

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ДЕРЖАВНОЇ ПРИКОРДОННОЇ СЛУЖБИ  
УКРАЇНИ ІМЕНІ Б. ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

Факультет забезпечення оперативно-службової діяльності  
Кафедра телекомунікаційних та інформаційних систем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри телекомунікаційних  
та інформаційних систем  
полковник

 Іван ЧЕСАНОВСЬКИЙ

“31” серпня 2020 р.

**МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА  
для проведення заняття з дисципліни  
“ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ГАЛУЗІ”**

**Тема 1: Загальна методологія та логіка наукового дослідження.  
Заняття 1: Введення в дисципліну. Методологічні основи науки.**

Обговорена на засіданні кафедри,  
Протокол від 31 серпня 2020 р. № 2



**Тема 1: Загальна методологія та логіка наукового дослідження.  
Заняття 1: Введення в дисципліну. Методологічні основи науки.**

**Навчально-розвиваюча та виховна мета:**

вивчення основних понять, положень і термінів наукознавства, питань організації, проведення та реалізації результатів наукових досліджень, основних вимог до підготовки та захисту дисертацій, питань організаційно-управлінської діяльності в галузі науки.

**Час** – 2 год  
**Місце** – навчальний клас згідно розкладу  
**Вид** – Лекція

**Навчально-матеріальне забезпечення:**

мультимедійний проектор, презентаційні матеріали.

**Література:**

- 1) Як підготувати і захистити дисертацію на здобуття наукового ступеня. Методичні поради / Автор-упорядник Л. А. Пономаренко. К.: Видавництво «Голока», 2001. 80 с.
- 2) Білуха М. Т. Основи наукових досліджень: Підручник. – К.: Вища шк., 1997. 271 с.
- 3) Крушельницька О. В. Методологія та організація наукових досліджень: Навчальний посібник. К.:Кондор, 2003. 192 с.
- 4) Основи методології та організації наукових досліджень: Навч. посіб. для студентів, слухачів, аспірантів і ад'юнктів / за ред. А. Є. Конверського. – К.: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.

**Навчальні питання і розрахунок часу**

№ з/п	Навчальні питання	Час, хв
<b>1</b>	<b>Вступна частина</b>	5
<b>2</b>	<b>Основна частина</b>	70
	1. Виникнення та еволюція науки	20
	2. Поняття, цілі і функції науки	25
	3. Методологія і методи наукових досліджень	25
<b>3</b>	<b>Заключна частина</b>	5

## Вказівки до порядку і методики проведення заняття

### I. Загальні організаційно-методичні вказівки

1. Підкреслювати зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами фахової підготовки слухачів.
2. Відмітити важливість теми в рамках всієї дисципліни.
3. Виклад основного матеріалу супроводжувати відповідними прикладами.

### II. Методичні вказівки до вступної частини

1. Привітатись.
2. Перевірити наявність і готовність слухачів до заняття.
3. Здійснити огляд основних положень РПНД з навчальної дисципліни.
4. Здійснити огляд теми.
5. Визначити тему і мету заняття.

### III. Методичні вказівки до основної частини

1. Розглянути навчальні питання.
2. Виклад основного матеріалу супроводжувати відповідними прикладами.
3. Підкреслювати зв'язок дисципліни з іншими дисциплінами фахової підготовки слухачів.
4. Наприкінці викладу навчальних питань підвести короткий підсумок і дати відповіді на питання.
5. Відмітити важливість теми (заняття) в рамках всієї дисципліни.

### IV. Методичні вказівки до заключної частини

1. Підвести підсумок заняття.
2. Відповісти на питання слухачів.
3. Висловити свої зауваження аудиторії, якщо такі будуть.
4. Оголосити завдання на самопідготовку:
  - а) опрацювати конспект;
  - б) вивчити матеріал за літературою: [1] ст. 5-57.
5. Оголосити тему наступного заняття.
6. Оголосити закінчення заняття.

Професор кафедри телекомунікаційних та інформаційних систем

д.т.н. професор  Іван КАТЕРИНЧУК  
25 серпня 2020 р.

