

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ БІЗНЕСУ, ІННОВАЦІЙНОГО  
РОЗВИТКУ ТА МІЖНАРОДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
ОБЛІКОВО-ФІНАНСОВИЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ ТЕОРІЇ І СУСПІЛЬНИХ НАУК

## **ФІЛОСОФІЯ НАУКИ ТА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ**

курс лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП  
«Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології», денної та заочної  
форми навчання

**Миколаїв**  
**2024**

УДК 101: 001.895

Ф56

Друкується за рішенням науково-методичної комісії обліково-фінансового факультету Миколаївського національного аграрного університету протокол № 10 від «22» квітня 2024 р.

Укладачі:

- Г.Ю. Суріна – кандидат філос. наук, ст. викладач кафедри економічної теорії і суспільних наук Миколаївського національного аграрного університету
- Н.В. Мірошкіна – кандидат філос. наук, ст. викладач кафедри економічної теорії і суспільних наук Миколаївського національного аграрного університету

Рецензенти:

- Шарата Н.Г. – доктор економічних наук, професор кафедри обліку і оподаткування Миколаївського національного аграрного університету
- Патлайчук О.В. – канд. філос. наук, доцент кафедри психології, філософії та соціально-гуманітарних дисциплін Національного університету кораблебудування ім. адмірала Макарова;

**Філософія науки та інноваційного розвитку** : курс лекцій / уклад. Г. Ф56 Ю. Суріна, Н. В. Мірошкіна. Миколаїв : МНАУ, 2024. 115 с.

Даний курс лекцій призначено для здобувачів вищої освіти ступеня «доктор філософії», які вивчають дисципліну «Філософія науки та інноваційного розвитку», і має на меті сприяти глибокому осмисленню філософських засад сучасного наукового знання, класичних та неklasичних форм епістемологічних моделей наукового пізнання та дискурсу. У виданні наведено уривки з першоджерел, словник персоналій, термінологічний словник, список рекомендованої літератури, а також тести для самоперевірки знань.

УДК 101: 001.895

© Миколаївський національний аграрний університет, 2024

## ПЕРЕДМОВА

Філософія науки має на меті виявити особливості наукового пізнання, його структуру, форми і методи наукового дослідження, концепції розвитку наукового знання, роль і місце науки в суспільному прогресі, наукових взаємодії науки і техніки тощо. Власне наука розглядається як соціокультурний феномен, а її розвиток – як процес, на який справляють вплив глибинні соціальні, економічні, культурні, історичні чинники. Саме філософія науки надає можливість розглядати науку як важливіший елемент суспільного розвитку і надавати оцінку її розвитку з позицій культури, моралі та соціальних відносин.

Вчені виділяють такі види пізнання людиною світу: буденне (повсякденне), релігійне, філософське, наукове, естетичне (художньо-мистецьке). Наукове пізнання виступає особливим спеціалізованим видом пізнавальної діяльності. Таке пізнання складає основний зміст науки, з притаманними їй формами і методами. Призначення науки полягає у цілеспрямованому професійному створенні нового знання про природу, суспільство, людину і мислення. Для успішного здійснення цієї надважливої соціальної функції наука вступає у взаємодію з іншими видами пізнавальної діяльності, окреслює для себе межі своєї предметної зацікавленості і проводить демаркацію між науковим і ненауковим в масиві знань і векторів пізнавальних актів. Ця взаємодія також знаходить вираз у процедурі включення наукових досягнень у культуру, у впливі науки на решту видів пізнання. По мірі розвитку наукового знання, його диференціації та інтеграції, виникають нові галузі, формуються й видозмінюються інституціональні структури виробництва наукової продукції, окреслюються і стають загальноновизнаними етичні норми і суспільні вимоги й очікування стосовно діяльності наукової спільноти.

Курс лекцій призначений для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології», денної та заочної форми навчання.

# МОДУЛЬ I. НАУКА ЯК КУЛЬТУРНИЙ ФЕНОМЕН І СОЦІАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ

## Тема 1. ЗМІСТ, ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТА ПРОБЛЕМИ ФІЛОСОФІЇ НАУКИ

План.

1. Філософія науки в системі філософського знання.
2. Поняття науки.
3. Функції науки.

### 1.

Бурхливий розвиток науки в ХХ-ХХІ ст., поширення її впливу майже на всі галузі сучасного суспільства викликають потребу в аналізі науки як специфічного явища в системі культури. Комплексний підхід до вивчення науки повинна здійснювати філософія науки.

*Філософія науки* – це розділ філософії, предметом якого є цілісне і комплексне осмислення науки як специфічної галузі людської діяльності в усіх її аспектах – пізнавальному, методологічному, соціокультурному та ін. Це комплексна дисципліна. З нею органічно взаємодіє *історія науки*, що досліджує загальну логіку історичного розвитку науки, його періодизацію. Як зауважував свого часу І. Лакатос: «Філософія науки без історії науки пуста; історія науки без філософії науки сліпа». Однак, найбільш розвинутим підрозділом філософії науки є методологія науки. Якщо раніше поняття методології науки охоплювало переважно сукупність уявлень про філософські основи науково-пізнавальної діяльності, то зараз вона являє собою внутрішньо диференційовану і спеціалізовану галузь знання. Від епістемології, що досліджує пізнавальний процес у цілому, методологію науки відрізняє акцент на методах, шляхах досягнення істинного та ефективного в практичному застосуванні знання. Методологія науки характеризується своєю спрямованістю на вивчення внутрішніх механізмів, логіки руху й організації знання.

*Методологія науки* вивчає структуру пізнавального процесу та його елементів (наукових мов, теорій, гіпотез, наукових пояснень тощо), методи формування, організації й обґрунтування знання. Предметом методології науки є загальні закономірності та тенденції наукового пізнання як особливої діяльності з виробництва наукових знань в їх історичному розвитку і соціокультурному контексті. Головна мета методології науки – виявити й дослідити передумови, рушійні сили, закономірності зростання і функціонування наукового знання. Особлива увага приділяється аналізу формування, структурі, розвитку і зміні наукових теорій.

Сучасна методологія науки не прагне розробити універсальний метод або систему методів, які могли б забезпечити успіх для всіх наук. Вона не формулює

якихось спеціальних рецептів і приписів, які б нав'язувались ученим, а намагається всебічно, повніше описати й пояснити феномен науки на різних етапах її розвитку заради більш глибокого усвідомлення загального контексту науки як цілого та визначити її власне місце у системі наукового поступу.

В останні десятиліття потужно розвивається *філософія техніки*, яка все більше набуває характеру самостійної філософської науки, що зосереджується на дослідженні найбільш загальних закономірностей розвитку техніки, технології, інженерної і технічної діяльності, проектування, технічних наук, а також їхнього місця в людській культурі загалом, і у сучасному суспільстві зокрема; вивченні відносин між людиною і природою, а також екологічних, естетичних, глобальних аспектів і наслідків бурхливого розвитку сучасної техногенної цивілізації.

Соціокультурні аспекти функціонування і розвитку науки вивчає *соціологія науки*, до проблемного кола якої входить прояснення специфіки наукової діяльності; визначення соціальних чинників та особливостей її детермінації та мотивації; дослідження науки як складно організованої соціальної системи; вивчення соціальних аспектів дослідницької праці і наукових комунікацій; теоретична експлікація соціальних проблем, що виникають у зв'язку із процесами диференціації та інтеграції в науці; визначення сутності наукового етосу, відповідальності вчених, їхньої ролі розвитку наукової діяльності тощо.

Сучасна філософія науки за своїм змістом значно ширше традиційної епістемології, оскільки досліджує науку в різних структурних аспектах її буття:

- а) як особливу підсистему культури;
- б) специфічний соціальний інститут зі своїми правилами самоорганізації, управління, мотивації і комунікації членів наукового співтовариства;
- в) фундамент інноваційної системи сучасного суспільства і його економіки;
- г) специфічну форму практики не тільки з точки зору особливій технології виробництва наукового знання, але й самого широкого використання результатів науки в освоєнні і перетворенні навколишньої людини природного і соціальної дійсності;
- д) особливу форму життя значної кількості людей, для яких заняття наукою не просто професійна діяльність, а головний сенс існування.

Нарешті, важливим розділом сучасної філософії науки є дослідження філософських підстав і філософських проблем різних наук, породжених в ході їх взаємодії з філософією.

## 2.

Наука є досить складний, багатоплановий феномен у сучасній культурі. До того ж у своєму історичному розвитку її природа постійно змінюється. Ускладнює аналіз буття науки її неоднорідний характер. Наука складається з різноманітних наукових дисциплін, які суттєво відрізняються предметами, ідеалами і нормами наукового дослідження. Так, у сучасній науці можна виділити принаймні *чотири*

класи наук, між якими важливо знайти спільні риси: 1) *логіко-математичні*; 2) *природознавчі*; 3) *інженерно-технічні*; 4) *соціально-гуманітарні*.

У загальному плані наука може бути визначена як раціонально-предметна діяльність свідомості. Її мета – утворення теоретичних моделей предметів на основі зовнішнього досвіду. Виділяють такі головні *властивості наукової раціональності*: об'єктивна предметність (емпірична або теоретична), однозначність, доведеність, перевірність (емпірична або аналітична), здатність до вдосконалення. Важливо зазначити, що реалізація кожної властивості наукової раціональності досягається суттєво різними засобами в різних класах наук.

У загальній характеристиці науки виділяють також *три її головні аспекти (підсистеми)*:

*1) наука як пізнавальна діяльність.*

Кожна діяльність – це цілеспрямована, процесуальна, структурована активність. Структура будь-якої діяльності складається з трьох головних елементів: мети, предмета, засобів діяльності. Мета наукової діяльності – здобути нове знання. Тільки в науці отримання нового знання є головною метою. Наука орієнтується на предмети й об'єктивне дослідження дійсності, об'єктивних законів зміни і розвитку об'єктів. Вивчаючи об'єкти, які перетворюються в процесі діяльності, наука не обмежується пізнанням тільки виявлених предметних зв'язків. Мета науки полягає також у передбаченні можливих майбутніх змін цих об'єктів. Засоби – це наукова апаратура, методи, які використовуються в наукових дослідженнях, наукова мова.

Але власне наукова діяльність не зводиться до чисто пізнавальної. Вона є суттєвим аспектом інноваційної діяльності, спрямованої на розроблення нових товарів. Наукові інновації є первинним і головним ланцюгом сучасної наукоємної економіки. Як частина інноваційної діяльності наука являє собою послідовну реалізацію наступної структури: фундаментальні дослідження, прикладні дослідження, дослідно-конструкторські розробки. Тільки ланка «фундаментальні дослідження» має своєю безпосередньою метою одержання нових знань про об'єкти; при цьому в загальній структурі сучасної інноваційної діяльності вони займають не більше 10 відсотків від усього обсягу наукових досліджень. Решта припадає на ті елементи структури наукової діяльності, які спрямовані на утворення і масове виробництво нових товарів цивільного, військового та соціального призначення. Не просто пізнавальні новації, а максимально корисні інновації – головна вимога сучасного суспільства до наукової діяльності;

*2) наука як специфічний тип знання.*

У результаті безперервної праці вчених людство здобуває знання, масив якого швидко збільшується. Видатний філософ науки К. Поппер цей аспект науки назвав так – «це те, що знаходиться в бібліотеках». У процесі навчання в школі, коледжі, університеті, при засвоєнні різних наукових дисципліни утворюється наукова картина світу, яка суттєвою мірою визначає наш світогляд.

Науку як специфічний тип знання досліджує логіка і методологія науки.

Головною проблемою тут є виявлення тих ознак, які є необхідними та достатніми для демаркації результатів наукового знання від інших видів пізнання – в мистецтві, релігії, в буденному й інтуїтивно-містичному досвіді тощо. Звичайно виділяють такі *особливості наукового знання*: предметність, об'єктивність, однозначність, визначеність, точність, системність, логічна доказовість, перевірність, практична корисність, здатність до безперервного самооновлення свого концептуального арсеналу і постійна методологічна рефлексія. Але дослідження філософів науки другої половини ХХ ст. переконливо показують, що в реальному функціонуванні науки ці стандарти частіше за все не виконуються не тільки в соціально-гуманітарних науках, але й у математичних теоріях. Ці вимоги до наукового знання являють собою той науковий ідеал, до якого потрібно намагатись наблизитися;

### 3) наука як соціальний інститут.

Сучасна наука є достатньо складною системою наукових організацій, які забезпечують діяльність учених і підготовку молодих кадрів. Вона становить систему соціально підтримуючих структур, які спеціалізуються на одержанні об'єктивного суспільно корисного знання. Система наукових організацій утворює мережу дослідницьких, навчальних, просвітницьких, допоміжних закладів, які орієнтуються на збагачення та відтворення знань і наукових відносин, забезпечення функціонування механізму збереження й нарощування пошукової, дослідницької, технічної, кадрової бази науки.

В історії науки динамічно розвивається й її організаційна сторона. Найбільш архаїчний тип наукових об'єднань – *школа* (піфагорійська школа, платонівська Академія, аристотелівський Лікей, Болонська юридична школа та ін.), основу якої становить ідейний та творчий потенціал засновника як класичного зразка. На початку ХІІІ ст. організація науки досягає нового етапу – *вищої школи*. Виникають перші в Європі університети (Болонський, Паризький, Оксфордський, Кембриджський тощо). У другій половині ХVІІ ст. утворюються національні *академії наук* – Лондонське Королівське товариство (1662 р.), Паризька (1666 р.), Берлінська (1700 р.), Петербурзька (1724 р.). У ХVІІІ ст. починають виходити *наукові журнали*. У цьому ж столітті утворюються перші спеціалізовані *наукові й навчальні заклади*: Паризька політехнічна школа (1747 р.), Петербурзьке гірське училище (1773 р.). У другій половині ХІХ – на початку ХХ ст. розпочинається формування галузевих і міжгалузевих центрів, міждисциплінарних груп, спеціалізованих та комплексних програм.

Центральне місце в системі наукових організацій в Україні посідає *Національна академія наук України (НАН України)* — вища наукова самоврядна організація України, що є найбільшим центром наукових досліджень в державі. У складі НАН України станом на 2016 р. діяли 168 наукових установ та 46 організацій дослідно-виробничої бази, в яких працювало 37447 співробітників, в тому числі 18346 наукових працівників, серед яких 2530 докторів наук та 7603

кандидатів наук. Крім Національної Академії наук в Україні діють галузеві академії наук: *Національна академія аграрних наук України, Національна академія медичних наук України, Національна академія педагогічних наук України, Національна академія правових наук України, Національна академія мистецтв України* та інші самоврядні наукові асоціації. В системі галузевих академій наявні інститути, центри, лабораторії, дослідні станції, які проводять фундаментальні дослідження. Через свої провідні інститути галузеві академії здійснюють науково-методичне керівництво та координацію діяльності науково-дослідних установ, що входять до системи відповідного міністерства чи відомства. Все зростаючу роль відіграє *вузівська наука*, що охоплює більше 300 вищих навчальних закладів третього-четвертого рівня акредитації, а також *науково-дослідницькі інститути, конструкторські бюро* тощо. Зараз відбувається модернізація всіх підрозділів української науки з метою підвищення її ефективності і практичної віддачі.

### 3.

Оскільки головні зусилля вчених спрямовані на здобуття нових знань, то провідною виступає *пізнавальна функція* науки. Завдяки науці ми отримуємо різноманітну інформацію про світ, суспільство і людину, обсяг якої стрімко зростає (інформаційна підфункція). Наукові теорії в різних галузях наук є не тільки носіями інформації, але надають нам розуміння сутності подій у світі, пояснюють закономірності його розвитку (пояснювальна підфункція). На основі відкритих законів ми можемо не тільки пояснити об'єктивні процеси, але й передбачити явища в майбутньому (прогностична підфункція). В науці накопичено великий арсенал методів дослідження матеріальної дійсності, які дозволяють здобувати нові знання і використовувати їх в інтересах суспільства (методологічна підфункція).

*Просвітницька функція* науки. Сучасна система середньої і вищої освіти базується на вивченні різних наукових дисциплін, що дозволяє краще розуміти світ й орієнтуватися у ньому.

*Світоглядна функція* науки. Вивчення природознавчих і гуманітарних наук веде до формування загальної системи поглядів на світ в цілому та місце в ньому людини (світогляду). Характер сучасного світогляду так чи інакше, більшою або меншою мірою визначається наукою.

*Технологічна функція* науки. Сучасна наука стала провідною ланкою матеріального виробництва, яка забезпечує його ефективність, конкурентоспроможність і технічний прогрес. Зараз фінансування науки відбувається за принципом можливого комерційного ефекту від впроваджених наукових розробок.

*Експертна функція* науки. В ході життєдіяльності суспільства на рівні міста, регіону, країни в цілому постійно виникають проблеми, які потребують компетентного розв'язання. Утворюються комісії, до складу котрих входять провідні спеціалісти різних галузей науки, що покликані провести кваліфікований аналіз ситуації, дати експертну її оцінку і показати шляхи розв'язання проблеми.



### *Завдання для самостійного опрацювання:*

1. У чому полягає специфіка науки як особливої сфери людської свідомості та світогляду?
2. Розкрийте основні напрямки та форми взаємодії науки з іншими типами й рівнями світогляду.
3. У чому полягає практична роль науки, її світоглядна, культуротворча і людинотворча функції?
4. На які класи поділяється сучасна наука? Схарактеризуйте взаємозв'язок та відмінності між науковим і ненауковим знанням.
5. Стисло схарактеризуйте основні варіанти філософського розуміння відмінностей та взаємодії філософії та науки.
6. Яким був історичний розвиток поняття «філософія науки» та в чому полягає його сучасний зміст?
7. Схарактеризуйте структуру і функції філософії науки.

## **Тема 2. ГОЛОВНІ ЕТАПИ РОЗВИТКУ НАУКИ**

План.

1. Становлення переднауки у стародавніх цивілізаціях.
2. Антична наука.
3. Наука в епоху Середньовіччя.
4. Новоевропейський період розвитку науки:
  - а) класичний етап;
  - б) некласична наука;
  - в) постнекласична наука.

### **1.**

В історії науки можна виділити такі періоди, як *архаїчний* (становлення переднауки в стародавніх цивілізаціях), *античний*, *середньовічний* і *новевропейський*. В останньому додатково виділяють класичний, некласичний та постнекласичний етапи.

*Архаїчний період* характеризується накопиченням знань у Стародавньому Єгипті, Месопотамії, Індії та Китаї до VI ст. до н. е. Історики науки розглядають цей період як підготовчий етап становлення власне наукового знання і тому називають переднаукою. Розглянемо його особливості.

Розливи річок, необхідність кількісного оцінювання затоплених площ землі стимулювали розвиток геометрії. Активна торгівля, реміснича та будівельна діяльність зумовлювали розроблення засобів обчислення і розрахунку; морська справа, здійснення культів стимулювали розроблення астрологічних та інших знань. Таким чином, східна цивілізація володіла знаннями, які накопичувались, зберігались, передавались від покоління до покоління, що дозволяло їм оптимально

організувати свою діяльність. Але факт існування якогось знання сам по собі ще не конституює науку. Науку визначає цілеспрямована діяльність на вироблення нового знання.

Знання вироблялися шляхом індуктивних узагальнень безпосереднього практичного досвіду і функціонували в суспільстві згідно з принципом спадкового професіоналізму (передавання знань усередині сім'ї, цеху, каст). Процеси зміни знань проходили на Стародавньому Сході стихійно; була відсутня критично-рефлексійна діяльність; знання функціонувало на пасивній бездоказовій основі, нав'язувалося ззовні як здобуте сакральне знання; воно функціонувало як набір готових рецептів діяльності, що було наслідком його тісного зв'язку з практико-технологічною діяльністю; була відсутня установка на критичне оновлення здобутого знання. Так, астрономія у Вавилоні виступала в якості прикладного мистецтва, яке обслуговувало потреби жертвопринесень.

Давньосхідна наука не була в повному розумінні слова раціональною. Перевага надавалась не раціональній аргументації, логічному доведенню, а авторитету. Носіями знань головним чином були жерці, які встановили загальний контроль над суспільством. Відсутність демократії, монополія жерців на знання визначили на Стародавньому Сході нераціональний, догматичний характер науки, що, по суті, перетворило її в політичне, сакральне знання, священнодійство.

Вузько практичний характер давньосхідної науки перешкодив систематизації знань. Математики Єгипту і Вавилону вміли розв'язувати вправи на рівняння першого та другого ступеня, об'єму паралелепіпеда, знали формулу об'єму циліндра, конуса, піраміди та ін. Але ніяких доведень, обґрунтовуючих використання того чи іншого засобу у вавилонських текстах, ми не знаходимо. Увага давньосхідних учених зосереджувалась на конкретній практичній справі і не доходила до узагальнюючого теоретичного дослідження предмета та його обґрунтування. Отже, історичний тип пізнавальної діяльності (і знання) на Стародавньому Сході відповідає донауковій стадії розвитку і його можна кваліфікувати як *переднауковий*.

## 2.

Саме культура античної Греції в період свого розквіту (VI – IV ст. до н. е.) породила науку. Демократизація суспільно-політичного життя Стародавньої Греції сприяла формуванню апарату логічного раціонального обґрунтування, який став універсальним засобом виробництва знання в цілому. Кожен грек мав право на особисту думку. У грецькому суспільстві склалась така інтелектуальна атмосфера, в якій кожне твердження потребувало обґрунтування і могло викликати заперечення та критичне зауваження.

Рабовласницький характер грецького суспільства визначив другу рису античної науки. Повсякденне використання рабської праці, звільнення вільних громадян від необхідності безпосередньо займатись матеріальним виробництвом

сформувало в суспільній свідомості зневажливе ставлення до практичної діяльності, що призвело до панування абстрактно-споглядально-художнього ставлення до дійсності. Греки відокремлювали фізичну трудову діяльність, результатом якої було виробництво матеріальних предметів, від духовної, плодами якої були інтелектуальні продукти. Останньому виду діяльності вони віддавали безумовну перевагу.

Споглядальна установка давніх греків відіграла дуже важливу роль у формуванні античної науки. Вона стала обов'язковою умовою появи *ідеалізації* як початкової форми теоретичної діяльності. В межах матеріально-виробничої діяльності можлива лише операція абстрагування, узагальнення принципів знаряддево-трудова діяльності. Греки змогли відсторонитися від матеріально-практичного ставлення до дійсності і перейти на позиції споглядання, що дало можливість творити ідеальні об'єкти, які не існують в реальності, не можуть бути втілені в практичній діяльності.

Засновником античної науки вважається *Фалес*, який першим почав доводити геометричні теореми, що, по суті, являло собою здійснення операції з ідеальними об'єктами. В Єгипті геометри були практиками, які проводили свої дослідження виключно для розв'язання практичних задач. Греки перетворили геометрію в логіко-теоретичну систему знання. *Парменід* і *Зенон* зробили важливий подальший крок у розробленні теорії доведення. *Геракліт* запровадив поняття *logos* (закон, правило, слово) для позначення того, що в світі не панує анархія процесів і явищ, а все відбувається через необхідність, тобто, у відповідності до певних закономірностей, які здатна завдяки своєму розуму пізнати людина. Це вказало на можливість логічного мислення як знаряддя пізнання світу і всіх речей в ньому. Пізніше *Арістотель* сформулював основні закони і категорії формальної логіки, здійснивши синтез прийомів логічного доведення.

Але споглядальне ставлення греків до дійсності мало і негативні наслідки. Для них істинне знання повинно було бути загальним доведенням, не пов'язаним із матеріально-речовою дійсністю, – ці знання були самодостатні, не потребували перевірки за допомогою фактів. Греки не намагалися співвідносити їх з матеріальною дійсністю. Головним методом пізнання в античній науці був метод споглядання. Вони не користувались експериментальним методом як штучним засобом дії на об'єкт із метою уточнити зміст прийнятих ідеальних, теоретичних моделей об'єктів.

Отже, дві умови сприяли виникненню античної науки: це формування абстрактної, теоретичної діяльності з ідеальними об'єктами і становлення апарату їх обґрунтування, логічного доведення. Ці обставини відіграють важливу роль у подальшому розвитку науки.

### 3.

У теологічному світогляді, який визначав особливість середньовічної науки, можна виділити наступні головні *пізнавальні установки*:

1) *універсалізм*. Походячи з ідеї Божественного творіння, середньовічний інтелектуал намагався досягнути божественний промисел. Згідно зі середньовічним мисленням божественна креаціоністська діяльність мала універсальний характер. Тому проникнення в сутність Божественного творіння потребувало утворення загальної, універсальної концепції Всесвіту;

2) *символізм*. На думку середньовічних мислителів, існування кожної речі визначалось верховним планом Божественного творіння, відтворювало, втілювало утаємничену фундаментальну сутність, яку треба було досягнути. Джерела середньовічного символізму йдуть до новозавітного вислову: «Спочатку було Слово, і Слово було у Бога, і Слово було Бог».

Слово розглядалось не тільки як знаряддя творіння, онтологічна стихія, але і як універсальний засіб досягнення божественних творчих актів. Реалістичне мислення вело до ототожнення світу речей із світом понять. При цьому вважалося, що поняття виражають сутність речей. Світ понять – це фундаментальна реальність промислу Бога. Тому головна увага діячів європейського Середньовіччя зосереджувалась на тлумаченні понять. Замість пізнання речей досліджувались поняття. Пізнавальний процес набув суто книжкового, текстового характеру. Оскільки Святе Письмо було найбільш авторитетним текстом, то пізнавальна діяльність зосереджувалась навколо його тлумачення;

3) *телеологізм*. Кожна річ, як творіння Бога, втілювала його мету. Вважалося, що існування кожної речі було доречним, тобто для чогось призначалось. У загальній ієрархії цінностей кожна річ займала певне місце. Відповідно до середньовічного мислення на вершині піраміди речей-цінностей знаходилась людина як центр творіння. Відповідно тому і Земля розглядалась як центр Всесвіту. Таким чином, на основі антропоцентризму склався геоцентризм.

Як видно, в середньовічній науці панував містично-текстовий характер, коли операції з поняттями заміщували операції з речами. Оскільки схоластична середньовічна наука не мала безпосереднього доступу до матеріального світу, то споглядання, позадосвідність стали її невід'ємними рисами. Треба відмітити ще одну обставину. Теологічна спрямованість середньовічного мислення готувала важливе для подальшого розвитку науки уявлення, що в глибині світу речей існує фундаментальна реальність, яка визначає їх поведінку. В класичній науці у подальшому ця реальність позбудеться теологічних і телеологічних властивостей та набуде номологічного, детерміністичного характеру, що виражає сутність усього існуючого. Отже, середньовічна наука не була провалом в історії розвитку науки, а стала важливим етапом для подальшого її розвитку.

#### 4.

##### *а) класичний етап*

Перехід від феодального типу суспільства до капіталістичного, великі географічні відкриття в XVI–XVII століттях привели до кардинальних змін у ментальному просторі західноєвропейської культури. В цей період були суттєво оновлені античні і середньовічні пізнавальні установки, що дозволяє стверджувати про формування справжньої науки. В історії науки XVII ст. вважається часом першої *наукової революції*, в результаті якої виникло теоретичне, математизоване, експериментальне природознавство.

Початок революційних перетворень у європейській науці поклала робота М. Коперніка «Про обертання небесних сфер» (1546 р.). Родоначальником наукової революції по праву вважається Г. Галілей. Публікація І. Ньютоном роботи «Математичні начала натуральної філософії» (1687 р.) завершила формування парадигми класичної науки. Розглянемо ці ментальні перетворення більш докладно.

Становленню *новоєвропейської науки* якісно іншого типу сприяли наступні **світоглядні установи**:

*Натуралізм.* Процес звільнення від релігійних уявлень Середньовіччя супроводжувався укріпленням ідеї самодостатності природи, що керується природними, об'єктивними законами. Цьому сприяли дві нетрадиційні теологічні концепції – пантеїзм і деїзм.

*Пантеїзм* розчиняв Бога в природі й таким чином підвищував статус природи до буття Бога, а також привертав увагу до вивчення природи.

Відповідно до *деїзму* вплив Бога на природу зводився лише до акту творіння, а подальше існування світу здійснювалось згідно з об'єктивними природними законами.

Розвиток медицини, анатомії, фізіології також руйнував теологічні уявлення та зміцнював ідею щодо природного начала людини, єдності неживої і живої природи. *Традиційний середньовічний аристотелізм* зафіксував різноякісне уявлення про світ, що складався з п'яти стихій (землі, води, повітря, вогню і небесної стихії – ефіру).

У XVII ст. набував розвитку *геометричний підхід* до вивчення природи. *Галілей, Декарт, Спіноза, Гоббс* пропонували досліджувати предмети як форми й фігури, які мають кількісні параметри і які можна виміряти. В той час популярним було кредо науковців: «*Пізнати — означає виміряти*». Ця обставина сприяла активному використанню математики, кількісних методів дослідження.

*Детермінізм.* Усе в природі взаємопов'язане причинно-наслідковими відношеннями. Кожне явище в світі має свою причину. Зв'язок між причиною і наслідком має однозначний характер. Тому треба вивчати ці зв'язки, виявляти їх закономірний характер. Утвердженню ідеології детермінізму активно сприяли *Галілей, Гоббс, Спіноза, Ньютон, Гюйгенс* та інші.

*Аналітизм.* Детерміністський підхід був тісно пов'язаний з аналітичним,

згідно з яким у дослідженні потрібно було намагатись розчинити предмет на елементарні його складові. Засновником *елементаристського редуціонізму* був *Декарт*. У «Міркуваннях про метод» він закликав поділяти предмети досвіду на найпростіші складові, вивчати їх зв'язки, а потім поступово підніматись до дослідження предмета в цілому.

*Наївний реалізм*. У класичній науці сформувалась пізнавальна концепція, яка походила від здорового глузду і, таким чином, значно спрощувала гносеологічну сторону наукової дослідницької діяльності. Вчені класичного періоду вважали, що світ речей віддзеркалюється в науковому знанні, яке є його точною копією. Треба відмітити, що у філософії XVII–XVIII ст. (*Декарт, Лейбніц, Юм*, особливо *Кант* та інші) пізнавальний процес уявлявся значно складнішим.

*Механіцизм*. Попередні пізнавальні установки сприяли формуванню механістичного стилю наукового мислення. Завдяки роботам *Галілея, Ньютона, Гюйгенса* й інших науковців механіка стала найрозвиненішою теорією. *Ньютонівська механіка* стала фундаментальною теорією класичного природознавства, взірцем для більшості дослідників. Тому вчені інших галузей науки намагались використати теоретичні схеми і поняття механіки в своїх дисциплінах. Згодом стадо зрозуміло, що використання понятійних засобів механіки в біології, антропології тощо було непродуктивним, оскільки значно спрощувало характер об'єктів пізнання цих наук. Простір ефективного використання понятійного апарату механіки виявився дуже обмеженим. Але це стало очевидним лише в другій половині XIX ст.

Слід повернути увагу до того, що саме в результаті наукової революції XVII ст. виникло експериментальне, теоретичне, математизоване природознавство. До того часу емпірична та теоретична діяльність, що пов'язувались із одержанням нового знання, були протиставлені і розділені. Теоретичні науки (астрономія, геометрія, риторика, музика та ін.) вважались вищими, самодостатніми науками. Досвід накопичувався в діяльності ремісників (наприклад, механістичні уявлення), до якої було зневажливе ставлення. Розвиток капіталізму, потреби товарного виробництва докорінно змінили ситуацію. Перед наукою ставились вимоги здобувати практичні знання. В епоху Відродження почався процес поєднання теоретичної й емпіричної діяльності, який по мірі розвитку промисловості все більше розгортався. В науковій діяльності вчених XVII ст. (перш за все *Галілея*) ми вже бачимо тісне поєднання цих двох видів наукового дослідження.

*Г. Галілей справедливо вважається батьком наукової революції XVII ст.* Він не тільки першим почав проводити експерименти в своїх дослідах (вільного падіння речей, механічного руху), довів їх необхідність у науковій діяльності, але й дав зразок справді теоретичної діяльності, яка до нього мала абстрактно-спекулятивний характер. Від *Арістотеля* йде традиція якісного дослідження різноманітних форм існуючого світу. В ході вивчення механічного руху він першим утворив ідеальну теоретичну модель руху, в якій тіло не змінює швидкості і напрямку руху без дії

додаткової сили.

На відміну від Арістотеля, *Галілей* закликав абстрагуватися від емпіричної реальності і спочатку вивчати процеси в ідеальному теоретичному вигляді, відкривати фундаментальні закони, активно застосовувати апарат математики. В методології науки теоретичну діяльність з ідеальними об'єктами називають мисленнєвим експериментом. Потім, на думку Галілея, потрібно теоретичні висновки з урахуванням впливу зовнішнього середовища перевірити у реальному експерименті. Таким чином, Г. Галілей довів необхідність послідовного емпіричного обґрунтування теоретичних, ідеально-логічних законів і тим самим універсальну методологію наукового пізнання.

Вказані зміни наукових уявлень і діяльності забезпечили швидкий розвиток науки в XVIII–XIX ст. В історії науки цей період називається класичним. У XVI–XVII ст. творцями науки були вчені-одинаки, яких у Європі було декілька десятків. Не було наукових журналів. Тому в листуванні між собою вони інформували один одного про свої наукові досягнення. У XVIII ст. наука формується як *соціальний інститут*, як сукупність наукових організацій. Виникають національні Академії наук. В університетах починають викладати природознавчі науки. З'являються перші наукові журнали. У XIX ст. більша частина наукових досліджень і підготовка молодих наукових кадрів проводиться в Академіях наук та університетах.

#### **б) некласична наука**

*Глобальна наукова революція* пов'язана з утворенням нового стилю наукового мислення, стану некласичного природознавства, який охоплює період із кінця XIX до середини XX ст. У цю епоху відбувається своєрідна ланцюгова реакція революційних змін у різних галузях знання: у фізиці (відкриття подільності атома, становлення релятивістської і квантової теорії), в космології (концепція нестационарного Всесвіту), в хімії (квантова хімія), в біології (розвиток генетики). Виникає кібернетика і теорія систем, які відіграли важливу роль у розвитку сучасної картини світу.

У процесі всіх цих революційних перетворень формувались *ідеали і норми нової некласичної науки*. Вони характеризувались відмовою від примітивного онтологізму й розумінням *відносної істинності теорій*. Ідеалу єдиної істинної теорії, яка адекватно віддзеркалює об'єкти дослідження, протиставляється можливість декількох різних теорій, які описують одну і ту ж реальність. Стало зрозуміло, що в науковому дослідженні необхідна *взаємодія операційних засобів* (наукових приладів) з об'єктом. Якщо в класичній фізиці ідеал опису і пояснення передбачав характеристику об'єкта як такого, не враховуючи засоби дослідження, то в некласичній фізиці обов'язково фіксуються засоби спостереження, що взаємодіють з об'єктом.

В некласичній науці особлива увага приділяється *активності суб'єкта пізнання*. Він розглядається не як відокремлений від зовнішнього світу, а як розташований усередині. Стало зрозумілим, що відповіді природи залежать не

тільки від влаштування самої природної реальності, але й від постановки питань, які визначають вибір засобів і методів пізнавальної діяльності.

