ПАРАПАН, 2003. – 240 с.

Кримский С. Б. Научные знание и принципы его трансформации / Кримский С. Б. – Киев : Наукова думка, 1974. – 208 с.

Крымский С. Б. Фактор культуры в мире науки // Философия, естествознание, социальное развитие. – М. : Наука, 1989. – С. 6 – 18.

Крымский С. Б. Кузнецов В. И. Мировоззренческие категории в современном естествознании. – Киев : Наукова думка, 1983. – 222 с.

Крымский С. Б., Парохонский Б. А., Мейзерский В. М. Эпистемология культуры. – К. : Наукова думка, 1993. – 216 с.

Куайн В. Онтологическая относительность // Современная философия науки : Учебная хрестоматия (сост. и перевод А. А. Печенкина). – М. : Логос, 1996, С. 40 – 60.

Кузнецов Б. Г. История философии для физиков и математиков / Кузнецов Б. Г. – М. : Наука, 1974. – 352 с.

Кузнецов Б. Г. Ценность познания / Кузнецов Б. Г. – М., 1975. – 167 с.

Кузнецов В. І., Бургін М. С. Наукова теорія і її підсистеми // Філософська думка. – 1987. – № 5. – С. 34 – 46.

Кузнецов И. В. Избранные труды по методологии физики / Кузнецов И. В. – М. : Наука, 1976. – 296 с.

Кулиниченко В. Л. Современная медицина: трансформация парадигм теории и практики (философско-методологический анализ) / Кулиниченко В. Л. – К. : Центр практич. философии, 2001. – 240 с.

Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г. Синергетика – теория самоорганизации: идеи, методы, перспективы. – М. : Знание, 1983. – 64 с.

Кюннг Г. Когнитивные науки на историческом фоне // Вопросы философии. – 1992. – № 1. – С. 41 – 51.

Лазарев Ф. В., Лебедев С. А. Проблема истины в социально-гуманитарных науках : интервальный подход // Вопросы философии. – 2005. – № 10. – С. 95 – 116.

Лебедев С. А. Структура научного знания // Философские науки. – 2005. – № 10,11.

Лебедев С. А. Уровни научного знания // Вопросы философии. – 2010. – № 1, С. 62 – 75.

Левин Г. Д. Три взгляда на природу теоретического и эмпирического знания // Вопросы философии. – 2011. – № 2, С. 104 – 114.

Лейбин В. М. Роль информационно-коммуникационных технологий в изменении отношений между воображаемым, символическим и реальным // Вопросы философии. – 2011. – № 6, С. 93 – 102.

Ленк Х. Размышления о современной технике / Ленк Х. – М. : Аспект Пресс, 1996. – 183 с.

Лукиянец В. С. Физико-математические пространства и реальность. – К. : Наукова думка, 1971. – 111 с.

Лукиянец В. С. Философские основания математического познания / Лукиянец В. С. – К. : Наукова думка, 1980. – 192 с.

Лукиянец В. С., Ратников В. С. Стратегия нелинейного обобщения концептуальных оснований физики // Развитие оснований физической теории. – К. : Наукова думка, 1989. – С. 48 – 81.

Майнбергер Г. К. Единство разума и многообразие рациональностей // Вопросы философии. – 1997. – № 9. – С. 57 – 66.

Майнцер К. Сложность и самоорганизация. Возникновение новой науки и культуры на рубеже века // Вопросы философии – 1997. – № 3, С. 48 – 61.

Майнцер К. Сложносистемное мышление : Материя, разум, человечество. Новый синтез / Майнцер К. – М. : ЛИБРОКОМ, 2009. – 464 с.

Мамчур Е. А., Овчинников Н. Ф., Уёмов А. И. Принцип простоты и меры сложности. – М. : Наука, 1989. – 304 с.

Мамчур Е. А. Образы науки в современной культуре / Мамчур Е. А. – М. : Канон+, 2008. – 400 с.

Мамчур Е. А. Фундаментальная наука и современные технологии // Вопросы философии. – 2011. – № 3. – С. 80 – 89.

Маринко Г. И. Диалектика научно-технического знания / Маринко Г. И. – М., 1985. – 94 с.

Маркова Л. А. О возможности соотнесения науки и религии // Вопросы философии. – 1997. – № 11. – С. 46 – 54.

Марчук М. Г. Ціннісні потенції знання / Марчук М. Г. – Чернівці : Рута, 2001. – 319 с.

Математика в современном мире (пер. с англ. Н. Г. Рычковой; предисл. В. А. Успенского). – М. : Мир, 1967. – 205 с.

Мелков Ю. А. Факт в постнеклассической науке / Мелков Ю. А. – К. : ПАРАПАН, 2004. – 232 с.

Мельник В. П. Філософські проблеми технікознавства / Мельник В. П. – Львів, 1994. – 176 с.

Метлов В. И. Основания научного знания как проблема философии и методологии науки / Метлов В. И. – М. : Наука, 1987. – 143 с.

Методологические принципы физики. История и современность (ред. Б. М. Кедров, Н. Ф. Овчинников). – М. : Наука, 1975. – 512 с.

Методологический анализ оснований математики (ред. М. И. Панов). – М. : Наука, 1988. – 176 с.

Методологическое сознание в современной науке (ред. П. Ф. Йолон). – К. : Наукова думка, 1989. – 334 с.

Методы научного познания и физика. – М. : Наука, 1985. – 352 с.

Мигдал А. Б. Поиски истины. (Заметки о научном творчестве) / Мигдал А. Б. – М. : Молодая гвардия, 1983. – 239 с.

Мигдал А. Б. Физика и философия // Вопросы философии. – 1990. – № 1. – С. 5 – 32.

Микешина Л. А. Философия познания / Микешина Л. А. – М. : Прогресс-Традиция, 2002. – 624 с.

Микитенко Д. А. Взаимодействие генетики с другими науками / Микитенко Д. А. – К. : Наукова думка, 1987. – 154 с.

Микулинский С. Р. Несколько замечаний об анализе концепций развития науки // В поисках теории развития науки (очерки западноевропейских и американских концепций XX века). – М. : Наука, 1982. – С. 3 – 12.

Моисеев Н. Н. Логика универсального эволюционизма и кооперативность. // Вопросы философии. – 1989. – № 8. – С. 52 – 66.

Моисеев Н. Н. Современный рационализм / Моисеев Н. Н. – М. : МГВП КОКС, 1995. – 376 с.

Молодший В. Н. Очерки по философским вопросам математики / Молодший В. Н. – М. : Просвещение, 1969. – 303 с.

Молчанов Ю. Б. Четыре концепции времени в философии и физике / Молчанов Ю. Б. – М. : Наука, 1977. – 192 с.

Молчанов Ю. Б. Проблема времени в современной науке / Молчанов Ю. Б. – М. : Наука, 1990. – 136 с.

Молчанов Ю. Б. Проблема субъекта (наблюдателя) в современной физике // Теория познания и современная физика. – М., 1984. С. 225 – 241.

Мостепаненко А. М. Методологические и философские проблемы современной физики / Мостепаненко А. М. – Л. : ЛГУ, 1977. – 168 с.

Мостепаненко А. М. Проблема существования в современной физике и космологии / Мостепаненко А. М. – Л. : ЛГУ, 1987. – 152 с.

Мудрагей Н. С. Теория всего и теория познания (онтогносеологические заметки) // Вопросы философии. – 2011. – № 6, С. 82 – 92.

Мякишев Г. Я. Динамические и статистические закономерности в физике / Мякишев Г. С. – М. : Наука, 1973. – 272 с.

Мякишев Г. Я. От динамики к статистике / Мякишев Г. С. – М. : Знание, 1983. – 64 с.

Наливайко Н. В. Социальная основа и гносеологическая природа научной деятельности / Наливайко Н. В. – Новосибирск : Наука, 1985. – 119 с.

Надточаев А. С. Философия и наука в эпоху античности / Надточаев А. С. – М. : МГУ, 1990. – 286 с.

Налимов В. В. На грани третьего тысячелетия / Налимов В. В. – М. : Лабиринт, 1994. – 74 с.

Наука в социальных, гносеологических и ценностных аспектах (ред. Л. Б. Баженов, М. Д. Ахундов). – М. : Наука, 1980. – 360 с.

Наука и её место в культуре (ред. А. Н. Кочергин). – Новосибирск : Наука, 1990. – 274 с.

Наука и культура (ред. В. Ж. Келле). – М. : Наука, 1984. – 336 с.

Наука и культура (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. – 1998. – № 10. – С. 3 – 39.