**Тема 1: Загальна методологія та логіка наукового дослідження.  
Заняття 1: Введення в дисципліну. Методологічні основи науки.**

**ВСТУП**

У відповідності до вимог часу нагальним питання є підготовка фахівців за рівнем “магістр”, оволодіння магістрами методами проведення наукових досліджень, вмінням практично використовувати їх для вирішення різного роду управлінських завдань повсякденної діяльності. Здобуті знання з дисципліни можуть бути необхідні під час розробки магістерських робіт, проведення наукових досліджень, розробці НДР і т. ін.

Дисципліна займає одне з центральних місць у програмі навчання магістратури. Роль навчальної дисципліни визначається постійним зростанням питомої ваги науки у вирішенні завдань науки та практики. На організацію та проведення науково-дослідницьких робіт витрачається багато службового часу через незнання методології досліджень. Сучасна наука досягла такого рівня, котрий потребує більш ретельного вивчення, а в окремих випадках і конкретизації шляхів, форм, прийомів і методів одержання наукових знань.

**1. Виникнення та еволюція науки**

**Введення в дисципліну**

**Метою вивчення навчальної дисципліни** “Організація наукових досліджень у галузі” є озброєння ад'юнктів системою знань з проблематики планування, організації, виконання та реалізації наукових досліджень у вищих навчальних закладах (ВНЗ) і науково-дослідних установах (НДУ).

**Завданням навчальної дисципліни** є вивчення основних понять, положень і термінів наукознавства, питань організації, проведення та реалізації результатів наукових досліджень, основних вимог до підготовки та захисту дисертацій, питань організаційно-управлінської діяльності в галузі науки.

**У результаті вивчення навчальної дисципліни:**

*знати:*

- основні керівні документи, що регламентують організацію і проведення наукової роботи у ВНЗ та НДУ, як держави, загалом, так і Державної прикордонної служби України, зокрема;
- структуру науково-дослідних установ України й основні обов'язки посадових осіб;
- основні етапи планування і виконання науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт (НДДКР);
- основні документи, що опрацьовуються під час виконання НДДКР, правила їх розробки та впровадження;
- основні види забезпечення наукових досліджень і розробок та заходи щодо підвищення їх ефективності;
- питання організаційно-управлінської діяльності в галузі науки;

*вміти:*

- застосовувати відповідні знання під час планування, організації і виконання наукових досліджень за профілем наукових підрозділів ВНЗ та НДУ;

*ознайомитись:*

- з особливостями організації наукових досліджень у розвинутих країнах світу.

### **Особливості вивчення та оцінювання розділів, модулів, тем дисципліни.**

Дисципліна складається з двох модулів.

Метою вивчення модуля 1 є:

засвоєння знань, що стосуються: загальної методології та логіки наукового дослідження; організації і проведення наукових досліджень;

набуття умінь і навичок застосовувати відповідні знання під час планування, організації і виконання наукових досліджень за профілем наукових підрозділів ВНЗ та НДУ;

ознайомлення з особливостями організації наукових досліджень у розвинутих країнах світу.

Обов'язковими для оцінки знань, умінь і навичок є заняття [2/(5, 6); 4/(3, 6)].

Модульний контроль проводиться після теми 4.

Вивчення дисципліни закінчується складанням екзамену.

### **Програма навчальної дисципліни**

#### **Тема 1. Загальна методологія та логіка наукового дослідження**

Структура дисципліни. Мета курсу. Завдання курсу. Історія становлення та розвитку науки. Наука й наукові дослідження в сучасному світі. Виникнення та еволюція науки. Теоретичні та методологічні принципи науки. Поняття, цілі і функції науки. Методологія і методи наукових досліджень. Наукознавство як система знань. Класифікація наук. Основні риси працівника науки. Паспорта спеціальностей. Організація науково-дослідної роботи в Україні. Організаційна структура науки. Пріоритетні напрями розвитку науки в Україні. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів. Пріоритетні напрями розвитку науки в світі. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів у країнах світу.

#### **Тема 2. Організація наукових досліджень**

Основи методології науково-дослідної діяльності. Поняття методології та методики наукових досліджень. Методологія теоретичних досліджень. Основи методології досліджень емпіричного рівня. Пізнавальні прийоми і форми наукових досліджень. Вибір, етапи та економічна ефективність наукового дослідження. Вибір напрямку наукового дослідження. Основні етапи проведення наукових досліджень. Економічна ефективність наукових досліджень.