Об'єкти пізнання стали розглядатись як складні, ієрархічно впорядковані цілісні системи. Тому на перший план наукового дослідження виходять *інтегруючі зв'язки* між елементами системи, проблема частини і цілого.

Нова система пізнавальних установок забезпечила значне розширення поля об'єктів дослідження, відкрила шляхи до опанування складних саморегулюючих систем. На відміну від малих систем, такі об'єкти характеризуються *багаторівневою організацією*, існуванням *автономних підсистем*, наявністю *зворотних зв'язків*. Включення таких об'єктів у процес наукового дослідження мало своїм результатом суттєву перебудову загальної картини світу, формування уявлень про природу як складну динамічну систему.

#### *в) постнекласична наука*

Інтенсивне використання наукових знань практично в усіх сферах соціального життя, зміна самого характеру наукової діяльності, що була пов'язана з революцією в засобах здобуття й збереження знань (комп'ютеризація науки, поява складних і коштовних комплексів приладів, які обслуговують дослідницькі колективи та функціонують аналогічно засобам промислового виробництва тощо) змінило характер наукової діяльності. На перший план висувуються *міждисциплінарні і проблемно-орієнтовані форми дослідницької діяльності*. Якщо класична наука орієнтувалась на досягнення ізольованого фрагмента дійсності, який виступав у якості предмета тієї чи іншої наукової дисципліни, то специфіку науки кінця XX ст. – початку XXI ст. визначають комплексні дослідницькі програми, в котрих беруть участь спеціалісти різних галузей знань. Організація таких досліджень великою мірою залежить від визначення пріоритетних напрямів, їх фінансування, підготовки кадрів та ін. У самому процесі визначення науково-дослідницьких пріоритетів поряд із власне пізнавальними цілями все більшу роль починають відігравати цілі економічного і соціально-політичного характеру.

Реалізація комплексних програм породжує особливу ситуацію зрощування в єдиній системі діяльності теоретичних й експериментальних досліджень, фундаментальних знань, інтенсифікації прямих та зворотних зв'язків між ними. В цьому процесі посилення взаємозв'язків між різними галузями науки поступово ліквідуються жорсткі розподільні лінії між картинами реальності різних наук. Вони постають у якості фрагментів цілісної загальнонаукової картини світу.

В міждисциплінарних дослідженнях виявляються ефекти *системності* складних об'єктів, які не проявляються при вузькоспеціалізованому, дисциплінарному підході. *Об'єктами* сучасних міждисциплінарних досліджень усе частіше стають унікальні системи, які характеризуються відкритістю і саморозвитком. Такого типу об'єкти поступово починають визначати й характер предметних галузей головних фундаментальних наук, які детермінують особливість сучасної постнекласичної науки.



Сучасне природознавство зіштовхнулося з необхідністю враховувати особливості історичного розвитку систем. Спочатку *ідея історизму* ввійшла в такі науки, як біологія, астрономія, геологія. В останні десятиліття на цей шлях ступила фізика. Ідея еволюції та історизму стає основою синтезу фундаментальних наук. Орієнтація сучасної науки на дослідження складних систем, які історично розвиваються, змінює ідеали і норми дослідницької діяльності. Історичність системного комплексного об'єкта й варіабельність його поведінки включає широке використання особливих методів опису і передбачення його станів (розроблення сценаріїв можливих траєкторій його розвитку, комп'ютерні моделі історичної реконструкції та ін.).

#### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Якими були соціальні, світоглядні, гносеологічні причини виникнення та тривалого існування науки саме у складі філософії?
2. Стисло охарактеризуйте основні результати розвитку уявлень про єдність світу, закономірний та причинно детермінований характер його розвитку у філософії Стародавнього світу та їх значення для формування світоглядних, ціннісних, методологічних засад наукового знання.
3. Розкрийте основний зміст та наукове значення вчення про боротьбу та єдність протилежностей як основну рушійну силу розвитку світу у Східній та Західній філософії Стародавнього світу (Лао-Цзи, Геракліт та ін.).
4. Яким чином вирішувалася проблема існування загальних понять (універсалій) та духовної і матеріальної субстанції у філософії номіналізму та реалізму та яке значення цих суперечок для формування наукового світогляду і категоріального апарату?
5. Чому «лезо Оккама» й досі залишається однією із засад організації наукового пізнання?
6. Схарактеризуйте основні принципи та історичні варіанти взаємодії науки з релігією і теологією.
7. Чим, на Вашу думку, було зумовлене висунення представниками позитивізму тези про «звільнення науки від філософії»?

### **Тема 3. ОСОБЛИВОСТІ, СТРУКТУРА ТА ОСНОВНІ ФОРМИ НАУКОВОГО ЗНАННЯ**

План.

1. Раціональність як основа наукового мислення і характерна риса наукового знання.
2. Пояснення, обґрунтування, розуміння в акті наукової раціональності.
3. Основні форми наукового знання:
  - факт;

- наукові поняття;
- наукова проблема;
- наукова ідея і науковий закон;
- гіпотеза;
- теорія.

## 1.

Сучасні вчені, розмірковуючи про специфіку розвитку науки, підкреслюють, що вона перш за все відрізняється своєю *раціональністю*, являє собою розгортання раціонального способу освоєння світу. Раціональність у звичному вжитку асоціюється з образом думок і дій, яким притаманна розумність, доцільність, ясність, виразність. Раціоналіст хоче бачити світ як закономірний. Можна сказати, що раціональність – це передовсім певний спосіб вписування людини в світ, коли вона єднає себе з ним на основі показань розуму. Окрім цього, єднальною ланкою також можуть бути віра, любов, надія, передчуття, інші емоційні ірраціональні стани.

На відміну від них раціональність є завжди робота розуму, це таке вписування в світ, яке опосередковано попередньої роботою в ідеальному плані і яке пов'язане із обґрунтованими уявленнями про корисність, надійність, доцільність і загальнозначимість. Якщо індивіду властива раціональність, то він спочатку свої дії апробує в розумовому, ідеальному плані – для цього трансформує реальну ситуацію в ідеальний об'єкт, проведе попередні мисленнєві експерименти і лише згодом, отримавши задовольняючу його схему діяльності, діятиме практично.

Раціональність постає як найбільш адекватний засіб проникнення на теоретичний рівень осягнення об'єкта світу і тим самим намагається розпізнати його сутність, основу, причину і закономірності. Але постає слушне запитання: як відрізнити рівень наукової роботи з теоретичними ідеальними об'єктами від нестримного фантазування і уяви? Останні навряд чи можуть віднесені до раціонального. Інтуїція, уява, фантазія завжди вважалися позараціональними способами осягнення світу. Виходить, що раціональним може бути не будь-яке уявне конструювання ідеальних об'єктів, не будь-яке створення ідеальних світів, але лише те, що відповідає певним параметрами, критеріями, вимогами.

I. Кант говорив, що закони чистого розуму мають абсолютну загальнозначимість. Раціональність, як і стверджують словники та довідники, означає здатність мислити і діяти на основі розумних норм, а в широкому сенсі – це відповідність діяльності розумовим правилам.

Смисл раціональності може бути зведений до позначення:

- 1) природної впорядкованості об'єкта пізнання, відображеної в розумі;
- 2) способів концептуально-дискурсивного, понятійно-логічного мислення і осягнення світу людиною;
- 3) сукупності норм і методів наукового дослідження і діяльності вченого.

Раціональність найкоротшим шляхом веде до поставленої індивідом пізнавальної мети і тому пов'язується із доцільністю. Раціональність також розуміється як властивий суб'єкту універсальний засіб організації діяльності. За М. Вебером, раціональність – це точний розрахунок адекватних засобів для досягнення мети. За Л. Вітгенштейном – це найкраща адаптованість до обставин. На думку Ст. Тулміна, раціональність – це логічна обґрунтованість правил діяльності. Канадський філософ У. Дре раціональним називає будь-яке пояснення, що прагне встановити зв'язок між переконаннями, мотивами і вчинками людини. А. Нікіфоров звертає увагу на те, що раціональність можна розглядати у три способи: як відповідність «законам розуму», як «доцільність» і як мету науки. У першому випадку ядром поняття раціональності стануть закони логіки. Коли методологи розмірковують про раціональність, то вони мають на увазі перш за все наукову, або логіко-методологічну раціональність.

Мислення людини є різним не тільки в різні історичні епохи, а й в різних областях його застосування. Істотним є тому відмінність між двома рівнями раціональності: універсальної раціональністю, що охоплює цілу епоху або культуру, і локальної раціональністю, що характеризує особливості мислення в окремих областях теоретизування конкретної епохи чи культури.

*Універсальна раціональність*, що залишається незмінною в усі епохи, дуже бідна за своїм змістом. Вимоги раціональності, мінливої від епохи до епохи, досить аморфні, навіть коли вони відносяться до логіки. Ці вимоги історичні; велика їх частина носить імпліцитний характер: вони не формулюються явно, а засвоюються як «дух епохи», «дух середовища» і т.п. Універсальна раціональність виростає з глибин культури своєї історичної епохи і змінюється разом зі зміною культури. Універсальна раціональність передбачає, зокрема, відповідність вимогам логіки і вимогам пануючого в конкретну епоху стилю мислення.

Раціональність, якщо її розглядати широко, ми розуміємо як певну грань мовної діяльності. Наукове знання також виражається мовними засобами. Тому слід розуміти, що існування наукової раціональності зумовлюється раціональністю як такою, а науковій раціональності властиве все те, що й раціональності в широкому розумінні.

У наш час наукова раціональність розглядається як вищий і найбільш автентичний вимогам об'єктивного пізнання світу закономірний тип свідомості і мислення. У науковій раціональності виокремлюють два аспекти. Перший – логічний. Він охоплює характерні властивості, притаманні науковим теоріям. Другий аспект – правила і норми, що визначають специфічну поведінку вчених у процесі наукової діяльності. В цьому сенсі «наукова раціональність» стає професійною ознакою такої поведінки.

*Наукова раціональність* – це така смислова (інтелектуальна) діяльність, яка об'єктивно (тобто за своєю логічною формою) претендує на здобуття

істинного знання і здійснюється за певними правилами і нормами, котрі можуть бути зафіксовані у загальнозначущій формі. Як бачимо, основою наукової раціональності є певні правила і норми мовної діяльності, які забезпечують її осмисленість. Щоб висловлювання відповідали вимогам наукової раціональності, необхідно, щоб вони:

- були лінгвістично осмисленими;
- логічно істинними;
- мали логічну форму, що забезпечує можливість принципової емпіричної перевірки;
- містили факти, які можна трактувати як її підтвердження;
- безпосередньо чи опосередковано вказували на можливі факти, які в разі їх появи спростовуватимуть зміст системи висловлювань.

В історії раціональності чітко виділяються чотири основні періоди її розвитку, відповідні основним етапам розвитку суспільства: античність, Середньовіччя, Новий час і сучасність. Первісне мислення не є раціональним і становить лише передісторію переходу в набагато більш пізній час від міфу до логосу. В часи античності вимоги розуму уявлялися зовсім інакше, ніж в Середні віки; раціональність сучасного мислення радикально відрізняється від раціональності мислення Нового часу.

З одного боку, наукову раціональність пов'язують з історією розвитку науки і природознавства, з вдосконаленням систем пізнання і з методологією. У цьому ототожненні раціональність немов «покривається» логіко-методологічними стандартами. З іншого боку, раціональність уявляється практично синонімом розумності, істинності. І тут на перший план висувуються проблеми з'ясування критеріїв, підстав та обґрунтувань істинного знання, вдосконалення мови пізнання.

Наукова раціональність прагне очистити пізнавальний акт від емоційно-вольових і ціннісних орієнтацій свідомості, при цьому керується принципом тотожності буття і мислення, а також критеріями доказовості і обґрунтованості. Наукова раціональність характеризується логічною і епістемологічною спрямованістю, методологічною систематизацією наукового дискурсу, висуває на передній план доводи розуму і досвіду, підкріплені доказовою аргументацією. *Доказовість і системність* є двома характерними раціоналістичними рисами наукового пізнання, в основі яких лежить логічна взаємозалежність понять і суджень. Тому передумовою наукової раціональності є понятійний спосіб освоєння світу наукою. Понятійна діяльність дозволяє виконувати основні пізнавальні функції: опис, пояснення і прогнозування явищ окресленої предметної області.

Сьогодні наукова раціональність розглядається в історичному і соціокультурному контексті. Судити про раціональність досліджень вченого можна тільки в контексті прийнятих в даний момент науковим співтовариством

парадигмальних установок. Саме прийняття цих установок обумовлено історичними та соціокультурними факторами. Такий підхід феноменологічно встановлює кореляцію між науковою раціональністю і раціональністю інших видів людської діяльності.

У кожній галузі теоретичної діяльності складається своє специфічне розуміння раціональності. Види наукової раціональності: логіко-математичний, природничо-науковий, інженерно-технічний, соціально-гуманітарний. Можна також говорити про локальні наукові раціональності, наприклад, про політичну раціональність, теологічну раціональність, медичну раціональність і т.д.

В сучасних постіндустріальних суспільствах поняття наукової раціональності продовжує залишатися зразком для інших різновидів локальної раціональності. В античності таким зразком служила специфічна філософська раціональність, під час Середньовіччя – теологічна раціональність. У Новий час значення наукової раціональності як еталону, яким потрібно слідувати в інших галузях теоретичної діяльності, помітно переоцінювалося. У новітній час помітно посилюється скептицизм щодо можливостей наукового мислення вирішувати гострі проблеми соціального розвитку, не завдаючи шкоди природі та культурі. Однак скептицизм не досяг поки позначки, після якої могло б настати повне розчарування в здібностях розуму, що діє за аналогією з науковим розумом.

Які є критерії раціональності? Обґрунтування критеріїв раціональності є доволі складною проблемою, а її вирішення ускладнюється тим, що існує багато підходів до того, що слід розуміти під самою раціональністю. Критерій раціональності, сформульований логічним емпіризмом, в найзагальнішому вигляді може бути охарактеризований як *емпіричний сенсуалізм*, який в якості своєї основної методологічної вимоги вважає емпіричне обґрунтування.

Критерій раціональності, сформульований представниками Львівсько-Варшавської філософської школи, більшою мірою стосується двох аспектів. З одного боку, висувається безумовна вимога до мови: ясність і визначеність вираження думки; комунікативність, тобто зрозумілість для інших і відкритість для обговорення; інтелектуальна контрольованість. Крім того, ними вказано було на необхідність обґрунтованості з боку предмета дослідження і з боку гносеологічної складової процесу наукової діяльності (розуміння, факт, метод, теорія і т.д.). Цим критеріям раціональності було надано нормативного характеру.

Сукупність запропонованих критеріїв раціональності у сучасних дослідників отримала назву *стандартна модель раціональності*. Проте, кожен з висунутих постулатів не є жорстким; він відкритий для подальшого методологічного уточнення або навіть критики. Так, основний критерій наукової раціональності в концепції «критичного раціоналізму» К. Поппера – це принципова спростованість знання. З точки зору К. Поппера, індукції взагалі не існує. Тому виведення теорій з одиничних висловлювань, підтверджуваних досвідом (що б це не означало), логічно неприпустимо. Отже, теорії ніколи

емпірично не підтверджувальні. Нам, стверджує К. Поппер, слід вибрати такий критерій, який дозволяв би допускати в область емпіричної науки навіть такі висловлювання, підтвердження яких неможливе. Разом із тим, він, звичайно, визнає деяку систему емпіричною, або науковою, тільки в тому випадку, якщо є можливість її дослідної перевірки. Ці міркування К. Поппера приводять його до переконання в тому, що непідтверджувальність (верифікованість), а спростованість (фальсифікованість) системи слід розглядати як критерій розмежування (демаркації). Це означає, що ми не повинні вимагати можливості виділити певну наукову систему раз і назавжди в позитивному сенсі, але зобов'язані вимагати, щоб вона мала таку логічну форму, яка дозволяла б за допомогою емпіричних перевірок виділити її в негативному сенсі: емпірична система повинна допускати спростування досвідом.

Т. Кун розвиває «парадигмальну модель» наукового знання, в рамках якої наукова раціональність продукується, коли вчений спирається на певну дисциплінарну парадигму, що розуміється як сукупність наукових досягнень, які визнаються науковим співтовариством як основа для його подальшої діяльності. Наукова раціональність функціонує в рамках парадигми і володіє регулятивним впливом на наукове співтовариство за допомогою ідеалів, норм і стандартів, які мають історичну, соціокультурну і соціально-психологічну обумовленість.

Згідно з поглядом І. Лакатоса, вчений діє раціонально, якщо в своїй діяльності дотримується певної дослідницької програми, яка трактується як конвенція, в основі якої лежать раціональні міркування логіко-методологічного та емпіричного характеру.

Отже, твердження, що претендують на вираження раціональних переконань, повинні бути відповідним чином обґрунтовані. Це задовольняє нашим уявленням про те, що ступінь довіри, з якою ми сприймаємо ті чи інші твердження і з якими ми повсюдно стикаємося в звичайному житті, не має перевищувати міри їх обґрунтованості.

Можна сказати, що сама суть наукової раціональності передбачає певну упорядкованість мислення, всієї пізнавальної діяльності. Йдеться, зокрема, про такі *вимоги*:

- впорядкування тлумачень істини, відповідно до якого універсальним ідеалом науки є відповідність наукових положень описуваних ними реальності (істина як кореспонденція), в то час як внутрішня узгодженість тверджень (істина як когеренція), їх практична корисність і інші тлумачення істини мають лише частковий, допоміжне значення;

- впорядкованість застосовуваних в науці способів обґрунтування знання, згідно з якою емпіричне обґрунтування краще теоретичного, а теоретичне обґрунтування краще (або «надійніше») контекстуальних, ефективних лише в деяких випадках способів обґрунтування;

- впорядкованість типів наукових теорій, що ставить пояснювальні теорії

вище описових теорій і, відповідно, передбачає, що теорія має не тільки описати, але й пояснити досліджувані явища;

- впорядкованість типів наукового пояснення, що припускає, що пояснення на основі наукового закону краще каузального пояснення, що спирається на виявлені причинні зв'язку;

- впорядкованість при побудові і організації знання, виділення серед наукових положень, що відносяться до істинних, тих, які є просто істинними, далі тих, які, за висловом Л. Вітгенштейна, «міцно утримуються нами», і, нарешті, тих, які особливо «міцно утримуються нами» і відкидання яких загрожує руйнуванням певної галузі наукової «практики»;

- впорядкованість видів наукових суперечок, відповідно до якої такі суперечки повинні мати форму дискусії (суперечки про істину із застосуванням тільки коректних прийомів) або, в крайньому випадку, – форму полеміки (коректного спору про цінності), але не форму еклектики (спору про істину з використанням некоректних прийомів) і, тим більше, не форму софістики (спору, метою якого є перемога, тобто утвердження власної системи цінностей за всяку ціну).

Вказане наголошує на важливості впорядкованості при побудові і організації знання, на притаманному науці прагненні вибудувувати свої твердження в ланцюжки, де завжди є «верх» і «низ», є положення, які повинні бути прийняті, положення, які можуть бути прийняті, і, нарешті, положення, які ні за яких умов не повинні прийматися.

Кожне твердження або відповідає реальності, або не відповідає їй, і ніяких проміжних граней тут немає. І разом з тим в науці виділяються більш фундаментальні і менш фундаментальні принципи і факти. Ця ієрархія – один з наслідків того, що наука є людською діяльністю, яка розгортається, як і будь-яка діяльність, в часі і вимагає відділення головного від другорядного. У середині минулого століття в науці склалася так звана ієрархічна модель обґрунтування наукових теорій. Її основним призначенням було пояснення процесу вироблення згоди наукового співтовариства з важливих питань і зняття періодично виникають в співтоваристві розбіжностей.

*Ієрархічна модель*, прихильниками якої були К. Поппер, К. Гемпель, Г. Рейхенбах і ін., виходила з того, що в розвинених науках є високий ступінь консенсусу щодо базисних теоретичних принципів і методів. Виділялися *три рівня наукового знання*: фактуальну (нижній) рівень, теоретичний (середній) рівень та методологічний (вищий) рівень. В останній включалися правила і принципи, що регулюють ставлення до теорії і фактів. Передбачалося, що диссенсус наукового співтовариства щодо фактів усувається завдяки консенсусу в теорії, а диссенсус в теорії знімається консенсусом в методології.

Ієрархічна модель добре відповідає інтуїтивним уявленням вчених про розвиток науки. Зазвичай вченому здається, що, якщо в науковому співтоваристві

виникли розбіжності з приводу фактів, потрібно звернутися до теоретичних уявлень про досліджувану області явищ, і це дозволить в процесі дискусії дійти згоди щодо тлумачення фактів. Якщо не вдається досягти консенсусу щодо теоретичних положень, залишається звернутися до правил і принципів методології та таким способом усунути діссенсус.

Незважаючи на всю привабливість ієрархічної моделі в останні десятиліття вона стала піддаватися все більш наполегливій критиці. Перш за все виявилось, що між фактичним і теоретичним знанням немає чіткої межі. Факти теоретично навантажені, кожна теорія є одночасно і поясненням фактів, і їх тлумаченням, тобто наданням їм певного сенсу. Далі поступово було виявлено, що методологічні норми і правила не є чимось константним – вони історично мінливі.

Ці дві обставини змусили відмовитися від ієрархічної моделі. Знову виявився відкритим питання про те, завдяки чому в багатьох наукових дисциплінах тривалі періоди панує консенсус, а якщо діссенсус все ж виникає, він досить швидко усувається. Були запропоновані нові більш тонкі тлумачення ієрархізації положень наукових теорій. Зокрема, Л. Лаудан модифікував ієрархічну модель, об'єднавши в один рівень емпіричне і теоретичне знання. У фактуальне входять «не тільки твердження про безпосередньо спостережувані події, а й твердження про те, що відбувається в світі, в тому числі, і твердження про теоретичні і не спостережувані сутності». Консенсус наукового співтовариства реалізується на трьох рівнях: фактуальному, методологічному та аксіологічному. Дискусії щодо емпіричних даних і фактів, а також теорій, прийнятих науковим співтовариством, є, таким чином, «фактуальними розбіжностями» і «фактуальним консенсусом». До методологічного рівня відносяться регулятивні правила і приписи, що визначають стратегію і тактику прийняття науковим співтовариством фактів і теорій. Ці правила і приписи історично мінливі, в силу чого можливі суперечки про їх ефективність. Аксіологічний рівень визначає фундаментальні цілі і цінності наукового пізнання. Передбачається, що фактуальні розбіжності усуваються на методологічному рівні, а методологічні розбіжності – на аксіологічному рівні.

Однак ця модифікація ієрархічної моделі не бере до уваги того, що суперечки можливі не тільки щодо фактів і теорій, а й з приводу розуміння цілей і цінностей науки. Крім того передбачається, що не можна вирішити розбіжності на більш низькому рівні, не маючи консенсусу на більш високому рівні. З огляду на це, Лаудан відкинув і модифіковану ієрархічну модель, а замість неї запропонував «*сітчасту модель*» наукової раціональності. Обґрунтування якої здійснюється як вгору, так і донизу по ієрархії, пов'язуючи мету, методи і фактуальне підтвердження. Тому аксіологія, методологія і фактуальне підтвердження неминуче переплітаються у відносинах взаємної залежності.



## 2.

Наукове знання покликано не лише зафіксувати або описати певне явище чи процес, але й дати йому пояснення, забезпечити розуміння і обґрунтування, через що наукове знання отримує доведеність, доказовість і точність, а також розкриває причинно-наслідкові зв'язки в досліджуваному фрагменті реальності..

*Пояснення* – функція наукового пізнання, розкриття суті досліджуваного об'єкта, що здійснюється за допомогою осягнення закону, якому підпорядковується цей об'єкт, або шляхом встановлення тих зв'язків і відносин, які визначають його істотні риси. По своїй суті пояснення є включення знань про об'єкт (того, що підлягає поясненню) в більш широкий контекст знання. Пояснення передбачає в якості попереднього етапу – опис цього об'єкта і аналіз останнього в системі його зв'язків, відносин і залежностей. У структурі пояснення як пізнавальної процедури розрізняють наступні елементи: вихідне знання про об'єкт; знання, що використовується в якості умови і засоби пояснення; пізнавальні дії, пов'язані із застосуванням знання і підстав пояснення даного об'єкта. Найбільш розвинена форма наукового пояснення об'єкта – це пояснення на основі теоретичних законів, що мають стосунок до осмислення об'єкта, загалом – в системі теоретичного знання про досліджуваний фрагмент реальності.

У науці широко використовується форма пояснення, яка полягає у встановленні причинних, генетичних, функціональних та інших зв'язків між об'єктом і відповідними умовами, факторами і т.п. Підставою в таких поясненнях виступають загальні категоріальні схеми, що відображають різні зв'язки і залежності, а самі пояснення нерідко служать вихідним пунктом розвитку уявлень про об'єкт. Розкриваючи сутність об'єкта, пояснення також сприяє уточненню і розвитку знань, які використовуються в якості підстави пояснення. Процеси пояснення в науці не зводяться до простого підведення об'єкта під ту чи іншу концептуальну схему, а передбачають введення проміжних компонентів знання і уточнення умов і передумов пояснення.

*Розуміння* – універсальна форма освоєння дійсності, осягнення і реконструкція смислового змісту явищ, що передбачає використання методологічних правил і постає як інтерпретація (тлумачення). Розуміння – це пізнавальний процес, який утворює з процесом пояснення взаємодоповнюючу структуру. На всіх етапах пізнавальної діяльності постійно доводиться стикатися з чимось невідомим, тобто, з тим, про що у нас відсутнє знання. У цих випадках ми і говоримо, що дане явище незрозуміло, що ми про нього нічого або майже нічого не знаємо. Ми можемо, наприклад, не розуміти ті чи інші стародавні тексти, тому що нам невідома мова, якою вони написані. Розуміння – це не одиничний акт, а тривалий і складний процес. Ми постійно переходимо від одного рівня розуміння чогось до іншого, більш багатого за змістом.

При цьому здійснюються такі процедури, як інтерпретація –первісне приписування змісту та значення стосовно інформації; реінтерпретація –

уточнення і зміна змісту і значення; конвергенція – об'єднання, злиття раніше розрізнених смислів і значень; дивергенція – роз'єднання раніше єдиного смислу на окремі підсмисли; конверсія – якісна зміна змісту і значення, їх радикальне перетворення і т.д.

Отже, *розуміння* являє собою реалізацію багатьох процедур і операцій, що забезпечують багаторазове перетворення інформації при переході від незнання до знання. Процес розуміння полягає не тільки в засвоєнні вже вироблених іншими людьми або епохами знань, але і в конструюванні на основі ряду складних перетворень принципово нових знань, які не існували раніше. У таких випадках розуміння носить творчий характер і являє собою перехід від інтуїтивного мислення до раціонального пізнання.

*Аналіз* раціональності нерозривно пов'язаний з пошуком способів обґрунтування. Відомо, що обґрунтування може бути дедуктивним, індуктивним і редуктивним. Дедуктивні форми міркування аналізуються в строгих рамках дедуктивної логіки, яка містить в собі чітко кодифіковані норми регулювання процесу мислення. Кожен крок дедукції зазвичай зведений до застосування одного з обумовленого ситуацією правил логіки. В той же час редуктивне міркування включає в собі в якості істотного елемента випадкове вгадування, тобто крок, що непідвладний строго визначеним правилам – наведенням тих переконливих аргументів, або доводів, в силу яких слід прийняти якесь твердження або концепцію.

*Обґрунтування* зазвичай включає цілу серію розумових дій, що стосуються не тільки розглянутого положення, але і тієї системи тверджень, тієї теорії, складовим елементом якої воно є. Істотну роль в механізмі обґрунтування відіграють дедуктивні умовиводи, хоча лише в рідкісних випадках процес обґрунтування вдається звести до висновку або до ланцюжку умовиводів.

Виділяють *абсолютне обґрунтування* – це наведення тих переконливих або достатніх підстав, в силу яких має бути прийняте якесь положення; *порівняльне обґрунтування* – систему переконливих доводів на підтримку того, що краще прийняти те положення, що наразі обґрунтовується, аніж інше, протилежне йому положення. Сукупність доводів, наведених на підтримку положення, що обґрунтовується, називається підставою обґрунтування.

Вимоги абсолютної і порівняльної обґрунтованості знання відіграють провідну роль як у системі теоретичного і практичного мислення, так і в сфері аргументації. У цих вимогах перетинаються і концентруються всі інші теми епістемології, і можна сказати, що обґрунтованість і раціональність є синонімами стосовно здатності розуму осягати дійсність і виводити висновки, що стосуються практичної діяльності.

Обґрунтування – необхідний момент наукового мислення, що відрізняє його від різних форм донаукової і позанаукової свідомості. Вірі, традиції, авторитету наука протиставляє вільне обговорення різних пізнавальних

альтернатив і обґрунтоване прийняття рішень. В сучасній логіці і методології науки розробка критеріїв і норм обґрунтування наукового знання органічно поєднується з дослідженням процесів формування і розвитку теоретичних систем, що втілюються у теоріях, концепціях, гіпотезах.

Потреба в обґрунтуванні – це найважливіша потреба наукового мислення. Доведення і обґрунтування співвідносяться між собою скоріше як логіка і аргументація. Обґрунтування – це акт мислення, споріднений доведенню, але з більш широким і більш інтуїтивно значущим класом аргументів.

### 3.

До основних форм наукового знання належать: факти, поняття, наукові проблеми, наукові ідеї, гіпотези, закони і теорії.

Дані спостереження утворюють первинну інформацію, яку ми одержуємо безпосередньо в процесі спостереження за об'єктом. Ця інформація надана в особистій формі – безпосередньо чуттєвих даних вченого як суб'єкта спостереження, які фіксуються ним у формі *протоколів спостереження*. В них завжди є вказівка на те, хто здійснював спостереження, за допомогою яких приладів. Але об'єктивна інформація протоколів спостереження може бути викривлена випадковими зовнішніми діями, помилками, котрі дають прилади тощо. Тому дані спостереження ще не є вірогідними знаннями і на них не може опиратися теорія.

Потрібно відмітити, що базисом теорії виступають не протоколи спостереження, а емпіричні факти. *Факти* – це завжди вірогідна, об'єктивна інформація, яка отримана завдяки перевірці, раціональній обробці й інтерпретації з точки зору теорії. Це такий опис явищ та зв'язків між ними, де зняті суб'єктивні напашарування. Тому перехід від протоколів спостереження до емпіричного факту – достатньо складна процедура. Факт завжди являє собою єдність емпіричного і теоретичного в пізнанні. У процесі розвитку науки зміст факту постійно змінюється, оскільки дані спостереження набувають тлумачення з точки зору нової теорії.

Раніше вже відмічалось, що в науковому пізнанні сукупність фактів утворює емпіричну базу для висунення гіпотез і утворення теорії. Завданням наукової теорії є опис фактів, їх пояснення, а також передбачення раніше невідомих фактів. Факти відіграють велику роль під час перевірки, підтвердження або спростування теорій: відповідність фактам – одна із суттєвих вимог, які висуваються до нової теорії. Розбіжність теорії з фактами розглядається як найважливіший недолік теоретичної системи знання. Якщо теорія суперечить одному або декільком окремим фактам, то немає підстав вважати, що подібна суперечність може бути усунена в процесі розвитку теорії або вдосконалення експериментальної техніки. Тільки коли всі спроби усунення суперечності між теорією й фактами виявляться безуспішними, доходять висновку про хибність теорії і відмовляються від неї.

В розумінні природи факту необхідно уникати таких двох крайнощів.

*Фактуалізм* наполягає на незалежності фактів стосовно різних теорій, а *теоретизм* стверджує, що факти повністю залежать від теорії, зміна котрих ніби веде до зміни всього фактуального базису науки. Слід пам'ятати, що науковий факт є відносно незалежним від теорії, що у формуванні факту беруть участь знання, які перевірені незалежно від теорії і що самі факти виступають в ролі стимулу для напрацювання нових теоретичних знань. А ці знання, своєю чергою, здатні продукувати формування новітніх фактів і т.д.

Відображення дійсності за допомогою мислення обов'язково пов'язане з використанням *понять*. У поняттях відображуються властивості та відношення об'єктів дійсності. Слід мати на увазі: наукове пізнання характеризується тим, що кожна наукова теорія має свою специфічну наукову термінологію. Від того, як будуть запроваджені в теорію наукові поняття (або наукові терміни), суттєво залежатиме структура, обґрунтування істинності та науково-практичне значення теорії.

*Поняття* з гносеологічної точки зору відображає ознаку об'єкта. Науки фактично мають справу з абстрактними об'єктами, котрі являють собою об'єкти дійсності тільки з боку тих якостей, які суттєві для даної науки, відвертаючи увагу від усіх інших їх якостей як несуттєвих. Звідси об'єкти науки значною мірою являють собою абстрактні об'єкти, що і фіксується науковими поняттями. В даному випадку наукове поняття є абстракцією, тому що виділяє у відображуваному об'єкті специфічні й суттєві (для даної науки) ознаки, відсторонюючись від усіх інших. Тому поняття дуже часто звуть абстракціями.

*Науковий термін* є словесним оформленням поняття, яке є змістом даного терміна. Термін іноді може мати декілька значень, тобто може виражати декілька понять. Для розвитку науки важливо, аби наукові терміни мали достатньо точні визначення.

Кожну теорію можна уявити як систему понять (термінів), у якій одні поняття є вихідними, а інші похідні. Вихідне (в даній теорії) поняття (термін) є поняттям, яке не визначається через поняття цієї теорії. Похідне (в даній теорії) поняття – це поняття, яке логічно визначене через інші поняття цієї теорії.

Власні і допоміжні поняття можуть визначитись або *остенсивно* (нелогічно), або *вербально* (за допомогою логіки). Остенсивне визначення є роз'ясненням змісту або значення терміна завдяки вказівці визначених ним об'єктів. Вербальне (логічне) визначення – роз'яснення змісту терміна через інші терміни, зміст яких вважається відомим. Похідні абстракції завжди визначаються тільки вербально, через вихідні власні абстракції, а вихідні абстракції можуть визначатись й остенсивно, й логічно, але тільки не за допомогою власних для даної теорії абстракцій.

***Методологічні умови слушного запровадження до обігу наукових абстракцій.*** Слушне введення абстракцій є необхідною умовою наукового мислення. Неможливо строго мислити, коли немає вміння правильно вводити абстракції. Тому вивчення методики правильного введення абстракцій є першим і

головним завданням методології науки, яка вивчає процес наукового мислення.

Найважливішою вимогою при введенні понять є дотримання умов доцільності й необхідності, які виражають необхідність використання запровадженого поняття для розв'язання суттєвих проблем науки. Ефективне визначення терміна (поняття) є визначенням, яке дає метод достатньо чіткого розпізнання позначених цим термінів об'єктів.

Виділяють явні і контекстуальні визначення понять. *Явне визначення поняття* є визначенням, яке дається за допомогою вказівки на специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта. Надто поширеним типом явних визначень є визначення через родові та видові відмінності. *Контекстуальне визначення поняття* – це визначення поняття через специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта, які неявно задаються сукупністю істинних тверджень контексту цього поняття.