Научные и вненаучные формы мышления (ред. И. Т. Касавин, В. Н. Порус). – М. : ИФ РАН, 1996. – 335 с.

Неуймин Я. Г. Модели в науке и технике / Неуймин Я. Г. – Л. : ЛГУ, 1984. – 187 с.

Никитин Е. П. Объяснение – функция науки / Никитин Е. П. – М. : Наука, 1970. – 280 с.

Никитин Е. П. От идеологии к методологии // Вопросы философии. – 1998. – № 10. – С. 77 – 87.

Новосёлов М. М. Абстракция и логика объяснения // Вопросы философии. – 2009. – № 1, С. 75 – 87.

Нугаев Р. Реконструкция процесса смены фундаментальных научных теорий / Нугаев Р. – Казань, 1989. – 208 с.

Овчинников Н. Ф. Тенденция к единству науки / Овчинников Н. Ф. – М. : Наука, 1988. – 272 с.

Овчинников Н. Ф. Методологические принципы в истории науки / Овчинников Н. Ф. – М. : Эдиториал УРСС, 1997. – 296 с.

Огурцов А. Рефлексия // Философская энциклопедия. Т.4. – М., 1967.

Огурцов А. П. Дисциплинарная структура науки / Огурцов А. П. – М. : Наука, 1988. – 255 с.

Огурцов А. П. Философия науки эпохи Просвещения / Огурцов А. П. – М., 1993. – 213 с.

Озадовская Л. В. Философско–методологические регулятивы физического знания / Озадовская Л. В. – Киев. : Наукова думка, 1989. – 239 с.

Орфеев Ю. В., Панченко А. И. Парапсихология: наука или магия // Вопросы философии. – 1986. – № 12. – С. 116 – 128.

Панченко А. И. Природа физической реальности // Философские науки. – 1990. – № 9. – С. 41 – 48.

Панченко А. И. Философия, физика, микромир / Панченко А. И. – М. : Наука, 1988. – 193 с.

Парахонский Б. А. Стиль мышления. Философские аспекты анализа стиля в сфере языка, культуры, познания / Парахонский Б. А. – Киев : Наукова думка, 1982. – 120 с.

Пенроуз Р. Новый ум короля. О компьютерах, мышлении и законах физики. – 3-е изд / Пенроуз Р. – М. : ЛКИ, 2008. – 400 с.

Печёнкин А. А. Обоснование научной теории. Классика и современность / Печенкин А. А. – М. : Наука, 1991. – 184 с.

Понимание как логико-гносеологическая проблема (ред. М. В. Попович). – К. : Наукова думка, 1982. – 272 с.

Попович М. В. Рациональність і виміри людського буття / Попович М. В. – К. : Сфера, 1997. – 290 с.

Порус В. Н. Системный смысл понятия «научная рациональность» // Философская и социологическая мысль. // ФСМ, – 1992. – №№ 1,2. – 191 с.

Постнеклассика. Философия, наука, культура. – М. : Мир, 2009. – 672 с.

Пригожин И. Постигание реальности // Знание – сила. – 1998. – № 6. – С. 3 – 11.

Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. – М. : Прогресс, 1994. – 272 с.

Принцип симметрии. Историко-методологический анализ (ред. Б. М. Кедров, Н. Ф. Овчинников). – М. : Наука, 1978. – 397 с.

Принцип соответствия. Историко-методологический анализ (ред. Б. М. Кедров, Н. Ф. Овчинников). – М. : Наука, 1979. – 317 с.

Проблема ценностного статуса науки на рубеже XXI века (ред. Л. Б. Баженов). – СПб. : РХГИ, 1999. – 280 с.

Проблемы развития науки в трудах естествоиспытателей XIX века (ред. Б. С. Грязнов, А. Ф. Зотов, Н. И. Родный). – М. : Наука, 1973. – 211 с.

Пыхтин В. Г., Пыхтина Т. Ф. Наука как социальный и гносеологический феномен. – Новосибирск : Наука, 1991. – 141 с.

Пятницын Б. Н. Философские проблемы вероятностно-статистических методов / Пятницын Б. Н. – М. : Наука, 1976. – 335 с.

Развитие оснований физической теории (ред. А. М. Кравченко, В. С. Лукьянец). – К. : Наукова думка, 1989. – 166 с.

Разум побеждает (ред. Е. В. Дубровский). – М. : Политиздат, 1979. – 346 с.

Ракитов А. И. Анатомия научного знания / Ракитов А. И. – М. : Политиздат, 1968. – 206 с.

Ракитов А. И. Факт // Философская энциклопедия. Т.5. – М. : СЭ, 1970. – С. 332.

Ракитов А. И. Прологомены к идее технологии // Вопросы философии. – 2011. – № 1. – С. 3 – 14.

Ратников В. С. Феномен нелинейности и формирование нового стиля научного мышления. // Перестройка мышления и научное познание. – К. : Наукова думка, 1990. – С. 209 – 217.

Ратников В. С. Физико-теоретическое моделирование : основания, развитие, рациональность / Ратников В. С. – Киев : Наукова думка, 1995. – 292 с.

Рациональность на перепутье. В 2-х кн. – М. : РОССПЭН, 1999. – Кн.1. – 367 с. ; кн.2. – 463 с.

Революционные сдвиги в физико-математическом познании (философско-мировоззренческое значение) (ред. В. С. Лукьянец, А. М. Кравченко). – К. : Наукова думка, 1992. – 301 с.

Реймерс Н. Ф., Шупер В. А. Кризис науки или беда цивилизации // Вопросы философии. – 1991. – № 6. – С. 68 – 76.

Родный Н. И. Очерки по истории и методологии науки / Родный Н. И. – М. : Наука, 1975. – 424 с.

Рожанский И. Д. Развитие естествознания в эпоху античности / Рожанский И. Д. – М. : Наука, 1979. – 485 с.

Розов М. А. О соотношении естественнонаучного и гуманитарного познания (проблема методологического изоморфизма) // Науковедение. – 2000. – № 4. – С. 141 – 166.

Романовская Т. Б. Объективность науки и человеческая субъективность или в чем состоит человеческое измерение науки / Романовская Т. Б. – М. : Эдиториал УРСС, 2001. – 208 с.

Рузавин Г. И. О природе математического знания / Рузавин Г. Б. – М. : Мысль, 1968. – 302 с.

Рузавин Г. И. Математизация научного знания / Рузавин Г. И. – М. : Мысль, 1984. – 208 с.

Савостьянова М. В. Аксиологический анализ парадигмальной науки или о роли ценностей в науке / Савостьянова М. В. – К. : ПАРАПАН, 2009. – 260 с.

Садовничий В. А. Знание и мудрость в глобализирующемся мире // Вопросы философии. – 2006. – № 2. – С. 3 – 15.

Сачков Ю. В. Полифункциональность науки // Вопросы философии. – 1995. – № 11. – С. 47 – 57.

Селиванова В. И. Этюды об экстраполяции / Селиванова В. И. – М., 1992. – 224 с.

Семенов В. В. Вопросы метода в естественных науках / Семенов В. В. – Пущино, : ОНТИ НЦБИ АН СССР, 1990. – 149 с.

Синергетическая парадигма: Многообразие поисков и подходов. М. : Прогресс-Традиция, 2000. – 203 с.

Сичивица О. М. Методы и формы научного познания / Сичивица О. М. – М. : Высшая школа, 1972. – 94 с.

Скворцов Л. В. Информационная культура и цельное знание / Скворцов Л. В. – М. : ИНИОН РАН, 2001. – 288 с.

Сноу Ч. Две культуры / Сноу Ч. – М. : Прогресс, 1973. – 143 с.

Солонин Ю. Н. Наука как предмет философского анализа: сциентистская традиция в буржуазной философии науки / Солонин Ю. Н. – Л. : ЛГУ, 1988. – 174 с.

Старостин Б. А. Параметры развития науки / Б. А. Старостин. – М. : Наука, 1980. – 280 с.

Стройк Д. Я. Краткий очерк истории математики / Стройк Д. Я. – М. : Наука, 1984. – 284 с.

Субботин А. Л. Классификация / Субботин А. Л. – М. : ИФ РАН, 2001. – 256 с.

Сучасне природознавство: когнітивні, світоглядні, культурно-історичні виміри. – К. : Наукова думка, 1995. – 371 с.

Теория познания и современная физика (ред. Ю. В. Сачков). – М. : Наука, 1984. – 336 с.

Техника // Краткая философская энциклопедия. – М. – 1994. – С. 453 – 454.

Торчилин В. П. Там, где кончается наука / Торчилин В. П. – М. : Политиздат, 1991. – 126 с.