### **Тема 3. Проведення наукових досліджень**

Понятійний апарат наукового дослідження. Наукове дослідження. Проблема дослідження. Тема дослідження. Актуальність дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Мета й завдання дослідження. Гіпотеза дослідження. Методологічні і теоретичні засади наукового дослідження. Наукова новизна і теоретичне значення результатів дослідження. Практичне значення результатів дослідження та їх впровадження. Достовірність результатів дослідження. Предмет захисту. Основні методи наукових досліджень та їх характеристика. Поняття наукового методу та його основні риси. Система методів дослідження. Загальнонаукові методи. Конкретно-наукові та спеціальні методи. Емпіричні методи дослідження. Вивчення літератури, документів і результатів діяльності. Метод спостережень. Бесіда як метод наукового дослідження. Методи опитування. Експертні методи дослідження. Експеримент. Статистичні методи. Основні поняття математичної статистики. Статистична обробка даних дослідження. Інформаційне забезпечення наукової роботи. Суть і види науково-технічної інформації. Бібліографічний апарат наукових досліджень. Методи пошуку і збору наукової інформації. Аналіз та інтерпретація інформації. Організація роботи з науковою літературою. Форми обміну науковою інформацією.

### **Тема 4. Реалізація результатів наукових досліджень**

Робота над написанням наукових статей, монографій, наукових доповідей і повідомлень. Види наукових публікацій. Наукова монографія. Наукова стаття. Тези наукової доповіді. Наукова доповідь. Правила оформлення публікацій. Оцінка ефективності результатів досліджень. Впровадження результатів наукових досліджень. Ефективність результатів наукових досліджень. Розрахунок економічної ефективності наукових досліджень. Реєстрація прав інтелектуальної власності.

### **Тема 5. Основні вимоги до підготовки та захисту дисертацій**

Основні вимоги до оформлення дисертацій. Вимоги до змісту дисертації. Загальні вимоги до оформлення дисертації. Подання текстового матеріалу. Правила подання ілюстрацій. Подання таблиць. Загальні правила подання формул. Загальні правила цитування та посилання на використані джерела. Оформлення списку використаних джерел. Правила оформлення додатків. Підготовка і видання автореферату. Загальні вимоги до автореферату. Структура автореферату. Анотації. Оформлення автореферату. Видання автореферату. Електронний варіант автореферату. Порядок захисту дисертації. Попередній розгляд дисертації і оформлення відгуку установи, в якій виконана дисертація. Подання дисертації до спеціалізованої вченої ради, розсилання її автореферату. Підготовка здобувача до захисту дисертації. Процедура прилюдного захисту дисертації. Оформлення документів атестаційної справи.

### **Тема 6. Організаційно-управлінська діяльність в галузі науки**

Управління науковими проектами. Підготовка пропозицій на фінансування

наукових досліджень.

### Організація контрольних заходів оцінювання

Поточне рубіжне та підсумкове оцінювання здійснюється відповідно до положення <https://nadpsu.edu.ua/wp-content/uploads/2020/01/polozh-otsinka-2020-12.01.-.pdf>.

#### Поточний контроль:

Питання модульних контролів за змістом та обсягом відповідають тематиці дисципліни "Електро-радіовимірювання". Модульний контроль проводиться у формі тестових завдань з використанням персонального комп'ютера на визначеному занятті з модуля. Проведення модульного контролю організовано в класі зв'язку. Час складання тесту не повинен перевищувати 15 хвилин. Для проведення тестування використовується комп'ютерна програма Veral Test, яка функціонує на базі технології «клієнт-сервер» і запущена на сервері кафедри. Використання даної програми вимагає реєстрації слухачів на сервері кафедри.

Індивідуальні завдання (конспект з теми) оцінюються – «зараховано», «не зараховано».

Комп'ютерні тести включають в себе питання чотирьох типів:

- питання, в яких серед варіантів відповідей правильною є лише одна;
- питання, в яких серед варіантів відповідей правильних може бути декілька;
- питання, в яких від слухачів вимагається співставити варіанти відповідей;
- питання, в яких відповіді слід ввести самостійно з використанням клавіатури.

Вагові коефіцієнти питань і варіантів відповідей визначає викладач під час розробки тестових завдань.