*Наукова проблема* означає труднощі, подолання яких можливе тільки за допомогою дослідження. У вузькому значенні поняття «наукова проблема» – це форма мислення, яка характеризує протиріччя між рівнем наявного в нашому знанні про об'єкт дослідження і рівнем належного, необхідного для досягнення мети наукового пізнання.

Наукове дослідження має справу не з окремими ізольованими, а із системними проблемами, які торкаються різноманітних галузей дійсності. Вибір проблем у науці, як правило, збігається з вибором напряму дослідження. Пошук, формування і розв'язання проблем – головна риса наукової діяльності. Проблеми відрізняють одну науку від іншої, задають характер наукової діяльності. Виникнення проблеми зумовлено попереднім знанням і пануючими ціннісними установками вчених. Необхідною умовою формулювання проблеми є наявність емпіричного матеріалу, теорії і методів дослідження.

Для правильної постановки проблеми необхідні такі умови:

- наявність вихідного наукового знання;
- формально правильна її побудова;
- коректність проблеми, тобто її передумови не повинні бути неправильними;
- достатня обмеженість, а не її глобальна неозорість;
- вказівки на умови її вирішення.

Наукові проблеми слід відрізнити від ненаукових. Не всі наукові проблеми розв'язуються швидко або в оглядній перспективі; деякі з них потребують для свого вирішення надто тривалого часу. Поряд із теоретичними існують і практичні проблеми. В ході розв'язання певної наукової проблеми виникають нові проблеми, висуваються ті чи інші концептуальні ідеї, гіпотези, і таким чином все разом взяте сприяє розвитку наукового знання загалом.

Формою наукового знання є *наукова ідея*, яка являє собою інтуїтивне пояснення явищ без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на ґрунті яких робиться

висновок. Вона базується на деякому знанні, але відкриває нові закономірності. Свою специфічну матеріалізацію ідея знаходить в гіпотезі.

*Закон* – це необхідне, суттєве, загальне, об'єктивне, повторюване відношення між явищами, в якому частіше за все проявляються причинно-наслідкові залежності між ними. Виділяють закони *часткові*, які діють у обмеженій галузі і вивчаються окремими науками (закон Ома в електротехніці, закони генетики в біології й ін.), та *загальні*, універсальні, котрі вивчаються багатьма галузями знань (закон збереження енергії, закони діалектики).

Залежно від характеру передбачень розрізняють *динамічні* та *статистичні* закони. У законах динамічного типу передбачення мають точно визначений, однозначний характер. *Динамічні закони* характеризують поведінку відносно ізольованих систем, які складаються з великої кількості елементів, коли можливо абстрагуватися від цілого ряду випадкових факторів. У *статистичних законах* передбачення носять не вірогідний, а лише ймовірний характер. Подібний характер передбачень зумовлений дією великої кількості випадкових факторів, які мають місце у масових діях (напр., великої кількості молекул у газі, тварин у біологічній популяції, людей у соціальних колективах). Статистична закономірність виникає як результат взаємодій великої кількості елементів, які становлять колектив, і тому характеризує не стільки поведінку окремого елемента, скільки колективу в цілому. Статистичні закони хоча й не дають однозначних та вірогідних передбачень, але є єдино можливими при дослідженні масових явищ випадкового характеру.

Необхідно чітко розуміти специфічність та рівноправність динамічних і статистичних закономірностей, неможливість зведення їх один до одного.

*Гіпотеза* – це наукове припущення, істинність якого ще не визначена. Розрізняють гіпотези як структурний елемент наукової теорії і як метод розвитку наукового знання, який передбачає висунення й подальшу експериментальну їх перевірку.

Наукова гіпотеза завжди висувається в контексті розвитку науки для розв'язання конкретної проблеми з метою пояснення нових експериментальних даних або усунення суперечностей теорії з негативними результатами експериментів. Висунення нової гіпотези спирається переважно на результати перевірки старої. Тому висунення гіпотези у кінцевому підсумку стає необхідним історичним і логічним етапом становлення іншої, нової гіпотези.

У ході наукового дослідження використовують гіпотези, щоб пояснити існуючі факти та передбачити нові, невідомі. При розв'язанні однієї і тієї проблеми може бути висунуто декілька гіпотез.

Не всяке припущення може претендувати на статус наукової гіпотези. Гіпотеза має задовольняти такі вимоги:

- 1) наукова гіпотеза не повинна мати суперечностей, тому що за допомогою суперечливої гіпотези можливо пояснити все що завгодно, але тому ця гіпотеза не надає нам ніякої інформації про явища певної галузі дослідження;

2) наукова гіпотеза має узгоджуватися з фактами у своїй галузі. Якщо існуюча теорія задовільно пояснює встановлені факти, то нові гіпотези, як правило, не висуваються. Гостро постає потреба нового пояснення, коли з'являються факти, які суперечать визнаним теоретичним уявленням. Висунуті гіпотези повинні в цьому випадку узгоджуватися з тими фактами, які суперечили старій теорії, а також і з тими фактами, які успішно пояснювала стара теорія. Тільки тоді, коли гіпотеза узгоджується з усіма фактами у своїй галузі, вона набуває інтересу для вчених;

3) наукова гіпотеза має узгоджуватися з теоретичним знанням. Гіпотеза висувається у межах існуючої системи знання, й вона не повинна суперечити прийнятим у науці теоріям і законам. Разом із тим, лише у деяких випадках нова гіпотеза узгоджується зі всіма визнаними законами та теоріями. Звичайно, прийняття нової гіпотези пов'язано з відмовою від деяких законів або з їх уточненням і викривленням;

4) найважливішою з вимог до наукової гіпотези є її принципова перевіряність (верифікованість): наслідки гіпотези повинні бути безпосередньо перевірені за допомогою спостереження або експерименту.

Наукові гіпотези обґрунтовуються і перевіряються. Обґрунтованість гіпотези є необхідною умовою її застосування. Зіставлення отриманих з гіпотези наслідків із досвідом є процесом перевірки гіпотез.

Якщо наслідки не підтверджуються досвідом, то роблять висновок про неправдивість гіпотези. Головний шлях перевірки гіпотези – практика, експериментування у поєднанні з логіко-математичними операціями.

*Теорія* є найбільш складною і розвинутою формою наукового знання; інші його форми – закони, класифікації, типології, первинні пояснюючі схеми, гіпотези – генетично можуть передувати теорії, становлячи базу її формування; з іншого боку, вони входять до теорії в якості її елементів. Теорія надає цілісне уявлення про закономірності і суттєві зв'язки певній галузі дійсності. Теорія – це цілісна система знання, яке постійно розвивається. Тому потрібно особливу увагу приділити вивченню цього питання.

Якщо теоретичне мислення взагалі обов'язково супроводжує всіляку науку, то теорія в строгому сенсі з'являється на достатньо високих етапах розвитку науки. Перехід від емпіричної стадії науки, яка обмежується класифікацією та узагальненням дослідних даних, до теоретичної стадії, коли проявляються і набувають розвитку теорії у власному сенсі, відбувається через низку проміжних форм теоретизації, в рамках яких формуються первинні теоретичні конструкції. Її виникнення пов'язано з можливістю побудови багаторівневих конструкцій, що розвиваються, конкретизуються та внутрішньо диференціюються в процесі діяльності теоретичного мислення. Розвинута теорія являє собою не просто суму пов'язаних між собою знань, але й має механізм побудови знання, внутрішнього розгортання теоретичного змісту, являє собою деяку програму досліджень; усе це і становить цілісність теорії як єдиної системи знань. Подібна можливість розвитку апарату наукових абстракцій у рамках та на основі теорії

робить останню могутнім засобом розв'язання фундаментальних проблем пізнання дійсності.

### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Назвіть основні етапи пізнавального циклу і відповідні їм форми наукового пізнання.
2. У чому Ви вбачаєте єдність, а в чому відмінність етапів пізнавального циклу й форм наукового пізнання?
3. Що таке форма наукового пізнання?
4. Чи фактичний сам факт? У чому полягає відмінність факту і явища?
5. Розкрийте відношення теоретичної системи та факту. Чи згодні Ви, що факти – «вперта річ»?
6. Чи правильна думка Г. Гегеля: «Якщо факти суперечать теорії, то тим гірше для фактів»?
7. В якому відношенні знаходяться дві попередні думки?
8. Що таке проблема як пізнавальна форма науки?
9. Схарактеризуйте співвідношення понять «проблема», «ідея» та «гіпотеза».
10. Чому концепція та теорія як етапи пізнавального циклу є стійкими формами пізнання?

## **МОДУЛЬ II. МЕТОДОЛОГІЧНІ, СТРУКТУРНІ, СВІТОГЛЯДНО-ЦІННІСНІ ЗАСАДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ**

### **ТЕМА 4. СТРУКТУРА, РОЗВИТОК І ЗМІНА НАУКОВИХ ТЕОРІЙ**

#### **План**

1. Структура та особливості наукової теорії.
2. Функції наукової теорії.
3. Розвиток наукової теорії.
4. Зміна наукових теорій.

#### **1.**

Твердження наукової теорії безпосередньо відсилають не до реальних об'єктів, а до об'єктів ідеалізованих. За своєю структурою теорія є внутрішньо диференційована, цілісна система знання, яку характеризує логічна залежність одних елементів від інших. Із деякої сукупності тверджень і понять (вихідного базису теорії) можна вивести зміст теорії за визначеними методологічними принципами і правилами.

У сучасній методології науки виділяють такі *головні компоненти теорії*: 1) *вихідну емпіричну основу*, яка складається із сукупності фактів, отриманих під час експериментів, і які потребують теоретичного з'ясування; 2) *вихідну теоретичну*



основу – сукупність первинних припущень, постулатів, аксіом, загальних законів теорії, які разом утворюють ідеалізований об'єкт теорії; 3) *логіку теорії* – множину припустимих у межах теорії правил висновку та доведення;

4) сукупність виведених у теорії тверджень із їх доказами, які утворюють *головний масив теоретичного знання*.

Методологічно головну роль у формуванні теорії відіграє ідеалізований об'єкт, що становить її основу, – теоретична модель суттєвих зв'язків реальності, наведених за допомогою гіпотетичних припущень та ідеалізацій. Утворення ідеалізованого об'єкта теорії є необхідним етапом формування будь-якої теорії, що здійснюється в специфічних для різних галузей знання формах. Ідеалізованим об'єктом теорії у класичній механіці є система матеріальних точок, у молекулярно-кінетичній теорії – безліч замкнених у визначеному обсязі хаотично молекул, які стикаються й уявляються у вигляді абсолютно пружних матеріальних точок. К. Маркс у «Капіталі» розвинув теорію вартості і проаналізував структуру капіталістичного виробництва, розробив його ідеалізований об'єкт, котрий виступав як теоретична модель капіталістичного засобу виробництва.

Ідеалізований об'єкт теорії може виступати у різних формах, передбачати або не передбачати математичний опис, мати чи не мати момент наочності, але він обов'язково повинен функціонувати як конструктивний засіб розгортання всієї системи теорії. Цей об'єкт, таким чином, являє собою не тільки теоретичну модель реальності, він разом із тим неявно містить у собі певну програму дослідження, яка реалізується в процесі розвитку теорії. Співвідношення елементів ідеалізованого об'єкта – як вихідні, так і похідні – становлять теоретичні закони, які, на відміну від емпіричних законів, формуються не безпосередньо на основі вивчених дослідних даних, а шляхом виконання певних розумових дій з ідеалізованим об'єктом.

Різноманітності форм ідеалізації та типів ідеалізованих об'єктів відповідає і різноманітність видів теорій. У теорії описового типу при розв'язанні, головним чином, власне визначення й упорядкування емпіричного матеріалу, відбудова ідеалізованого об'єкта фактично зводиться до виділення вихідної понятійної схеми. У сучасних математизованих теоріях ідеалізований об'єкт виступає у вигляді математичної моделі або сукупності таких моделей. У дедуктивних теоретичних системах будівництва ідеалізованого об'єкта збігається з побудовою вихідного теоретичного базису.

Виділяють такі типи наукових теорій:

1) *описові (якісні) наукові теорії* (еволюційна теорія Ч. Дарвіна, психоаналітична теорія З. Фрейда та ін). Вони безпосередньо описують визначену групу об'єктів, мають досить великий емпіричний базис, розв'язують завдання впорядкування фактів та їх пояснення. Теорії формулюються природними мовами із застосуванням спеціальної термінології. Твердження теорії мають якісний характер, що визначає їх обмеженість, недостатню точність.

2) *математизовані наукові теорії* (сучасні фізичні, хімічні теорії тощо), які

активно використовують апарат математики. В математичній моделі конструюється особливий ідеальний об'єкт, який заміщує і представляє реальний об'єкт. Специфіка математизованих теорій полягає в тому, що вони легко адаптуються до різних галузей знання.

Особливості наукової теорії:

- 1) теорія – це не окремо взяті достовірні наукові положення, а їх сукупність, що поєднуються спільністю предмета вивчення;
- 2) не кожна сукупність наукових положень утворює теорію, а лише ті, що описують і пояснюють факти, розкривають причини і закономірності явищ;
- 3) для теорії визначальним є наявність доказовості її положень;
- 4) положення теорії повинні мати здатність до безперервного поглиблення знань про досліджувані явища. Тому теорія являє собою не лише отримане наявне знання, але й є одночасно процесом його виникнення та розвитку.

## 2.

Теорія як цілісна система знань виконує такі функції:

- 1) *синтетична* – об'єднання окремих достовірних знань у єдину, цілісну систему;
- 2) *пояснювальна* – виявлення причинних та інших залежностей, зв'язків даного явища;
- 3) *прогностична* – на ґрунті теоретичних уявлень робляться висновки про існування невідомих раніше фактів, об'єктів, їх властивостей та ін.;
- 4) *методологічна* – на основі теорії формулюються різноманітні методи, засоби тощо дослідницької діяльності;
- 5) *практична* – кінцеве призначення теорії все ж таки полягає у тому, аби бути корисним підґрунтям для практичних потреб людини, виступати своєрідним компасом у виробничій та інших видах її діяльності.

Важливу роль у розвитку теорії виконує метод теоретичного дослідження – *мисленнєвий експеримент*. Процес розгортання змісту теорії передбачає максимальне виявлення можливостей, які закладені у вихідних посилках теорії, у структурі її ідеалізованого об'єкта. В теоріях, у яких математичний формалізм не набув розвитку, на перший план виходить міркування, що спирається на аналіз змісту вихідних посилок теорії, на мисленнєвий експеримент з ідеалізованими об'єктами. Поряд із цим розгортання теорії передбачає утворення нових рівнів і шарів змісту теорії на основі конкретизації теоретичного знання про реальний предмет. Це пов'язано з включенням до складу теорії нових припущень, із побудовою більш змістовних ідеалізованих об'єктів.

Цей процес постійно стимулюється необхідністю охоплення в межах та на основі вихідних положень теорії різноманіття емпіричного матеріалу, який стосується предмета теорії. Тому розвиток теорії не є іманентним логічним рухом теоретичної думки. Це активна переробка емпіричної інформації і збагачення її понятійного апарату. Саме цей розвиток змісту теорії обмежує можливості логічної

формалізації процесів її побудови.

Теорія може розвиватися певною мірою незалежно від емпіричного дослідження завдяки знаково-символічним операціям згідно з правилами математичних або логічних формалізмів, завдяки введенню різних гіпотетичних допущень або теоретичних моделей (особливо математичних гіпотез та математичних моделей), а також шляхом мисленнєвого експерименту з ідеалізованими об'єктами. Подібна відносна самостійність теоретичного дослідження утворює важливу перевагу мислення на рівні теорії, тому що надає йому великі евристичні можливості. Але реальне функціонування й розвиток теорії в науці здійснюється в органічній єдності з емпіричним дослідженням.

Теорія виступає як реальне знання про світ тільки тоді, коли вона супроводжується емпіричною інтерпретацією. Емпірична інтерпретація сприяє здійсненню дослідної перевірки теорії, виявленню її пояснювально-прогностичних можливостей стосовно реальної дійсності. Як підтвердження теорії окремими емпіричними прикладами не може служити бездоганним свідченням на її користь, так і суперечність окремим фактам не є підставою для відмови від неї. Але подібна суперечність дає могутній стимул до вдосконалення теорії аж до перегляду й уточнення її вихідних принципів. Рішення про остаточну відмову від теорії завжди пов'язано із загальною дискредитацією фактично основи програми досліджень і появою нової програми, яка виявляє більш широкі пояснювально-прогностичні можливості відносно сфери реальності, котру вивчає дана теорія.

### 3.

У сучасній методології науки велике значення надається проблемі розвитку наукового знання, тому потрібно розібратися в механізмі розвитку теорії та зміні старої – новою.

Сутність розвитку наукової теорії полягає в тому, щоб привести її у більш повне і точне співвідношення з об'єктивною дійсністю. Це здійснюється різними засобами та шляхами, перш за все *вдосконалюється концептуальний апарат теорії*, уточнюються її головні поняття; вводяться нові поняття; поступово якісні поняття замінюються кількісними. Це дає можливість надати законам теорії більш строге і точне кількісне формулювання. Виявляються логічні зв'язки між законами теорії, з'ясовується їх взаємозалежність. Теорія поступово набуває стрункої дедуктивної форми. Розроблення концептуального апарату теорії відбувається одночасно з уточненням та вдосконаленням її ідеалізованого об'єкта, завдяки якому інтерпретуються поняття і твердження теорії.

Розроблення концептуального апарату теорії та її ідеалізованого об'єкта готує теоретичну основу для створення нових приладів й інструментів. Використання нових приладів дозволяє ставити нові експерименти та уточнювати поняття і закони теорії.

Взаємовідношення теорії з фактами здійснюється у таких напрямках. По-

перше, поступово збільшується кількість фактів, з'ясованих теорією (відомі факти та передбачувані нові факти). По-друге, по мірі розвитку теорії відповідність її фактам набуває все більшої повноти і досконалості (спочатку якісні пояснення й передбачення замінюються кількісними). Нова теорія поступово оволодіває неузгодженими з нею фактами, перетворюючи їх на підтверджуючі приклади, надає фактам новий зміст.

Як свідчить історичний досвід, заміна старої теорії на нову проходить через такі етапи:

*а) поява аномалій*

У процесі розвитку теорії кількість пояснювальних фактів збільшується. Розбіжність теорії з деякими фактами, як правило, розглядається як упевненість, що розвиток теорії приведе до усунення таких розбіжностей.

Поступово накопичується все більша кількість фактів, із якими не вдається впоратися, незважаючи на всі зусилля її прихильників. Якщо в перший період існування теорії на ці факти вчені не звертають уваги, то чим більше розвинута теорія, тим більш різким здається її розходження з фактами. Частина таких розходжень усувається за допомогою допоміжних гіпотез, приєднання котрих до теорії веде до її ускладнення й до втрати логічних зв'язків між окремими її частинами. Факт, який не збігається з теорією та який теорією не вдається пояснити, незважаючи на неодноразові спроби вчених, називають аномальним фактом, або *аномалією*.

Панування теорії у будь-якій науковій галузі ніколи не буває абсолютним. Завжди існують ідеї та гіпотези, альтернативні по відношенню до прийнятої теорії. Ці альтернативні гіпотези надають значущості деяким із фактів, що не збігаються із теорією, і ведуть учених до думки про те, що їх розходження з теорією не є випадковим та не може бути усунене у процесі подальшого розвитку теорії, але являє собою свідчення фундаментальної неадекватності панівної теорії.

*б) криза*

*Кризою* називають той період у розвитку будь-якої наукової галузі, коли віра вчених у панівну теорію підірвана, коли виникає швидке зростання кількості аномальних фактів, і вчені починають шукати пояснення й фактам за межами визнаної теорії. Криза закінчується перемогою однієї з альтернативних гіпотез, якій вдається з успіхом пояснити деякі важливі факти та відновити перспективу для подальших наукових досліджень.

*в) наукова революція*

*Науковою революцією* у найбільш загальному змісті називають зміну наукових теорій, перехід учених від старої теорії до якісно нової. Прикладами наукових революцій є: перехід від геоцентричної системи Птолемея до

геліоцентричної системи Коперніка; від фізики Арістотеля до фізики Галілея і Ньютона; від теорії флогістону в хімії до теорії Лавуазьє; від класичної фізики до квантової теорії тощо. Заперечення старої теорії у процесі наукової революції має діалектичний характер, тобто нова теорія не просто відкидає стару, але в той же час зберігає досягнення старої теорії.

Факти, які були отримані на ґрунті старої теорії, можуть бути уточнені або інтерпретовані з точки зору нової теорії, але вони цілком не відкидаються. Поняття і закони старої теорії зберігають частину свого змісту під час переходу їх у нову. Наступність наукових теорій яскраво проявляється в галузі техніки. Технічні прилади, пристрої, які збудовані на ґрунті старої теорії, приймаються й новою.

#### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Які головні компоненти входять до складу наукової теорії?
2. Чи може наука обійтись без формулювання теорій?
3. Які типи наукових теорій виділяють і які особливості їм притаманні?
4. Чому мисленнєвий експеримент відіграє важливу роль у розвитку наукової теорії?
5. Які функції наукової теорії Ви можете назвати?
6. В чому полягає зміст вдосконалення концептуального апарату наукової теорії?
7. Які основні риси наукової революції?
8. Яка роль в розвитку теорії відведена «кризі»?

## **ТЕМА 5. СУЧАСНІ КОНЦЕПЦІЇ СТРУКТУРИ ТА РОЗВИТКУ НАУКОВОГО ЗНАННЯ**

План.

1. Концепція наукового знання неопозитивізму.
2. Фальсифікаціонізм К. Поппера.
3. Модель розвитку науки Т. Куна.
4. Методологія дослідницьких програм І. Лакатоса.
5. Епістемологічний анархізм П. Фейєрбенда.

### **1.**

Найбільш відомими в методології науки ХХ століття є концепції логічного позитивізму, К. Поппера, Т. Куна, І. Лакатоса та П. Фейєрбенда. До головних представників логічного позитивізму (логічного емпіризму) відносять Р. Карнапа, О. Нейрата, Х. Рейхенбаха та інших). На їх думку, основу наукового знання становлять *протокольні речення*, які виражають чуттєві сприйняття суб'єкта. Істинність цих речень абсолютно незаперечна і вірогідна. Сукупність протокольних речень утворює твердий *емпіричний базис науки*. Для методології логічного емпіризму

характерне різке розшарування емпіричного та теоретичного знання. Логічні емпіристи вважали, що всі речення науки, подібно протокольним реченням, свідчать про чуттєві дані. Тому кожне наукове речення можливо звести до протокольних речень. Вірогідність протокольних речень передається всім науковим реченням, тому наука складається тільки з вірогідно істинних речень.

Їх модель наукового знання мала певну схожість із деякими математичними теоріями, а оскільки логіка та математика тією або іншою мірою включається до всіх наукових дисциплін і є для них зразком вірогідності й точності, вважалось незаперечним, що ядром загальної методології науки повинні бути поняття та принципи, які включені до дедуктивної моделі науки. З точки зору логічного емпіризму діяльність ученого повинна складатися з двох головних актів: 1) визначення протокольних речень; 2) узагальнення цих речень. Наукова теорія розглядалась у вигляді піраміди, на вершині якої знаходяться головні поняття, визначення й аксіоми; нижче розташовуються речення, які виведені з аксіом; уся піраміда спирається на сукупність протокольних речень, узагальненням яких вона є. Прогрес науки виражається у будівництві таких пірамід (теорій конкретних галузей науки) і послідовності їх злиття у більш крупні піраміди, доки всі вони не зіллються в одну велику піраміду (єдину, загальну наукову теорію). У цій примітивно-кумулятивній моделі розвитку наукового знання немає ніяких втрат: кожне встановлене протокольне речення назавжди входить до фундаменту науки, а також всі речення, які обґрунтовуються за допомогою протокольних речень.

*Проблемою демаркації* в західній методології науки називають проблему проведення розподілу між наукою й іншими формами суспільної свідомості – філософією, релігією, мистецтвом тощо. Згідно з логічними емпіриками *принцип верифікації* виконує функцію головного критерію демаркації, відповідно до якого речення дістає статус наукового тільки тоді, коли воно має емпіричне підтвердження. Речення філософії (метафізики) не можуть бути верифіковані, тому вони не мають змісту.

Таким чином, первинна модель науки і наукового прогресу утворювала спрощений образ науки та її історії. Неопозитивісти намагались удосконалити свою концепцію науки шляхом пом'якшення вимог основних положень їх концепції (виникнення в науковому знанні твердої емпіричної основи; різка дихотомія емпіричного й теоретичного та їх протиставлення; абсолютизація логічних методів аналізу; негативне ставлення до філософії і т. п.). Але в кінці 60-х років ХХ ст. логічні емпірики (Р. Карнап) змушені були визнати свою модель науки безпідставною.

## 2.

Принципу *верифікації* (обґрунтуванню тверджень науки за допомогою емпіричних даних) логічні емпірики відводили провідну роль. Вважалось, що такого обґрунтування можливо досягнути або завдяки виведенню тверджень науки

з емпіричних речень, або за допомогою їх індуктивного обґрунтування. Але це виявилось неможливим. Наприклад, для верифікації загального твердження «Всі дерева взимку втрачають листя» треба оглянути мільярди дерев, у той же час заперечити речення можна лише одним прикладом дерева, яке зберегло листя серед зими. Ця асиметрія підштовхнула Карла Поппера до *фальсифікаціонізму*.

Але у нього були й більш глибокі, філософські основи для того, щоб зробити фальсифікаціонізм ядром своєї методології. Поппер виходить з об'єктивного існування фізичного світу й визнає, що людське пізнання прагне до істинного опису цього світу. Але Поппер відкидає існування такого критерію істини, який дозволяв би виділити її з усієї сукупності тверджень. Коли ми в науковому пошуку випадково натрапимо на істину, ми не зможемо впевнено сказати, що це істина. Ні суперечності, ні емпіричні дані не можуть служити критеріями істини. Будь-яку фантазію можна уявити у несуперечливому вигляді, а помилкові вірування часто знаходять підтвердження. Коли люди намагаються зрозуміти світ, вони висувають гіпотези, утворюють теорії, формулюють закони, але вони не можуть з упевненістю сказати, що зі створеного є хибним і відкинути його. Коли ми виявляємо і відкидаємо хибне, ми таким чином можемо наблизитися до істини.

Вихідною проблемою методології Поппера є *проблема демаркації*. Логічні емпірики бачили головну особливість науки у верифікованості її тверджень. Поппер вважав, що фактами можна підтвердити все, що завгодно. У цьому відношенні наука не відрізняється від псевдонауки. Відмінність науки Поппер бачить у тому, що її твердження можуть бути заперечені досвідом, тобто фальсифікуватися. Звідси випливає *критерій демаркації Поппера*: лише те знання є науковим, яке може бути фальсифіковане; якщо ж деякі твердження в принципі не можуть бути заперечені, то вони не є науковими.

Оскільки фальсифіковані теорії відкидаються, то в науці не відбувається ніякого накопичення знання. Кожний раз, коли висувають нову теорію, ми працюємо ніби на пустому місці, тому що ми не можемо спертися на попереднє знання. Тому всі наші теорії є не більше ніж здогадки про світ, які ми без жалю відкидаємо після фальсифікації. Спроби та помилки – ось із чого складається метод науки. Метод спроб та помилок характерний не тільки для наукового, але і для будь-якого пізнання взагалі. Й амеба, й Ейнштейн користуються ним у своєму пізнанні навколишнього світу.

Підсумком і концентрованим виразом фальсифікаціонізму є *схема розвитку наукового знання Поппера*. Наукові теорії розглядаються як необґрунтовані здогади, які ми намагаємося перевірити, щоб виявити їх помилковість. Фальсифікована теорія відкидається як непридатна спроба, що не залишає після себе ніяких слідів. Наступна теорія не має з попередньою ніяких зв'язків, навпаки, нова теорія повинна максимально відрізнитись від старої. Розвитку в науці немає, а є тільки зміна. Послідовність теорій, що замінюють одна одну, не виражає ніякого накопичення знання. Тому основою розвитку наукового знання Поппер приймає не

теорію, а проблему. Для розв'язання проблем ми створюємо теорії, спростування яких породжує нові проблеми і т. п.

### 3.

Слід звернути увагу на центральне поняття концепції Томаса Куна – «парадигма». *Парадигмою* він називає сукупність ідей, способів та зразків розв'язання проблем, прийнятих науковою співдружністю в деякий період розвитку науки. Ядром парадигми є група фундаментальних законів або рівнянь. До цих законів приєднується певна онтологічна інтерпретація, тобто деяка картина світу, котра являє собою систему уявлень про світ на основі ідей, законів парадигми. Особливу роль, згідно з Куном, відіграють зразки розв'язання проблем. Далеко не весь зміст парадигми виражається в наявному вигляді в законах і інтерпретаціях. Коли дослідник розв'язує подібного роду проблеми, він оволодіває цим наявним змістом парадигми.

Коли вчений засвоює зміст парадигми, він звикає бачити світ очима парадигми, виділяти факти, проблеми, які потребують розв'язання, оволодівати відомими методами розв'язання. Проблеми, розв'язанням яких зайняті вчені, коли вони працюють у рамках деякої парадигми, Кун називає «*головоломками*». Таку назву він використовує тому, що прихильники парадигми зовсім не намагаються переглядати її основи. Учені займаються розв'язанням тільки тих проблем, які мають зміст із точки зору прийнятої парадигми, і які можуть бути розв'язані звичайними науковими методами. Таким чином, розв'язання проблеми в рамках парадигми полягає у тому, щоб за допомогою визначених правил розв'язати стандартну вправу, яка має рішення. Це схоже на розв'язання головоломок.

Період панування парадигми Кун називає періодом «*нормальної науки*». В цей період всі об'єднані прихильністю до однієї парадигми, всі розв'язують головоломки і не мають розбіжностей із принципових питань. Наука розвивається прогресивно, накопичуючи нові факти, розв'язуючи проблеми, уточнюючи й удосконалюючи парадигму. Якщо з'являються які-небудь розбіжності парадигми з фактами, то це не розглядається як ознака хибності парадигми. До таких розбіжностей вчені ставляться як до чергових головоломок, які розв'язуються шляхом усунення розбіжностей. У нормальний період у вчених не виникають ідеї, альтернативні по відношенню до фундаментальних положень парадигми. Тому в нормальній науці зовсім відсутня критика пануючої парадигми. Якщо сумніви відносно основоположень парадигми і виникають, то не в середовищі професійних учених, а у колі філософів та вчених із суміжних галузей знання. Поки парадигма з успіхом справляється з головоломками, ці сумніви не знаходять відгуку між професіоналами.

Але положення різко змінюється в *період «кризи»*, коли пануюча парадигма перестає справлятися з головоломками. Численні невдачі спроб розв'язати якусь головоломку наводять учених на думку, що вона являє собою серйозну аномалію,



усунення якої потребує модифікації парадигми. Перетворення зростаючої кількості таких головоломок в аномалії збільшує кількість допоміжних гіпотез та модифікацій основоположень парадигми. Невдачі у розв'язанні проблеми й збільшення варіантів, законів і принципів підривають довіру вчених до парадигми та спонукають деяких із них до пошуку нової теорії, яка б могла служити більш надійною основою нормального наукового дослідження. В цей період з'являються альтернативні теорії, починається їх обмірковування і взаємна критика. Підсумком кризи є висунення нової парадигми й поступовий перехід до неї. Це і є те, що Кун називає «науковою революцією».

Треба звернути увагу на те, що, за Куном, перехід від однієї парадигми до іншої неможливо розглядати просто як заміну постулатів або аксіом однієї теорії постулатами другої при збереженні всього іншого змісту. Мова йде про значно більші фундаментальні зміни. Пануюча парадигма не тільки формулює деякі загальні твердження. Вона визначає, які проблеми мають зміст і можуть бути розв'язані в її межах. *Парадигма* задає методи розв'язання проблем, установлює, які з них наукові, а які – неприпустимі. Вона виробляє стандарти розв'язань, норми точності, допустиму аргументацію і т. п. Парадигма детермінує зміст наукових термінів та тверджень. За допомогою зразків розв'язань проблем парадигма виховує у своїх прихильників уміння виділяти визначені факти, а все те, що не може бути визначене її засобами, відкидати як шумовий фон. Усе це Кун виражає однією фразою: парадигма утворює світ, у якому живе і працює вчений. Тому перехід від однієї парадигми до іншої означає для вченого перехід від одного світу до іншого, повністю відмінного від першого, – специфічними проблемами, методами, фактами, з іншим світоглядом і навіть з іншим чуттєвим сприйняттям.

Якби існували загальні для обох парадигм факти або нейтральна мова спостереження, то можна було б порівнювати їх і вибирати ту з них, яка краще відповідає фактам. Але факти будуть різними у різних парадигмах, а нейтральна мова спостереження неможлива. Крім того, нова парадигма звичайно гірше відповідає фактам, ніж попередня: за тривалий період свого існування пануюча парадигма достатньо добре пристосовується до величезного масиву фактів, і для того, щоб наздогнати її в цьому відношенні, її молодій суперниці потрібен час. Таким чином, факти не можуть служити загальною основою порівняння парадигми, а якби вони могли це робити, то вчені завжди були б змушені зберігати стару парадигму, незважаючи на всю її недосконалість.

Але панування парадигми ніколи не буває таким повним. У науці завжди існують ідеї і гіпотези, з позиції яких парадигма піддається критиці. Тому наукові революції не носять руйнівного характеру. Стара парадигма не відкидається цілком, деякі її елементи включаються в нову парадигму.

#### 4.

Імре Лакатос називає *дослідницькою програмою* (ДП) послідовність теорій, що змінюють одна одну і що об'єднані певною сукупністю базисних ідей і принципів. ДП складається з чотирьох головних елементів: ядра програми, захисного поясу, негативної евристики й позитивної евристики.

Ядро програми являє собою сукупність головних конкретно-наукових та онтологічних допущень, які приймаються більшістю вчених за правильні й які зберігаються без змін у процесі подальшого розвитку і реалізації програми. Наприклад, ядро Ньютонової ДП становлять три закони динаміки та закон тяжіння разом з онтологічними припущеннями, що лежать у їх основі.

Захисний пояс, або оболонка, складається із сукупності допоміжних гіпотез, які оточують ядро та приймають на себе удари дослідних спростувань. У процесі розвитку ДП захисний пояс змінюється. Ці зміни зумовлені так званими правилами евристики програми.

Негативна евристика складається з методологічної установки не допускати емпіричного спростування ДП та правил, які дозволяють ці завдання реалізувати. Функція негативної евристики міститься у відхиленні емпіричних спростувань від ядра програми у захисний пояс.

Позитивна евристика складається із сукупності правил, які сприяють позитивному розвитку ДП, головна функція якої міститься в орієнтуванні вченого в океані емпіричних аномалій та перетворенні останніх із контр-прикладів у підтверджуючі приклади. Саме позитивна евристика, а не емпіричні спростування є рушійною силою розвитку ДП.