Тоффлер О. Наука и изменение. // Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. – М., 1986. – С. 11 – 33.

Тригг Д. Физика XX века: ключевые эксперименты / Тригг Д. – М. : Мир, 1978. – 376 с.

Тростников В. Н. Загадка Эйнштейна (математика и реальный мир) / Тростников В. Н. – М. : Знание, 1971. – 64 с.

Тростников В. Н. Научна ли “научная картина мира”? // Новый мир. – 1989. – № 12. – С. 257 – 263.

Турсунов А. Основания космологии / Турсунов А. – М. : Мысль, 1979. – 237 с.

Тюлина И. А. История и методология механики / Тюлина И. А. – М. : МГУ, 1979. – 285 с.

Уемов А. И. Логические основы моделирования / Уемов А. И. – М.: Мысль, 1971. – 311 с.

Уемов А.И. Системные аспекты философского знания / Уемов А. И. – Одесса : Неогоциант, 2000. – 160 с.

Ученые о науке и её развитии (ред. Н. И. Родный, Ю. И. Соловьёв, Б. С. Грязнов). – М. : Наука, 1971. – 259 с.

Фейнберг Е. Л. Традиционное и особенное в методологических принципах физики XX века // Вопросы философии. – 1980. – № 10. – С. 104 – 124.

Фейнберг Е. Л. Две культуры. Интуиция и логика в искусстве и науке / Фейнберг Е. Л. – М., 1992. – 251 с.

Физическая теория. (Философско-методологический анализ) (ред. И. А. Акчурин). – М. : Наука, 1980. – 462 с.

Филатов В. П. Научное познание и мир человека / Филатов В. П. – М. : Политиздат, 1989. – 270 с.

Философия науки в историческом контексте. – СПб, 2003.

Философия техники // Вопросы философии – 1993. – № 10. – С. 123 – 151.

Философские вопросы технического знания. – М. : Наука, 1984. – 295 с.

Философия, естествознание, современность. Итоги и перспективы исследований 1970 – 1980 гг. (ред. И. Т. Фролов, Л. И. Грекова) – М. : Мысль, 1981. – 351 с.

Философия естествознания. – М. : Политиздат, 1966. – 413 с.

Флек Л. Возникновение и развитие научного факта : Введение в теорию стиля мышления и мыслительного коллектива.— М. : Идея-Пресс, Дом интеллектуальной книги, 1999. – 220 с.

Фролов И. Т. Перспективы человека / Фролов И. Т. – М. : Политиздат, 1984. – 284 с.

Фролов И. Т., Юдин Б. Г. Этика науки. Проблемы и дискуссии. – М. : Политиздат, 1986. – 399 с.

Хазен А. М. О возможном и невозможном в науке или где границы моделирования интеллекта / Хазен А. М. – М. : Наука, 1988. – 404 с.

Хакен Г. Синергетика / Хакен Г. – М. : Мир, 1980. – 455 с.

Хакен Г. Информация и самоорганизация / Хакен Г. – М. : Мир, 1991. – 240 с.

Хакен Г. Принципы работы головного мозга. Синергетический подход к активности мозга, поведению и когнитивной деятельности Хакен Г. – М. : ПЕР СЭ, 2001. – 351 с.

Хакен Г., Хакен-Крелль М. Тайны восприятия / Хакен Г. – М. : Ин.- т компьютер. исслед., 2002. – 272 с.

Хинтиikka Я. Проблема истины в современной философии // Вопросы философии. – 1996. – № 9. – С. 45 – 57.

Хоружий С. С. Род или недород? Заметки к онтологии виртуальности // Вопросы философии. – 1997. – № 6. – С. 53 – 68.

Цикин В. А., Брижатый А. В. Синергетика образование: Новые подходы, – Сумы : СумГПУ, 2005. – 276 с.

Цофнас А. Ю. Теория систем и теория познания / Цофнас А. Ю. – Одесса : АстроПринт, 1999. – 308 с.

Черкасов С. В. Теорія пізнання і лікарська діагностика / Черкасов С. В. – К.–Полтава, 1999. – 230 с.

Черникова И. В. Современная наука и научное познание в зеркале философской рефлексии // Вестник Московского университета. Серия 7. Философия. – 2004. – № 6. – С. 94 – 103.

Чудинов Э. М. Природа научной истины / Чудинов Э. М. – М. : Политиздат, 1977. – 312 с.

Шашкова Л. О. Діалог науки і релігії в культурно-історичному контексті / Шашкова Л. О. – К. : Грамота, 2008. – 328 с.

Швырев В. С. Рефлексия и понимание в современной науке // Вопросы философии. – 1985. – № 6. – С. 44 – 56.

Швырев В. С. Анализ научного познания: Основные направления, формы, проблемы / Швырев В. С. – М. : Наука, 1988. – 169 с.

Швырёв В. С. Рациональность в современной культуре // Общественные науки и современность. – 1997. – № 1. – С. 105 – 116.

Шеменев Г. И. Философия и технические науки / Шеменев Г. И. – М. : Высшая школа, 1979. – 120 с.

Шишков И. З. В поисках новой рациональности: философия критического разума / Шишков И. З. – М. : Едиториал УРСС, 2003. – 398 с.

Шпенглер О. Закат Европы / Шпенглер О. – М. : Мысль, 1993. – 663 с.

Шрейдер Ю. А., Шаров А. А. Системы и модели. – М. : Радио и связь, 1982. – 152 с.

Эксперимент. Модель. Теория. – М. – Берлин : Наука, 1982. – 334 с.

Язык и интеллект (ред. В. И. Герасимов, В. П. Нерознак). – М. : Прогресс, 1995. – 416 с.

Яковец Ю. В. Формирование постиндустриальной парадигмы: истоки и перспективы // Вопросы философии. – 1997. – № 1. – С. 3 – 17.

Яскевич Я. С. Методология и этика в современной науке: поиск открытой рациональности / Яскевич Я. С. – Минск : БГЭУ, 2007. – 186 с.

Глосарій

В глосарій включені лише основні поняття. Якщо в означенні якого-небудь поняття використовуються поняття, які також подаються в даному глосарії, то вони виділяються жирним шрифтом.

Абдукція (abduction) – загальнологічний метод (прийом), спосіб міркування, орієнтований на пошук правдоподібних пояснювальних гіпотез. Вперше в методологію науки А. ввів американський логік Ч. С. Пірс. Порівнюючи її з традиційними формами умовиводів, він підкреслював, що "**індукція** розглядає гіпотези і вимірює ступінь їхньої узгодженості з **фактами**. Тому вона не може створити яку-небудь ідею взагалі. Не більше може зробити і **дедукція**. Всі ідеї науки виникають за допомогою А. А. складається в дослідженні фактів і в побудові гіпотези, що пояснює. А. і індукція починають з фактів, але по-різному досліджують. Якщо індукція шукає факти, що підтверджують її висновок, то А. спрямована на установлення певної регулярності між фактами. Ця регулярність виражається у вигляді попередньої гіпотези, що після багаторазових уточнень змогла б пояснити дані факти. Специфіка методу А., що у сутності своїй піднімається до основоположника англійського емпіризму Ф. Бекону, полягає в тому, що тут дозволяється відома дилема індукції і дедукції. Індукція, як відомо, не дає знання необхідного, а дедукція – знання нового. Зазначену дилему спробували дозволити через нове знання у формі гіпотези, тобто знання ймовірного, але загального. Потім гіпотеза повинна бути підтверджена в результаті того, що з неї дедукується факт. Цей метод згодом одержав назву **гіпотетико-дедуктивного методу**.

Абстрагування (abstracting) – загальнологічний прийом (метод) наукового дослідження об'єкта, який поєднує в собі відокремлення від нескінченного числа властивостей, які найбільш важливі для вирішення поставленої задачі.

Аксиоматичний метод (axiomatic method) – один із розповсюджених теоретичних методів наукового пізнання (див. **метод науковий**), а також побудови і організації теоретичного знання. Аксиоматичний метод полягає у виділенні двох частин (шарів) знання – 1) який не виводиться (в рамках даної системи) і 2) виводиться з (1) за допомогою логічних і математичних засобів. В шар (1) входять аксіоми, постулати, принципи і означення. Одним з перших прикладів побудови знання на основі аксиоматичного методу є перша в математиці система геометрії (фактично перша математична **теорія**) – початок Евкліда. Аксиоматичний метод застосовується і в інших науках. За допомогою цього методу будувалась механіка Ньютона, термодинаміка та інші **фізичні теорії**.