Оцінка за модульний контроль визначається, виходячи з наступних критеріїв:

- 90-100% правильних відповідей – відмінно (A);
- 82- 89% правильних відповідей – добре (B);
- 74- 81% правильних відповідей – добре (C);
- 64- 73% правильних відповідей – задовільно (D);
- 60- 63% правильних відповідей – задовільно (E);
- 35- 59% правильних відповідей – незадовільно (FX);
- нижче 34% - незадовільно (F).

Слухач, який отримав середньоарифметичну оцінку з поточних оцінок за аудиторну роботу менше 2,0, не відзвітував за контрольні, лабораторні роботи та визначений робочою програмою навчальної дисципліни вид індивідуальної роботи до модульного контролю не допускається.

Він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни і йому виставляється оцінка за модуль «незадовільно» за національною шкалою, 35 балів за 100 бальною шкалою і FX за шкалою ЄКТС.

#### Підсумковий контроль:

Підсумковим контролем з дисципліни є складання диференційованого заліку, який проводиться за білетами у такому порядку:

перед початком екзамену навчальна група у повному складі представляється екзаменатору. В аудиторії, де проводиться екзамен може одночасно знаходитись не більше 5 осіб, що екзаменуються, решта готується до екзамену у спеціально відведеному для цього за розкладом класі (класі для самостійної підготовки);



Слухач, який прибув для складання екзамену, доповідає про прибуття, подає екзаменатору свою залікову книжку (індивідуальний навчальний план), бере білет, називає його номер, ознайомлюється з питаннями та усвідомлює їх зміст, при потребі він може уточнити зміст питань, одержує чисті аркуші (зі штампом навчального відділу) для запису відповідей і розв'язування завдань, а потім готується до відповіді;

готуючись до відповіді, слухач складає план або пише тези відповіді, за потреби виконує на класній дошці чи аркуші креслення, схеми, розрахунки й таке інше, використовуючи при цьому дозволені матеріали, підбирає для відповіді необхідні плакати, схеми тощо;

після підготовки до відповіді або закінчення встановленого терміну, слухач з дозволу екзаменатора або за його викликом відповідає питання білету;

при складанні екзаменів комісії відповіді заслуховуються повним складом. З окремих питань, що вимагають практичного виконання завдання з використанням засобів зв'язку, АРМ, повнота та якість виконання можуть оцінюватися одним із членів комісії;

після закінчення відповіді на питання білета слухач доповідає про це екзаменатору;

особи, що приймають екзамен, коротко занотовують відповіді слухачів, виставляють оцінки за відповіді з кожного питання білета, оцінку за додаткові питання та загальну оцінку за підсумками екзамену.

Слухачеві під час екзамену дозволяється брати один білет. У випадку його відмови відповідати на питання білета йому виставляється оцінка «незадовільно».

Практична частина екзамену організовується так, щоб забезпечити можливість оцінити уміння слухачів використовувати теоретичні знання при вирішенні практичних завдань, уміння та навички роботи. Кожний слухач виконує завдання самостійно (проведення розрахунків, складання електронних документів, вирішення ситуаційних завдань, тощо). При оцінюванні відпрацьованих завдань, слухачі демонструють практично порядок виконання завдання, та дають пояснення за вимогою екзаменатора.

До екзамену допускаються слухачі, які виконали всі вимоги навчальної програми.

Час на підготовку до відповіді на питання білету не повинен перевищувати 30 хвилин. Після отримання білету, той, хто екзаменується, повинен бути готовий до відповіді на запитання білету, час відповіді за білетом не повинен перевищувати 30 хвилин.

Після закінчення відповіді на питання за білетом викладач, який приймає екзамен, може задавати додаткові та уточнюючі питання за змістом білету.

Слухач допускається до екзамену, якщо він склав всі модулі, відпрацював завдання передбачені навчальною програмою з дисципліни.

Підсумкова оцінка знань слухача виставляється з урахуванням окремих оцінок відповіді на питання білета.

При трьох окремих оцінках виставляється: «відмінно» – якщо в окремих оцінках не більше однієї оцінки «добре», а інші «відмінно»; «добре» – якщо в окремих оцінках не більше однієї оцінки «задовільно»; «задовільно» – якщо в окремих оцінках не більше однієї оцінки «незадовільно». У випадку відмови слухача відповідати на питання білета йому виставляється оцінка «незадовільно» за національною шкалою, 35 балів за 100-бальною шкалою і FX – за шкалою ЄКТС.