Конкретна реалізація ДП здійснюється в розвитку послідовних серій, які зберігають загальне ядро й правила негативної і позитивної евристики, але мають різний захисний пояс, який змінюється з метою поглинення емпіричних аномалій за правилами позитивної евристики. Кожна наступна теорія повинна за своїм емпіричним змістом перевершувати попередню.

Лакатос пов'язує ефективність ДП із мірою її прогресивності. ДП має вважатися прогресивною до тих пір, доки її теоретичне зростання випереджає її емпіричне зростання, тобто до тих пір, доки вона передбачає нові факти з деяким емпіричним успіхом. Вона спиняється у своєму розвитку, якщо її теоретичне зростання відстає від емпіричного зростання, коли вона дає лише запізнілі пояснення випадково відкритим фактам або фактам, передбаченим чи відкритим за допомогою конкуруючої ДП. Лакатос вважає принципово важливим існування конкуруючої ДП, тому що тільки в конкурентній боротьбі різних ДП досвід стає вирішальним фактором їх оцінювання.

#### 5.

Згідно з Полем Фейєрабендом, якщо вчені бажають досягнути прогресу в пізнанні, вони повинні керуватися *принципом проліферації*: винаходити теорії, не

сумісні з прийнятими теоріями, навіть якщо останні добре обґрунтовані і здаються бездоганними. Коли ми розробляємо альтернативні теорії, ми викликаємо їх суперництво і взаємну критику, а ця критика є рушійною силою наукового розвитку.

До принципу проліферації Фейєрабенд приєднує *принцип міцності*: можливо і потрібно розробляти теорію, не звертаючи уваги на усілякі труднощі. У своєму аналізі концепції Куна Фейєрабенд на відміну від багатьох його критиків відмічає, що його ідея нормальної науки в багатьох відношеннях є правильною. Помилка Куна, на його думку, полягає в тому, що дві одночасно співіснуючі в науці тенденції (прагнення до тривалості та до проліферації) він вважав різними етапами розвитку науки й розділив їх у часі. В реальній же науці ці дві тенденції діють одночасно і є джерелом її розвитку, вираженням протиборства двох протилежних прагнень: з одного боку, зберегти існуюче, а, з іншого, – запровадити нове.

Фейєрабенд приймає також *принцип зміни значення*. Представники логічного емпіризму вважали, що коли наукові терміни переходять від старої теорії до нової, вони зберігають свій зміст у новій теорії. Цьому Фейєрабенд протиставляє *контекстуальну теорію значення*, згідно з якою значення термінів теорії визначається всім контекстом, зокрема її основними постулатами. Якщо зміст термінів залежить від основних положень теорії, то при переході терміна від однієї теорії до іншої його значення, очевидно, повинно замінитися, оскільки основні положення та весь контекст у цілому в різних теоріях будуть різними. Це стосується і термінів, які використовуються для опису спостережень. Значення термінів спостереження також визначається контекстом тієї теорії, до якої вони входять. Логічні емпіристи вважали, що значення термінів спостереження детермінуються тими спостереженими ситуаціями, в яких вони використовуються. Це робило терміни спостереження незалежними від теорії. Фейєрабенд стверджує, що для опису спостереження ситуацій можна використовувати які завгодно терміни. *Значення всіх термінів визначається тільки теоретичним контекстом*. Спостережувана ситуація дає лише привід висловити деяке припущення, але вона не впливає на значення його термінів. *Кожна теорія утворює свою власну мову для опису спостережених ситуацій*, тому не існує загальної для різних теорій емпіричної мови. Принцип зміни значення і заперечення нейтральної мови привели Фейєрабенда до тези *непорівнянності альтернативних теорій*. Непорівнянність двох теорій означає, що у нас немає ніякого засобу порівняти їх, щоб оцінити їх вартість і недоліки, немає ніякої загальної для них міри, використання якої дозволяє нам сказати, що одна теорія краща від іншої. Загального для них фактичного базису не існує, тому ми не можемо порівняти альтернативні теорії, в їх відношенні до фактів. Прикладом можуть служити твердження фізика та хіміка про воду. Фізик буде говорити про щільність води, про її в'язкість, про температуру кипіння й т. п. Хіміка цікавить хімічний склад, здатність вступати в хімічні сполучення тощо. Факти і поняття, якими вони користуються, будуть

різними, але вони говорять про одне й те ж явище.

Відповідно до принципу проліферації, треба розробляти наукові теорії, що несумісні з існуючими теоріями і концепціями. Це означає, що кожен учений може розробляти свою власну концепцію, якою б абсурдною вона не здавалася оточуючим. Принцип непорівнянності захищає будь-яку концепцію від зовнішньої критики з боку інших концепцій. Якщо хто-небудь розробить фантастичну концепцію і не бажає з нею розставатись, то з цим нічого не можна зробити: немає фактів, які можливо було б протипоставити цій концепції, тому що вона формує свої власні факти. Таким чином, поєднання принципу поліферації з принципом непорівнянності утворює методологічну основу анархізму: кожен може (навіть повинен) відтворити свою власну концепцію; її неможливо порівняти з іншими концепціями, тому що немає ніякої основи для такого порівняння; отже, все припустиме та все виправдане. Це і є *епістемологічний анархізм*.

Згідно з ним у науці не може й не повинно бути ніяких жорстких регламентацій, самого поділу ідей та концепцій на наукові і ненаукові. Оскільки наука не відрізняється від міфу або релігії, треба здійснити розмежування науки й держави, як це було відносно релігії. Кожен має право працювати в межах визначених теорій або утворити свої власні концепції; ставити експерименти або вигадувати нові міфи; дотримуватися законів логіки або порушувати їх. Є тільки один загальний принцип – *«усе дозволено»*. Епістемологічний анархіст не має ні постійної ворожнечі, ні незмінної відданості ні до чого, ні до однієї спільної організації або ні до однієї форми ідеології. У нього немає жорсткої програми. Епістемологічний анархіст може підтримувати релігійного фанатика в його критиці науки, але може й захищати науку і наукову чесність.

Таким чином, можна зробити висновок, що в сучасній методології науки немає пануючої концепції структури й розвитку наукового знання. Кожна з концепцій виявляє специфічні, суттєві властивості складного феномена науки, які треба врахувати в дослідницькій роботі.

### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Яким є сучасне осмислення світоглядного компоненту творчої спадщини позитивістів?
2. Яку роль відіграли у формуванні гносеологічного, методологічного, онтологічного, світоглядно-ціннісного компонента сучасного некласичного і постнекласичного наукового пізнання погляди представників першого позитивізму (Конт, Спенсер та ін.) та другого позитивізму (Мах, Авенаріус)?
3. Якими методами і критеріями пошуку та доведення істинності людських знань пропонували, насамперед, керуватися представники конвенціоналізму (А. Пуанкаре), логічного позитивізму, неопозитивізму та аналітичної філософії (М. Шлік, Р. Карнап та ін.)?
4. Поясніть, чому позиція К. Поппера йменується як критичний раціоналізм?

5. Охарактеризуйте основні ідеї вітчизняних представників позитивізму (В. Лесевич, О. Потебня та ін.).
6. У чому специфіка уявлень про науку, її закономірності і принципи розвитку у представників прагматизму (Ч. Пірс, У. Джемс, Дж. Дьюї)?
7. Окресліть сутність проліферації в біології і чому це поняття було використано для позначення процесу зростання наукового знання?

## **ТЕМА 6. ФОРМИ І МЕТОДИ НАУКОВОГО ПІЗНАННЯ**

План.

1. Емпіричні методи наукового пізнання.
2. Теоретичні методи наукового пізнання.
3. Загальнонаукові методи наукового пізнання.

### **1.**

Пізнавальна діяльність можлива, якщо людина володіє знаннями про методи наукового дослідження. Без знання методів наукового дослідження неможливо уявити кваліфікованого спеціаліста в будь-якій галузі. Для сучасної постнекласичної науки характерне широке використання комплексних міждисциплінарних досліджень. Усякий принципово новий підхід до наукових проблем (що завжди має місце в комплексних міждисциплінарних дослідженнях) обов'язково вимагає розроблення нових методів і способів дослідження.

Головна функція методу – організація та регулювання процесу пізнання або практичного перетворення того чи іншого об'єкта. Тому метод передбачає сукупність певних правил, прийомів, способів, норм пізнання та дій. Правильний метод упорядковує і дисциплінує пошук істини, заощаджує час і сили вченого на шляху до неї. Методи або їх сукупність у комплексному дослідженні є одночасно і передумовою, і знаряддям, і результатом досліджень.

В ідеальному вигляді метод включає такі *компоненти*:

- 1) сформульовану мету дослідження (проблемний аспект);
- 1) опис об'єктивної ситуації, в рамках якої розв'язується задача (онтологічний аспект);
- 2) перелік операцій, необхідних для досягнення мети в заданих умовах (процедурний аспект).

*До методу наукового пізнання ставляться такі вимоги:*

- 1) детермінованість методу, тобто його зумовленість закономірностями як самого об'єкта, так і пізнавальної діяльності. Детермінованість методу виключає довільний набір прийомів і операцій, але не виключає активності суб'єкта у використуванні методу;
- 1) заданість методу метою дослідження, що впливає із зумовленості методу закономірностями самої діяльності. Дана вимога передбачає відповідність усіх компонентів методу меті дослідження і підкреслює активність суб'єкта пізнання;
- 2) результативність і надійність методу: він повинен бути таким, щоб міг давати

результат із високим ступенем вірогідності;

3) економічність методу, тобто витрати на його створення і використання повинні бути завжди менше від величини, що окупається результатами дослідження, що показує зумовленість методу кадровими, економічними й соціально-організаційними чинниками;

4) ясність і ефективно розпізнавання методу. Метод повинен бути таким, щоб ним могла скористатися при відповідній підготовці будь-яка людина, яка побажає це зробити.

5) відтворюваність методу, тобто можливість його використання необмежену кількість разів, а це залежить від відтворюваності всіх компонентів даного методу.

Існують *два шляхи формування методу*: стихійний і цілеспрямований. У рамках людської діяльності стихійно складається певний набір дій, за допомогою чого можна вийти на потрібний результат. Потім знайдений набір дій усвідомлюється і цілеспрямовано використовується. Прийнято вважати, що «правильний метод» та «науковий метод», по суті, збігаються, оскільки правильний метод впливає з достовірної, перевіреної практикою наукової теорії. Метод тоді буде науковим, коли правильно відображає об'єктивні закони світу, визначається особливостями предмета дослідження, законами його розвитку.

Існує тісний взаємозв'язок між теорією і науковим методом. Будь-який конкретний метод – це специфічна форма знання про те, як у певних умовах діяти з метою пізнання. Можна сказати: науковий метод – це теорія в дії. Система методів, що використовується в сучасному науковому пізнанні, така ж багатоманітна, як і сама наука. Прийнято виділяти *загальнонаукові і спеціальні наукові методи*. Загальнонаукові методи застосовуються в будь-якій сфері наукового пізнання. Загальнонаукова значущість останніх робить їх предметом вивчення й систематизації в рамках методології. Досить поширена класифікація методів наукового пізнання за рівнем пізнання, до якого вони належать.

***Характеристика емпіричних і теоретичних методів наукового дослідження.*** До емпіричного рівня наукового пізнання відносять усі ті методи, прийоми, способи пізнавальної діяльності, які є змістом практики або безпосереднім результатом її, їх можна розділити на дві підгрупи: методи дослідження емпіричного об'єкта та методи обробки і систематизації здобутого знання.

*Спостереження* є первинним й елементарним пізнавальним процесом на емпіричному рівні пізнання. Це спосіб пізнання об'єктивного світу, який полягає в безпосередньому сприйнятті предметів і явищ за допомогою органів чуття без втручання в процес із боку дослідника.

Особливості наукового спостереження такі: зв'язок з вирішенням певного теоретичного завдання і перевіркою гіпотези; планомірний і організований характер; систематичність, що виключає помилки випадкового походження.

Активність спостереження може бути істотно підвищена за рахунок

*вимірювання* об'єкта, його властивостей та відносин. Вимірювання є процедурою встановлення однієї величини за допомогою іншої, прийнятої за еталон. Спосіб вимірювання складається з трьох компонентів: 1) вибору одиниці вимірювання й одержання набору відповідних мір; 2) встановлення правил порівняння вимірювальної величини з мірою і правил складання мір; 3) опис процедури вимірювання як експериментальної дії. Для цього необхідні деякі масштаби, еталони, правила, пристрої вимірювання.

Вимірювання також визначають як процедуру порівняння вимірних величин з одиницею виміру. А порівняння, в свою чергу, визначається як установа схожості й відмінності між предметами і явищами дійсності. Не можна порівнювати заздалегідь непорівнянні речі (наприклад, творчі здатності людини з її гардеробом). Отож, вимірювання — це спостереження, яке фіксує не тільки кількісні характеристики об'єктів і явищ, але також і якісні. Їх поєднання здійснюється шляхом опису. *Опис* — це фіксація певними засобами суттєвих ознак об'єкта дослідження або результатів спостереження, вимірювання, порівняння, експерименту.

Спостереження як метод пізнання застосовується там, де неможливий або дуже утруднений експеримент (астрономія, гідрологія і т. д.), або там, де було поставлено завдання дослідження природного функціонування або поведінки об'єкта (психологія, соціологія і т. д.). Спостереження передбачає наявність програми дослідження, що формується на основі минулого досвіду, установлених фактів, прийнятих концепцій тощо.

Прийнято вважати, що цей метод передбачає такі процедури:

- 1) визначення завдання (для чого?, з якою метою?);
- 2) вибір об'єкта, предмета і ситуації (що спостерігати?);
- 3) вибір способу спостереження (як спостерігати?);
- 4) вибір способів реєстрації спостережуваного явища (як вести запис?);
- 5) обробка й інтерпретація одержаної інформації (який результат і як його оцінити?).

Спостережувані ситуації поділяються на природні та експериментальні, керовані й некеровані спостерігачем, спонтанні та організовані, стандартні та нестандартні, нормальні й екстремальні і т. д.

Спосіб спостереження визначається завданням, об'єктом та ситуацією. В гуманітарних дисциплінах виділяється особливий тип – включене спостереження, коли спостерігач стає членом групи, яку вивчає. Крім того, спостереження може бути відкритим та прихованим. За впорядкованістю спостереження можуть бути випадковими і систематичними, суцільними і вибірковими; за характером фіксації – констатуючими, оцінюючими і змішаними. В психології як метод дослідження використовується самоспостереження.

Спостереження як метод пізнання має недоліки. Особисті особливості

дослідника, установки, інтереси, психологічні стани можуть значно впливати на результати спостереження. Спотворення об'єкта, що сприймається, тим значніше, чим сильніше дослідник орієнтований на підтвердження своєї гіпотези. В результаті відбувається сприйняття тільки частини події.

Для досягнення об'єктивності результатів спостереження необхідне дотримання низки нормативних вимог. Передовсім йдеться про необхідну (хоча і недостатню) умову отримання об'єктивних даних – вимогу інтерсуб'єктивності. Це означає, що дані спостереження мають бути також одержані і зафіксовані будь-якими іншими спостерігачами.

Іноді в науці вживається словосполучення «дані спостереження». Може показатися, що вони дані досліднику в готовому вигляді. Як правило, вони є результатом наукового дослідження. Дані спостереження повинні бути очищені від усіляких нашарувань: науку цікавлять тільки об'єктивні, інтерсуб'єктивні дані. Обробка даних відбувається як шляхом їх переробки з позицій теоретичних уявлень, так і за допомогою статистичної теорії помилок спостереження. Дані піддаються стандартизації і систематизації, зводяться в таблиці, діаграми, графіки.

У науковому пізнанні від спостереження очікується таке:

- 1) забезпечення емпіричною інформацією, необхідною для постановки проблем і висунення гіпотез;
- 1) перевірка гіпотез і теорій;
- 2) у термінах спостереження відбувається зіставлення результатів, одержаних у ході теоретичного дослідження, перевіряється їх адекватність та істинність.

На відміну від спостереження, експеримент характеризується дією на об'єкт дослідження. Експеримент є однією із сфер людської практики, в якій піддається перевірці істинність гіпотез, що висуваються, або виявляються закономірності об'єктивного світу. *Експеримент* – це метод наукового пізнання, який характеризується активним утручанням дослідника в процес, що вивчається.

Експериментальне вивчення об'єкта або явища має певні переваги порівняно зі спостереженням, оскільки дозволяє вивчати явища в «чистому вигляді» за допомогою усунення побічних чинників. За необхідності випробування можуть повторюватися й організовуватися так, щоб досліджувати окремі властивості об'єкта, а не їх сукупність. Основна мета експериментального дослідження – отримання принципово нової інформації. Експеримент складніший за спостереження, він відкриває більші пізнавальні можливості для дослідника, ніж спостереження.

До числа важливих проблем, що вимагають залучення експериментального методу, належить перш за все досвідна перевірка гіпотез і теорій. Це найістотніша функція експерименту в науковому дослідженні. Не менш важливу роль експеримент відіграє при формуванні нових гіпотез та теоретичних уявлень.

Який би експеримент не здійснювався, він завжди виступає лише певною ланкою в процесі наукового дослідження. План проведення експерименту,



інтерпретація його результатів вимагають звернення до теорії. Без теорії неможливе ніяке експериментальне дослідження.

Єдиної класифікації експериментів не існує. Однак виділено й описано безліч типів і видів експериментального дослідження. За характером досліджуваного об'єкта прийнято розрізняти фізичні, біологічні тощо експерименти. За основною метою розрізняють *перевірні* (емпірична перевірка деякої гіпотези, теорії) та *пошукові* (збір необхідної емпіричної інформації для побудови або уточнення якої-небудь здогадки, гіпотези).

Експеримент називають прямим, якщо об'єктом служить безпосередньо реально існуючий предмет або процес. У тих випадках, коли пряме експериментальне дослідження самого об'єкта неможливе або утруднене, економічно недоцільне або чомусь небажане, вдаються до так званого модельного експерименту, в якому дослідженню піддається вже не сам об'єкт, а модель, що замінює його.

*Модель* – це реально існуюча або уявна система, яка, заміщаючи в пізнавальних процесах оригінал, знаходиться з ним у відносинах схожості (подібності). Моделі можуть бути матеріальними й уявними. Результати, одержані при вивченні моделей (наприклад, випробування моделей турбін, дамб і т. д.), надалі узагальнюються і переносяться на самі предмети.

Останнім часом значного поширення набули експерименти з використанням комп'ютерної техніки. Вони важливі тоді, коли реальні системи не допускають ні прямого експериментування, ні експериментування за допомогою матеріальних моделей. За її допомогою відтворюються ситуації завдяки побудові логіко-математичної моделі системи, що вивчається.

За методом і результатом експерименти поділяють *на якісні та кількісні*. Якісні експерименти, як правило, проводяться для виявлення дії тих або інших чинників на досліджуваний процес без установлення точної кількісної залежності між ними; звичайно вони носять пошуковий характер. Кількісні експерименти проводяться для забезпечення точного вимірювання всіх істотних чинників, що впливають на поведінку об'єкта, що вивчається, або хід процесу. Звичайно якісні й кількісні експерименти представляють послідовні етапи в пізнанні явищ і характеризують їх ступінь.

## 2.

Теоретичні методи дослідження відбуваються на основі і в процесі логіко-раціонального осягнення об'єкту вченим. Прийнято виділяти такі прийоми логічного мислення:

1) *аналіз* – метод пізнання за допомогою розчленовування або розкладання предметів дослідження (об'єктів, властивостей і т. д.) на складові частини. Розкладання має на меті перехід від вивчення цілого до дослідження його частин та здійснюється за допомогою абстрагування від зв'язків частин одна з одною, тобто від структури об'єкта. Але аналіз не є кінцевою метою наукового дослідження, яке

прагне відтворити ціле, зрозуміти його внутрішню структуру, характер його функціонування, закон його розвитку. Ця мета досягається подальшим теоретичним і практичним синтезом;

1) *синтез* – метод дослідження, який полягає в з'єднанні, відтворенні зв'язків окремих частин, елементів складного явища і осяганні цілого в єдності. Аналіз та синтез мають свої об'єктивні основи в будові й закономірностях самого матеріального світу. В об'єктивній дійсності існують ціле і його частини, єдність і відмінності, безперервність і дискретність, процеси розпаду і з'єднання, руйнування і створення, що постійно відбуваються. В усіх науках здійснюється аналітико-синтетична діяльність, при цьому в природознавстві вона може відбуватися не тільки в думках, але й практично.

Аналіз і синтез взаємно передбачають та доповнюють один одного. Кінець кінцем, аналіз передбачає синтез, а синтез неможливий без попереднього аналізу системи. Просте розкладання яких-небудь об'єктів на окремі частини, що не має на меті розуміння об'єкта як цілого, строго кажучи, не є аналітичним процесом. Дитина, що розбиває іграшку для того, щоб з'ясувати, що у неї в середині, не здійснює аналізу, а робить можливим тільки доступ до об'єкта пізнання. Інша справа, коли дослідник здійснює розчленовування зразка для вивчення його хімічного складу. Склад зразка виступає вже як цілісна його характеристика. В цьому випадку доречно говорити про процес аналізу.

За своєю суттю аналіз завжди виступає як метод пізнання цілого, а не просто окремих його елементів. Тому він не тільки неможливий без синтезу, а з самого початку його передбачає. Вивчення ж окремих елементів є тільки момент у процесі пізнання цілого;

2) *індукція* – метод переходу від знання окремих фактів до знання загального, до емпіричного узагальнення і встановлення загального положення, що відображає закон або інший істотний зв'язок. Характерним для дослідних наук методом дослідження є індукція. В основі індукції лежать індуктивні висновки.

Безпосередня основа індуктивного висновку – циклічність ознак у ряді предметів певного класу. Висновок щодо індукції є висновком про загальні властивості всіх предметів, що належать до даного класу, на підставі спостереження досить широкого кола одиничних фактів. В індукції використано положення про те, що в усякому науковому явищі є щось загальне, виступаюче як об'єктивна закономірність. Індуктивний висновок направлений на виявлення цієї закономірності.

Прийнято розрізняти повну і неповну індукцію. У свою чергу, остання підрозділяється на наступні види: а) індукція через простий перелік; б) індукція через відбір фактів із загальної маси за певним правилом; в) наукова індукція здійснюється на основі знання причинних зв'язків явищ в рамках класу, що вивчається.

Оскільки вивченню підлягає повний набір предметів із заданого класу, то

одержаний висновок має характер достовірного висновку. Суть перелічувальної індукції полягає в наступному: загальний висновок будується на основі спостереження обмеженого кола фактів, якщо серед останніх немає таких, які суперечать індуктивному узагальненню. Тому досягнута таким шляхом істина неповна, бо завжди залишається можливість натрапити на факт, що спростовує висновок.

Індукція через відбір фактів за наперед заданим правилом знаходить широке використання в статистичних методах оцінювання. Так, при оцінюванні якості партії товарів, як правило, немає необхідності перевіряти всі речі, які входять до партії. Для цього за визначеними правилами формують контрольну групу і за результатами її вивчення роблять висновок про якість всієї партії товарів;

4) *дедукція* – метод переходу від загальних суджень до часткових, а також необхідне слідування від одних висловлювань (посилок) до інших висловлювань за допомогою законів та правил логіки. Необхідний характер слідування робить здобуте знання вірогідним. Дедуктивний умовивід відбувається за наступною схемою: всі предмети класу М мають властивість Р; предмет В відноситься до класу М; значить, В має властивість Р. Не зовсім правильно зводити дедуктивний метод лише до дедуктивного умовиводу. Спрямованість думки від загального до часткового може характеризувати цілу систему наукових досліджень. Так, уся класична механіка з її залученнями до явищ природи і техніки побудована на основі трьох законів І. Ньютона.

Зростання ролі дедукції в науковому пізнанні пов'язано з тим, що наукове дослідження все частіше стикається з явищами, які недоступні безпосередньому сприйняттю (мікросвіт, метagalактики, минулі епохи в розвитку людства і т. ін.). У процесі дослідження такого роду явищ усе частіше звертаються до постулювання деяких загальних положень, наукових гіпотез і теорій, щоб дедуктивно виведені з них результати можна було зіставити з накопиченими фактами. В подібних випадках дедукцію не можна замінити. Вона вигідно відрізняється від інших методів тим, що при істинності вихідного знання, представленого у формі посилок, вона дає можливість здобути нове істинне знання.

Хоча в сучасному науковому пізнанні спостерігається розширення застосування дедуктивних методів, їх роль не треба переоцінювати, як і індуктивних методів. Роль дедуктивних методів обмежена тим, що не дозволяє здобути змістовного нового знання. У дедуктивному висновку, по суті, немає нічого, чого б не було в посилках. Дедукція являє собою лише спосіб логічного розгортання деякої системи положень на базі вихідного знання, спосіб виявлення конкретного змісту прийнятих посилок.

У процесі наукового пізнання індуктивні і дедуктивні методи тісно пов'язані. Якщо індуктивні методи мають велике значення в науках, які безпосередньо спираються на досвід, то дедуктивні методи мають першочергове значення в теоретичних науках як засіб їх логічного впорядкування й будування, як метод

доведення та передбачення;

5) *класифікація* дозволяє розв'язувати цілу низку пізнавальних завдань: а) звести різноманіття матеріалу до порівняно невеликої чисельності утворень (класів, типів, форм, видів, груп і т. д.); б) виявити початкові одиниці аналізу й розробити систему відповідних понять та термінів; в) знайти регулярності, стійкі ознаки і відносини, емпіричні закономірності; в) підбити підсумки попередніх досліджень; г) передбачити існування раніше невідомих об'єктів або їх властивостей; д) розкрити нові зв'язки і залежність між уже відомими об'єктами. Сучасною класифікацією можна вважати ту, яка об'єднує в один клас об'єкти, максимально схожі один з одним в істотних ознаках, яка є стійкою і гнучкою для свого збереження в умовах появи нових об'єктів дослідження. Одночасно вона повинна бути зручною у використанні і забезпечувати порівняно легкий пошук потрібних об'єктів або потрібної інформації про них.

Класифікації виражаються у вигляді текстів природною мовою, різного роду таблиць, схем. Значення класифікації велике в науках, пов'язаних з різноманіттям досліджуваних об'єктів (біологія, географія, геологія і т. д.). За допомогою класифікації фіксуються закономірні зв'язки між класами об'єктів для визначення місця об'єкта в системі, узагальнюються результати в розвитку певної галузі знання, здійснюється перехід від емпіричного етапу в розвитку науки до теоретичного, передбачаються властивості ще не знайдених насправді елементів;

б) *аналогія* – за допомогою якої досягається знання про предмети і явища, на основі того, що вони мають схожість з іншими. Ступінь вірогідності (достовірності) висновків аналогічно залежить від кількості схожих ознак у порівнюваних явищ (чим їх більше, тим більшу вірогідність має висновок). Вживання методу аналогії в пізнавальному процесі вимагає певної обережності. Чітке виявлення умов його ефективного функціонування зовсім не просте. Історія науки свідчить про різне ставлення до висновку за аналогією як методу здобуття нових знань із боку дослідників. Одні вчені бачили в ньому надійний засіб отримання достовірних знань, тим більше, що стикатися з аналогією, по суті справи, доводиться в будь-якому науковому дослідженні. Інші дослідники відмовляли висновку за аналогією в ролі надійного засобу пізнання. Негативне ставлення до нього зумовлено відсутністю жорстких процедур, що дозволяють здійснити перенесення знання з одного порівнюваного об'єкта на іншій. Нагода їх розробки для будь-яких пізнавальних ситуацій є проблематичною і понині.

Аналогія знаходиться в основі методу моделювання. Модель є аналогом свого прототипу, і при перенесенні знання з моделі на прототип, по суті справи, використовується висновок за аналогією. У тих випадках, коли можлива розробка чітко сформульованих правил перенесення знань із моделі на прототип, висновок за аналогією знаходить доказову силу. Як така система правил у технічних науках широко використовується теорія подібності. Тому в деяких галузях знання стосовно певних типів задач метод аналогії може бути строгим і достовірним. Загалом же

цього сказати не можна, але необхідно намагатися виявляти умови аналогії, за яких коректність висновку за аналогією підвищується.

У науковому пізнанні виділяються якісна, структурно-логічна аналогія. Цінність методу аналогії істотно зростає, коли його використовують разом із іншими методами наукового дослідження;

б) *абстрагування* – це мислене відсторонення від несуттєвих властивостей, зв'язків, відношень предметів і відокремлення сторін, які цікавлять дослідника. Воно, як правило, здійснюється в два етапи. На першому етапі визначаються суттєві властивості, зв'язки й т. ін.; на другому – об'єкт, що досліджується, замінюють іншим, більш простим, який є спрощеною моделлю, яка зберігає головне. Жодне дослідження не відбувається без абстракцій, тому що абстракція надає можливість дослідити об'єкт як ідеальний, який став представником класу об'єктів, та перенести отримані дані на весь клас. Залежно від мети, предмета, а також похідної концепції дослідника утворюються різні абстракції того чи іншого об'єкта. У таких випадках ми маємо справу з різними засобами ідеалізації реальних об'єктів. У методології науки існує метод ідеалізації, який базується на абстрагуванні, але передбачає мислене (в думках) конструювання таких об'єктів, у яких та чи інша властивість уявляється у крайньому значенні;

7) *ідеалізація* – це уявне конструювання об'єктів, які практично невідтворювані (наприклад, ідеальний газ, абсолютно тверде тіло). В результаті ідеалізації реальні об'єкти позбавляються деяких притаманних їм властивостей і наділяються гіпотетичними властивостями;

9) *уявний експеримент* – специфічний теоретичний метод, що конструює ситуації та стани, що ідеалізуються, нездійсненні, досліджуючи процеси в «чистому вигляді». Особливість цього методу в тому, що він дозволяє вченому опертися на чуттєві уявлення, зробити наочним об'єкт і процес, що ідеалізується, поняття теорії наповнити чуттєвим змістом. В уявному експерименті, наприклад, може брати участь візок, що рухається без опору навколишнього середовища; ракети, що летять із швидкістю світла; ліфти, падаючі в безповітряний простір і т. п.

10) *моделювання* – застосовується у тих випадках, коли об'єкт, що вивчається, недоступний для прямого втручання дослідника або таке втручання з низки причин є недоцільне. Сутність моделювання як методу пізнання полягає в заміщенні об'єкта дослідження моделлю. Як модель можуть бути використані об'єкти як природного, так і штучного походження. Моделювання припускає перенесення дослідницької діяльності на інший об'єкт, що виступає в ролі заміника об'єкта, що вивчається. Об'єкт-замінник називається моделлю, а об'єкт дослідження – оригіналом (прототипом).

Універсальність методу моделювання означає можливість його застосування щодо всіх галузей і етапів наукового дослідження. Уявні моделі поділяють на образні і знаково-символічні. Прикладом образної моделі може служити планетарна модель атом, а знаково-символічної – структурні формули класичної хімії. Уявні

моделі виконують одночасно функції спрощення, ідеалізації й заміщення реально існуючих складних об'єктів. У процесі доведення ці моделі стають основою наукової теорії моделі газів і атомів т. д.). Подібні моделі застосовуються і в суспільних дисциплінах (модель простого товарного господарства і т. д.).

*Математична модель* – знакова структура, що має справу з абстрактними об'єктами – математичними величинами, поняттями, відношеннями, які допускають різні інтерпретації. Одна і та ж модель може застосовуватися в різних науках. Значення математичної моделі при розробленні теорії визначається тим, що вона, відображаючи певні властивості й відношення оригіналу, заміщає його в певному відношенні і дає нову, більш глибоку та повну інформацію про оригінал. Математична модель, як правило, має вид рівняння або системи рівнянь різного типу разом із необхідними для її розв'язання початковими і граничними умовами значеннями коефіцієнтів рівнянь та іншими параметрами;

11) *формалізація* – відображення об'єкта або явища в знаковій формі якої-небудь штучної мови (математики, хімії і т. д.) та забезпечення можливості дослідження реальних об'єктів та їх властивостей через дослідження відповідних знаків. Уведення символіки забезпечує повноту спостереження певного кола проблем, стислість і чіткість фіксації знання, дозволяє уникнути багатозначності термінів;

12) *аксіоматичний метод* – спосіб побудови теорії, за якого в її основу кладуться деякі положення – аксіоми або постулати, з яких уся решта положень теорії виводиться шляхом міркувань, званих доказами. Правила, за якими повинні проводитися ці міркування, розглядаються в логіці. Всі поняття, з якими мають справу в доказах, окрім невеликої кількості первинних понять, вводяться на основі визначень, що роз'яснюють їх значення через раніше введені або відомі поняття. В аксіоматичному методі деякі твердження (аксіоми) приймаються без доведень і потім використовуються для здобуття знань за визначеними логічними правилами. Аксіоматичні системи побудовані для всіх головних розділів сучасної математики й логіки. Якщо аксіоматичний метод використовується до емпіричного природознавчого та суспільно-гуманітарного знання, то в якості вихідних положень застосовують гіпотези, тобто твердження, відносно яких у ході розвитку теорії може бути доведена істинність або хибність.

При використанні щодо емпіричного знання аксіоматичний метод виступає як *гіпотетико-дедуктивний метод*. Його широко застосовують у біології, психології, лінгвістиці. Сутність гіпотетико-дедуктивного методу розгортання й обґрунтування теорії полягає в тому, що пояснення причин і закономірностей емпіричних явищ спочатку виражається у формі гіпотез. Умови перевірки гіпотези передбачають її дедуктивне розгортання: з положень-посилок гіпотези за правилами виведення отримують результати, які принципово перевіряються в експерименті. Необхідність таких процедур пояснюється тим, що робляться судження про суттєві відношення, які безпосередньо недоступні спостереженню, що потребують

здогадки, уявлення.

Доведеність – головна вимога наукового знання. Під *доведеністю* в широкому значенні слова розуміють будь-яку процедуру встановлення істинності деякого судження за допомогою послідовного логічного аналізу або емпіричних методів. У вузькому значенні доведеність передбачає встановлення об'єктивної істини завдяки всьому апарату методологічних засобів. Доведеність у широкому значенні часто використовується в гуманітарних науках. У природознавчих науках застосовуються як теоретичні, так і емпіричні доведення, які ґрунтуються на даних спостереження й експериментів. Доведеність у вузькому значенні слова звичайно використовується в логіці, математиці, теоретичній фізиці. Такі доведення являють собою ланцюжки правильних умовиводів, які ведуться від істинних посилок (вихідних для даного доведення суджень) до тез, які потрібно довести. Істинність посилок при цьому не обґрунтовується в самому доведенні, а якимось чином устанавлюється раніше.

### 3.

У сучасному науковому пізнанні особливого значення набувають *загальнонаукові підходи*. Вони задають визначену спрямованість наукового дослідження, фіксують визначений його аспект, але жорстко не вказують на специфіку конкретних дослідницьких засобів. Такими підходами є системний, структурний, функціональний, інформаційний та ін. Аспект, що досліджується кожним з цих підходів, тісно пов'язаний з відповідною загальнонауковою категорією (система, структура, функція, вірогідність, інформація) і таким чином дає уявлення про те, яка саме форма дійсності цікавить дослідника. У понятті підходу завжди акцентується головний напрям дослідження, своєрідна «точка зору» на об'єкт вивчення. Важлива риса названих підходів – можливість використання при дослідженні будь-яких явищ і будь-якої сфери дійсності. Вони можуть працювати в усіх без винятку наукових дисциплінах. Це зумовлено загальнонауковим характером категорій, які лежать в основі даних підходів.