Аналіз (analysis) – загальнологічний **метод** наукового пізнання, який полягає в поділі деякого цілого (**об’єкта**) на окремі частини, як правило, більш доступні для дослідження. Додатковим методом відносно аналізу є **синтез**.

Аналогія (analogy) – загальнологічний **метод** (в тому числі і як **науковий метод**), суть якого є пошук загального в різних за природою **об’єктів**. Аналогія є підґрунтям методу **моделювання**.

Артефакт (artefact) – дослівно – те, що спродуковане вмінням, мистецтвом; загальна назва всього, що створене людиною шляхом перетворення природи. В процесі такого перетворення природні речі по-новому структуруються, впорядковуються та набувають нових, не властивих їм у природному середовищі функцій. Одними з первинних в історії людства А. були знаряддя праці та зброя.

Гіпотеза (наукова) (scientific hypothesis) – форма наукового знання; частіше відноситься до **теоретичного рівня наукового пізнання**. Гіпотеза є висловлюванням (чи системою висловлювань), істиннісне оціювання якої не є достовірним, а ймовірним, і тому гіпотеза потребує обґрунтування і підкріплення, щоб стати справжньою **науковою теорією**.

Гіпотетико-дедуктивний метод (hypothetic-deductive method) – різновидність **аксіоматичного методу**, який використовується в фактуальних науках (зокрема, в природознавстві), причому в ролі аксіом виступають фундаментальні **закони** природи (як **принципи**) або природничо-наукові **гіпотези**. Як вважають деякі історики науки, гіпотетико-дедуктивний метод застосовував вже Г. Галілей при дослідженні вільного падіння тіл і формулюванні відповідного закону.

Дедукція (deduction) – загальнологічний **метод**, суть якого полягає в логічному висновку з деяких загальних суджень (аксіом, **принципів, законів** тощо) окремих, більш конкретних суджень. В певному смислі (наприклад, з точки зору “направленості” думки), дедукція протилежна **індукції**.

Детермінізм (determinism) – концепція, послідовники якої стверджують упорядкованість, причинну обумовленість довілля. Детермінізм стверджує, що світ – це зв’язне ціле, і що явища в ньому чимось обумовлені, в тому числі причинно. Фундаментальні поняття детермінізму – “зв’язок”, “взаємодія”, “причинність”, “**закон**”. На формування детермінізму помітно вплинув розвиток **науки** (див. в цьому плані поняття “**наукова картина світу**”). Крім онтологічного, детермінізм має і гносеологічний аспект; в цьому смислі з детермінізмом тісно пов’язано поняття **раціональності**. Детермінізм є філософський, науковий (див. **науковий детермінізм**), теологічний тощо.

Експеримент (науковий) (scientific experiment) – емпіричний **метод**, в рамках якого досліджується будь-яке явище завдяки активному впливу на нього за допомогою створення нових умов, які відповідають меті дослідження, або ж способом зміни тривалості процесу в потрібному

напрямку. Науковий експеримент тісно пов'язаний з іншими емпіричними методами – спостереженням і вимірюванням; його матеріальними засобами є інструменти, прилади тощо.

Емпіричний рівень наукового пізнання (empiric level of scientific cognition) – рівень, який характеризується діяльністю суб'єкта з явними об'єктами, нерідко такими, що чуттєво сприймаються. Через це **методи наукового пізнання**, що діють при цьому рівні, і **форми наукового пізнання**, що функціонують на цьому рівні, називають емпіричними (наприклад такі форми, як **науковий факт**, **емпіричний закон** тощо).

Закон науковий (scientific law) – форма **наукового знання**, яка виражає об'єктивний зв'язок явищ. Проте не будь-який зв'язок є законом, тим більше – законом науковим, а лише такий, який крім об'єктивності характеризується також регулярністю, відтворенням (перевіркою і підтвердженням), суттєвістю. В **мові науки** закон науковий виражається в формі умовного речення (імплікативного висловлювання з квантором всезагальності). Закони наукові поділяються на теоретичні і емпіричні. Теоретичний закон – один із найважливіших елементів **наукової теорії**. Закон науковий потрібно відрізнити від юридичних законів, законів (норм) моралі, а також від законів в сфері релігії. Закон науковий – одна із найважливіших категорій наукового **детермінізму**.

Знання наукове (scientific knowledge) – одне з трьох складових **науки**. Знання наукове – це такий вид знання, який має такі властивості: а) системність; б) об'єктивність змісту (об'єктивну істинність); в) предметну визначеність; г) прогресивність (необхідність росту знання). В (а) входять такі **форми наукового знання** (як елементи чи підсистеми), як **теорії, гіпотези, закони, факти**. З (б) пов'язані такі властивості наукового знання, як перевірність, підтверджуваність, доказовість, обґрунтованість.

Ідеалізація (idealization) – теоретичний **метод наукового пізнання**, який поєднує в собі **абстрагування** та граничний перехід мислення до об'єкта чи ситуації, яких в принципі не існує в природі. Термін “ідеалізація” використовують як для позначення процесу реалізації відповідного теоретичного **методу**, так і для позначення ідеалізованого **об'єкта** як результату (методу) його застосування. Ідеалізація – необхідна складова частина теоретичної діяльності в **науці**.

Індукція (induction) – загальнологічний **метод** (див. також **метод науковий**), це вид міркувань (розсудів) від множини одиничних **фактів** чи даних до загального судження (в ідеалі – емпіричного закону). В науці використовуються як дедуктивні (див. **дедукція**), достовірні, так і правдоподібні міркування, серед яких часто зустрічаються і індуктивні висновки.

Математика (mathematics) – **наука** про ідеальні форми, які можуть відображати як кількісні, так і якісні відношення. Математику не можна віднести до природничих наук, тому що: а) її **об'єкти** – не природні об'єкти, а уявні конструкти (ідеалізовані об'єкти), і б) істина в математиці

не є істина факту, а істина логічна, яка пов'язана з несуперечливістю, доказуваністю тощо.

Метод (method) – відносно стійка система правил і **принципів** діяльності досягнення деякого результату. Метод, який пов'язаний з виробництвом і використанням **наукового знання** і який має ознаки науковості, відносять до наукових методів (див. **метод науковий**).

Метод науковий (scientific method) – це **метод**, який характеризується основними ознаками науковості знання і науковості діяльності. Метод науковий – це відносно стійка система правил і **принципів** діяльності досягнення істинного і ефективного результату у **науці**, наприклад, у вигляді наукового знання, яке є істинне і яке може застосовуватись. За тим, на якому **рівні наукового знання** розглядаються методи наукові, вони поділяються на емпіричні, теоретичні і загально логічні. Емпіричні – це ті методи наукові, які діють на **емпіричному рівні** наукового пізнання (спостереження, вимірювання, **експеримент**), теоретичні – це ті, які діють на **теоретичному рівні наукового пізнання** (**ідеалізація, аксіоматичний метод**, метод математичного моделювання, уявний експеримент, **гіпотетико-дедуктивний метод**). Загально-логічними методами називають ті методи наукові, які діють на обох рівнях наукового пізнання і навіть поза сферою науки (**абстрагування, аналіз і синтез, аналогія, індукція і дедукція моделювання**).

Методологічний принцип (methodological principle) – певна форма пізнавальної діяльності в **науці**, причому більш експліцитна, ніж звичайні **регулятивні принципи наукового пізнання**. Більша частина ефективно працюючих в науці методологічних принципів сформувались в фізиці і **математиці**.

Методологія (methodology) – вчення про методи. В загально-філософському плані говорять про загальну методологію. В вузькому сенсі, відносно конкретної **наукової дисципліни** говорять про методологію фізики, методологію математики тощо.

Механіцизм (mechanicism) – філософсько-методологічна концепція, суть якої полягає в абсолютизації місця і ролі **законів і принципів** механіки. Згідно з механіцизмом, будь-яке складне і незнайоме явище можна пояснити на основі механічних **моделей і законів** механіки.

Мова науки (scientific language) – форма виразу **наукового знання**, що характеризується однозначністю, чіткістю і точністю смислу, (а також інтерпретації) понять і символів. Багато в чому досконалість мови науки пов'язана з розвитком **математики**, її засобів і **методів**.

Моделювання (modeling) – загальнологічний **метод** наукового пізнання, який полягає в побудові **моделей** і їх використанні.

Модель (наукова) (scientific model) – певна **форма наукового пізнання**. Об'єкт М називають моделлю іншого об'єкта Х (якого, в свою чергу, називають оригіналом, прототипом), якщо:

а) є суб'єкт S, який моделює і є мета P, заради досягнення якої вибирається чи створюється M;

б) M подібний X.