Слухача можна звільнити від складання диференційованого заліку з виставленням оцінки в екзаменаційну відомість відповідно до таблиці відповідності шкал оцінювання, якщо середній бал за модулі (середньоарифметичну з поточних оцінок за аудиторну, індивідуальну та самостійну роботу) є не нижче 4.01. При цьому необхідно, щоб слухач виявляв активність на теоретичних і практичних заняттях, виконав всі види індивідуальних завдань, не мав поточних оцінок нижчих, ніж «задовільно», модульні контролю не перепадавали.

Рішення про звільнення слухачів від всіх форм семестрового контролю та надання заохочувальних балів приймається на засіданні кафедри за поданням викладача. За

бажанням слухач може не використовувати право на звільнення від підсумкової звітності для підвищення загальної оцінки та рейтингу.

### Схема нарахування балів

Загальну оцінку за аудиторну, індивідуальну роботу необхідно вираховувати як середньоарифметичну з поточних оцінок, шляхом ділення суми оцінок (5,4,3,2), отриманих протягом модуля (семестру, періоду вивчення дисципліни) на їх кількість. Для розрахунку, кількість поточних оцінок повинна бути не менше чотирьох, для заочної форми навчання – не менше двох.

Середньоарифметична оцінка з поточних оцінок складається з оцінок за аудиторну, індивідуальну роботу та проставляється окремою графою в журналі обліку навчальних занять з округленням до 0,01 після останнього заняття з модуля, дисципліни, семестру.

Індивідуальні розрахункові завдання та інші види індивідуальних завдань оцінюються за національною шкалою (або «зараховано» чи «не зараховано»). Виконання звітів про самостійне вивчення визначеного робочою програмою навчальної дисципліни матеріалу оцінюється «зараховано» чи «не зараховано». Робота зараховується, якщо в звіті є основні поняття і положення, структура відповідає змісту матеріалу, сформовано висновки

Сумарна кількість балів за модуль (дисципліну) є сумою від середньоарифметичної поточної оцінки, помноженої на ваговий коефіцієнт 0,8, та оцінки за підсумковий контроль, помноженої на 0,2. У відповідності до набраної сумарної кількості балів, оцінка за модуль (дисципліну) визначається за національною шкалою, шкалою ЄКТС і 100-бальною шкалою за допомогою «Таблиці відповідності шкал оцінювання» та «Шкали переведення національної системи і системи ЄКТС в 100-бальну систему» наведеної в додатку 2 «Положення про систему поточного і підсумкового оцінювання знань слухачів (слухачів, студентів Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького».

Якщо слухач (слухач, студент) не ліквідував заборгованість у визначений термін або його мінімальний рівень знань оцінено як «не здав», то він вважається таким, що не виконав вимоги робочої програми навчальної дисципліни, в відомості обліку успішності екзаменатор проставляє – «не допущений», а в графі «підсумкова оцінка» йому виставляється оцінка «незадовільно» за національною шкалою, 35 за 100-бальною шкалою і FX – за шкалою ЄКТС.

Загальна оцінка семестрового контролю є сумою від середньоарифметичної суми балів за модулі, загальних балів за попередні семестрові контролю (середньоарифметичної з поточних оцінок у разі якщо дисципліну не поділено на модулі), помноженої на ваговий коефіцієнт 0,8 та оцінки за семестровий екзамен (диференційований залік, залік), помноженої на 0,2.

При розрахунку середньоарифметичної оцінки з поточних оцінок за кожне пропущене заняття, під час якого здійснювалось обов'язкове оцінювання, виставляється «0» балів. Оцінка слухачу оголошується одразу після закінчення відповіді на питання білету та на додаткові запитання. Результати здачі екзамену виставляються в журнал, екзаменаційну відомість та залікову книжку. Незадовільна оцінка у залікову книжку не виставляється, заноситься лише до екзаменаційної відомості.

Семестровий контроль оцінюється за національною шкалою, 100-бальною шкалою та шкалою ЄКТС відповідно до «Шкали переведення національної системи і системи ЄКТС в 100-бальну систему» та «Таблиці відповідності шкал оцінювання».