Кожний із загальнонаукових підходів, узятий сам по собі, не повинен абсолютизуватися. Підходи базуються на якійсь певній категорії, яка відображає лише одну (хоча і суттєву) сторону об'єкта пізнання. Загальнонаукові підходи найбільш ефективні й адекватні за умови їх комплексного використання, а також із традиційними засобами. *Структурний підхід* орієнтує на вивчення внутрішнього устрою системи, виявлення закономірностей процесу впорядкування елементів системи, аналіз характеру і специфіки зв'язків між елементами. Структурний підхід у науковому дослідженні використовується там, де характер поставлених задач вимагає розчленування предмета вивчення на окремі складові. Розчинення предмета тимчасово порушує цілісність його, дозволяє науковцю абстрагуватися від неї.

*Функціональний підхід* орієнтує на виявлення особливостей функціонування систем. Система в рамках даного підходу розглядається з позиції зовнішнього

аспекту. Функціональний підхід дає змогу абстрагуватися від змісту, структури системи і зосередитись на виявленні функціональних залежностей між вхідними та вихідними параметрами системи. Функціональний підхід є загальнонауковим підходом, тому що його можна застосовувати в будь-якій галузі знання. Але найбільш ефективно його використання проявляється при дослідженні відношень із навколишнім середовищем, що дозволяє виявити механізм гомеостазу й оптимального розвитку об'єктів. Функціональний підхід є необхідною умовою дослідження процесів управління і пов'язаних із ним інформаційних процесів. Управління й інформація проявляються як типово функціональні властивості систем.

У сучасній науці широкого розповсюдження набув *системний підхід* – це напрямок дослідження, вивчення світу, в основі якого лежить розгляд об'єктів як системи, орієнтація на розкриття цілісності об'єкта, виявлення різноманітності зв'язків у ньому і приведення їх до єдиної теоретичної картини.

Основними принципами системного підходу є:

1) принцип взаємозв'язку – система вивчається як частина певної макросистеми. Вона зв'язана безліччю зв'язків з іншими системами, взаємодіє та існує в єдності з ними;

2) принцип багатоплановості – система як деяка самостійна одиниця вивчається з різних сторін зі своїми особливостями.

3) принцип багатомірності, який полягає в тому, що вивчаються різні характеристики систем, які об'єднують в групи (кластери): об'єкт описується як сукупність деяких характеристик та взаємозв'язків між ними.

4) принцип ієрархічності – система розглядається як складна структура з різними рівнями, між якими встановлюються певні зв'язки.

5) принцип різнопорядковості – полягає у тому, що різні ієрархічні рівні системи породжують закономірності різного порядку. Одні закономірності властиві тільки всім елементам або деякій групі елементів, а інші тільки окремим елементам.

Різноманітність зв'язків і відносин природних, технічних, соціальних процесів потребує їх вивчення не окремо, а як єдиного цілого, з використанням знань із різних галузей. Такий підхід дозволяє забезпечити системне дослідження, яке відрізняється такими прикметними рисами:

1) системне дослідження спирається не на одну наукову дисципліну, а використовує знання з різних галузей для цілісного вивчення об'єктів. Вони мають міждисциплінарний характер, вивчають складні об'єкти, відношення між якими підлягають різним законам і не можуть бути з'ясовані за допомогою якої-небудь однієї науки;

2) кінцевим пунктом системного дослідження є формування цілісної, інтеграційної моделі об'єкта, що вивчається. В його ході окремі компоненти аналізуються не ради їх власного пізнання, а з метою подальшого їх зведення в



єдине ціле, з'ясування ролі цих компонентів в утворенні цілісного об'єкта, підтримки його стійкості та стабільності;

3) системні дослідження мають справу з виділеними з навколишнього середовища відносно самостійними об'єктами. Тому і пізнання має розчленовану, двоєдину спрямованість. З одного боку, дослідженню підлягають внутрішні зв'язки і залежності, що характеризують даний об'єкт як автономне ціле. З другого боку, всякий цілісний об'єкт, взаємодіючий із зовнішнім світом, залежить від інших систем. Це робить необхідним дослідження впливу навколишнього середовища на цілісність системи, її збереження або руйнування. Глибокий аналіз внутрішніх і зовнішніх зв'язків об'єкта дозволяє створити про нього цілісну наукову картину;

4) специфічною є логіка системного дослідження. При аналітичному дослідженні здійснюється розщеплювання предмета, а потім вивчається кожний із його компонентів. Причому кожний з елементів пізнається до безкінечності вглиб від одного єства до іншого. Логіка системного дослідження інша. Тут розділення об'єкта й аналіз його компонентів здійснюється вглиб не до безкінечності, а до певної межі. Критерієм є така глибина проникнення в структурні компоненти, яка необхідна для наукового пояснення та опису об'єкта як певної цілісності.

Системні дослідження досягають своєї мети тільки тоді, коли самопізнавальний процес організований за законами цілісності, підпорядкований здобуттю інтеграційного знання. Вживані методологічні принципи, категоріально-понятійний апарат, дослідницькі процедури, методи і прийоми повинні бути підібрані так, щоб вони забезпечували створення інтеграційної моделі.

Таким чином, системні дослідження є особливим видом пізнавальної діяльності, яка вивчає об'єкт як цілісність, що має у своєму розпорядженні власний арсенал пізнавальних засобів, котрі мають міждисциплінарний характер. Системний підхід є методологією системного дослідження. Він зосереджує увагу на здобутті універсального знання про системні об'єкти, їх якісну визначеність, закономірності існування, механізми взаємодії, створюючи цілісність компонентів, характер і зміст їх зв'язків та відносин.

Основні положення системного підходу визначаються в загальній теорії систем, яка вивчає закономірності, принципи й методи функціонування і розвитку цілісних об'єктів реального світу. Теорія систем уключає системологію. *Системологія* – специфічний напрям загальної теорії систем, що представляє конкретні процеси й явища як системи, обґрунтовує наявність певних системоутворюючих ознак у конкретних об'єктів, класифікує та описує їх.

Теорія систем у даний час розвивається в декількох напрямках:

- теорія жорстких систем, що мають міцні й стійкі зв'язки і відносини. До таких систем належать системи неживої природи;
- теорія м'яких систем, які мають власну структуру, що реагує на зовнішні дії, але зберігає внутрішнє єство та здатність до функціонування і розвитку;
- теорія самоорганізації систем, яка досліджує системи, що самоорганізуються, до

яких належать усі живі системи, котрі самовідновлюються.

Вивченням систем, що самоорганізуються, займається перспективна галузь наукового знання – *синергетика*. Термін цей іноді використовується як узагальнена назва наукових напрямків, в рамках яких досліджуються процеси самоорганізації і еволюції, упорядкованої поведінки складних нелінійних систем.

Суть синергетичного підходу полягає в тому, що складноорганізовані системи, що включають велику кількість взаємодіючих один з одним елементів, які мають величезну кількість ступенів свободи, можуть бути описані невеликим числом істотних типів руху (параметрів порядку), а всі інші типи руху виявляються «підлеглими» (принцип підпорядкування) і можуть бути досить точно виражені через параметри порядку.

У замкнутих, ізольованих і близьких до рівноваги системах протікають процеси, які відповідно до другого закону термодинаміки ведуть до теплового хаосу, тобто до стану з найбільшою ентропією. У відкритих системах, що знаходяться далеко від станів термодинамічної рівноваги, можуть виникати впорядковані просторово-тимчасові структури, тобто в них протікають процеси самоорганізації. Структури-атрактори показують, куди еволюціонують процеси у відкритих і нелінійних системах. Для будь-якої складної системи, як правило, існує певний набір можливих форм організації, дискретний спектр структур-атракторів еволюції. Критичний момент нестійкості, коли складна система здійснює вибір подальшого шляху еволюції, називають точкою *біфуркації*. Поблизу цієї точки різко зростає роль незначних випадкових збурень, або *флуктуацій*, які можуть призводити до виникнення нової макроскопічної структури. Структури самоорганізації, що володіють властивістю самоподібності, або масштабної інваріантності, називають *фрактальними структурами*.

Будучи міждисциплінарним напрямком досліджень, синергетика сприяє появі якісно відмінної від класичної науки картини світу. Формується нова парадигма, змінюється вся концептуальна матриця мислення. Відбувається переосмислення концепції хаосу, вводиться поняття динамічного (або детермінованого) хаосу як якоїсь надскладної впорядкованості, яка існує неявно, потенційно, і що може проявитися у величезному різноманітті впорядкованих структур.

У новій синергетичній картині світу акцент робиться на становленні, коеволюції, когерентності, скооперованості елементів світу, нелінійності і відкритості (до різних варіантів майбутнього), на зростаючій складності формоутворень та на їх поєднанні в еволюціонуючі цілісності.

*Алгоритмічний підхід* тісно пов'язаний із кібернетикою і конструктивним напрямом у математиці. Він широко використовується при описі процесів функціонування систем управління, інформаційних процесів, складних систем тощо. Особливо важливу роль він відіграє в науках про поведінку, в психології. В науках, що вивчають інтелект, алгоритмічний підхід виступає як система приписів,

згідно з котрими дослідник підходить до вивчення процесу обробки інформації людиною, а також як засіб, мова, що використовується в межах самого дослідження (спостереження, експеримент, моделювання). При описі процесів обробки інформації людиною можна говорити про алгоритм лише у формі алгоритмічного припису. Для алгоритмів, які використовуються в математичній логіці, характерне відсторонення від людського фактора і формалізація прийомів судження. Застосування алгоритмічного підходу доцільне в тих випадках, коли існує можливість уявити явище, що досліджується, у вигляді процесу, який підлягає строгим правилам.

*Вірогіднісний підхід* базується на понятті вірогідності й орієнтує на вивчення процесів як деяких статистичних ансамблів. Використання цього підходу спрямовано на виявлення статистичних закономірностей. Велика кількість випадкових обставин часто веде до результатів, які практично не залежать від випадку, що дає право говорити про статистичні закономірності.

*Інформаційний підхід* – виявлення і дослідження інформаційного аспекту різних явищ дійсності. Наукою все більше усвідомлюється факт, що без вивчення феномена інформації пізнання світу не може вважатися більш-менш повним та адекватним. У рамках інформаційного підходу живі системи вивчаються як пристрої для переробки інформації. Головні завдання дослідження полягають у визначенні потоків інформації, їх обсягів, способів кодування, алгоритмів переробки.

У сучасній науці все більше застосовується *історичний підхід*. Якщо раніше він використовувався переважно в соціально-економічних і гуманітарних науках, то зараз він усе більше поширюється в природознавчих і технічних науках. Цей підхід передбачає вивчення того, як виникають, формуються і розвиваються об'єкти в хронологічній послідовності, в результаті чого дослідник здобуває додаткові знання про них. Історичний підхід потребує мисленнєвої реконструкції конкретного історичного процесу розвитку. Його специфіка зумовлюється особливостями самого історичного процесу: послідовністю подій в часі і проявом історичної необхідності через множинність випадкових подій.

### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Сформулюйте визначення поняття наукового методу та окресліть головні відмінності між природничо-науковою і гуманітарно-науковою методологією.
1. Якими є основні теоретичні підходи до побудови методології пізнання як форми організації ефективної діяльності людини та методології прийняття рішень?
2. Розкрийте основні відмінності та напрямки взаємодії емпіричного і теоретичного рівнів наукового пізнання.
3. Розкрийте сутність та опишіть головні різновиди наукового спостереження й експерименту. У чому полягають особливості експерименту в різних галузях сучасної науки?

4. Охарактеризуйте такі методи наукового пізнання як аналіз і синтез, аналогія та абстрагування, індукція і дедукція, аксіоматизація.
5. Чому метод моделювання є одним із найпопулярніших у сучасному науковому пізнанні? Якими є його головні різновиди та в чому полягає його сутність, перспективи і межі?
6. Розкрийте теоретичні засади, можливості, окресліть межі та проблеми комп'ютерного моделювання процесу мислення.

## **ТЕМА 7. ЕТИКА НАУКИ ТА ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ВЧЕНОГО**

План.

1. Етос науки та моральна відповідальність вченого.
2. Академічна доброчесність та її роль в науковій комунікації.

### **1.**

У наш час прискореними темпами йде утворення і вдосконалення механізмів етичного регулювання наукової діяльності. Необхідність такого регулювання зумовлена різноманітним впливом науки на життя людини і суспільства. Сьогодні для всіх стало очевидним, що прогрес науки і техніки дає людям не тільки блага, але й несе загрозу для існування людства та життя на Землі. Етика як наука про належне повинна впливати на розвиток науки в позитивному напрямі.

Можна виділити зовнішні і внутрішні засоби морального регулювання наукової діяльності. До зовнішніх факторів відносять негативні й позитивні *моральні санкції*. *Негативні моральні санкції* оцінюють як неприйнятні, небезпечні та негуманні напрями наукових досліджень (клонування людей, проведення експериментів над людьми та ін.). *Головною позитивною санкцією* є визнання вченого, його праць з боку колег, сучасної спільноти (наукові премії, цитування в наукових роботах, назва іменем ученого закону або теорії тощо). Коли зовнішній контроль інтерналізується особистістю, стає її переконаннями й цінностями, то він набуває характеру внутрішнього контролю, який походить ніби з середини. Людина робить вільний, свідомий вибір із деяких альтернатив і сама несе відповідальність за його наслідки.

Взаємовідносини в науковій спільноті значною мірою базуються на довірі між її членами. За відсутністю довіри до результатів, про які повідомляють колеги, була б неможлива будь-яка наукова діяльність. Кожен член наукової спільноти несе відповідальність перед своїми колегами, перед своєю галуззю наукового знання, перед наукою в цілому за вірогідність, за якість результатів, які він оприлюднює. 40-х рр. XX століття американським філософом і соціологом науки Робертом Мертоном була запропонована нормативна концепція *етосу науки*. В її основу вчений поклав чотири принципи (імперативи): універсалізм,

загальність або колективізм, незацікавленість (безкорисливість) і організаційний скептицизм. Справді науковою, з його точки зору, слід визнати лише ту поведінку вченого і ту його професійну діяльність, що відповідають цим імперативам.

*Принцип універсалізму* вимагає від вченого бути у своїй професійній діяльності повністю вільним від своїх суб'єктивних схильностей і керуватися виключно критерієм обґрунтованості наукового знання.

*Імператив загальності (колективізму)* вимагає, щоб наукові досягнення розглядалися не як результат особистих зусиль окремого вченого, а як підсумок спільних дій і колективних заслуг багатьох вчених. І тому вони становлять загальне надбання наукового співтовариства і всього людства в цілому.

*Принцип незацікавленості (безкорисливості)* перш за все покликаний стримати прагнення вченого до пріоритету. Даний принцип зобов'язує його переслідувати в своїй професійній діяльності одну тільки правду як єдину цінність. Отже, будь-який відступ вченого від істини заради особистої вигоди або будь-яких інших амбітних спонукань, практично ставить його поза межами науки.

*Імператив «організований скептицизм»* визначає розум і досвід вищими авторитетами в науковій діяльності. Зазначений імператив зобов'язує вченого бути в певних межах скептично налаштованим по відношенню до себе самого і до інших вчених, тобто бути самокритичним в оцінці досягнень – як власних, так і своїх колег.

Розроблена Мертоном концепція етосу науки піддавалася серйозній критиці і тому в роботі «Амбівалентність вченого» (1965) вчений вирішує внести до неї коригування і уточнення. Він вводить поняття «амбівалентність ученого», під чим розуміє взаємовиключні один одного норми, яких змушений дотримуватися вчений у своїй професійній діяльності. Так, наприклад, вчений повинен бути готовий якнайшвидше поділитися зі своїми колегами отриманим ним новим знанням, але він повинен також чинити опір тенденції якнайшвидше публікувати свої роботи.

Надалі відбувалося уточнення поняття етосу науки шляхом додавання до вказаних імперативів ще ряду норм, таких як оригінальність, інтелектуальна скромність, раціоналізм, емоційна нейтральність і т.д.

Норвезький вчений Гуннар Скірбекк фактично звів зміст етосу науки до імперативу «шукай істину». «Будучи діяльністю, спрямованою на пошук істини, наука регулюється нормами: «шукай істину», «уникай нісенітниць», «висловлюйся ясно», «шукай цікаві гіпотези», «старайся перевіряти свої гіпотези якомога ґрунтовніше».

Крім того, слід дотримуватися загальнолюдських норм моралі (вимоги до вченого вищі, бо ж значнішою є його відповідальність), виявляти інтелігентність, уникати нечесних, недосконалих результатів, фальсифікацій чи плагіату. До важливих етичних норм слід також віднести обстоювання прав на інтелектуальну власність.

Мораль не може спиратися на однозначні наукові положення чи закони. В сфері моралі людина діє на основі вимогливості до себе і приречена завжди робити свій власний моральний вибір. Тому спроби заборонити проводити ті чи інші дослідження, наприклад, пов'язані із генною інженерією або клонуванням людини, визначити межі допустимого в цих дослідженнях, очевидно, є недостатніми і не завжди ефективними, тим більше, що в умовах комерціалізації такі розробки затребувані. Отже, саме моральність виявляється більш надійним засобом збереження живої природи. Так виникає «етика відповідальності» (Г. Йонас), імператив якої звернений до кожної людини і у першу чергу до вчених-природознавців: *«Дій так, щоб наслідки твоєї діяльності були сумісними з підтриманням достойно людського життя на Землі».*

Моральну відповідальність вченого за наслідки його діяльності слід розглядати сьогодні крізь призму Хартії основних прав Європейського Союзу (грудень, 2000 р.), в якій стаття 3 гарантує кожній людині право на особисту недоторканність. Це право передбачає те, що кожна людина має право на фізичну недоторканність і недоторканність психіки. В області медицини і біології для забезпечення такої недоторканності перш за все Хартія передбачає таке:

- добровільну і вільну згоду на маніпуляції зацікавленої особи у відповідності до встановленого законом порядку;
- заборону евгенічної практики, перш за все тієї, яка спрямована на селекцію людини;
- заборону використання тіла людини та його частин як таких, що є джерелом наживи;
- заборону репродуктивного клонування людських істот.

Сьогодні стирається межа між дослідженням, експериментом і використанням, і більше того, між «суспільством» і «лабораторією». Слід зазначити, що із зміною типів раціональності ціннісні установки діяльності вчених не змінюються автоматично. Моральна свідомість – це структура досить громіздка, повільно змінювана. Ціннісні установки попередніх типів раціональності не з легкістю втрачають статус домінуючих, залишаючись дієвими – вони можуть значно відставати в інтенсивності актуалізації від розгортання типів раціональності. Піднесені в ідеал класичного наукового дослідження цінності вільного пошуку істини й незацікавленості продовжують відігравати суттєву роль у моральній свідомості суспільства ризику. У сучасному світі змінилися умови свободи дослідження, що відкриває широкий простір для безконтрольного, з точки зору громадськості, розвитку науки, застосування технологій в суспільстві і подальших неконтрольованих техногенних випадковостей.

Німецький мислитель У. Бек називає сучасне суспільство «суспільством ризику». Згідно з Беком, ризики – це не тільки невідворотна складова нашого світу, вони були породжені власне добою технологій. Ризики – засаднича

властивість ери технологій, що виступають систематично обумовленими, статистично фіксованими сигналами тривоги. Ризики були створені у процесі становлення і розвитку індустріальної цивілізації і в такій якості вони враховуються при прийнятті рішень на глобальному рівні. Ризики – це прогнозовані побічні ефекти розвитку в добу технологій, в той час як випадковості – приписувані долі чи Богу непередбачувані наслідки людської діяльності. Моральна відповідальність вченого має бути пов'язана із усвідомленням всього кола ризиків, що спричиняються або посилюються його дослідженнями.

Соціальна відповідальність охоплює більший простір проблемних питань, що за структурою перевищують можливості особистої відповідальності окремої людини. Більше того, вчені дійшли необхідності доповнити ціннісні установки наукового пошуку такими принципами, як принцип самозбереження, незаподіяння шкоди, обачливості, сталого розвитку, соціальної справедливості і росту суспільного добробуту.

У наш час наукові знання не виробляються в кабінетах окремих вчених, а виступають продуктом колективної творчої роботи. Тому постає питання колективної відповідальності за результати досліджень. Відповідно до Рекомендації ЮНЕСКО щодо статусу наукових працівників (1974 р.) у наукових організаціях слід створювати умови для того, щоб вчені мали можливість працювати в дусі інтелектуальної свободи, могли розвивати і захищати наукову істину у тому вигляді, як вони її розуміють у руслі гуманних цілей досліджень. Така свобода і демократичність наукового колективу може сприяти прийняттю колективних рішень із урахуванням позицій окремих його членів. А такий стан справ сам по собі є підтвердження необхідності і важливості колективної відповідальності науковців.

Розгортання цих положень міститься у Декларації про науку і використання наукових знань (1999 р.), де, зокрема, прямо підкреслено, що вчені разом з іншими основними партнерами несуть особливу відповідальність за протидію таким прикладним аспектам науки, які є збиткові в етичному плані і які чреваті згубними наслідками, і наголошено на тому, що наукова діяльність і використання наукових знань повинні ґрунтуватися на повазі і збереженні життя у всьому його різноманітті, а також підтриманні систем життєзабезпечення нашої планети.

У Загальній декларації про біоетику та права людини, прийнятій ЮНЕСКО у 2005 р., держави і наукові спільноти закликаються до сприяння належним чином оцінювати ризики у питаннях, що стосуються медицини, наук про життя і пов'язаних з ними технологій та здійснювати їх регулювання. Органи державної влади повинні ініціювати як на національному, так і на міжнародному рівнях, належні заходи для боротьби з біотероризмом і незаконним обігом органів, тканин, зразків генетичних ресурсів та генетичних матеріалів. Ясна річ, що

підставою для таких дій має бути активна громадянська моральна позиція науковців і усвідомлений ними професійний обов'язок щодо збереження біологічних основ буття.

Сфера етичного регулювання в сучасній науці постійно розширюється. Науково-технічний прогрес веде до утворення нових матеріалів, предметів одягу, засобів косметики та іншого, які потребують випробувань і етичного контролю. Розвиток сучасної науки показує, що етичні аспекти наукового дослідження стають усе більш актуальними в суспільстві. В наш час наукова спільнота, отримуючи значну частину ресурсів суспільства, поставлена перед необхідністю постійно демонструвати суспільству і те, що блага, які несе людям прогрес науки, перевищують її негативні наслідки, і те, що вона намагається попередити їх, нейтралізувати їх негативні ефекти. Приміром, у питаннях біомедичних досліджень зараз у зв'язку із застосуванням біоінженерної технології необхідним є проведення попередньої експертизи, аби запобігти негативні наслідки.

Створено етичні комітети (або *комітети з біоетики*) – структури, до складу яких входять вчені-спеціалісти в даній галузі знань, які не пов'язані з дослідженнями, представники медперсоналу, юристи, священники, філософи-етики, інші зацікавлені особи. Етичний комітет повинен бути незалежним від дослідників, проект котрих піддається експертизі, і від адміністрації закладу, в якому планується проведення дослідження. Схвалення етичного комітету є необхідною умовою для таких досліджень. Таким чином, прямий, безпосередній вплив етичних норм на наукове дослідження є буденною реальністю, а етична сторона – необхідною складовою наукового дослідження.

## 2.

Одним із головних механізмів розвитку науки, способу здійснення взаємодії дослідників і експертизи отриманих результатів є *комунікація* в науці, розмаїття видів професійного спілкування між вченими. Виділяють такі головні комунікативні принципи і норми наукового дискурсу та наукової спільноти: раціональний характер аргументації і емпіричний характер обґрунтування; орієнтація на досягнення консенсусу і готовність змінювати свою позицію в силу пропонованих аргументів і підстав; інформаційна відкритість та прозорість; відсутність в будь-кого монопольного права на істину і взаємна повага.

Розрізняють формальний і неформальний процеси наукової комунікації. Основною перевагою формальних процесів наукової комунікації є те, що більшість наукових документів (дисертації та автореферати, статті, монографії, доповіді на конференціях, тези тощо) публікується. Під час їх підготовки автори повинні дотримуватись деяких чітко визначених вимог і правил і тим самим забезпечується самоконтроль за якістю, достовірністю і цінністю такого роду інформації. Крім того, оскільки продукти наукової творчості поширюються мережею спеціалізованих установ (видання наукових журналів, збірників



конференцій, розсилка авторефератів тощо), то з боку цих установ також здійснюється відповідний контроль.

До неформальних процесів наукової комунікації належать особисті контакти вчених і безпосередній обмін результатами наукових досліджень, а також дискусії в ході обговорень дисертаційних робіт, у зв'язку з виходом нових публікацій, обмін думками на конференціях і симпозиумах і т.д.

Загальноприйнятою формою комунікації, методом вирішення спірних проблем і водночас своєрідним способом пізнання є *дискусія*. Вона дозволяє краще зрозуміти те в науковому продукті, що виявилось недостатньо чітким і ясним, не знайшло переконливого обґрунтування. За формою дискусія являє собою послідовно висловлювані твердження декількома особами з предмету обговорення, що виявляють зацікавленість в ньому. Тема дискусії формулюється в деякому вихідному твердженні і саме воно виступає джерелом обговорення між всіма учасниками. Мета дискусії полягає в тому, аби досягти між ними певної міри згоди щодо одного чи кількох дискутованих положень.

Однак, як свідчить досвід, під час дискусії деякі її учасники, так захоплюються обговоренням і викладом власних позицій з даного питання, що перетворюють її на полеміку. В «Трактаті про людську природу» визначний англійський філософ Девід Юм (1711 – 1776) писав: «Не існує нічого такого, що не було б предметом спору і стосовно чого науковці не дотримувались би протилежних поглядів». Вся історія людства свідчить, що боротьба думок, ідей, течій і шкіл невід'ємна від науки і саме через зіткнення різних, іноді протилежних точок зору, відбувається її розвиток.

*Полеміка*, хоча багато в чому є подібна до дискусії, все ж істотно відрізняється від неї як своєю метою, так і застосовуваними засобами. Мета полеміки – не досягнення згоди, а перемога над іншою стороною, утвердження власної точки зору. Суперечливість наукових поглядів впливає із суперечливого характеру пізнання, яке зумовлюється протиріччям між пізнанням сутності і явища, досвідом і теорією, усталеними концепціями і новітніми напрацюваннями. Саме в ході обміну думками, в процесі порівняння аргументації вимальовується напрям пошуку істини, яка врешті-решт встановлюється завдяки колективним зусиллям всіх причетних до пошуку науковців. Отже, полеміка в процесі пізнання має велике конструктивне, евристичне значення, виступає складовою діяльності вченого-дослідника.

Засоби, що застосовуються в полеміці, не обов'язково повинні бути настільки нейтральними, щоб з ними погоджувалися всі учасники. Кожен з них застосовує ті прийоми, які знаходить потрібними для досягнення перемоги, і не зважає на те, наскільки вони відповідають уявленням інших учасників полеміки про допустимих прийомах спору.

Полеміка як і дискусія належать до *діалогових форм комунікації* і тому мають засновуватись на *принципах* поваги до кожного з учасників, визнання

рівності їх всіх перед регламентом, взаємної ввічливості. Для уникнення проявів безкультур'я і хамства необхідно, в першу чергу, дотримуватись *загальних принципів полеміки*: демократизму, об'єктивності, неприпустимості перекручування думок, ідей, висловлювань опонента, замовчувань його аргументів, підмінювань відповіді на його конкретні питання беззмістовними загальними міркуваннями, ретельного відбору слів і виразів, запобігання хибних і неперевіраних аргументів, витримки і холоднокривності.

Часто причиною непорозуміння між вченими виступають відмінності у сприйманні ними змісту понять, а також недовіра до результатів проведених дослідів, виявлених фактів і т.п. Доказовість позиції забезпечується відповідною аргументацією, яка має бути чітко сформульованою, логічно побудованою, емпірично обґрунтованою, математично підкріпленою. Кожна висловлена під час спору теза (положення) повинна спиратися на струнку аргументацію і завершуватись конкретним логічним висновком.

Під час спору неприпустимим є прийом «апеляції до людини», коли замість негативної оцінки висловленого нею твердження дається публічна негативна оцінка її самої. Не можна таврувати опонента політичними, релігійними, національними та іншими знаками, не можна спростовувати його погляди, посилаючись при цьому на їх необґрунтованість у зв'язку світоглядно-філософською позицією їх автора («буржуазною» або «комуністичною»), належністю до певного віку («ще дуже молодий» або «надто старий, щоб зрозуміти нове»).

Емоційна нестриманість учасника спору лише посилює сумнів щодо достовірності, правильності й обґрунтованості його аргументів.

Не рекомендується прагнути спростовувати всі положення опонента. Варто погодитись з окремими його думками і перед тим, як сказати «ні», краще сказати «так». Це продемонструє беспристрасність, зорієнтованість на об'єктивний, діловий розгляд проблеми, більшу обізнаність у предметі спору, що сприятиме кращому моральному клімату процесу спільного наукового пошуку.

Людина не може знати усе. Однак в обраній галузі науки вона може й повинна знати достатньо. Потрібно демонструвати вміння наукового дискурсу в обраній галузі знання, бачити міждисциплінарні зв'язки, знати і розуміти значення здобутків суміжних наук. Теоретична широта розгляду об'єкта, предмета завжди сприяє більшій переконливості позиції вченого.

Прикро, коли науковець у той чи інший спосіб звертається до представників влади, засобів масової інформації, до широкого загалу, очікуючи підтримки своїх поглядів з їхнього боку і використовуючи їхні непрофесійні уявлення як вагомий аргумент у науковій дискусії. Наприклад, серйозно зашкодили здоров'ю дітей факти масових відмов від профілактичного щеплення, яку спричинили «сенсаційні» виступи журналістів про його шкідливість, що час від часу з'являлись у різних засобах масової інформації.

Одним із традиційних каналів наукової комунікації залишається видання монографій, підручників, навчальних посібників, словників і довідників. Аби залишатися в академічному співтоваристві, вчений повинен орієнтуватися на доволі чіткі правила, які зобов'язують його відповідати стандартам і діяти відповідно до прийнятих академічних стандартів. Помилки, неточності, поспіхом скомпоновані тексти в окремих виданнях є неприпустимі.

Історично у вищій школі сформувалася *академічна культура*, одним із елементів якої є *академічні стандарти* – сукупність норм, дотримання яких забезпечує затребувану суспільством якісну підготовку фахівців. Академічна свобода, з одного боку дозволяє створювати комфортні умови для педагогічної творчості та інтелектуальної самореалізації людини за університетською кафедрою, але, з іншого боку, передбачає належний рівень як викладання, так і видання наукових і навчально-методичних праць. Слід пам'ятати, що після виходу у світ підручник або інша навчальна книжка починає жити своїм життям – саме до неї, а не до автора звертаються у разі потреби дізнатися про щось нове або призабуте. Зафіксована словом думка, що була оприлюднена на сторінках видання, привчає мислити, пізнавати реальність та її окремі фрагменти та формує певну культуру дискурсу.

Так само абсолютно неприйнятним є *плагіат* – коли фактично відбувається присвоєння чужої інтелектуальної праці. У такому разі жодного просування в науковому пізнанні не відбувається. Наукова спільнота вводиться в оману стосовно конкретного авторського внеску у розвиток тієї чи іншої ідеї. Перевірка на плагіат дисертаційних досліджень, статей, інших видів наукової продукції стала практично звичною процедурою, що стоїть формально на сторожі *академічної доброчесності*.

Свобода наукової творчості, ідейний плюралізм як риса сучасної науки, насамперед, соціально-гуманітарного спрямування, можливість для вченого вільного вибору особистіних духовних орієнтирів лише посилюють його відповідальність перед суспільством за результати власної праці, за можливий вплив на майбутнє, на молоде покоління, зокрема.

Останніми роками завдяки діяльності відомого американського наукознавця Д. Дж. Прайса і його школи була розвинена особлива область досліджень науки, яка отримала назву «наукометрія». Основним завданням наукометричних досліджень вважається розгляд і аналіз структури і особливостей інформаційних фондів науки, а також основоположних напрямків професійної комунікації в науці, специфіки інформаційно-комунікаційних потоків в ній. При цьому відповідну інтерпретацію отримали практично всі основні інформаційні процеси в науці, починаючи з масиву дисциплінарно орієнтованих публікацій і найважливіших інформаційних заходів (конференції, симпозіуми, конгреси та ін.) і закінчуючи функціонуванням розгалуженої системи науково-технічної інформації, а також неформальними міжособистісними контактами вчених, інтегрованих в рамках

окремих дисциплінарних спільнот і дослідницьких груп.

### **Завдання для самостійного опрацювання:**

1. У чому полягають суперечності між наукою і цінностями, між гуманітарною і науковою культурою?
2. Які науки найзначніше загострили морально-етичні проблеми ?
3. В чому полягає небезпека плагіату для розвитку науки?
4. Дайте характеристику світоглядним позиціям сцієнтизму й антисцієнтизму. Чи є можливості їх принципового примирення?
5. Дайте коротку характеристику головним проблемам етики науки.
6. Розкрийте відмінність цінностей науки, в науці, для науки.
7. Чи варто науці робити предметом дослідження архаїчні, міфологічні або релігійні світоглядні побудови?
8. Чи може наука бути етично нейтральною у сучасному суспільстві?
9. Що має пріоритет для прогресу людства: наука чи мораль?
10. Чи можна забороняти істину в ім'я торжества моралі?

## **МОДУЛЬ ІІІ. ТЕОРЕТИЧНІ Й МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ТА НАДАННЯ ПОСЛУГ**

### **ТЕМА 8. НАУКОВО-ТЕХНІЧНИЙ ПРОГРЕС І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ТА НАДАННЯ ПОСЛУГ**

План.

1. Визначення понять «інноваційна технологічна система». Новітні інноваційні технології.
2. Динаміка розвитку науки й техніки. Періоди науково-технічного прогресу.
3. Освоєння виробництва нової продукції, технологій та послуг.

#### **1. Визначення понять «інноваційна технологічна система».**

##### **Новітні інноваційні технології**

Термін *технологія* складено із двох грецьких слів: *техно* та *логос*. Перше в перекладі означає *ремесло*, або *виробництво* в сучасних реаліях. Друге слово ввів у вжиток Піфагор як щось найбільш важливе, властиве будь-якому об'єктові, явищу або їхнім символічним виявленням. Фактично це слово асоціюють із пошуком найістотніших властивостей речовин та інформації. Сучасний аналог цього слова – наука, тому *логія* бере участь у назвах багатьох наукових дисциплін – біологія, філологія та ін. Фактично переклад терміна – «виробнича наука» або «наука про виробництво».

**Технологія** – це сукупність методів виготовлення, перероблення, зміни стану,

властивостей, складу та форми сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які використовують у процесі виготовлення виробів продуктового та виробничого призначення.

Насправді технологія – це наука, яка застосовує відповідні знаряддя праці, які можуть бути засобами впливу на сировину, матеріали та напівфабрикати.