Таким чином модель як форму наукового пізнання можна уявити в вигляді упорядкованої четвірки "X, M, S, P". Моделі бувають ідеальними і матеріальними. Різноманіття ідеальних моделей M можна поділити на моделі класу M₁ з переважно репрезентативною функцією і моделі класу M₂, переважно з інтерпретивною функцією. В реальній практиці наукового **моделювання** класи M₁ і M₂, взагалі, пересікаються.

Наука (science) – певна цілісність як єдність трьох складових "частин":

а) знання (див. **знання наукове**);

б) певної діяльності (див. **метод науковий**);

в) соціальних форм її організації (див. **наукове товариство**).

Наукова дисципліна (scientific discipline) – галузь **наукового знання**, яка має досить визначену предметну область і досить розвинені **наукові методи** дослідження.

Наукова картина світу (scientific picture of world) – **форма наукового знання**, що являє собою історично конкретну теоретичну **модель** реальності, яку створює домінуюча в духовній культурі суспільства на даному етапі його історичного розвитку **наукова дисципліна**. Наукова картина світу XVIII ст. – першої половини XIX ст. носила механістичний характер, в ній домінував **механіцизм**.

Наукова теорія (scientific theory) – одна із найдосконаліших в логічному і концептуальному відношенні **форм наукового знання** на теоретичному рівні його розвитку. В логіко-лінгвістичному плані наукової теорії – це система висловлювань про **об'єкти** з її предметної області, які (об'єкти) в свою чергу відображають, репрезентують певні фрагменти дійсності. Основні функції наукової теорії – опис, пояснення. Основні структурні елементи наукової теорії – це концептуальний базис (аксіоми, **принципи**), теоретичні моделі, теоретичні закони (див. **закон науковий**), визначення, операційні засоби та ін. Основні функції наукової теорії – **опис, пояснення, передбачення**.

Науковий детермінізм (scientific determinism) – різновидність **детермінізму**; це концепція, згідно з якою світ – це упорядковане, закономірне ціле, динаміка якого описується **науковими законами**.

Науковий факт (scientific fact) – форма емпіричного знання, особливого роду речення з стійкою істиннісною оцінкою і таке, що фіксує емпіричне знання. Емпіричне знання, науковий факт, протиставляються **науковій теорії** чи науковій гіпотезі.

Об'єкт (науки) (object of science) – фрагмент дійсності, який вступає в активну взаємодію з суб'єктом в процесі репрезентації і наукової діяльності, з використанням різних засобів, прийомів, **методів**. В реальній науковій практиці, наприклад, вчений фізик має справу не з об'єктивно

існуючими елементарними частинками, а з експериментально “приготовленими” частинками, або з відповідними теоретичними об’єктами, які репрезентують об’єктивно існуючі частинки. В цьому плані корисно відрізнити, з однієї сторони, об’єкт експерименту чи об’єкт фізичної теорії, і з іншої – **фізичний об’єкт**.

Опис (description) – процес (чи результат) відображення, виражений мовою (**мовою науки**, якщо мають на увазі науковий опис) деякої реальності з предметної області **науки, теорії, гіпотези чи моделі**, поряд з **поясненням і передбаченням**. Опис є важливою функцією науки, теорії чи закону.

Парадигма (paradigma) – з давньогрецької – взірць, еталон; поняття, яке спочатку в поезії та риторичі означало ті твори, в яких найбільш повно та виразно подавались характеристики певного жанру; в **філософії науки** і сучасному наукознавстві – сукупність вихідних складових науково-пізнавальної діяльності, що складається в певну історичну епоху та визначає стиль наукового мислення практично в усіх науках. Зміна наукової П. розглядається як **наукова революція**. В сучасному наукознавстві фігурують поняття класичної, неklasичної та посткласичної наукової П. У філософію і методологію науки поняття П. увів Т. Кун.

Передбачення (prediction) – одна з найважливіших (разом з **описом і поясненням**) функцій **наукової теорії** або **закону** (або взагалі **науки**), полягає в знаходженні нових фактів або законів, як правило, з допомогою логічних засобів і операцій. За своєю логічною структурою передбачення однакове з **поясненням**.

Пояснення (explanation) – одна з найважливіших функцій **науки, теорії** чи **закону**. **Науковий факт** вважається поясненим, якщо його можна підвести під будь-який **науковий закон, наукову модель** чи **наукову теорію**. В філософії науки однією з найбільш розповсюджених моделей наукового пояснення є так звана номологічна модель Гемпеля – Оппенгейма, згідно з якою те, що пояснюється, логічно виводиться з того, що пояснює, яке являє собою найчастіше **науковий закон** чи систему таких, тобто наукову теорію. Пояснення має, взагалі, таку ж логічну структуру, як і **передбачення**.

Принцип (науковий) (scientific principle) – висловлення, що є вихідним пунктом наступного розгортання змісту **теорії**. В ролі принципу в **науковій теорії** може виступати **закон** (див. **науковий закон**). В більш загальному плані принцип – це вихідний пункт діяльності. Якщо остання здійснюється в сфері науки, то принцип тісно пов’язаний з **методом** (див. **метод науковий**), тобто є смисл говорити про регулятивний принцип наукової діяльності або інакше про **методологічний принцип**, наприклад, про принцип спостережуваності, принцип відповідності, принцип симетрії тощо.

Принцип редукції (зведення) (principle of reduction) – методологічний принцип, суть якого полягає в тому, що складний, невідомий раніше **об'єкт** досліджується шляхом зведення (редукції) ряду його властивостей і особливостей до більш простих і відомих. Застосування принципу редукції тісно пов'язано з аналітичним підходом (див. **аналіз**), що домінував у класичній науці. Абсолютизація принципу редукції веде до **редукціонізму**.

Проблема (problem) – в науці – внутрішня суперечність знання, яка виникає внаслідок послідовного розгортання якої-небудь наукової теми; в загальному плані – це є знання про незнання. П. – початковий етап здійснення доцільного та осмисленого наукового пошуку: певне не вирішене питання в науці опрацьовується так, щоби воно набуло характеру П. У методологічному плані П. можна розглядати як вихідний пункт циклу науково-теоретичного дослідження: “**П. – гіпотези – теорія П. – ...**”.

Реальність (reality) – те, що встановлено як існуюче згідно з наявними засобами, як емпірично, так і теоретично. В цьому плані на **емпіричному рівні наукового пізнання** реальність тісно пов'язана з такими поняттями, як перевірність (верифікованість), підтверджуваність, спостережуваність тощо. На **теоретичному рівні наукового пізнання** реальність пов'язана з принципами заборони, принципами симетрії, законами збереження.

Революція наукова (scientific revolution) – якісні перетворення в науці, пов'язані зі зміною **наукової картини світу, фундаментальної наукової теорії** або найбільш характерних для даної епохи способів **пояснення** і засобів **опису реальності**. Багато хто вважає однією з певних наукових революцій утвердження геліоцентричної системи Н. Коперника і формування першої справді **наукової теорії** – механіки Галілея – Ньютона, яка пізніше набула парадигмального статусу, ставши ядром механістичної картини світу.

Регулятивні принципи наукового пізнання (regulative principle of scientific cognition) – норми пізнавальної діяльності в науці, хоча і менш визначені і менш експліцитні, ніж **методологічні принципи** (наприклад, такі норми, як простота, краса, гармонія тощо або як принцип простоти, принцип естетичної досконалості, принцип гармонії тощо). Термін «регулятивний принцип наукового пізнання» вживається і в більш широкому смислі, характеризуючи, інакше кажучи, будь-які норми пізнавальної діяльності в науці.

Редукціонізм (reductionism) – філософсько-методологічна концепція, прихильники якої абсолютизують статус **принципу редукції**, припускаючи повне зведення складного до простого, більш високоорганізованої форми руху матерії до менш організованої форми, наприклад, біологічного до хімічного, тобто припускається можливість **пояснення** сутності біологічних процесів на основі **законів** хімії або

фізики. Іншими словами, в межах редукціонізму заперечується якісна специфіка більш **високоорганізованої** форми руху матерії. Окремим випадком редукціонізму є **механіцизм**.

Синтез (synthesis) – загальнологічний **метод** наукового пізнання, що полягає в поєднанні, інтеграції елементів-частин у якусь цілісність. Взаємно додатковим методом відносно синтезу є **аналіз**.

Системний аналіз (підхід) (systems analysis (approach) – спосіб вивчення характеристик системних об'єктів на основі використання таких категорій, як “система”, “елемент”, “структура”, “зв'язок”, “відношення”, “зміст”, “форма”, “частина”, “ціле”, “функція”, “взаємодія”.