Кінцева роль технології у вирішенні економічних завдань – це підвищення матеріального добробуту людини.

**Виробництво** означає цілеспрямовану діяльність людини для забезпечення своїх потреб, результатом якого є вироблена продукція різного виду та призначення.

Серед **предметів виробництва** виділяють:

- предмети праці (сировину, заготівлі, напівфабрикати);
- кошти або знаряддя праці (інструменти, оснащення, устаткування, машини тощо), які об'єднують у групи за призначенням: торговельні, виробничі, наукові та ін.

Найважливішу роль у виробництві продукції виконує персонал, тобто кваліфіковані та навчені люди, які здійснюють усі виробничі процеси. Виробництво можна розглядати з кількох позицій: у більш широкому значенні (підприємство, завод, велика дільниця) та в більш вузькому значенні (виробничий процес, невелика дільниця).

**Ефективність виробництва** залежить від співвідношення досягнутих результатів до витрат (тобто досягнення кількісних показників із найменшими витратами).

В основі будь-якого виробничого процесу лежить **технологічний процес** — це конкурентний спосіб отримання, збагачення та перероблення продуктів природи на предмети споживання й засоби виробництва або, інакше кажучи, процес послідовної зміни стану, властивостей, форми та розмірів предметів праці.

**Вхідні параметри** — це продуктивні сили (предмети та засоби праці), які впливають на виробничий процес. Також виробничий процес перебуває у взаємозв'язку з персоналом (суб'єктами праці) та з чинниками, які впливають на сам процес (виробничо-економічним, виробничо-технічним та ін.).

**Вихідними параметрами**, які виходять у результаті виробничого процесу, є продукти виробництва (цільові й побічні) та відходи.

Технологічний процес складається з декількох **стадій**. Швидкість кожної стадії впливає загалом на швидкість процесу. Кожну стадію можна розподіляти на **операції**.

Фактично **виробничий процес** складається з одного або декількох технологічних процесів, організаційно-управлінської діяльності, матеріально-технічного та інформаційного забезпечення.

Історично першим увів поняття **інновація** в наукову літературу американський учений (австрійського походження) **Й. Шумпетер** у своїй роботі

«Теорії економічного розвитку» (1911 р.). Під інновацією він мав на увазі *здійснення нових комбінацій*. Склався своєрідний структуралістичний погляд на інновацію — це якась жорстка структура взаємопов'язаних та точно фіксованих елементів, яку потім можна у практично незмінному вигляді використовувати, тиражувати та поширювати.

Виникла *теорія дифузії інновацій* (Е. Роджерс), де інновація — це об'єкт, ідея або дія, що сприймаються споживачем як нові, завдяки відмінностям від наявних аналогів. Згодом виник процесуально орієнтований підхід до розгляду інновації, де її розглядають як більш динамічну структуру, що піддається впливу соціальних, політичних, економічних та інших чинників, під які структура адаптується, формує нові взаємозв'язки між елементами та змінює певні функції окремих із них. Насправді розглядають можливість модифікації та вдосконалення структури на кожному етапі взаємодії із зазначеними чинниками, тобто інноваційний процес має вигляд нададитивного, «що не є усередненою функцією» від суми функцій усіх елементів структури, комплексним і нелінійним, завдяки наявності прямих та зворотних зв'язків із зазначеними чинниками впливу.

Розроблення різних моделей інновацій пройшли вже шлях від простих лінійних до складних інтерактивних, але розвиток триває й воно є необхідним для подальшої еволюції людства з мінімальною кількістю глобальних економічних криз. Є багато трактувань інновацій, але П. П. Микитюк узагальнив визначення інновацій та виділив такі риси, які найбільш повно характеризують сутність інновацій: інновація є доцільною та корисною зміною в попередньому стані якого-небудь об'єкта (процесу), це зміна має набути практичного застосування та дати корисний результат, предметом цих змін можуть бути виробни, технології, організація виробництва (управління); інновації вважають найважливішим засобом реалізації цілей розвитку суб'єкта, результатом чого є підвищення ефективності його діяльності.

Згідно із Законом України «Про інноваційну діяльність», розрізняють такі категорії: *інновації, інноваційний продукт, інноваційний проєкт, інноваційне підприємство, інноваційна діяльність*.

В українському законодавстві *інновації* — це новостворені (застосовані) і (або) вдосконалені конкурентоспроможні технології, продукція або послуги, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного, комерційного або іншого характеру, що істотно поліпшують структуру та якість виробництва і (або) соціальної сфери.

Залежно від мети дослідження, аналізу та ступеня вимірювання об'єкта (грунтується на об'єкті), *інновація може бути:*

- *технологічна* (уведення у процес нового методу виробництва);
- *технічна* (уведення у процес нового засобу або модернізація виробництва);
- *управлінська* (перебудова структури управління, введення нових елементів);

- *маркетингова* (використання нових методів продажів, їхнє просування на нові ринки збуту);
- *товарна* (уведення у виробництво нової продукції);
- *ринкова* (створення нового ринку товарів);
- *соціальна* (нові заходи, які підвищують життєвий рівень);
- *екологічна* (нові заходи, спрямовані на охорону навколишнього середовища).

За місцем у виробничому процесі, інновації розподіляють на: *технологічні, продуктові, сировинні*.

За результатами, інновації розподіляють на: *технічні, виробничі, наукові, конструкторські, інформаційні*.

За результативністю, інновації розподіляють на: *зростальні, високі, низькі, стабільні*.

За глибиною внесених змін інновації розподіляють на: *модифікаційні, базові, радикальні, поліпшувальні*.

Необхідно зазначити, що інновації можуть зачіпати будь-які елементи виробничого процесу, але головне їхнє призначення – це принципове поліпшення або вдосконалення якості життя людей, для забезпечення потреб яких і функціонує виробництво.

## **2. Динаміка розвитку науки й техніки.**

### **Періоди науково-технічного прогресу.**

Базис будь-яких видів виробництв містить результати фундаментальних наук: математики, фізики, хімії, соціології, біології, психології та ін. Є нерозривний взаємозв'язок «наука — технологія — виробництво». Цей взаємозв'язок складний, він містить і позитивні, і негативні елементи (прямі та зворотні зв'язки, каталіз та інгібування), що відображається на синхронності їхнього розвитку. В ідеальному випадку **нові наукові результати** мають надавати в найкоротші терміни імпульс розвитку відповідної технології та швидко впроваджуватися в конкретне виробництво. У цьому разі досягають максимального ефекту від взаємозв'язку впровадження на ринку нового товару.

Прикладами такої ситуації є відкриття *лазера* (О. Прохоров і М. Басов), відкриття *п'єзоефекту* (П. та Ж. Кюрі). Найчастіше реалізують інші (не революційного, а еволюційного характеру) механізми науково-технічного прогресу, коли дослідники ретельно вивчають чинні технології, накопичують відомості про особливості функціонування технічних засобів та специфіку зміни параметрів технологічних процесів, що дозволяє знайти нове, більш ефективне наукове рішення.

**Науково-технічний прогрес** підпорядковано загальній закономірності розвитку будь-якої складної системи:

I – еволюційний етап;

II – революційний етап;

III – стійке функціонування;

IV – тривалість.

У *синергетиці* (міждисциплінарному науковому напрямі, що досліджує процеси самоорганізації в будь-яких середовищах життєдіяльності) спостерігають λ-подібні залежності, характерні для складних систем, і вони є маркерами на наявність самоорганізації. Загалом науково-технічний прогрес потрібно вважати процесом послідовного вдосконалення технічних систем, що супроводжується періодичними зрушеннями, що призводять до різкої зміни функціональних параметрів цієї системи.

За час існування людства в науково-технічному прогресі виділяють кілька характерних періодів, названих *технологічними укладами*:

1) 1770 — 1830-ті рр. Революція в текстильній технології, використання енергії води, механізація, освоєння поточного виробництва.

2) 1830 — 1880-ті рр. Епоха пари — залізничне будівництво, пароплави, парові двигуни в промисловості.

3) 1880 — 1930-ті рр. Епоха сталі — винахід магнето- та освоєння електроенергії, розвиток важкого машинобудування, транспорту, хімії, зв'язку, концентрація банківського та фінансового капіталу.

4) 1930 — 1970-ті рр. Епоха синтетики та атомної енергетики — конвеєрні виробництва, комп'ютери, транснаціональні компанії, авіа- та космічні технології.

5) 1970 — 2010-ті рр. Епоха мікроелектроніки, інформатики та послуг — комп'ютерні мережі, взаємодія для планування інновацій.

6) 2010 — до сьогодні. Епоха нанотехнологій, генної інженерії та штучного інтелекту — глобальні комп'ютерні мережі та хмарні технології, клонування й генна модифікація, створення роботів нового покоління.

Найбільш активні в шостому технологічному укладі такі держави, як США, Японія, Німеччина. Зрілість шостого технологічного етапу очікують до 2040 р., а можливість нових, проривних наукових результатів — 2020 — 2025 рр.

Слід зазначити, що певна циклічність у науково-технологічному прогресі неминуха через наявність прямих та зворотних зв'язків в уже згаданому взаємозв'язку, який доцільно доповнити новим елементом «освіта — наука — технологія — виробництво». Виникнення економічних криз водночас є лише наслідком, своєрідною розплатою за інерцію у сфері зміни технологічних парадигм (панівних світоглядів) на принципово нові. Фактично інновація є першим використанням винаходу або нововведення, що раніше не застосовували, та є продуктом творчої діяльності людини.

Насправді основною *вимогою до інновацій* є оригінальність утіленої ідеї, здатної здійснити зрушення в технологічному розвитку та вивести на ринок новий або з кардинально вдосконаленими властивостями товар (послугу).



### 3. Освоєння виробництва нової продукції, технологій та послуг.

На цей час склалося поняття *інноваційна економіка* — це економіка суспільства, орієнтована на здобуття нових знань і їхнє впровадження, сприятливе сприйняття наукових ідей та прагнення до їхньої швидкої реалізації в потрібних сферах життєдіяльності.

Відповідно, *інноваційною діяльністю* слід уважати такий вид діяльності, який спрямований на трансформацію відкриттів, винаходів, результатів наукових досліджень та інших нововведень, зокрема організаційно-управлінських, у новий або принципово вдосконалений продукт виробництва, його просування на ринок.

*Інноваційний процес* як послідовна зміна подій від виникнення нової ідеї до її реалізації в новому продукті (послужі) із подальшим поширенням нововведення (використовують також термін *дифузія інновацій*) проходить ряд стадій (етапів):

I – створення інновацій;

II – їхнє впровадження в конкретні технології;

III – комерціалізація інновацій.

У процесі створення нового продукту ідеї трансформують у певні дії, виникають функціональні залежності, якими можна та потрібно управляти. На мікрорівні (окремий технологічний процес, виробництво) управління інноваціями мають взаємопогоджувати з основними функціями організації, усвідомлювати можливі конкурентні переваги й недоліки нового продукту, визначати найбільш ефективні методи впливу на елементи та їхній взаємозв'язок у механізмі управління інноваціями.

Такий механізм спрощено складається з таких взаємопов'язаних елементів:

- *прогнозування* (визначення перспективних та ймовірних шляхів розвитку застосовуваних технічних засобів, технологій, організаційних заходів, а також їхніх можливих змін найближчим часом): установлення об'єкта, вибір методу прогнозування, виконання прогнозних процедур та оцінювання адекватності визначених рішень;

- *планування з дотриманням принципів пріоритетності* (відповідно до прогнозу найбільш важливих напрямів, які забезпечують організацію істотних екологічних та соціальних вигод), *безперервності* (інноваційний розвиток у коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі),

- *поетапності* (наскрізне планування),

- *комплексності* (взаємозв'язок із відповідними розділами, планами економічного та соціального розвитку організації, виробничою програмою, інвестиційно-фінансовим планом, кадровою політикою та ін.),

- *техніко-економічної обґрунтованості та забезпеченості ресурсами;*

- *аналіз ситуації;*

- *визначення потреби в інновації;*

- *установлення критеріїв вибору альтернативних рішень;*

- *розроблення альтернатив, вибір найкращої альтернативи;*

- підготовка та погодження управлінських рішень;
- контроль, корекція бізнес-плану та оцінювання результатів.

Всесвітня організація інтелектуальної власності (**ВОІВ**) опублікувала за 2020 р. звіт **Global Innovation Index** (міжнародний інноваційний індекс). У ньому розглянуто 131 країну з інноваційної діяльності та економіки світу. Перше місце в результаті розрахунків посіла Швейцарія. Друге місце — Швеція, а третє та четверте місця — США та Велика Британія. До топ-10 також увійшли Нідерланди, Данія, Фінляндія, Сінгапур, Німеччина та Південна Корея. Україна посіла 45-те місце. Таким чином, у своїх стратегічних напрямках інноваційної діяльності (у процесі розроблення програм розвитку) Україна буде й надалі спрямована на новітні ресурсозберігальні технології, розвиток біотехнологій, нанотехнологій, мікроелектроніки, високоякісної металургії, модернізацію електростанцій, розвиток хімічних та інформаційних технологій тощо.

### *Завдання для самостійного опрацювання:*

1. Розкрийте поняття «технологія», «технологічний процес», «науково-технічний прогрес».
2. Розкрийте поняття «інновація».
3. Схарактеризуйте типи інновацій.
4. Перелічіть періоди розвитку науково-технічного прогресу.
5. У чому полягає специфічність інноваційної інфраструктури?
6. Наведіть приклади інновацій та трендів у світі.

## **ТЕМА 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ІЗ ПОЗИЦІЙ ПРІОРИТЕТІВ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА**

План.

1. Технологічна система та її характеристики.
2. Якісні й кількісні визначення параметрів технологічних систем із використанням системи СІ та позасистемних одиниць.
3. Систематизація сучасних технологій.

### **1. Технологічна система та її характеристики**

У широкому сенсі поняття **система** можна сформулювати таким чином: це виділення уявної (гіпотетичної, передбачуваної) або реальної просторової зони, що містить сукупність певних елементів, взаємопов'язаних між собою та здатних обмінюватися з навколишнім середовищем речовиною, енергією та інформацією.

**Технологічні системи** (ТС) мають принципові уточнення: кількість елементів технологічної системи завжди кінцеве, оскільки як такі розглядають або матеріальні об'єкти (конкретні види сировини, напівфабрикатів, верстати,

устаткування, інструменти, оснащення тощо), або процеси (помел, змішування, різання, свердління, шліфування тощо).

Відповідно, у першому випадку для опису технологічної системи використовують схему типу «об'єкт», де елементи — це зазначені раніше об'єкти, а зв'язки між ними — це здійснювані дії; у другому випадку — ситуація протилежна та схема типу «процес»; у конкретних технологічних розрахунках впливом інформації нехтують. Це наслідок недостатньої вивченості інформації, для якої невідомі балансові рівняння та конкретний вплив на речовини й різні види енергії.

Найбільш загальна класифікація систем:

- природні (неорганічні та біологічні);
- штучні: хімічні, суспільні, технічні (машинні, електричні, будівельні).

Розвиток будь-якої системи відбувається в напрямі підвищення її складності, яку вважають найбільш важливою характеристикою.

У процесі практичного вивчення складних систем застосовують принципи декомпозиції, розглядають розподіл системи на окремі підсистеми (водночас утрачають частину інформації про систему), зокрема на нижньому рівні розглядаючи прості системи (деталі, вузли, елементарні процеси, індивідуальні хімічні речовини тощо).

Призначення будь-якої системи визначено їхніми цілями, тобто деякими ситуативними або матеріальними станами.

Під функціонуванням або поведінкою технологічної системи мають на увазі безліч послідовних у часі станів системи, наприклад, для хімічних — зміну складу речовини.

Загалом зміна функціонування реалізує системну парадигму на основі **двох підходів**:

- *поліпшення та модернізації систем* (перетворення, із метою наближення функціонування до стандартних, нормальних умов роботи). Методи таких перетворень ґрунтуються на класичних наукових знаннях у певній галузі, їх називають *парадигмою* (із грецької — «приклад», «зразок», «чільний принцип», тобто сукупність методологічних передумов, що визначають вибір проблем та є моделлю, зразком для вирішення завдань). Фактично поліпшення реалізують «за образом і подобою», що враховують вплив із зовнішнього середовища, що часто призводить до виникнення конфліктів системи з навколишнім середовищем;

- *розроблення, проектування систем* (це теж перетворення, але цілі, масштаб, методологія та результати відрізняються від простого поліпшення, оскільки доповнюються новими знаннями). Цей підхід є творчим, а не просто інженерним. Він ставить під сумнів передумови, що лежать в основі традиційних методів, потребує використання нових способів для досягнення нових результатів. Фактично проектування реалізують за принципом «виконавець — творець».

На кожному промисловому підприємстві створюють необхідний пакет

нормативно-технічної документації.

Перший із зазначених раніше підходів відображають у вигляді внесення окремого коригування в таку документацію, а другий – у розробленні нових документів.

Найчастіше на великих підприємствах такий пакет містить:

- технологічну карту;
- технологічну інструкцію;
- технологічний процес;
- стандарт підприємства;
- галузевий стандарт;
- державний стандарт.

Нині ДСТУ в Україні скасовано й підприємствам рекомендовано поєднувати чинні в них ДСТУ з європейськими нормами (EN), аналогічного профілю (або з нормативами країни, у яку будуть постачати продукцію).

**Технологічна карта** (ТК) є основним документом для конкретного виду продукції. Її обов'язково затверджують (на рівні перших осіб підприємства: керівника, технічного директора або головного інженера), і вона є обов'язковою для всіх задіяних виконавців.

Погоджують технологічну карту з усіма, хто задіяний у розробленні та контролі: розробником, проєктантом, виконавцем, перевірником, технологом тощо.

Відсутність хоча б одного підпису позбавляє технологічну карту права бути документом.

У процесі розроблення технологічної карти дотримуються таких вимог, як:

- простота, наочність, стислість;
- точна послідовність дій;
- мінімально необхідний час для кожної операції;
- вибір необхідних умов оброблення й надійних методів для контролю;
- вибір мінімально необхідного устаткування, інструменту, оснащення;
- ілюстрація перетворень ескізами;
  - наведення конкретних відомостей про оброблювану деталь, заготовку (матеріал, розміри);
  - напрям і номер операції;
  - необхідне устаткування, пристосування й інструменти (напрямки, розміри, шифри або типи);
  - режими оброблення; час на оброблення;
  - розряди робіт за операціями;
  - ескізи оброблення за операціями.

Точність виконання технологічної карти характеризує рівень технологічної дисципліни на підприємстві. Розроблення технологічної карти нову продукцію є творчим процесом, оскільки виконання тієї чи тієї операції може потребувати

певного професійного розряду працівника, відповідно, необхідна апробація їхнього виконання, іноді — багаторазова й з різним чином організованим робочий місцем у присутності технолога, механіка, економіста, зокрема для встановлення в ході хронометражів мінімального часу оброблення. На кожному підприємстві вибирають власну форму технологічної карти.

Типова структура підприємств і нормативно-технологічної документації на ряд продукції визначає об'єднання подібних підприємств у галузі.

## **2. Якісні й кількісні визначення параметрів технологічних систем із використанням системи СІ та позасистемних одиниць**

Фактично *функція технологічної системи* — це цілеспрямована поведінка. Під *структурою* розуміють усю сукупність елементів (з урахуванням їхнього розташування, габаритів, характеристик тощо) та взаємозв'язків (відносин), між ними. Саме *структура технологічної системи* задає функціонування системи (обернене твердження не однозначне, оскільки одну й ту ж саму функцію може бути реалізовано різними структурами).

*Вхід системи* — це зовнішні відносини «навколишнє середовище — система», *вихід системи* — це протилежне зовнішнє відношення «система — навколишнє середовище».

Суму всіх входів (виходів) називають *узагальненим входом (виходом)*. Деякі входи та виходи можуть розцінювати як бажані та небажані (перебої в наданні електроенергії, перешкоди для передавання сигналів, втрати цільової сировини з повітрям, що видаляють, тощо).

*Параметри системи* — це вибрана дослідником мінімальна сукупність властивостей, значення яких повноцінно визначають стан системи в конкретний момент часу. Наприклад, для визначення агрегатного стану деякої речовини досить знати значення її об'єму, температури та тиску, які й є параметрами.

Зазначимо, що в ході розгляду технологічної системи типу «процес» використовують, переважно, ті самі терміни. Однак ці властивості дій називають *операндами*, вони зазнали відповідних змін у процесі функціонування технологічної системи за участю людей, технічних засобів та досягають бажаного стану операнда, тобто здійснюють деякі перетворення. Насправді *перетворення* — це наслідок певних впливів на технологічну систему, заснованих на фізичних, хімічних, біологічних явищах та описуваних у деяких інструкціях (алгоритмах, рецептах, програмах тощо).

Для уніфікованого застосування однакових одиниць кількісного виявлення властивостей у різних країнах прийнято систему СІ — **Système International d'unités** (SI) — назви та значення префіксів, позначення одиниць вимірювання та способи їхнього запису в текстових документах.

Дуже важливим є розгляд питань безпеки функціонування технологічних систем, ресурсу, надійності, продуктивності, інших техніко-економічних

показників.

До сьогодні в деяких галузях промисловості дотримуються принципів **Єдиної системи технологічної підготовки виробництва (ЄСТПВ)** та **Єдиної системи конструкторсько-технологічної документації (ЄСКД)**. ЄСТПВ — це система організації та управління, що передбачає застосування типових прогресивних технологічних процесів, стандартного технологічного оснащення й устаткування, засобів механізації та автоматизації, інженерно-технологічних робіт.

### 3. Систематизація сучасних технологій

Технологія тісно пов'язана з виробництвом та її можна розподілити на:

- *суб'єктивну (теоретичну, що ґрунтується на фундаментальних дослідженнях (інформації) або наукову)*;
- *чинну, або практичну, яка ґрунтується на природних процесах.*

Також технологію тісно пов'язано із природним середовищем та її можна розподілити на:

- *соціальну (соціальне напруження в суспільстві)*;
- *глобальну (визначення зв'язку природної рівноваги).*

Різні напрями перетворень технологічних процесів, завдяки науковим технологіям, об'єднують у галузі виробництва.

Нову продукцію в ході конструкторської підготовки обов'язково має бути перевірено на технологічність.

**Технологічність** – це сукупність властивостей виробів, які оптимізують витрати на всіх стадіях виготовлення виробу (розроблення, виробництва та експлуатації).

**Технологічність виробу** (конструкції) можна оцінити за допомогою таких показників: собівартості; трудомісткості; матеріаломісткості.

Коротко розгляньмо ці показники.

**Собівартість** містить усі витрати на виготовлення продукції. Розрізняють загальну та виробничу собівартість.

**Матеріаломісткість** містить суму всіх матеріалів, які було витрачено на виготовлення виробу.

**Трудомісткість** містить суму всіх витрат праці на виготовлення виробу.

Для однотипних виробів показники технологічності порівнюють із базовими показниками, установленими в галузевих стандартах. Щоб визначити технологічність виробу необхідно виконувати технологічні розрахунки (аналіз процесів, вибір устаткування та кількісне оцінювання).

Під час хіміко-технологічних розрахунків розглядають технологічні баланси.

У **технологічному балансі** має бути відображено кількість матеріалів (енергії), яку було введено, та кількість матеріалів (енергії), вироблену в результаті виробничого процесу.

До основних технологічних балансів належать: матеріальні; енергетичні;

економічні.

В основу *матеріального балансу* покладено закон збереження маси. Для того щоб розрахувати матеріальний баланс, треба знати хімічний склад сировини та кінцевих продуктів. Його складають за основною сумарною реакцією (ураховуючи всі побічні процеси). Прийнято матеріальний баланс складати у вигляді рівнянь, таблиць.

**Коефіцієнт використання сировини** – це відношення фактичної кількості виробленої продукції до теоретично можливої (у відсотках).

В основу *енергетичного балансу* покладено закон збереження енергії (кількість теплоти, наданої на технологічну операцію, має дорівнювати витратам теплоти в цій самій операції). Водночас ураховують усю теплоту, що підводиться в апарат та поглинається (виділяється) в результаті хімічної реакції, а також вноситься кожним компонентом. Необхідно враховувати й теплообмін із зовнішнім середовищем. За даними енергетичного балансу визначають коефіцієнт корисної дії.

**Коефіцієнт корисної дії** – це відношення кількості енергії, яку було витрачено на корисну роботу, до всіх витрачених енергій (у відсотках).

У промисловості всі технологічні процеси пов'язано з виділенням та витратою енергії або із взаємними перетвореннями одного виду енергії на інший. Енергію використовують для технологічного процесу, допоміжних операцій (фільтрації, дроблення, сушіння), транспортування сировини та готової продукції. Із цього можна зробити висновок, що всі технологічні процеси споживають енергію.

У процесі здійснення виробничого процесу мають велике значення матеріальні й енергетичні баланси. Із їхньою допомогою можна встановлювати витрати сировини, палива, питому вагу виходу продукції, коефіцієнти використання енергії тощо.

У промисловості найбільш широкого практичного застосування набувають теплова, електрична, хімічна, ядерна та інші види енергії.

Для технології велике значення має раціональне використання енергії (усунення втрат теплоти та утилізація вторинних енергоресурсів). Це приводить до скорочення енергетичних витрат, забезпечення економії палива та зниження собівартості продукції.

На основі показників матеріального й енергетичного балансів складають **економічні баланси**.

Собівартість продукції є показником вибраної технології. Вона характеризує технологію, управління та організацію виробництва.

Технологічні й економічні засади взаємопов'язано. Наприклад, скорочення часу здійснення технологічного процесу, раціональне використання сировини й енергії, використання коефіцієнта корисної дії устаткування, утилізація відходів тощо приводить до інтенсифікації виробництва, ресурсо- та енергозбереження,

мінімізації витрат, та в кінцевому підсумку до отримання максимального прибутку та рентабельності виробництва.

Вибір *оптимального варіанта розміщення устаткування* можливий за централізованого розміщення устаткування для використання однотипних операцій (процесів), мінімальної протяжності комунікацій, точно заданої черговості виконання операцій, дотримання техніки безпеки.

Вибір *оптимального технологічного процесу* можливий із певної кількості варіантів, а також за оптимізації складних систем. Найкращим варіантом є той, який відбувається із найменшими витратами.

Під час здійснення технологічного процесу визначають *загальний інтегрований показник* (питомі витрати на одиницю готової продукції). Він також ураховує завдання шкоди навколишньому середовищу, якість продукції та дотримання заходів з охорони праці. Будь-яке технологічне рішення не має суперечити основним законам науки, відповідати сучасному стану техніки, а також відповідати сучасним її досягненням та сприяти прогресу.

Таким чином, технологічний процес має відбуватися на всіх операціях із максимальним використанням сировини, мінімальним використанням енергії (ресурсо- та енергозбереження), найбільш можливою швидкістю на всіх етапах процесу, найкращою роботою устаткування, високим виходом готової продукції.

#### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Які принципи уточнення має технологічна система?
2. Зробіть загальну класифікацію систем.
3. Що становить технологічна карта?
4. Яких вимог дотримуються у процесі розроблення технологічної карти?
5. Розгляньте структуру технологічної системи.
6. Перелічіть основні закони фундаментальних наук у технології.

## **ТЕМА 10. НАПРЯМИ ІННОВАЦІЙНОГО ОНОВЛЕННЯ СИСТЕМ ТЕХНОЛОГІЙ**

План.

1. Технологічний процес і система технологій. Високі технології.
2. Економічні стимули й екологічні проблеми розвитку сучасних систем технологій.
3. Визначення напрямів інноваційного оновлення технологічних систем. Основні показники ресурсо- та енергозбереження.

### **1. Технологічний процес і система технологій. Високі технології**

Виробничий процес є сумарним щодо *основних технологічних процесів* (безпосередньо пов'язаним із виготовленням товарної продукції) та допоміжних технологічних процесів організаційно-управлінського характеру.



Зазвичай, для **допоміжних технологічних процесів** прагнуть виділити окремі структурні підрозділи підприємства (відділ реклами, інформаційно-аналітичний відділ, відділ головного енергетика, відділи постачання/продажів, канцелярію, конструкторське бюро та ін.).

Деякі з допоміжних технологічних процесів може бути оформлено у вигляді відповідних документів (інструкцій, посібників, положень, указівок та ін.). Наприклад, Інструкція з ремонту металевих ємкостей з-під нафтопродуктів, Керівництво з обліку робочого часу у шкідливих умовах, Положення про порядок та норми видавання спецодягу, Указівка про відновлення пункту контролю за готовністю транспортних засобів.

Залежно від **характеру виробництва продукції** (одиничне, серійне, масове), відповідні структурні підрозділи можуть бути відсутніми або, навпаки, бути розвиненими до власної ієрархії за типом «робоче місце – цех (відділ) – дільниця».

Розгляньмо деякі сучасні персонал-технології.

**Executive search** – це прямий ініціативний пошук унікальних фахівців або керівників вищої ланки на ключові посади. Знайти кращого з неактивних кандидатів, тобто тих, що не шукають у цей час роботу.

**Хедхантинг** – це складна та витратна технологія переманювання особливо цінних фахівців, ексклюзивних кандидатів на керівні або наукові посади. Спокусити потенційного працівника матеріальними або соціальними стимулами, сприяти переходу на це підприємство.

**Рекрутинг** – це поглиблений підбір фахівця середньої ланки (менеджерів, економістів, юристів, інженерів та конструкторів у цехи й відділи). Пошук кращих з активних кандидатів, тобто тих які шукають роботу, з урахуванням особистих характеристик, освіти, досвіду та ділової активності.

**Скриндинг** – це швидкий добір необхідного допоміжного та обслуговчого персоналу (секретарів, охоронців, працівників виробництва, прибиральників, вантажників). Пошук відповідних за формальними ознаками кандидатів (за віком, статтю, досвідом роботи, освіти).

Будь-який із технологічних процесів може бути **об'єктом інноваційної діяльності**, але максимального ефекту підприємства досягають від інновацій основних, а не допоміжних технологій.

Сукупність основних і допоміжних процесів, а також організаційно-управлінська діяльність складається із **системи технологій** та **способів виробництва на підприємствах**.

Для **класифікації технологічних систем** може бути вибрано різні критерії за:

- матеріальним становищем в ієрархії – *системи, підсистеми*;
- зв'язками з навколишнім середовищем – *ізолювані* (немає обміну ні з речовиною, ні з енергією); *закриті, або замкнені* (обмін тільки енергією),

*відкриті* (обмін речовиною й енергією);

- змінами стану – *динамічні, статичні*;  
- характером функціонування – *стохастичні* (імовірні) та *детерміновані* (точно зумовлені);

- типом елементів – *реальні (конкретні)* та *абстрактні*;  
- походженням – *природні* та *штучні*;  
- складністю – *гранично складні* (економіка країн), *дуже складні* (автоматизовані підприємства), *складні* (двигун літака), *прості* (болт, гайка);

- характером залежності виходів від входу – *комбіновані* (вихідний сигнал залежить лише від комбінації вхідних), *секвентивні* (вихідний сигнал залежить від складових входів та елементів, задіяних у перетворенні);

видом елементів — *типу «об'єкт»* (де елементи це об'єкти, предмети – це інструмент, апарат, вузол, машина); *типу «процес»*, (де елементи – це дії або можливі операції – свердління, навантаження, дроблення, розсіювання, перегонка, кристалізація, транспортування);

- способом організації — *періодичні* (від агрегату до агрегату), із можливістю вимикання (потребує тимчасових та трудових витрат), *безперервні* (у постійно діючими одному або декількох агрегатах, що дозволяє механізувати й автоматизувати процес, немає простоїв устаткування, стійкість режимів та якість продукції, компактність устаткування та мінімізація території, відповідно, зниження капітальних витрат, експлуатаційних витрат на ремонт, підвищення продуктивності праці, зниження енерговитрат та потреби в робочій силі), *комбіновані*;

- кратністю оброблення – із *розімкненим циклом* (із замкненою схемою), *циклічні, комбіновані*.

Може бути вибрано й інші класифікаційні ознаки, наприклад, за ти- пами процесів (*механофізичні* та *хімічні*, у них змінюється не тільки фор- ма, розмір, конфігурація та інші властивості матеріальних об'єктів, а й склад та мікроструктура відповідних речовин). Або інший, наприклад, за ступенем застосування ручної праці (*немеханізовані, механізовані, автоматизовані* або *роботизовані*).

Для *систем технологій галузей промисловості* часто застосовують такі класифікаційні ознаки, як частка витрат на певні витрати у статтях собівартості продукції:

- *трудомісткі* (зокрема, видобувна промисловість);  
- *матеріаломісткі* (текстильна, харчова промисловості);  
- *енергоємні* (кольорова металургія, хімічна промисловість);  
- *фондомісткі* – із високою часткою витрат на амортизацію (нафто- видобуток);

- *змішані* — висока частка витрат на матеріали, енергію та заробітну плату (машинобудування, електротехнічна галузь, приладобудування).

## 2. Економічні стимули та екологічні проблеми розвитку сучасних систем технологій.

Будь-який розвиток країни відбувається шляхом економічного зростання. Нині розвиток суспільства приводить до економічного зростання, завдяки технічному розвитку сучасних систем технологій.

Шляхом економічного зростання досягають прогресивних форм як у сфері управління підприємств, так і суспільному виробництві, культурі, освіті.

**Економічне зростання** — це якісні вдосконалення чинників виробництва (технології та техніка) та кількісні зміни у виробництві, спрямовані на підвищення його кінцевих результатів (збільшення обсягів виробництва, результатів суспільного виробництва). За допомогою економічного зростання задовольняють потреби людей.

Є специфічні показники, притаманні економічному зростанню, — це статистичні, динамічні, якісні та кількісні.

**Статистичні показники** — це ті показники, які відображають наявні умови рівноваги різних секторів економіки та процесів, що відбуваються в них. Ці показники визначають розрахунком валового національного продукту на душу населення.

**Динамічні показники** — це всі темпи економічного зростання, які характеризують швидкість розширення виробництва та здатність перетворювати потенційні виробничі ресурси на реальні блага. Їх обчислюють у відсотковому відношенні приросту валового національного продукту (ВНП) до його величини. Розрахунок ВНП здійснюють у вартісному обчисленні шляхом підсумовування усіх витрат виробництва та предметів споживання.

**Якісні показники** — загальними якісними показниками є *якість життя* — широке поняття, що становить сукупність тих соціальних, культурних і моральних цінностей, які дають людині можливість жити в гармонії із суспільством, природним середовищем та самим собою. Якість життя характеризується умовами праці та побуту, доступу до культурних і соціальних цінностей суспільства. Про якість життя свідчить розвиток сфер охорони здоров'я, освіти, соціального забезпечення.

**Кількісні показники** — це ті показники, які вимірюють кількість спожитих, матеріальних благ із розрахунку на душу населення (*рівень життя*).

Кінцева мета економічного зростання — це підвищення добробуту людей. Є два типи економічного зростання: екстенсивний та інтенсивний. Але ці два типи перебувають у взаємозв'язку, вони співіснують, взаємно зрощуються та переплітаються.

Розгляньмо екстенсивний тип розвитку.