Теоретичний рівень наукового пізнання (theoretical level of scientific cognition) – рівень, який характеризується діяльністю суб'єкта з абстрактними та ідеалізованими **об'єктами**. Через це **методи наукового пізнання**, що діють на цьому рівні, і **форми наукового пізнання**, що функціонують на цьому рівні, називають теоретичними.

Теорія (в логіко-лінгвістичному плані) (theory) – це система висловлень, упорядкована за допомогою відношення впливання. В широкому смислі (наприклад, теорія в аспекті діяльності) теорія протилежна практиці, емпірії, **експерименту**.

Техніка (technics) – сукупність артефактів, що створюються і використовуються людиною – це особлива діяльність з виробництва артефактів і особливе знання для такого виробництва. В сучасній філософії техніки розрізняють три значення цього терміна: а) сукупність штучно створених людьми матеріальних засобів діяльності; б) результат матеріалізації знань про властивості та закономірності дійсності, що покликаний підвищувати ефективність людської діяльності і що являє собою складне інженерне утворення; в) фундаментальна характеристика людської діяльності взагалі, яка проявляється у намаганні на основі часткового, врегульованого та контрольованого опанувати цілим, стихійним та самодостатнім. В останньому значенні Т. постає неодмінним атрибутом людського способу буття. Проте негативні наслідки сучасної людської технічної діяльності змушують придивитись до східних закликів виробляти та культивувати Т. духовних самозосереджень, самовдосконалень, медитації та ін., на відміну від Т. як опанування природою, що традиційно культивується на Заході. За сучасними уявленнями, Т. проходить такі стадії розвитку: знаряддя, машини, автомати. В дещо більш широкому розумінні техніка виступає як особливий, технічний підхід до будь-якої сфери людської діяльності. Технічний підхід знаходиться у взаємодоповнювальному відношенні з природничо-науковим підходом і **науковими методами**. Відносно самостійним предметом філософського аналізу техніка стала в ХХ ст. в межах особливої галузі філософії – філософії техніки, тісно пов'язаної з **філософією науки**. Див. також: **технократія, технологічний детермінізм, технологія**.

Техногенне (technogeneous) – те, що породжене технікою; одна із потужних складових сучасного стану ноосфери, що постає результатом науково-технічної ходи та інженерної діяльності.

Технократичне мислення (technocratic thinking) – мислення, підпорядковане владі техніки, тим способом діяльності, яке панує в ній. Технократичне мислення характеризується деякою обмеженістю, вузькістю, що виявляється, зокрема, в недостатньому врахуванні соціокультурних наслідків технічних систем, що створюються і використовуються.

Технократія (technocratic) – дослівно влада **техніки** в сучасній філософській, соціологічній та громадській думці – це є позиція, що проголошує техніку не тільки провідною силою сучасного соціального розвитку, але й здатною усунути негативні наслідки **техногенної** діяльності.

Технологічний детермінізм (technological determinism) – концепція, за якою розвиток **техніки** та **технології** визначає історичний розвиток суспільства, характер та зміну історичних епох.

Технологія (technology) – 1) система правил (алгоритм) і засобів для виробництва якого-небудь **артефакту**; 2) особливе знання для такого виробництва.

Техносфера (technosphere) – шар процесів на поверхні планети, що за складом являє колосальну кількість технічних засобів, пристроїв, обладнання і що має особливі властивості та закономірності функціонування.

Форми наукового пізнання (forms of scientific cognition) – відносно стійкі результати наукової діяльності, які виражаються, як правило, на **емпіричному** або **теоретичному рівні наукового пізнання**. Відповідно до цього виділяють такі емпіричні форми наукового пізнання, як **науковий факт**, емпіричний **закон**, і теоретичні форми наукового пізнання, такі як **ідеалізація**, **гіпотеза**, теоретична **модель**, **наукова теорія** та ін.

Цикл наукового дослідження (cycle of scientific research) – розроблене, головним чином, К. Поппером уявлення про хід наукового дослідження як приріст знання. Цей цикл складається з таких стадій (етапів): а) постановка проблеми; б) її **аналіз** і висунення **гіпотез**; в) обґрунтування й селекція гіпотез і формування **наукової теорії**; г) виникнення нової проблеми тощо.

Предметний покажчик

- Абдукція 59, 128
Абстрагування 129
аксіологічний аспект методу 39
– науки 39 – 41
аксіологія науки 39
аксіоматичний метод 117 – 118
алгоритм 93, 107, 118, 141, 156,
200 – 202, 210, 214
аналіз 130 – 131
аналогія 133 – 134
“аномалії” Т. Куна 171 – 179
артефакт 191, 194, 200 – 201, 210,
214, 233
- Верифікація** знання 108, 154, 159,
162 – 163
віртуальна реальність 233 – 235
– її полісемантичність 236
– і особистість 236
вимір 111 – 112
- Гіпотеза ad hoc** 84, 181 – 186
– математична 126 – 127
– наукова 82 – 85
гіпотетико-дедуктивна модель
150 – 161
гіпотетико-дедуктивний метод
123 – 129
“головоломки” 174
- Дегуманізація** 218, 222
дедуктивно-номологічна модель
наукового пояснення 58 – 59
дедукція 127
демаркації проблема 24
деонтологія науки 45 – 46
діяльність 11
– інженерна 25, 106, 135, 197, 202,
209 – 210, 213
– науково-дослідницька 35 – 41
дисципліна наукова 247
- дисциплінарна структура науки
94 – 95
диференціація наукового знання
247
– та інтеграція наук 247
дослідження наукове 129
“дослідницькі програми”
І. Лакатоса 168 – 171
- Експеримент уявний** 116 – 117
– науковий 112 – 114
еспланандум 58
есплананс 58 – 59
екстенсивний та інтенсивний
розвиток науки 148 – 150
екстерналізм 148
емпіричний закон 75 – 77
емпіричний рівень наукового
знання 61 – 64
емпіричні форми наукового
знання 74 – 77
епістемологія 166
– науки 21, 24 – 35
– техніки 208 – 216
етика науки 42 – 55
– в техніці 227
ефективність 201 – 203
- Загальнологічні методи наукового
дослідження** 129 – 137
загальнонаукові та
загальнологічні форми наукового
знання 64 – 74
закон 67
– емпіричний 75 – 77
– науковий 67 – 70
– теоретичний 80 – 81
знак 34
знакові системи 32, 35, 122, 134
– 135
знання поза наукове 30
– гуманітарне 100

- природничо-наукове 99
- міфологічне 27
- наукове 24 – 35
- повсякденне 28
- окультне 28
- релігійне 30
- теоретичне 61 – 64
- технічне 192, 208 – 216
- емпіричне 31
- значення 35

- Ідеалізація** 77, 114 – 116
- ідеографічна дисципліна 99 – 101, 106
- ідеографічний метод 106
- імперативні (нормативні) твердження 40 – 42
- індукція 131 – 132
- інженерія (engineering) 192 – 194
- інструменталізм 155
- інтеграція наукового знання 247
- і диференціація наук 247
- інтенсивний та екстенсивний розвиток науки 148
- інтерналізм 149
- інтерпретація 120
- інтуїція 66, 123, 125, 127, 138 – 139, 142, 157
- історія науки 6, 11 – 21, 36, 40, 43, 66, 86, 93, 95, 100, 105, 109, 140 – 141, 150, 168 – 174, 178, 180, 185, 195, 200, 248 – 250

- Картина світу** електродинамічна 86
- квантово-релятивістська 85
- механістична 85
- наукова 85
- класифікація законів 69
- наук 95
- комп'ютерна етика 54
- консерватизм в науці 22 – 24
- кумулятивізм 147, 171, 180 – 183, 250, 252
- кумулятивність наукового знання 250

- Логіка науки** 20
- логічний позитивізм (логічний емпіризм) 150 – 160

- Математизація знань** 15
- математичне моделювання 121 – 122
- машина 91, 190 – 193, 199, 202, 207, 217 – 223, 251
- мета наукового дослідження 15
- метаматематика 16
- метанаукове дослідження 15
- метод 37
- аксіоматичний 117
- гіпотез 123
- його аксіологічний аспект 39
- його операціональний аспект 38
- математичного моделювання 121 – 122
- математичної гіпотези 126
- науковий 37 – 41, 104 – 108
- спроб і помилок 166, 168, 171
- структурно-функціонального аналізу 135
- методологічні принципи 105 – 108
- “методологічний анархізм”
- П. Фейєрабенда 179 – 186
- методологія 105 – 108
- загальнонаукова 106
- конкретно-наукова 106
- філософська 106
- методи 108
- емпіричні 108 – 114
- загально логічні 129 – 137
- теоретичні 114 – 129
- мислення інструментальне 44
- наукове 11 – 12, 18, 35, 37, 63, 66, 86, 138 – 140, 154, 156, 158, 167, 172, 211, 218, 235, 245, 249
- міждисциплінарність 248
- міф 27

мова і мислення 32 – 35
– науки 32 – 35
моделі 70 – 73, 78 – 80, 121 – 123,
134 – 135
– інтерпретативні 72
– репрезентативні 71 – 72
моделювання 134 – 135
– інформаційне 135
– математичне 121 – 123
модель атома 78 – 80
– і теорія 72
– наукового знання 78
– теоретична 78
модельний об'єкт 78 – 80

Нанонаука 203 – 205

нанотехнологія 203 – 207

наука

– її визначення 10 – 12
– її розвиток 147
– її структура 61 – 101
– її функції 56 – 59
– її мова 32 – 35
– та міф 27
– та мораль 42 – 56
– та ненаука 23 – 24
– як особлива діяльність 35 – 42
– як особливе знання 24 – 35
– як соціокультурний феномен
41–56

науки природничі 69

– соціогуманітарні 210
– технічні 210

наукова гіпотеза 82 – 85

– дисципліна 84
– діяльність 83
– дослідження 85
– картина світу 85
– проблема 81
– раціональність 137 – 144
– революція 171
– теорія 86 – 94
– її структура 87 – 93

наукове мислення 11 – 12, 18, 35,
37, 63, 66, 86, 138 – 140, 154, 156,
158, 167, 172, 211, 218, 235, 245,
249

– пояснення 57 – 59

– його дедуктивно-номологічна
модель 58 – 59

– поняття 64 – 67

– співтовариство 172

науковий закон 67 – 70

– метод 37, 104

– прогрес 147

– факт 62, 74 – 75

– експеримент 112 – 114

науковість 23 – 59

– психоаналізу 26

науково-дослідницька програма
168

наукознавство 20

наукометрія 20

невизначеності співвідношення
(Гейзенберга) 117

нелінійність 245

неопозитивізм 150

номінативний (дескриптивний)
40, 42

номотетичний 99 – 101, 106

“нормальна наука” 171 – 179

нормативний (імперативний) 40,
42

Образи наукової раціональності
141 – 142

об'єкт 211

об'єктивна істинність наукового
знання 25

окультурні “науки” 31

операціональний аспект методу
38

опис науковий 29, 32, 34, 36, 58

оцінка науково-дослідницьких
проектів 170

Пантеоретизм 183

парадигма наукова 172
парадокс теоретизування 157
паранаука 30 – 31
передбачувальна функція науки
58 – 59
повсякденне знання 28 – 30
поняття наукове 64 – 67
порівняння 130
постмодерн 236, 249 – 250
пояснення 41
– в гуманітарних і соціальних
науках 41
– наукове 41
– його дедуктивно-номологічна
модель 58
– телеологічне 41
правила кореспонденції (С-
правила) 87, 152 – 153
предметна визначеність наукового
знання 25
принцип верифікації 107
– відповідності 107
– доповнюваності 108
– методологічний 107
– регулятивний 108
– редукції 58
– спостережуваності 107
– фальсифікації 163
– “anything goes” Фейєрабенда
179 – 186
принципи методологічні 105
проблема демаркації 23 – 24
– наукова 81 – 82
проблеми науки аксіологічні 21
– епістемологічні 21
– методологічні 21
– онтологічні 21
– світоглядні 21
прогрес науковий 147
– науково-технічний 147
проліферація 181
протоколи спостережень 74
псевдонаука 31
психоаналіз 26

психологія наукової творчості 20

Раціональна реконструкція 141

“раціональна реконструкція”

І. Лакатоса 169

раціональність наукова 179 – 186

реальність 36

– віртуальна 233 – 237

революція наукова 171 – 179

регулятиви наукової діяльності
105

редукціонізм 58, 142, 157, 204

релятивізм 204

репрезентація 36, 71 – 72, 89

Римський клуб 227

розвиток науки 179

– внутрішні фактори 148 – 150

– зовнішні фактори 148 – 150

– тенденції 247

розуміння 114 – 129

Сенс 49

синергетика 238

синергетична епістемологія 246

синтез 130 – 131

системність наукового знання 25

системотехніка 212

складність 88

– теорії 88-91

соціологія науки 20

соціально-гуманітарні науки 247

спостереження 108 – 111

спроб і помилок метод 166, 168,
171

стиль наукового мислення 85

структура науки 61 – 101

– дисциплінарна 94

структурно-функціонального
аналізу метод 130

суб'єкт наукової діяльності 173

суб'єктивність 167

Теоретична (математична) модель

78 – 80

теоретичне знання 61
теоретичний закон 80
теоретичний рівень наукового
знання 61 – 64
теоретичні форми наукового
знання 77 – 86
теорія 86
– і модель 86
– і реальність 94
– як складна система 88 – 93
– наукова 86 – 94
– технічна 213 – 215
техніка 191 – 194, 200 – 201
– в контексті глобальних проблем
225
– в філософсько-
антропологічному контексті 217 –
221
– її сциєнтифікація 197
– і наука 195 – 207
– і технологія 200 – 201
технічна раціональність 201 – 203
технічне знання 201, 208 – 213
“технократична концепція” 224
технократичне мислення 224
технологічне знання 213 – 216
технологія 200, 213 – 216
технонаука 203

Уявний експеримент 116 – 117

Факт

– науковий 62, 74 – 75
– його теоретична завантаженість
74
фальсифікації концепція 163
– принцип 164
фальсифікаціонізм 164
фальсифікація 163
філософія і наука 13 – 15
– науки, її предмет і задачі 18 – 21
– її зв'язок з іншими
дисциплінами 19 – 20
– і історія науки 6, 18
– техніка 189 – 231
– її перспективи 230
філософських проблем науки 21
Фоллібілізм 164
форма наукового знання 25
формалізація 117, 119 – 121
фундаментальні і прикладні
дослідження 144 – 145

Ціннісна нейтральність науки 43 –
44, 55

цінність

– науки 24 – 25, 100, 249 – 250

Іменний покажчик

- Агассі Д. 168
Агацці Е. 11, 21, 60
Алексєєв І. С. 21
Ампер А. 86, 114
Апель К. О. 44
Аристотель 18, 147, 172, 180, 183,
192, 196, 198, 239
Архімед 147
Ачинстайн П. 160
- Баженов Л. Б. 103, 187
Бальцер В. 160, 187
Бекон Ф. 37, 95, 202, 217
Белл Д. 225
Бердяєв М. А. 189, 221 – 224
Берка К. 147
Бернайс П. 16
Бернал Дж. 10, 21, 22, 148
Бернуллі Д. 80
Бжезинський З. 224
Білоус Т. Н. 8, 161, 187, 188
Білоусов Б. П. 239, 141
Біо Ж. Б. 114
Боголюбов А. М. 195
Бойль Р. 75, 76, 80
Больцман Л. 80, 243
Бор Н. 15, 71, 78 – 80, 108, 124,
145, 147, 172, 185
Борн М. 127
Браге Т. 129
Брейтвейт Р. 152
де Бройль Л. 84
Бруно Дж. 23, 228
Будко В. В. 8, 161, 188
Бунге М. 73, 102, 160, 191, 213,
214
Бурбакі Н. 118, 145
Бургін М. С. 102, 103
- Вавілов С. І. 126, 145
Варелла Ф. 239
Вартофський М. 101, 103, 208
- Вебер В. 86
Вебер М. 140
Веблен Т. 224
Вернадський В. І. 13, 22
Віндельбанд В. 99, 103
да Вінчі Л. 10
Вітгенштейн Л. 16, 140
Вольтер Ф. 228
- Гайденко П. П. 22, 77, 102, 146
Галілей Г. 10, 56, 57, 89, 110, 116,
117, 174, 180, 198, 217
Гастев Ю. А. 102
Гегель Г. 10, 13, 21, 37, 95
Гейзенберг В. 66, 81, 102, 110,
117, 127
Гелбрейт Д. 224
Гемпель К. 58, 141, 152, 159
Герлак Г. 149
Герц Г. 85, 102
Гершенфельд Н. 207
Гіббс Дж. 80
Гільберт В. 198
Гільберт Д. 16, 251
Горохов В. Г. 22, 60, 102, 146, 195,
207, 216
Грязнов Б. С. 140, 146,
Гудмен Н. 69
Гумбольдт В. 35, 228
Гуссерль Е. 37, 60, 106, 145
Гьодель К. 16
- Дайсон Ф. 188
Дальтон Д. 66
Дарвін Ч. 57, 82, 241, 245
Декарт Р. 27, 37, 198, 250
Дессауер Ф. 189
Джеймс У. 155
Джеммер М. 14, 22
Дільтей В. 99
Дірак П. 152, 187