**Екстенсивний тип розвитку** відбувається шляхом широкого впровадження машин, устаткування та підвищення продуктивності їхньої роботи. Насправді

відбувається збільшення їхньої кількості в технологічному процесі. На початку це може призводити до зниження матеріаломісткості та собівартості продукції, згодом зменшується кількість природної сировини й енергії, що призводить до підвищення собівартості продукції. Екологічні показники також зменшуються. Усе це в кінцевому підсумку призводить до підвищення матеріаломісткості та фондомісткості, але значно знижується трудомісткість продукту.

Більшість країн у ХХ ст. пройшли цей шлях розвитку. Обмеженість ресурсів та криза, яка виникла, змусила розвинені країни світу перейти до нового — **інтенсивного етапу розвитку**. Цей етап почався, завдяки науково-технічному прогресу. Наукові розробки було спрямовано на перетворення науки на безпосередню робочу силу. Уведення наукомісткості дозволило вивільнити робочу силу для творчої функції виробництва. Техніка та технологія перебувають у взаємозв'язку: техніка забезпечує науку сучасними інструментами, приладами, устаткуванням для проведення наукових досліджень.

Особливість інтенсивного типу розвитку полягає в підвищенні наукомісткості технологічних процесів. Завдяки цьому збільшують кількість готової продукції. Тобто не додають технологічне устаткування, а відбувається реконструкція технологічного процесу. За допомогою цього знижується фондомісткість, матеріаломісткість та собівартість продукції, але підвищується наукомісткість. Наукомісткість змінює зміст промислової технології, виводячи виробництво на новий рівень. Екологічні показники водночас поліпшують шляхом модернізації виробництва та всього технологічного циклу.

Спільно з поняттям інтенсивний тип розвитку ще використовують поняття **інтенсифікація виробництва** (збільшення частки приросту продукції).

### **3. Визначення напрямів інноваційного оновлення технологічних систем.**

#### **Основні показники ресурсо- та енергозбереження**

На сучасному етапі еволюції людство усвідомило, що люди є невід'ємною частиною біосфери, як глобальної системи «людина – техносфера – біосфера», на лідуючі позиції висунуті принципи **екологічної безпеки технологій**.

Відповідно, в усьому світі прагнуть створювати «зелені» або «безвідхідні» технології (ресурсозберігальні).

Характеристиками матеріалозбереження або енергозбереження можуть бути відповідні коефіцієнти – відношення вихідних та вхідних величин для конкретної технологічної системи. Наприклад, КВМ – коефіцієнт використання матеріалу – показує ефективність перероблення матеріалів у готову продукцію, кількість відходів, що безповоротно втрачають; КВЕ — коефіцієнт використання енергії — це ефективна витрата різних видів енергії на виробництві.

**Розроблення «зелених» технологій** стає найбільш пріоритетним напрямом інноваційної діяльності, оскільки такі технології здатні докорінно впливати на соціальний стан людства, забезпечувати необхідні умови його існування.

Не менш важливими є й інші **напрями інноваційної діяльності**:

- здійснення фундаментальних та прикладних науково-дослідних розробок об'єктів інтелектуальної власності з максимально швидкою перспективою впровадження відповідних технологічних рішень;

- розроблення нових матеріалів (керамічних, сплавів, композитів, пластмас тощо), устаткування із принципово новими можливостями;

- технічне переоснащення, модернізація та реконструкція діючих підприємств з освоєнням виробництва нової продукції або впровадженням нової технології.

Безумовно, що найбільш важливо реалізовувати зазначені напрями інноваційної діяльності в таких галузях промисловості, які мають багато партнерських підприємств-суміжників та за допомогою цього здатні забезпечувати позитивний ефект упровадження новинок на цих підприємствах за ланцюговим механізмом.

До таких **пріоритетних галузей інноваційної діяльності** слід зарахувати:

- масове будівництво, особливо житлове;

- аграрне виробництво з отриманням екологічно чистих продуктів харчування;

- конверсію військово-промислових технологій на соціально-орієнтовану продукцію, зокрема *хай-тек* із високою часткою доданої вартості;

- металургію чавуну, сталі та кольорових металів із відповідною реорганізацією гірничо-збагачувальних комбінатів;

- машино- та приладобудування з великою часткою виробництва засобів комунікацій (транспорт, зв'язок, інформаційне та моніторингове устаткування).

Для ефективного **розвитку інноваційної діяльності** можна керуватися відомими у світовій практиці стратегіями:

1. **Стратегією перенесення** (передові науково-технічні розробки (зазвичай західних фірм)) використовують на діючому устаткуванні підприємства, а потім перепатентують або зберігають ноу-хау на освоєну технологію.

2. **Стратегією запозичення** (закупають та застосовують устаткування, яке вже освоєно на передових фірмах, для випуску продукції, якою ще не наповнили вітчизняний ринок).

3. **Стратегією нарощування** (створюють умови для підвищення власного науково-технічного потенціалу).

Водночас створювані інноваційні технології може бути спрямовано на продукт виробництва (виділяють два типи: перший — **радикальна інновація**, за якою функціональні ознаки продукту принципово відрізняються від раніше відомих аналогів та прототипів; другий — **інкрементальна інновація**, що частково змінює ряд підсистем продукції виробництва (окремі вузли та матеріали деталей), процесів (докорінна зміна методів та способів впливу на об'єкти виробництва у процесі виготовлення нового продукту), надання нових послуг (постачання, налагодження, поточне обслуговування, гарантійний ремонт),

управління (зовнішні – нові способи ведення бізнесу та внутрішні – організація робочих місць і керівництво).

На думку Білла Гейтса (кінець 2019 р.), на найближчі роки виділяють **10 проривних технологій**:

- створення спритних роботів зі штучними руками, що реалізує принцип «побачив – перемістився – узяв – зробив»;
- розвиток ядерної енергетики нового покоління, термоядерні реактори (2030 р.);
- створення методик аналізу крові для прогнозування ризику передчасних пологів;
- розроблення та впровадження мінізондів для органів травлення дітей (без анестезії), що усуне значну частину причин затримання розвитку дітей;
- створення кастомізованих вакцин від раку шляхом стимуляції імунної системи людини без шкоди для здоров'я клітин;
- створення та впровадження технологій культивування штучного м'яса; розроблення способів освоєння CO<sub>2</sub> з повітря та його трансформація в метанопаливний продукт;
- розроблення мініпристроїв (типу смартгодинників) за діяльністю серця в цілодобовому режимі контролю та його регулювання;
- упровадження в масове виробництво енергозберігальних туалетів (без каналізації);
- створення голосових помічників людини на технологіях штучного інтелекту.

Таким чином, навіть просто перелічені раніше приклади технологій указують на доцільність розвитку технологій у галузі збереження клімату, охорони здоров'я та штучного інтелекту.

#### ***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. Схарактеризуйте основні та допоміжні технологічні процеси.
2. Розгляньте сучасні персонал-технології.
3. Що є об'єктом інноваційної діяльності?
4. Дайте визначення поняття «економічне зростання». Які є типи економічного зростання?
5. Перелічіть пріоритетні галузі інноваційної діяльності.

## **ТЕМА 11. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

План.

1. Інноваційні технології виробництва харчових продуктів як системний процес «сировина – продукція».

2. Методика оцінювання ефективності виробництва продукції.
3. Світові тенденції розвитку підприємств харчової промисловості.

### **1. Інноваційні технології виробництва харчових продуктів як системний процес «сировина – продукція»**

Харчова галузь промисловості є однією з найважливіших в економіці будь-якої країни через ряд *особливостей*:

- вона забезпечує продовольчу безпеку;
- безпосередньо впливає на рівень життя населення; розвиток внутрішнього та зовнішнього ринків;
- використовує основну частину сільськогосподарської продукції;
- входить до складу багатьох агропромислових комплексів.

Широкі кордони постачальників сировини та тимбільше споживачів продукції диктують наявність підприємств харчової промисловості всюди, де є населений пункт.

Ці умови є *класифікаційними ознаками*, визначенням трьох груп підприємств харчової промисловості:

1) переробляють нетранспортабельну (малотранспортабельну) сировину за високих норм її витрат та обмежених термінів збереження та виробляють транспортабельну продукцію, здатну зберігатися. Розміщені поблизу сировинних джерел (цукрові, спиртові, крохмалепатоківі, консервні, масложирові та інші підприємства);

2) переробляють транспортабельну сировину та виробляють малотранспортабельну продукцію або з обмеженими термінами зберігання (хлібопекарні, кондитерські, молочні підприємства тощо);

3) їх можуть розміщувати як поблизу джерел сировини, так і в районах споживання продукції (м'ясна, борошномельна тощо).

Харчова промисловість охоплює підприємства понад 40 різних напрямів: крупомлинові, цукрові, крохмалепатоківі, спиртові, кондитерські, молочні, рибні, соляні, овочеві, сокові, хлібопекарські, макаронні та ін.

Частка харчової промисловості в загальному обсязі промислової продукції України становить близько 20 % та залишається приблизно на однаковому рівні тривалий час. Близько 1 млн працівників зайнято на 22 000 підприємств харчової промисловості.

Питома вага продукції харчової промисловості у структурі виробництва предметів споживання становить 53 %, а в загальному обсязі продукції агропромислового комплексу — 34 %. Галузь функціонує стабільно та нарощує обсяги виробництва, маючи значний експортний потенціал, і посідає одне з перших місць за обсягом іноземних інвестицій в економіку України.

Узагальнену реалізацію продукції за напрямками харчової промисловості можна подати таким чином: м'ясна – 57 %; усі види напоїв – 15 %; молочна – 14 %; перероблення зерна – 6 %; масла та тваринні жири – 6 %; рибна – 1 %;

перероблення овочів і фруктів – 1 %.

**Основною проблемою галузі** слід уважати необхідність удосконалити систему контролю за кількістю та безпекою продукції з урахуванням постійного моніторингу ситуації на ринках продовольства.

Найбільшими конкурентними перевагами на зовнішніх ринках вважають молочну, м'ясну, цукрову, масложирову, борошняну, кондитерську, плодоовочеву, спиртову та виноробну промисловість.

Водночас *стримувальними чинниками* є такі:

- немає активного зниження витратності виробництв, що обумовлює кредиторські та дебіторські заборгованості підприємств;

- неефективно функціонує ринок страхових послуг у системі регулювання та підтримання підприємств харчової галузі, що призводить до коливань доходів аграріїв, змінює цінову кон'юнктуру та створює умови для тіньових схем в обігу продукції;

- повільно йде технічне переоснащення діючих підприємств і недостатній рівень фінансування;

- відносини між власниками не відрегульовано на державному рівні, не виключено можливості різних форм тиску та рейдерських захоплень.

Відзначте також, що підприємства харчової промисловості ще слабо орієнтовано на **освоєння бізнес-процесів інноваційного розвитку**:

- *реінжиніринг* – це комплексна процедура радикального перепроєктування наявних технологій та ділових відносин;

- *бенчмаркінг* – це пошук еталонного аналога економічно ефективних технологій на підприємствах – конкурентах та запозичення їхнього досвіду;

- *аутсорсинг* – це угода на виконання робіт сторонніми фірмами-експертами для освоєння нових технологій.

Безумовно, що наявні певні ризики під час освоєння будь-якого із зазначених бізнес-процесів. Крім того, самі по собі харчові продукти можуть спричиняти специфічні ризики, пов'язані з можливістю пошкоджуватися мікроскопічними пліснявими грибами, повсюдно поширеними мікроорганізмами (стрептококами, стафілококами тощо), відповідно, ініціюючи зараження людини. Ці ризики останнім часом не зникли, у зв'язку з розробленнями й застосуванням усе нових і нових різних консервантів, антиоксидантів, а також інших спеціальних добавок та технологічних прийомів знезараження. Виникають додаткові ризики через невивченість дії цих добавок на організм людини, а також із поширенням сільськогосподарської сировини, переважно з використанням **генетично модифікованих організмів (ГМО)**.

Для науково-технічного прогресу неприйнятним є варіант відмови без розроблення альтернативи. *Два основні завдання для харчових продуктів*: збереження без псування та забезпечення споживання – мають ефективно вирішувати за допомогою грамотного й раціонального застосування харчових



добавок нового покоління. Із позиції профілактики захворювань людини від споживання харчових продуктів більш перспективним є використання нетоксичних добавок, ніж відмова від застосування будь-яких добавок.

Харчові токсикоінфекції та мікротоксікози — це наслідки розвитку фізико-хімічних і мікробіологічних процесів у харчовому продукті, що відбуваються лише в необхідних для цього умовах: відповідні параметри середовища (рН, t, P та ін.); наявність джерел псування на поверхні або всередині харчового продукту; наявність поживного середовища для мікроорганізмів, зокрема, кисню повітря, вологи тощо; тривалий час зберігання.

**Фізико-хімічні особливості добавок** обов'язково мають погоджувати із зазначеними умовами для досягнення максимального ефекту, наприклад:

- чим більш кислу реакцію (значення рН < 7) має харчовий продукт, тим у меншій кількості слід додавати консерванти, оскільки багато небезпечних мікроорганізмів не виживають у кислому середовищі;

- продукти зі зниженою калорійністю містять більшу кількість води та більш схильні до гниття, що потребує підвищених концентрацій консервантів, порівняно зі звичайними продуктами;

- наявність цукрів та спиртів у складі продукту вже забезпечує консерваційні дії й додавання інших консервантів може бути зменшеним;

- багато консервантів є досить термостійкими речовинами та їх можна вносити у продукт до початку варіння, пастеризації або консервації (суміш  $H_2S + CO_2$  через перебіг хімічної взаємодії застосовувати не можна, а консерванти на основі сорбінової та бензойної кислот частково випаровуються з парами води, якщо оброблення відбувається у відкритих ємностях).

Однак оптимальним моментом унесення консервантів є закінчення цих процесів, коли досягають мінімального рівня обмінення продукту мікроорганізмами, а консервант не дозволяє їм розмножуватися.

Ефективність добавок зростає в разі їхнього рівномірному розподілу у продукті, що визначає доцільність їхнього введення у вигляді розчинів.

## 2. Методика оцінювання ефективності виробництва продукції

Багато інноваційних технологічних рішень у харчових виробництвах пов'язано з **біохімічними дослідженнями природних антиоксидантів та консервантів** на основі тканин рослин, риб і навіть просто мінеральних солей, наприклад, рапи солоних озер. Однак фізико-хімічні дослідження зі створення добавок нового покоління також забезпечують проривні технології.

Зокрема, традиційний консервант — бензоат натрію — тривалий час був наявним на світовому ринку або у формі тільки порошку, або у формі тільки гранул. Порошок дрібнодисперсний, сильно порошить та спричиняє необхідність у роботі в респіраторах, а також погано висипається з тари, залипає на частинах змішувального устаткування. Гранули повільно розчиняються та

потребують додаткового устаткування для цієї технологічної операції.

Ці негативні чинники нідерландська фірма **DSM (Special Product BV)** вирішила шляхом випуску бензоату натрію у вигляді швидкорозчинних гранул за торговельною маркою *Purox S*. У цих гранулах застосовано у вигляді оболонки спеціальні високомолекулярні речовини, що забезпечують ефект «редиспергації», тобто під час контакту з водою вони не тільки викликають електростатичне розштовхування частинок (як звичайні поверхнево-активні речовини), але й стеричне розштовхування — довгі вуглеводневі радикали часток, що стиснені до контакту з водою, розпрямляються та механічно відштовхуються одна від одної. Водночас забезпечено й зниження в'язкості води, а значить, знижується загальна водопотрібність під час змішування компонентів харчових продуктів, не потрібні додаткові агрегати й енергія для доведення готової продукції до кондиційної вологості. Водночас у добавці *Purox S* міститься 99,9 % основної речовини, тобто редиспергівальний ефект забезпечено додаванням лише 0,1 % високомолекулярних речовин, що з урахуванням незначних концентрацій бензоату натрію в готовому продукті, забезпечує їхню мікроскопічну наявність. Застосування синтетичних консервантів обмежено. Зокрема, великі дози бензоату натрію, що тривало надходять, можуть порушувати обмін речовин в організмі людини, посилювати ймовірність злоякісних утворень; нітрати та нітрити (традиційні консерванти в ковбасних виробках) можуть викликати гострий токсикоз; підсолоджувач аспаркам провокує мігрень, висип на шкірі та гальмує мозкову діяльність; підсилювач смаку глутамат натрію спричиняє порушення шлунково-кишкової діяльності. Відносно безпечними є консерванти на основі сорбінової кислоти, зокрема, калієва та кальцієва солі.

Питання про можливість застосування у складі харчових продуктів сировинних матеріалів, що містять генетично модифіковані організми (ГМО), на сьогодні однозначної відповіді не має. На думку прихильників ГМО, розв'язати глобальну проблему усунення голоду на нашій планеті неможливо без продовження робіт із селекції тварин та рослин із застосуванням методів генної інженерії для цілеспрямованої зміни їхнього генотипу (на відміну від випадкових змін — мутагенезу у природно-техногенних умовах). Водночас використання трансгенних рослин у сільському господарстві значно підвищує їхню врожайність, морозостійкість, несприйнятливості до багатьох шкідників, а у тваринництві підвищує народжуваність, прискорює набір ваги, дозволяє регулювати якість молока та інших продуктів, роблячи їх смачнішими, кориснішими, поживнішими, безпечнішими під час споживання. Противники ГМО показують приклади вияву радіаційних ушкоджень генотипу з появою потворних тварин, рослин-хімер та прогнозують вияв незворотних наслідків для людей, що споживають їх у їжу. Питання є занадто «молодим», ґрунтовно не досліджено різні його аспекти та достовірних даних про шкоду ГМО, особливо в довгостроковій перспективі, поки немає.

**Технологічні етапи генної модифікації** такі:

- створення ізольованого гена;
- вбудовування гена у «вектор перенесення» для подальшого підсаджування в потрібний організм;
- підсаджування «вектора перенесення»;
- перетворення клітин організму під впливом підсадженого гена; аналіз генотипу організму, класифікаційний відбір з усуненням забракованих особин.

*Створення ізольованих генів* може бути виконано відбором від природних зразків та штучним синтезом нуклеотидних послідовностей (на спеціальних апаратах, керованих комп'ютерами, та реалізують програми синтезу ДНК довжиною до 100 – 120 азотистих основ – олігонуклеотидів).

Наступний етап передбачає *вбудовування генів* у спеціальні ферменти — рестриктази, легази. Створений матеріал можна розрізати на окремі частини, з'єднувати їх в іншій комбінації або з іншими типами генів, тобто конструкцію нових генів.

Етап *підсаджування* зазвичай ґрунтується на закономірностях явища бактеріальної трансформації, відкритого *Фредеріком Гриффітом* у процесі вивчення примітивного статевого процесу бактерій з обміном невеликими фрагментами нехромосомних ДНК, плазмідів.

*Уведення готового гена у спадковий апарат* (рослин, тварин, риб) реалізують методом трансфекції, за необхідності доповнюючи його методами вегетативного розмноження або введенням у бластоцисти сурогатних матерів.

В утвореному потомстві відбирають, а потім можуть ще й схрещувати тільки ті організми, які виявляють очікувані зміни. Навіть окремі досягнення ГМО вражають.

### **3. Світові тенденції розвитку підприємств харчової промисловості**

Інноваційні технології застосовують і в харчовій промисловості. Ефективний напрям та розвиток у цій галузі залежить від ряду чинників, до яких належать господарська діяльність і загальнодержавне регулювання. Неможливо розглядати ефективність інноваційного розвитку технологій без тенденцій, наявних на світовому ринку.

Сьогодні дуже важливо розглядати *інноваційний потенціал* у харчовій промисловості, оскільки це головна умова для задоволення потреб споживачів в Україні.

До інноваційного потенціалу входять такі складові частини: техніко-технологічна, науково-дослідна, інтелектуальна, кадрова, фінансова, ринкова та ін. Тому необхідно оцінювати економічну та технологічну складові частини на кожному, окремо взятому виробництві, із метою подальшого застосування інновацій як усередині країни, так і для виходу на міжнародний ринок.

На жаль, у харчовій промисловості України інноваційні технології виробництва продукції досить низькі та значно відстають від технологій, які

застосовують у прогресивних країнах світу.

Одним із *пріоритетних напрямів застосування інноваційних технологій* є впровадження та використання автоматизації й роботизації на всіх дільницях виробничого циклу, застосування інформаційних систем.

**Роботи в харчовій промисловості** застосовують у палетуванні, упакуванні, розпакуванні, переведенні, процесингу та інших циклах. Останнім часом застосовують роботи типу *SCARA* та *DELTA*.

До *переваги* таких *роботів* можна зарахувати такі: синхронність роботи; роботу у групах, обертання виробу щодо вертикальної осі; здатність здійснювати паралельне перенесення виробів; відмову від негігієнічної роботи; поліпшення точності виробництва. Наприклад, роботи можна застосовувати під час сортування фруктів, нарізання овочів, оброблення м'яса, нанесення крему, приготування ковбас та багато іншого.

Перехід до **Індустрії 4.0** можливий за поліпшення прогнозування попиту, показників якості, сервісу, зниження собівартості, підвищення досвіду роботи із клієнтами, оптимізація процесів виробництва, енергоефективності та впровадженні штучного інтелекту. Звичайно, що всі ці напрями неможливі без фінансування й інвестицій у процес виробництва. Тут велику роль відіграє те, що є великий відсоток імпорتنих продуктів харчування. Це значною мірою перешкоджає інноваційному розвитку економіки України.

У країнах із розвиненою економікою в харчовій галузі використовують сучасні роботизовані системи (як на стадії підготовки сировини, так і на всіх наступних стадіях, аж до упакування готового продукту). Однією із прогресивних компаній, яка є світовим постачальником у харчову промисловість автоматизованих технологій, а також навчання виробничих програм, є німецька компанія **Festo**. До цього концерну входять 59 компаній, і він надає свої послуги у 180 країнах (також є представництво і в Україні). Підприємство-виробник має сертифікат якості з виготовлення пневматичних засобів автоматизації DIN ISO 9001.

Упровадження робототехніки в харчову промисловість (за даними *The Association for Packaging and Processing Technologies*) посідає друге місце після автомобільної промисловості. У США 2019 р. цей показник становив 13 % від упровадження всіх промислових роботів. Такий показник приводить до підвищення конкурентоспроможності на ринку товарів.

Таким чином, на сьогодні світовий досвід показує, що інноваційні технології виготовлення харчової продукції залежать від модернізації виробничого процесу, роботизації та впровадження штучного інтелекту. Усе це дозволить забезпечити конкурентні переваги, порівняно з підприємствами, що виготовляють аналогічну продукцію.

***Завдання для самостійного опрацювання:***

1. У чому полягає особливість харчової галузі промисловості?
2. Назвіть класифікаційні ознаки трьох груп підприємств харчової промисловості.
3. Перелічіть основні бізнес-процеси інноваційного розвитку на підприємствах харчової промисловості.
4. Що розуміють під генетично модифікованим організмом (ГМО)?
5. Розгляньте пріоритетні напрями застосування інноваційних технологій харчовій промисловості на дільницях виробничого циклу та застосування інформаційних систем.

## ПЕРСОНАЛІЇ

**Арістотель** (384 – 322 до н. е.) – давньогрецький вчений-енциклопедист, філософ і логік, засновник класичної (формальної) логіки. Ним були також закладені основи біології, фізики, етики, логіки, психології, соціології. Запровадив уперше поділ наук (теоретичних, практичних та поетичних –«технічних»). Арістотель вплинув на весь подальший розвиток наукової і філософської думки. Його твори стосувалися практично всіх галузей знання того часу. Зібрав і систематизував величезний природничо-науковий матеріал своїх попередників, критично його оцінив, здійснив ряд глибоких спостережень. На погляд Арістотеля, значення пізнання в людському житті дуже велике, адже від природи людина прагне до пізнання. Пізнання є найвищою метою життя, це божественна форма життя людини. Створив науковий понятійний апарат, покладений в основу наукового стилю мислення.

**Бек, Ульріх** (1944 – 2015) – видатний німецький соціолог і політичний філософ, автор концепцій «рефлексивної модернізації» та «суспільства ризику», відомий комплексними дослідженнями сучасної глобалізації.

**Бекон, Френсіс** (1561 – 1626) – видатний англійський мислитель, один із творців емпіризму – філософського напрямку, який твердить, що головне – це власний досвід. Місце науки Бекон вбачав у вирішенні суспільних проблем і суперечностей сучасного йому суспільства. Цьому спрямуванню науки підкорив Бекон і наукові методи, завдання яких він вбачав у пізнанні об'єктивного, реально існуючого світу. Незалежним від суб'єктивних спрямувань людини знаряддям такого пізнання він визнав експеримент та його наслідки. Вказав на значення індукції як головний шлях до наукової гіпотези. Ідеалом наукового знання вважав відсутність розбіжності між думками та речами.

**Белл, Даніел** (1919 – 2011) – американський соціолог і публіцист, засновник теорії постіндустріального (інформаційного) суспільства, що характеризується технологізацією знання та перетворенням його на безпосередню продуктивну силу, зростанням значення професійної диференціації, переходом до «економіки обслуговування».

**Берталанфі, Людвіг** (1901 – 1972) – австрійський біолог, засновник узагальненої системної концепції під назвою «Загальна теорія систем», дослідник законів ізоморфізму в різних сегментах наукового знання.

**Вебер, Макс** (1864 – 1920) – німецький соціолог, економіст і правознавець. Ядро наукових інтересів Вебера становило вивчення процесів переходу

суспільства від традиційного до сучасного, побудованого на ідеї раціоналізації та секуляризації. Зробив внесок у розвиток економічної історії, теорії та методології економіки.

**Вітгенштейн, Людвіг** (1889 – 1951) – видатний австрійський філософ і логік, представник аналітичної філософії, центральними поняттями якої є мова і світ. Мова розуміється як рухома система контекстів, «мовних ігор», підвладна виникненню суперечностей, пов'язаних з неясністю смислів використовуваних слів і виразів, які повинні усуватися шляхом прояснення останніх. Прояснення правил вживання мовних одиниць і усунення протиріч і становить, на думку Вітгенштейна, завдання філософії.

**Галілей, Галілео** (1564 – 1642) – італійський фізик, механік, астроном, філософ і математик, що справив значний вплив на науку свого часу. Він першим використав телескоп для спостереження небесних тіл і зробив ряд видатних астрономічних відкриттів. Галілей заклав фундамент класичної механіки, загалом сучасного математизованого експериментального природознавства, вважається родоначальником першої наукової революції.

**Геракліт Ефеський** (535 – 475) – давньогрецький натурфілософ, автор відомого твору – «Про природу». Вперше вводить поняття «логос», яке у нього означає загальний закон буття, основу світу. Стверджував, що все здійснюється за логосом, який є вічним, загальним і необхідним; тому вища мета пізнання – це пізнання логосу. Геракліт – один із перших філософів, хто помітив, що одне й те саме є водночас відмінне і навіть протилежне. Він вказував, що суттєва зміна – це зміна на свою протилежність, що одна протилежність виявляє цінність іншої, а суперечливість зближує протилежності. Вважається засновником античної діалектики.

**Дарвін, Чарлз** (1809 – 1882) – англійський вчений-біолог, автор «Походження видів шляхом природного добору», в якій пояснював еволюційний процес принципами природного й статевого добору. Згодом дійшов висновку щодо історичного розвитку органічного світу, визначив рушійні сили еволюції, висвітлив шляхи еволюційних перетворень.

**Декарт, Рене** (1596 – 1650) – французький філософ, математик, механік, фізик і фізіолог, творець аналітичної геометрії і сучасної алгебраїчної символіки, автор методу радикального сумніву в філософії, механіцизму у фізиці. Головним внеском Декарта у філософію стало класичне побудова філософії раціоналізму як універсального методу пізнання.

**Ейнштейн, Альберт** (1879 – 1955) – вчений, один із засновників сучасної теоретичної фізики, автор біля 150 книг і статей з історії та філософії науки. Сутність запропонованого ним підходу в філософії науки полягає в синтезі найрізноманітніших філософських вчень, які Ейнштейн пропонував використовувати в залежності від розв’язуваної наукою завдання. Він вважав, що для справжнього вченого, на відміну від філософа, епістемологічний монізм є неприйнятним. Виходячи з конкретної ситуації, один і той же вчений може бути ідеалістом, реалістом, позитивистом і навіть платоніком і піфагорійцем. Цей підхід отримав в сучасній філософії науки назву «епістемологічний опортунізм».

**Йонас, Ханс** (1903 – 1993 – німецький та американський філософ, автор праць з історії релігії та гностицизму, етики відповідальності, філософії техніки і медицини (біоетики), написаних і опублікованих багатьма мовами.

**Кант, Іммануїл** (1724 – 1804) – німецький філософ, який доводив, що визначальна роль в пізнанні належить активності людського розуму.

**Карнап, Рудольф** (1891 – 1970) – німецький і американський філософ і логік, представник логічного позитивізму і філософії науки, предметом якої він вважав аналіз структури природничо-наукового знання з метою уточнення понять науки за допомогою апарату математичної логіки.

**Конт, Огюст** (1798 – 1857) – французький філософ, засновник філософії позитивізму. Сформулював і обґрунтував два головні закони: закон трьох стадій інтелектуального розвитку і закон класифікації наук.

**Коперник, Миколай** (1473 – 1543) – польсько-німецький астроном і математик, фізик, автор геліоцентричної теорії побудови Сонячної системи.

**Кун, Томас** (1922 – 1996) – американський філософ та історик науки, один із лідерів сучасної постпозитивістської філософії науки, здійснив реконструкцію змістовних механізмів наукових революцій. Аналізуючи історію науки, Кун виділяє такі стадії її розвитку: допарадигмальна наука, нормальна наука (парадигмальна), екстраординарна наука (позапарадигмальна, наукова революція). Запровадив поняття «парадигма» як сукупність знань, методів і цінностей, які поділяються членами наукового співтовариства і вважаються на цей час раціональними. Парадигма визначає спектр значимих наукових проблем і можливі способи їхнього розв’язання.

**Лакатос, Імре** (1922 – 1974) – англійський філософ науки угорського походження. Основна одиниця розвитку наукового знання – це дослідницька програма. Такі програми розглядаються як сукупність і послідовність теорій,



пов'язаних основоположеннями, що постійно розвиваються, спільністю основних ідей та принципів.

**Ламарк, Жан-Батіст** (1744 – 1829) – французький зоолог, анатом, натураліст. Він став одним з перших біологів, який створив цілісну теорію еволюції живого світу.

**Лейбніц, Готфрід Вільгелм** (1646 – 1716) – провідний німецький філософ, логік, математик, фізик, мовознавець та дипломат. Передбачив принципи сучасної комбінаторики. Зробив вагомий внесок у логіку і філософію. Через кодування намагався створити універсальну числову дескриптивну платформу для всіх наук — прообраз сучасних формальних систем.

**Левенгук, Антоні** (1632 – 1723) – голландський натураліст, який значно вдосконалив мікроскоп, основоположник наукової мікроскопії. Верше в історії за допомогою свого мікроскопу спостерігав мікроскопічну будову різних форм живих організмів.

**Лінней, Карл** (1707 – 1778) – шведський природознавець, ботанік, зоолог та лікар, автор праці «Система природи». В ній уперше запропонував наукову класифікацію відомих на той час рослин та тварин.

**Маркс, Карл** (1818 – 1883) – німецький філософ, соціолог, економіст. Застосував діалектичний метод стосовно історії. Вважав, що не духовний процес, а матеріальні умови є визначальними у розвитку суспільства. У суспільному виробництві люди протягом свого життя перебувають у виробничих відносинах, які, насамперед, залежать від рівня розвитку продуктивних сил. Сукупність цих виробничих відносин є економічним базисом суспільства, на якому ґрунтуються всі інші процеси життя, зокрема, соціальні, політичні та духовні.

**Маркузе, Герберт** (1898 – 1979) – німецький і американський філософ, соціолог, психолог, громадський діяч. Досліджував ідеологію розвинутого індустріального суспільства, яке створило свої цінності, вплинуло на культуру і контролює кожного індивіда. Потреби сучасної людини фальшиві та нав'язані йому ззовні, що робить його рабом власних потреб. Для позитивної зміни необхідно відмовитись від експлуатації природи на користь гармонії з нею.

**Мендель, Грегор** (1822 – 1884) – католицький священик і моравський біолог та ботанік, засновник сучасної генетики. Відкрив закони спадковості, названими пізніше його ім'ям. Закони Менделя – одні з найважливіших у сучасній генетиці.

**Мертон, Роберт** (1910 – 2003) – американський соціолог, один з засновників школи структурно-функціонального аналізу. В праці «Нормативна система науки» (1942) сформулював базові імперативи вченого – «етос науки». У роботі «Амбівалентність вченого» (1965) доповнив і уточнив норми наукової діяльності.

**Моїсеєв, Микита** (1917 – 2000) – російський вчений, автор концепції «глобального еволюціонізму».

**Ньютон, Ісак** (1643 – 1727) – англійський вчений, який заклав основи сучасного природознавства, творець класичної фізики та один із засновників числення нескінченно малих. Сформульовані ним закони руху, відомі як закони Ньютона й закон всесвітнього тяжіння, стали основою наукового світогляду впродовж трьох наступних століть.

**Поппер, Карл** (1902 – 1994) – британсько-австрійський філософ, логік і соціолог. Головною метою філософії вважав вивчення зростання наукового знання. Запропонував принцип фальсифікації на противагу принципу верифікації. Стверджував органічну єдність теоретичного й емпіричного рівнів організації знання, а також гіпотетичний характер і схильність до помилок (принцип «фалібілізму») будь-якої науки.

**Спенсер, Герберт** (1820 – 1903) – англійський філософ і соціолог, один з родоначальників еволюціонізму, засновник органічної школи в соціології, ідеолог лібералізму. З ім'ям Герберта Спенсера пов'язують такі підходи до розгляду суспільних явищ: по-перше, розуміння суспільства як організму, подібного до біологічних, який керується тими ж законами організації, функціонування та розвитку, і, по-друге, уявлення про універсальний для світобудови принцип еволюції, який поширюється на неорганічний, органічний та соціальний світ.

**Спіноза, Барух** (1632 – 1677) – нідерландський філософ-раціоналіст, натураліст єврейського походження, один із головних представників філософії Нового часу. Зробив помітний внесок у розроблення ідей пантеїзму, детермінізму, уявлення про субстанцію тощо.

**Тулмін, Стівен** (1922 – 2009) – британський філософ, вивчав проблему практичної аргументації. Модель аргументації Ст. Тулміна являє собою шість взаємопов'язаних компонентів, які використовуються для аналізу аргументації. Вважається однією із найбільш значущих в області риторики і комунікації. Досліджував історичне формування та еволюцію стандартів раціональності і «колективного розуміння» в науці.

**Уотсон, Джеймс** (1928) американський біолог, відомий тим, що разом із Ф. Кріком встановив структуру молекули ДНК в 1953 році.

**Фалес Мілетський** (бл. 625—547 до н.е.) вважається засновником науки і філософії, один з перших відомих в історії математиків.

**Фейєрабенд, Поль** (1924 – 1994) – американський філософ і методолог науки. Основні твори: «Проти методологічного примусу. Нарис анархістської теорії пізнання» (1975), «Наука у вільному суспільстві» (1978), «Проблеми емпіризму. Філософські замітки» (1981) та ін. Створив концепцію «епістемологічного анархізму». Відстоює науковий і світоглядний плюралізм. Розвиток наукового знання відбувається через необмежене збільшення (проліферацію) конкуруючих теорій, взаємна критика яких стимулює наукове пізнання. Обґрунтовував методологічний плюралізм: «Може бути успішним будь-який метод».

## ТЕРМІНОЛОГІЧНИЙ СЛОВНИК

**Абстрагування** – метод теоретичного пізнання, який передбачає відмову від поверхових, несуттєвих сторін явища задля розкриття його внутрішніх, суттєвих, сталих і загальних зв'язків, дійсної тенденції руху. Є шаблем до з'ясування сутності конкретного; абстракція — одна зі сторін, граней, ланок, частин конкретного і його протилежність. Конкретним є цілісний об'єкт в єдності його різноманітних сторін, властивостей, ознак.

**Аналіз** – метод теоретичного пізнання за допомогою розчленовування або розкладання предметів дослідження (об'єктів, властивостей і т. д.) на складові частини.

**Аналітизм** – принцип пізнання, згідно з яким у дослідженні потрібно намагатись розчинити предмет на елементарні його складові.

**Аналогія** – це такий умовивід, у якому думка розвивається від знання одного ступеня загальності до знань такого ж ступеня загальності. В сучасній науці розвинутою галуззю застосування аналогії є так звана теорія подібності, що використовується при моделюванні.

**Аномалія** (в науці) – пізнавальна ситуація, за якої результати спостережень і експериментів суперечать загально прийнятим теоретичним уявленням або не відповідають зробленим на основі таких уявлень передбаченням.

**Антисцієнтизм** – позиція, яка полягає в критичній (аж до ворожої) оцінці

науки та її ролі в системі культури і наукового пізнання як чинника ставлення людини до світу. Різні форми антисцієнтизму вельми сильно варіюють за ступенем критичності в ставленні до науки.

**Верифікація** – логіко-методологічна процедура встановлення істинності наукової гіпотези (так само як і поодинокого, конкретно-наукового твердження) на підставі їхньої відповідності емпіричним даним (пряма або безпосередня верифікація) або теоретичним положенням, що відповідають емпіричним даним.

**Визначення поняття контекстуальне** – визначення поняття через специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта, які неявно задаються сукупністю істинних тверджень контексту цього поняття.

**Визначення поняття явне** – це таке визначення, яке дається за допомогою вказівки на специфічні ознаки відображуваного цим поняттям об'єкта.

**Вимірювання** – це визначення кількісних значень, властивостей об'єкта з використанням спеціальних технічних пристроїв та одиниць виміру. Є процедурою встановлення однієї величини за допомогою іншої, прийнятої за еталон.

**Віра** (у науковому пізнанні) – впевненість, твердість і переконаність вченого, що засновані на знанні об'єктивних закономірностей і що не тільки не суперечать істині науки, але й впливають з неї. Віра виступає певною проміжною ланкою між знанням і практичною дією; вона є таким знанням, що запліднене волею, почуттями і прагненнями людини і що перейшло в її переконання. У вірі об'єктивно-істинне знання переходить в суб'єктивну впевненість, яка спонукає і психологічно налаштовує вченого на практичну дію.

**Гіпотеза** – це наукове припущення, істинність якого ще не визначена; як метод розвитку наукового знання передбачає висунення й подальшу експериментальну їх перевірку.

**Дедукція** – метод теоретичного пізнання, який передбачає перехід від загальних суджень до часткових, а також необхідне слідування від одних висловлювань (посилок) до інших висловлювань за допомогою законів та правил логіки.

**Детермінізм** – принцип пізнання, згідно з яким усе в природі взаємопов'язане причинно-наслідковими відношеннями; кожне явище в світі має свою причину; зв'язок між причиною і наслідком має однозначний характер.

**Діатропічна пізнавальна модель** – пізнавальна модель, за якої увага вченого концентрується на загальних властивостях багатоманітностей, незалежно від елементів, що утворюють ці множини. Основне поняття – ряд як деяка упорядкованість досліджуваної множини. Шляхом співставлення цих рядів виділяють архетип – узагальнений образ досліджуваного об'єкта.

**Дослідницька програма** – розроблена І. Лакатосом концепція побудови науково-раціонального пізнання; послідовність теорій, що змінюють одна одну і що об'єднані певною сукупністю базисних ідей і принципів. Головна ідея цієї концепції полягає в тому, що розвиток наукового знання відбувається в результаті конкуренції науково-дослідних програм, складових «внутрішню історію» науки.

**Економіка знань** – це економіка, що створює, поширює і використовує знання для забезпечення свого зростання і конкурентоспроможності. В ній знання збагачують усі галузі, усі сектори і всіх учасників економічних процесів. Це економіка, що не тільки використовує знання в різноманітній формі, але й створює їх у вигляді науково-технічної та різноманітної високотехнологічної продукції, висококваліфікованих послуг, освіти.

**Експеримент** – метод емпіричного пізнання, в якому вивчення явищ відбувається в доцільно вибраних або штучно створених умовах, що забезпечують появу тих процесів, фіксація яких необхідна для встановлення закономірних зв'язків між явищами.

**Експеримент уявний** – форма мислення, в якій реальні моделі замінені ідеалізованими уявленнями про них. Як метод пізнання уявний експеримент — це програвання в людському розумі деяких ідеалізованих ситуацій, пов'язаних із побудовою фундаментальних схем теорії, аналітичним підтвердженням її істинності або із синтетичним конструюванням наукової гіпотези.

**Емпіризм** – напрям у теорії пізнання, що визнає чуттєвий досвід джерелом знань і стверджує, що всі знання ґрунтуються на досвіді, що фіксується органами чуття людини. У методологічному плані емпіризм — це принцип, відповідно до якого життява практика, мораль і наука повинні базуватися винятково на відповідному досвіді.

**Емпіричне наукове дослідження** – дія, безпосередньо спрямована на об'єкт на основі спостереження і експерименту і орієнтована на вивчення його зовнішніх властивостей і відносин. Емпіричне дослідження описує існування і функціонування об'єкта в формі класифікації досвідних даних шляхом їх узагальнення та виділення подібності їх ознак. Емпіричне дослідження базується на безпосередньому практичній взаємодії вченого з досліджуваним об'єктом. Отримане знання тут фіксується у формі емпіричного наукового факту

**Епістемологічний анархізм** («анархістська теорія пізнання») – релятивістська концепція, що проголошує відсутність будь-яких універсальних критеріїв істинності знання. Кожен вчений вільний розвивати свою ідею, якою б абсурдною або застарілою вона не здавалася. Різні теорії неможливо порівнювати одну з одною з точки зору істинності наукового знання. Створення чітких універсальних стандартів у відділенні істинного знання від помилкового є штучним і згубно впливає на розвиток знання.

**Епістемологія** – філософсько-методологічна дисципліна, в якій досліджується наукове знання, його будова, структура, функціонування і розвиток. Часто ототожнюється з гносеологією, або вченням про пізнання. Однак в неklasичній філософії відзначається тенденція до розрізнення епістемології і гносеології. Якщо гносеологія розгортає свої уявлення навколо опозиції «суб'єкт – об'єкт», то для епістемології базовою є опозиція «об'єкт – знання». Епістемологи виходять не з «гносеологічного суб'єкта», що здійснює пізнання, а, в першу чергу, з об'єктивних структур самого знання. Основні епістемологічні проблеми: Як побудоване знання? Які механізми його об'єктивації і реалізації в науково-теоретичної і практичної діяльності? Які бувають типи знань? Які загальні закони функціонування, зміни та розвитку знань?

**Епістемологія еволюційна** – розділ в теорії пізнання, який ґрунтується на положенні, що еволюція людського знання подібна до природної еволюції в тваринному і рослинному світі; вона є результатом поступового руху у напрямку до дедалі кращих теорій.

**Ідеалізація** – метод наукового пізнання, який полягає в уявному конструюванні об'єктів, яких не існує в дійсності (наприклад, абсолютно тверде тіло, точка, лінія, абсолютно чорний предмет тощо). Ідеалізація включає момент абстрагування від реальних предметів та процесів.

**Ідеали і норми наукового дослідження** – сукупність власне наукових цінностей, методологічних і інших вимог, установок, які організують, спрямовують і оцінюють як хід наукового дослідження, так і його результати – наукове знання на кожному конкретно-історичному етапі розвитку науки. Основні функції ідеалів і норм наукового пізнання – організаційна і регулятивна. Вони покликані орієнтувати наукові дослідження на більш ефективні шляхи, способи і форми досягнень наукових результатів.

**Індукція** – метод теоретичного пізнання, який передбачає перехід від знання окремих фактів до знання загального, до емпіричного узагальнення і встановлення загального положення, що відображає закон або інший істотний зв'язок.

**Інформаційне суспільство** – теоретична концепція постіндустріального суспільства, історична фаза можливого еволюційного розвитку цивілізації, в якій інформація і знання продукуються в єдиному інформаційному просторі. Головними продуктами виробництва інформаційного суспільства мають стати інформація і знання.

**Історизм** – науковий метод, принцип розгляду світу, природних і соціально-культурних явищ в динаміці їх зміни, становлення в часі, в закономірному історичному розвитку, що передбачає аналіз об'єктів дослідження у зв'язку з конкретно-історичними умовами їх існування.

**Історія науки** – міждисциплінарна галузь дослідження загальної логіки історичного розвитку науки, виявлення його періодизації.

**Класифікація** – система розподілення об'єктів (процесів, явищ) за класами (групами тощо) відповідно до визначених ознак.

**Коеволюція** – паралельна, взаємозв'язана еволюція біосфери і людського суспільства. Неоднаковість швидкостей природного еволюційного процесу, що відбувається дуже поволі (тисячі років), і соціально-економічного розвитку людства, що відбувається набагато швидше (десятиліття), при некерованій формі взаємодій між ними веде до деградації природи, оскільки антропогенний чинник виявляється дуже могутнім, таким, що приводить не стільки до зміни видів, скільки до їх вимирання, і, зрештою, може привести до глобальної екологічної катастрофи. Вихід полягає в регульованій, свідомо обмеженій дії людини на природу, в побудові ноосфери.

**Криза** (в науці) – період у розвитку будь-якої наукової галузі, коли віра вчених у панівну теорію підірвана, виникає швидке зростання кількості аномальних фактів, і вчені починають шукати пояснення й фактам за межами визнаної теорії.

**Метод науковий** – це система регулятивних принципів, прийомів і способів, за допомогою яких досягається об'єктивне пізнання дійсності в рамках науково-пізнавальної діяльності.

**Метод аксіоматичний** – спосіб побудови наукової теорії, коли в її основу кладуться деякі вихідні положення (думки), — аксіоми, або постулати, з котрих затвердження цієї науки (теореми) повинні виводитися чисто логічним шляхом, за допомогою доказів.

**Метод гіпотетико-дедуктивний** – метод наукового дослідження, що передбачає висування деяких тверджень як гіпотез і перевірку цих гіпотез шляхом виведення з них (в сукупності з іншими наявними в нас знаннями) наслідків, що піддаються емпіричній перевірці.

**Метод взаємозв'язаності логічного й історичного** – дозволяє розкрити важливі особливості процесу розвитку, а також співвідношення між логічним розвитком думки і реальною історією предмета. Зв'язок історичного і логічного виявляється в тому, що в процесі розвитку об'єкта дослідження неминучі стрибки, переходи до нової якості. Чисто логічним шляхом неможливо при цьому з початкової категорії вивести наступні, дійсність же дає конкретно-історичний матеріал, що робить можливим і необхідним перехід до нового рівня в аналізі. Взаємозв'язок історичного і логічного обумовлюється тим, що логічно розвинений предмет зберігає в собі в знятому вигляді свою історію.

**Метод історичний** – спрямовує пізнання на відтворення тієї послідовності,

в якій певні форми предмета грали вирішальну роль в процесі розвитку і, крім того, показує переходи від однієї форми до іншої. У самому історичному виділяють дві взаємопов'язані сторони: перша полягає в дослідженні процесу в його загальному вигляді, коли розглядаються найзагальніші закономірності, при абстрагуванні від конкретних форм проявів; друга сторона пов'язана з аналізом специфічних особливостей предмета на окремих етапах розвитку і так званих «випадковостей».

**Методологія науки** – вивчення загальних закономірностей та тенденцій наукового пізнання як особливої діяльності з виробництва наукових знань в їх історичному розвитку і соціокультурному контексті. Систематизована сукупність підходів, способів, методів, прийомів і процедур, що застосовуються в процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення наперед визначеної мети.

**Механіцизм** – пізнавальна установка Нового часу, відповідно до якої Ньютонівська механіка розглядалась фундаментальною теорією не лише класичного природознавства, але й взірцем для інших галузей науки, в яких вчені намагались використати теоретичні схеми і поняття механіки.

**Моделювання** – непрямий, опосередкований метод наукового дослідження об'єктів пізнання (безпосереднє вивчення яких не можливе, ускладнене чи недоцільне), який ґрунтується на застосуванні моделі як засобу дослідження. Під моделлю розуміють систему, що заміщує об'єкт пізнання і являє собою джерело інформації про неї. Модель обов'язково повинна мати спільні риси з об'єктом дослідження. Модель відображає основні суттєві сторони явищ чи процесів, які відбуваються в об'єкті спостереження.

**Натуралізм** – це погляд на світ, відповідно до якого природа виступає як єдиний універсальний принцип пояснення всього суцього. Ця світоглядна установка виступала методологічним принципом обґрунтування науковості у науці Нового часу, а також основою побудови етичних теорій на основі законів природознавства.

**Наука** – сфера дослідницької діяльності людини, спрямована на отримання (вироблення і систематизацію у вигляді теорій, гіпотез, законів природи або суспільства тощо) нових знань про навколишній світ.

**Наукова ідея** – інтуїтивне пояснення явищ без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на ґрунті яких робиться висновок. Як форма наукового знання, вона базується на деякому відомому знанні.

**Наукова картина світу** – система уявлень людей про властивості і закономірності дійсності (реально існуючого світу), побудована в результаті узагальнення та синтезу наукових понять і принципів. Використовує наукову



мову для позначення об'єктів і явищ природного матеріального світу.

**Наукова проблема** – це форма мислення та наукового знання, яка характеризує протиріччя між рівнем наявного в нашому знанні і рівнем належного, необхідного для досягнення мети наукового пізнання. Позначає труднощі, подолання яких можливе тільки за допомогою дослідження.

**Наукова школа** – неформальна спільнота дослідників різних поколінь високої наукової кваліфікації на чолі з науковим лідером, об'єднаних спільними підходами до розв'язання проблем, стилем роботи й мислення, оригінальністю й новизною ідей та методів реалізації дослідницької програми, яка одержала значні наукові результати, здобула авторитет та визнання в даній галузі знань.

**Наукова раціональність** – мислення, що характеризується логічною і епістемологічною спрямованістю, методологічною систематизацією наукового дискурсу, висуває на передній план доводи розуму і досвіду, підкріплені доказовою аргументацією, і що виражає прагнення очистити пізнавальний акт від емоційно-вольових і ціннісних орієнтацій свідомості.

**Наукова раціональність класична** – історичний тип раціональності, який передбачає спрямованість свідомості на світ, існуючий незалежно від вченого як суб'єкта пізнання і світоустрою. В самому загальному вигляді світ класичної раціональності – це світ цілісності і єдності, це впевненість в тому, що можливе універсальне пізнання світу (створення єдиної системи, що пояснює світ), виявлення єдиного порядку мінливості світу.

**Наукова раціональність некласична** – історичний тип раціональності, який передбачає необхідність враховувати зв'язки між знаннями про об'єкт і характером засобів і операцій діяльності. Експлікація цих зв'язків розглядається в якості умов об'єктивно-істинного опису і пояснення світу.

**Наукова раціональність постнекласична** – історичний тип наукової раціональності, який передбачає необхідність враховувати співвіднесеність одержуваних знань про об'єкт не тільки з особливістю засобів і операцій, але й з ціннісно-цільовими структурами. Причому виявляється зв'язок власне наукових (теоретико-пізнавальних) цілей з позанауковими, соціальними цінностями і цілями (наприклад, екологічною безпекою тощо).

**Наукова революція** – радикальна зміна процесу та змісту наукового пізнання, пов'язана з переходом до нових теоретичним і методологічним передумовам, до нової системи фундаментальних понять і методів, до нової наукової картини світу, а також з якісними перетвореннями матеріальних засобів спостереження та експериментування, з новими способами оцінки та інтерпретації емпіричних даних з новими ідеалами пояснення, обґрунтованості та організації знання.

**Наукова революція** (перша) – доба в розвитку науки (XVII ст.), коли виникло теоретичне, математизоване, експериментальне природознавство.

**Наукове знання** – система знань про закони природи, суспільства, мислення, що є основою наукової картини світу, оскільки описує і пояснює закони його розвитку.

**Науковий закон** – це твердження про необхідне, суттєве, загальне, об'єктивне, повторюване відношення між явищами, в якому частіше за все проявляються причинно-наслідкові залежності між ними.

**Науково-технічний прогрес** – поступальний рух науки і техніки, еволюційний розвиток усіх елементів продуктивних сил суспільного виробництва на основі широкого пізнання і освоєння зовнішніх сил природи; це об'єктивна, постійно діюча закономірність розвитку матеріального виробництва, результатом якої є послідовне вдосконалення техніки, технології та організації виробництва, підвищення його ефективності.

**Опис** – фіксація певними засобами суттєвих ознак об'єкта дослідження або результатів спостереження, вимірювання, порівняння, експерименту.

**Парадигма** – сукупність ідей, способів і зразків, тобто модель розв'язання проблем, прийнятих науковою спільнотою в деякий період розвитку науки.

**Переднаука** – це період зародження науки, коли людина вивчала речі та способи їх змінити, з якими неодноразово мала справу в повсякденному досвіді, які становили практичну цінність та користь для людини.

**Пізнавальна установка** – схильність суб'єкта певним чином пізнавати об'єкт та інтерпретувати одержувані знання.

**Плагіат** – привласнення авторства на чужий твір або на чуже відкриття, винахід чи раціоналізаторську пропозицію, а також використання у своїх працях чужого твору без посилання на автора.

**Поняття** – форма раціонального пізнання, в якій відображається сутність об'єкта і дається його всебічне пояснення.

**Принцип проліферації** – принцип методологічної концепції П. Фейєрабенда, який стверджує, що вчені повинні прагнути створювати теорії, несумісні з існуючими і визнаними теоріями.

**Пробабалізм** – концепція, прихильники якої твердять, що ніби людина не може здобути цілком достовірних знань і мусить вдовольнитися вірогідними, правдоподібними.

**Протокол спостереження** – форма запису при періодичних спостереженнях і найчастіше за все ведеться безпосередньо в ході спостереження. Він може бути різного ступеня формалізації – як щоденник, суцільний протокол,

вибірковий протокол.

**Раціональність** – поняття, що характеризує форми активності людини, а також природні та соціальні явища з точки зору їх доцільності, ефективності, гармонійності, передбачуваності, економії витрачених коштів для досягнення мети. У загальному плані діяти раціонально означає діяти за аргументами розуму, тобто, продумано й осмислено.

**Редукція** – прийом у дослідженні, який передбачає зведення (перетворення) даних, сутностей, завдань, понять, пропозицій, методів міркування і доведення і т.д. до чогось більш простого і того, що легше піддається точному аналізу.

**Синергетика** – узагальнена назва наукових напрямків, в рамках яких досліджуються процеси самоорганізації і еволюції, упорядкованої поведінки складних нелінійних систем.

**Синтез** – метод теоретичного пізнання, який полягає в з'єднанні, відтворенні зв'язків окремих частин, елементів складного явища і осяганні цілого в єдності.

**Системний підхід** – напрямок методології наукового пізнання, в основі якого лежить розгляд об'єкта як системи: цілісного комплексу взаємопов'язаних елементів; сукупності взаємодіючих об'єктів; сукупності сутностей і відносин. Основні принципи системного підходу: цілісність, структуризація, множинність, властивість об'єкта мати всі ознаки системи.

**Системно-структурний підхід** – напрям методології досліджень, що полягає у вивченні об'єкта як цілісної множини елементів у сукупності відношень і зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як системи.

**Соціологія науки** – галузь знання, що має на меті прояснення специфіки наукової діяльності; визначення соціальних чинників та особливостей її детермінації та мотивації; дослідження науки як складно організованої соціальної системи; вивчення соціальних аспектів дослідницької праці і наукових комунікацій.

**Спостереження** – метод емпіричного дослідження, що передбачає активне, систематичне, цілеспрямоване, планомірне та навмисне сприйняття об'єкта, в ході якого здобувається знання про його зовнішні сторони, властивості й відносини.

**Структурний підхід** – опис (за допомогою певної системи символів і правил їх комбінацій) взаємозв'язків між різними сторонами (елементами) досліджуваного явища.

**Структурно-функціональний метод** – це підхід в описі і поясненні системи, при якому досліджуються їхні елементи і залежності між ними в рамках єдиного цілого. Кожен елемент цієї структури виконує визначені функції, що

задовольняють потреби системи. Діяльність елементів системи програмується загальною структурною організацією, займаними ними позиціями і виконуваними ролями.

**Суб'єкт пізнання** – людина (або людство в його історичному розвитку); носій активної пізнавальної дії, в науці – вчений.

**Сутність об'єкта** – пізнається як взаємодія ряду законів, яким підкоряється даний об'єкт. Завдання теоретичного дослідження полягає в тому, щоб, розчленувавши цю складну мережу законів на компоненти, потім відтворити крок за кроком їх взаємодію і таким чином розкрити сутність об'єкта.

**Сходження від абстрактного до конкретного** – це теоретичний метод наукового пізнання, заснований на послідовному переході від абстрактного знання до конкретного в процесі реконструкції розвитку об'єкта дослідження. Дослідник спочатку знаходить головну зв'язок (відношення) досліджуваного об'єкта, а потім, крок за кроком простежуючи, як вона видозмінюється в різних умовах, розкриває нові зв'язки, встановлює їх взаємодії і таким шляхом відображає у всій повноті сутність досліджуваного об'єкта.

**Сцієнтизм** – позиція, в основі якої лежить уявлення про наукове знання як про найвищу культурну цінність і визначальний фактор орієнтації людини в світі. При цьому в якості ідеалу самої науки, як правило, розглядається точне математизоване природознавство, під впливом успіхів якого в пізнанні законів природи і пов'язаного з цим науково-технічного прогресу і виникає сцієнтизм.

**Телеологізм** – це концепція, відповідно до якої щось (наприклад, природа) існує і змінюється заради якоїсь мети; джерела цієї концепції беруть свій початок ще в Арістотеля, його класифікації причин на чотири види, у число яких входить і цільова причинність.

**Теоретичне наукове дослідження** – специфічно тим, що в ньому провідною є діяльність щодо вдосконалення і розвитку понятійного апарату науки, робота з різного роду концептуальними системами і моделями. У теоретичному дослідженні відсутня безпосередня практична взаємодія з об'єктами, які можуть вивчатися опосередковано, в уявному експерименті. Теоретичне дослідження, удосконалюючи і розвиваючи понятійний апарат науки, відкриває нові перспективи пояснення та передбачення фактів, орієнтує і спрямовує емпіричне дослідження. Тут пізнання відбувається шляхом виділення сутнісних зв'язків в чистому вигляді, що й веде до розуміння сутності об'єкта.

**Теорія** – найбільш складна і розвинута форма наукового знання, яка надає цілісне уявлення про закономірності і суттєві зв'язки у певній галузі дійсності.

**Техніка** – система штучно створених засобів людської діяльності; в техніці матеріалізовані знання і виробничий досвід, накопичені в процесі розвитку

суспільства. Сукупність навичок і прийомів у будь-якій формі діяльності, майстерності, наприклад, техніка будівельна, техніка музична, техніка віршування, техніка спортивна.

**Технократія** – прошарок технічних фахівців, які входять до числа вищих функціонерів управління; характеристика реальних політичних режимів, що практично реалізують ідеї технократичного управління, які керуються його принципами; теоретична концепція або ідеологія, яка відводить провідні ролі в житті суспільства техніці як основі сучасного промислового виробництва і технічним фахівцям.

**Технологічний детермінізм** – концепція, що розглядає техніку і технологію як фундамент цілісності суспільства і головний фактор його розвитку. Вона абсолютизує соціокультурні функції техніки і технології, не бачить їх залежності від економічних, соціально-політичних та інших суспільних відносин. У руслі технологічного детермінізму формулюються концепції постіндустріального (технотронного) суспільства.

**Технопарк** – інноваційно-технологічний центр, в якому забезпечуються умови, максимально сприятливі для науково-технічних інноваційних проєктів, виконуваних спільними зусиллями наукових центрів і промисловості.

**Техносфера** – це сукупність штучних та природних об'єктів, створених або змінених цілеспрямованою діяльністю людини. Техносфера є складовою частиною біосфери, яка з часом може перетворитись в ноосферу, що за теорією В.І. Вернадського повинно стати основною метою сучасного суспільства.

**Технофобія** – поняття, що виражає страх перед технікою, яка відчужена від людини і яка сприймається нею як загроза її буттю.

**Трансценденталістська концепція** – концепція стосовно співвідношення філософії і науки, сутність якої формулюється відповідно до принципу «Філософія – цариця наук».

**Факт науковий** – це зафіксований і підтверджений наукою і суспільною практикою фрагмент знання, що відображає властивості матеріального і духовного світу. Сукупність емпіричних фактів утворює емпіричний базис, на який спираються наукові теорії.

**Фаллібілізм** – напрям постпозитивізму, згідно з яким будь-яке наукове знання принципово не є остаточним, а є лише проміжна інтерпретація істини, що має на увазі подальшу заміну на кращу інтерпретацію. Поняття розроблено Ч. С. Пірсом, який стверджував, що в будь-який даний момент часу наше знання про реальність є частковим і ймовірнісним за своїм характером.

**Фальсифікаціонізм** – принцип обґрунтування тверджень науки, висунутий К. Поппером, згідно з яким істинність наукових теорій не може бути доведена інакше, ніж через спроби її спростування. З цієї точки зору, наукова теорія приймається не тому, що вона, очевидно, є правильною кодифікацією класу явищ, але тому що ще не доведено, що вона помилкова. Тому гіпотези мають сенс лише в тій мірі, в якій можлива перевірка їх через фальсифікацію.

**Філософські засади науки** – система філософських ідей і принципів, за допомогою яких обґрунтовуються уявлення наукової картини світу, ідеали і норми науки і які служать однією з умов включення наукових знань в культуру відповідної історичної епохи.

**Філософія науки** – розділ філософії, предметом якого є цілісне і комплексне осмислення науки як специфічної галузі людської діяльності в усіх її аспектах – пізнавальному, методологічному, соціокультурному та ін.

**Філософія техніки** – розділ філософії, що зосереджується на дослідженні найбільш загальних закономірностей розвитку техніки, технології, інженерної і технічної діяльності, проектування, їхнього місця в культурі і суспільстві.

**Формалізація** – це метод вивчення різних об'єктів, при якому основні закономірності явищ і процесів відображаються в знаковій формі, за допомогою формул або спеціальних символів. Формалізація забезпечує спільність підходів до вирішення різних завдань, дозволяє формувати відомі моделі предметів і явищ, встановлювати закономірності між фактами, що вивчаються.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Основна література

1. Гриб В.І. Філософія науки. Посібник для студентів СВО – магістр. Вінниця : Нілан ЛТД, 2019. 224 с.
2. Петрушенко В. Л. Філософія і методологія науки: навч. посіб. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2016. 184 с.
3. Семенюк Е., Мельник В. Філософія сучасної науки і техніки : підручник / Е. Семенюк. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 364 с.
4. Філософія науки : підручник/ О. П. Дзьобань ; ДНУ «Ін-т інформації, безпеки і права Нац. академії прав. наук України». Київ ; Одеса : Фенікс, 2024. 516 с.
5. Філософія науки: методичні рекомендації для семінарських занять для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «ТВППТ» за спеціальністю денної та заочної форм здобуття вищої освіти/ уклад. Н. В. Мірошкіна, Т. М. Борко. Миколаїв : МНАУ, 2023. 34 с.
6. Філософські проблеми сучасно наукового пізнання : підручник / Я. В. Тарароєв [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". Харків : Іванченко І. С., 2023. 350 с.
7. Ханстантинов В.О. Філософія науки : курс лекцій / В.О. Ханстантинов. Миколаїв : МНАУ, 2017. 188 с.

### Допоміжна література

8. Абатуров О. Є., Нікуліна А. О. Академічна доброчесність—основна інституційна цінність. *Академічна доброчесність: виклики сучасності* : збірник наукових есе учасників дистанційного етапу наукового стажування для освітян (м. Варшава, 28 січ. – 08 лют. 2019 р.). Варшава, 2019. С. 117-123.
9. Білецький І. П., Кузь О. М., Чешко В. Ф. Філософія науки. Харків : ХНЕУ, 2018. 128с.

- 10.Вергунов В. М. М. Вольф – учений, який запровадив плановість та методологію наукового експерименту для сільського господарства України. *Вісник аграрної науки*. 2020. №. 9. С. 75-80.
- 11.Воловик В. І. Соціальні функції наукової культури. *Культурологічний вісник*. 2016. №. 35 (1). С. 63-69.
- 12.Горбунова Л. С. Постнекласична раціональність: трансдисциплінарний дискурс в науці і освіті. *Вісник ХНПУ ім. Г. С. Сковороди. Сер. : Філософія*. 2019. Т. 1. №. 40. С. 137-152.
- 13.Данилова Т. В., Сторожук С. В., Горбатюк Т. В. Філософія науки та інноваційного розвитку : навч.-метод. посіб. Київ : Comr©companу, 2014.
- 14.Кузнєцов, В. І. До епістемологічного аналізу наукових теорій. *Вісник Національної академії наук України*, 2023. №11, С. 32–47.
- 15.Методологія та організація наукових досліджень : навч. посіб. / за ред. І. С. Добронравової, О. В. Руденко. Київ : ВПЦ «Київський університет», 2018. 607 с.
- 16.Ожеван М. А. Академічна доброчесність як політико-правова та морально-етична проблема. *Стратегічна панорама*. 2018. №. 2. С. 94-104.
- 17.Патлайчук О. В., Ступак О. П., Томашевська Т. В. Революція та еволюція: філософський аналіз концепцій розвитку науки. *History, political science, philosophy and sociology: european development direction*. 2021. № 3. С. 114-119.
- 18.Петінова О. Б. Філософія науки : навч. посіб. Одеса, 2018. 213 с.
- 19.Петруньок Н. І. Після постпозитивізму: філософська спадщина Пола Фесрабенда в дзеркалі критики. *Наукові записки НаУКМА. Сер. : Філософія та релігієзнавство*. 2015. № 167. С. 70-75.
- 20.Сагуйченко В. В. Академічна доброчесність: філософський аспект. *The II International Science Conference on Science and practical Technologies*. Interntional Science Group, 2021. Т. 2. С. 436.
- 21.Сазонець І. Л., Куницький С. О., Куницький М. О. Функції науки в сучасному суспільстві при розбудові економіки знань //Вісник



- Національного університету водного господарства та природокористування.  
Економічні науки. – 2016. – №. 1. – С. 109-119.
22. Семенюк Е., Мельник В. Філософія сучасної науки і техніки : підруч. З те  
вид., випр. та допов. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2017. 364 с.
23. Тринус О. В., Сотська Г. І. До питання про академічну доброчесність.  
*Академічна доброчесність: виклики сучасності* : збірник наукових есе  
учасників дистанційного етапу наукового стажування для освітян (м.  
Варшава, 28 січ. – 08 лют. 2019 р.). 2019. С. 138-143.
24. Філософські засади наукової діяльності : навч. посіб. / уклад.: Б. В. Новіков  
та ін. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 90 с.
25. Філософські проблеми наукового пізнання : конспект лекцій для змішаної  
та дистанційної форм навчання здобувачів першого рівня вищої освіти  
(бакалаврський) всіх спеціальностей ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського /  
уклад. : В. О. Ананьїн, В. В. Горлинський, О. О. Пучков, О. В. Уваркіна.  
Київ : ІСЗЗІ КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. 90 с.
26. Філософські проблеми наукового пізнання: практикум / уклад.: Л. Г.  
Дротянко, С. С. Орденів, Н. А. Ченбай, І. П. Скиба. – К. : НАУ, 2023. 52 с.
27. Юрко Н. А., Стифанишин І. М., Проценко У. М. Академічна доброчесність:  
основні принципи та види порушень. *Young Scientist*. 2020. Т. 79. № 3.2. pp.  
133-136.

### Інтернет-ресурси

1. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського.  
URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>.
2. Бібліотека українських підручників. URL: <https://westudents.com.ua/>.
3. Світ літератури. URL: <https://svitliteraturu.com/>.
4. Українські підручники, посібники та статті. *Бібліотека Posibniki*.  
URL: <https://posibniki.com.ua/>.
5. Онлайн бібліотека підручників. *Studentam.net.ua*.  
URL: <http://studentam.net.ua/>.

## ЗМІСТ

Передмова	
МОДУЛЬ I. Наука як культурний феномен і соціальний інститут.....	4
ТЕМА 1. Зміст, основні поняття та проблеми філософії науки.....	4
ТЕМА 2. Головні етапи розвитку науки.....	9
ТЕМА 3. Особливості, структура та основні форми наукового знання.....	17
МОДУЛЬ II. Методологічні, структурні, світоглядно-ціннісні засади та особливості наукового пізнання.....	32
ТЕМА 4. Структура, розвиток і зміна наукових теорій.....	32
ТЕМА 5. Сучасна концепції структури та розвитку наукового знання.....	37
ТЕМА 6. Форми і методи наукового пізнання.....	45
ТЕМА 7. Етика науки та відповідальність вченого.....	60
МОДУЛЬ III. Теоретичні й методологічні засади інноваційних технологій виробництва та надання послуг .....	68
ТЕМА 8. Науково-технічний прогрес і перспективи розвитку інноваційних технологій виробництва продукції та надання послуг....	68
ТЕМА 9. Критерії оцінювання виробничої діяльності підприємств із позицій пріоритетів інноваційного розвитку виробництва .....	74
ТЕМА 10. Напрями інноваційного оновлення систем технологій ...	80
ТЕМА 11. Інноваційні технологічні процеси підприємств харчової промисловості .....	86
Персоналії.....	94
Термінологічний словник .....	99
Список рекомендованої літератури.....	111

Навчальне видання

# **ФІЛОСОФІЯ НАУКИ ТА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ**

курс лекцій

Укладачі:

**Суріна** Ганна Юріївна

**Мірошкіна** Наталія Валеріївна

Формат 60x84 1/16. Ум. друк. арк. 13,0

Тираж 100 прим. Зам. № \_\_\_\_\_

Надруковано у видавничому відділі

Миколаївського національного аграрного університету

54020, м. Миколаїв, вул. Георгія Гонгадзе, 9

Свідоцтво суб'єкт видавничої справи ДК № 4490 від 20.02.2013 р.