Добронравова І. С. 8, 146, 161, 187, 188, 253
Дрекслер Е. 205, 207
Дьюї Д. 155
Дюбуа-Реймон А. 189

Евдокс 94
Евклід 12, 117, 147
Едісон Т. 197
Ейлер Л. 86
Ейнштейн А. 14, 81, 93, 102, 110, 115, 117, 123, 125, 145 – 147, 153, 166, 172, 181, 183, 228, 239
Еллюль Ж. 189, 200, 220
Енгельмейер П. 190, 191
Енгельс Ф. 96, 101, 103
Ерстед Х. 20, 114

Жаботинський А. М. 239, 141

Займан Дж. 59, 60

Іванов Б. І. 208, 216
Ільєнков Е. В. 236, 252
Ільїн В. В. 60
Інфельд Л. 81, 102

Йонас Х. 189

Калінніков Т. А. 60
Канке В. А. 161, 188,
Кант І. 10, 19, 137, 139
Капіца С. П. 61
Капп Е. 190, 191
Карнап Р. 102, 152, 187, 189
Карно С. 78, 116
Касавін І. Т. 102, 147
Кассирер Е. 65, 101
Кедров Б. М. 103
Кеннон У. 240
Кеплер І. 110, 128, 129
Кляйн Г. 52
Князева О. Н. 253
Койре А. 20, 198

Комар Е. В. 8, 161, 187, 188
Конт О. 18, 96
Копернік М. 94, 128, 129
Косарева Л. М. 60
Кравченко О. М. 146, 208
Крейг В. 157
Кримський С. Б. 61
Крукс У. 131
Куайн В. 159
Кузнєцов Б. Г. 146
Кузнєцов В. І. 102, 103
Кузнєцов І. В. 126, 187
Кун Т. 17, 19, 20, 43, 60, 159, 168, 170 – 179, 188, 189
Купцов В. І. 22
Курдюмов С. П. 253
Кьуральто Р. 211
К'єркегор С. 15

Лакатос І. 20, 168 – 171, 188, 189
Лаплас П. 85, 102
Лауе М. 228
Левін А. Є. 21
Левін Г. Д. 21
Ледд Дж. 52
Лейбніц Г. 93
Лейтон Е. 60
Ленк Х. 52, 195
Летов О. В. 208
Лефевр В. А. 101
Лешкевич Т. Г. 60
Ліннус Ф. 75 – 76
Лоренц Е. 242
Лук'янець В. С. 146, 208
Луман Н. 248, 253

Макаров З. Ю. 8, 22, 61
Максвелл Д. 78, 87, 88, 93, 116, 172, 214
Маліновський Б. 136
Мальцев А. І. 102
Мамардашвілі М. К. 70, 101
Мандельброт Б. 239
Мандельштам Л. І. 152, 187

- Марков М. О. 102
 Маркова Л. А. 188
 Маркс К. 101, 103, 106
 Масуда Й. 232
 Матурана У. 239
 Мелков Ю. А. 103
 Мельвіль Ю. К. 103, 187
 Мемфорд Л. 189, 217, 218, 232
 Менделєєв Д. І. 82, 102
 Меркулов І. П. 147
 Мертон Р. 20, 136
 Мігдал А. Б. 15, 22
 Мікулинський С. Р. 188
 Мілль Д. 18, 164
 Мітчем К. 195, 232
 Моїсєєв М. М. 53, 139, 146
 Монж Г. 212
- Нагаока Х.** 71, 78 – 80
 Нагель Е. 155
 Надточаєв А. С. 22
 Нейрат О. 16
 Неуймін Я. Г. 103
 Нідем Дж. 13
 Нікіфоров О. Л. 22, 146, 188, 189, 216
 Ньютон І. 86, 116, 119, 133, 153, 172, 180, 181, 183, 187, 235
 Ньютон-Сміт В. 141
- Озадовська Л. В.** 146, 208
 Оппенгейм П. 58
 Ортега-і-Гассет Х. 189, 218, 232
 Оствальд В. 205
- Павлов І. П.** 113, 145
 Пайєрлс Р. 102
 Парсонс Т. 136
 Перікл 12
 Пікашова Т. Д. 195, 208
 Пірс Ч. 15, 22, 59, 164
 Піфагор 12
 Планк М. 80, 82, 116, 124
 Платон 10, 192
- Плюснін Ю. М. 60
 Попович М. В. 73, 101
 Поппер К. 20, 26, 58, 81, 125, 127, 141, 145, 159, 161 – 171, 174 – 176, 179 – 181, 185 – 189
 Порус В. Н. 22, 146, 253
 Пригожин І. 192, 194, 239, 241 – 243
 Птолемей К. 78
- Радкліфф-Браун А.** 136
 Ракітов А. І. 103
 Рамсей Ф. 157
 Рапп Ф. 211, 230
 Рассел Б. 16
 Ратніков В. С. 8, 22, 61, 195, 208, 216
 Резерфорд Е. 71, 78 – 80, 113, 174
 Рейхенбах Г. 155
 Ренувьє Ш. 15
 Рожанський І. Д. 101
 Розін В. М. 195
 Розов М. А. 22, 60, 102, 146, 195, 207, 216
 Розов Н. С. 19, 22
 Рузавін Г. І. 68, 103, 146
 Руткевіч А. М. 59
- Савар Ф.** 114
 Самардак М. М. 8
 Самарський А. А. 101
 Саппес П. 160
 Сачков Ю. В. 146
 Сендс М. 60
 Сен-Сімон К. 96
 Сколімовські Х. 190, 213
 Сміт А. 240
 Смоллі Р. 207
 Снід Д. 160, 187
 Соколов Л. А. 26, 246
 Сокулер З. А. 102, 147
 Спенсер Г. 22, 61
 Спіноза Б. 228
 Стенгерс І. 192, 194

Стьопін В. С. 22, 60, 103, 195, 207,
208, 216, 253

Тарський А. 16

Том Р. 60, 147

Томпсон П. 52

Томсон (лорд Кельвін) В. 67

Торричеллі Е. 198

Тулмін Ст. 20, 140, 146, 159, 253

Уайтхед А. 20, 83, 102

Уатт Дж. 197

Уйомов А. І. 73, 102

Умов Н. А. 72, 101

Уевелл У. 18, 20, 24

Фарадей М. 14

Фейгль Г. 159

Фейєрабенд П. 20, 159, 179 – 186,
249

Фейнман Р. 14, 22, 26, 60, 205

Фігуровська В. М. 216

Фреге Г. 16

Фрейд З. 27, 60

Хайдеггер М. 40, 191, 194, 219,
232

Хакслі О. 225

Хейєрдал Тур 207

Хінтікка Я. 187

Холтон Д. 20, 141

Хунінг А. 228

Цехмістро І. 3. 8, 161, 187

Чернікова І. В. 252

Чешев В. В. 208, 216

Чіммер Е. 189

Шаров А. А. 102

Шашкова Л. А. 195, 208

Швирьов В. С. 103, 139, 143, 146

Шеллінг Ф. 14, 95

Шеррінгтон Ч. 238

Шлік М. 16, 189

Шрейдер Ю. А. 102

Шредінгер Е. 126, 242

Штайнлехнер М. 249, 253

Штанько В. І. 6, 8

Штегмюллер В. 160

Штерне К. 101

Юм Д. 40, 42, 43

Ясперс К. 189, 191, 193, 194, 251,
253

Навчальне видання

Ратніков Володимир Сазонович

Основи філософії науки і філософії техніки

Навчальний посібник

Редактор О. Скалоцька

Оригінал-макет підготовлено В. Ратніковим

Підписано до друку
Формат 29,7×42 ¼. Папір офсетний.
Гарнітура Times New Roman.
Друк різнографічний. Ум. друк. арк.
Наклад прим. Зам №

Вінницький національний технічний університет,
навчально-методичний відділ ВНТУ.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, ГНК, к. 2201.
Тел. (0432) 59-87-36.
Свідоцтво Держкомінформу України
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

Віддруковано у Вінницькому національному технічному університеті
в комп'ютерному інформаційно-видавничому центрі.
21021, м. Вінниця, Хмельницьке шосе, 95,
ВНТУ, ГНК, к. 114.
Тел. (0432) 59-87-38.
Свідоцтво Держкомінформу України
серія ДК № 3516 від 01.07.2009 р.