Таблиця відповідності шкал оцінювання

Сума кількості балів	Бал за 100-бальною шкалою	Національна шкала	Оцінка ЄКТС
----------------------	---------------------------	-------------------	-------------

5,00-4,51	100-90	5	A
4,50-4,01	89-82	4	B
4,00-3,51	81-75	4	C
3,50-3,01	74-67	3	D
3,00-2,6	66-60	3	E
2,59-2,00	59-35	2	FX
1,99-0,00	34-1	2	F

### План вивчення теми:

Види навч. занять	Кільк. годин	Найменування теми і навчальні питання	Література
	8/16	<b>Загальна методологія та логіка наукового дослідження</b>	
1.1. Лекція	2	<b>Введення в дисципліну. Методологічні основи науки</b> 1. Виникнення та еволюція науки 2. Поняття, цілі і функції науки 3. Методологія і методи наукових досліджень	[2.2] п. 2.1, [2.3] п. 1.1-1.4, [2.4] п. 1.1-1.4, [2.6] п. 1.1-1.4
1.2. Лекція	2	<b>Наука як система знань</b> 1. Наукознавство як система знань 2. Класифікація наук. Паспорти спеціальностей 3. Основні риси працівника науки	[2.2] п. 2.2-2.3, [2.3] п. 2.1-2.3
1.3. Практичне заняття	4	<b>Загальна методологія та логіка наукового дослідження.</b> 1. Вибір напрямку наукового дослідження 2. Обґрунтування теми дослідження	[2.3] п. 6.1-6.3, [2.6] п. 1.2.
Самостійна робота		<b>Організація науково-дослідної роботи в Україні</b> 1. Організаційна структура науки 2. Пріоритетні напрями розвитку науки в Україні 3. Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів	[2.2] п. 2.4, [2.3] п. 3.1-3.3

### Навчальний матеріал

#### 1.1. Поняття науки та причини виникнення науки.

#### Історія зародження та розвитку науки

Наукові знання зародились із появою «homo sapiens» - людини розумної. Вони виникали не випадково. Існували (та і зараз існують) причини виникнення науки.

Такими причинами являються:

1) Практичні потреби людей в першу чергу (добування їжі, виготовлення знарядь праці, одягу, будівництво житла, тощо). Ці потреби існували і продовжують існувати в людському суспільстві

(первіснообщинному, рабовласницькому, феодальному, капіталістичному, соціалістичному). По мірі розвитку суспільства практичні потреби людей зростають, а їх задоволення вимагає нових речовин, нових технологій виробництва як промислового, так і сільськогосподарського. Дати це людям можуть лише наукові знання.

2) Гносеологічні потреби людей (потреба задоволення власної цікавості). Про ці потреби прекрасно сказав Арістотель у своїй знаменитій «Метафізиці»: «отримання знань починається із здивування – воно як іскра запалює вогонь в грудях тих, хто намагається розкрити сокровенні таємниці Космосу, Природи, Буття».

Ці причини призвели до появи і розвитку як наукового, так і побутового пізнання, а «путеводною зіркою» на цьому нелегкому шляху була і надалі залишається наука наук – філософія.

Філософія і наука були колись єдиним цілим. В Древній Греції поняття «філософії» мало смисл близький до поняття «наука». Філософія в ті часи (хоч це і дивно для сучасної людини) була єдиною наукою взагалі. Вже значно пізніше із філософії вичленовуються різні дисципліни та напрямки. Скажімо, Арістотель виділяв першу філософію або метафізику (вивчає найбільш загальні, абстрактні властивості суцього) та другу філософію або фізику (вивчає навколишній світ у його процесах руху та змін). Філософія і наука були завжди тісно пов'язані та впливали одна на одну.

Що ж таке наука? Відповісти на це питання однозначно дуже важко і тому є різні визначення цього терміну. Вперше поняття науки було дано Арістотелем. Він виділяв науку як особливу форму знання задля самого знання і вважав, що одержання таких знань є вищою метою людської діяльності. Видатний вчений Нового часу Ф.Бекон сказав, що наука є історичним продуктом людської діяльності. У сучасному розумінні цього поняття можна сказати, що наука – це особлива сфера людської діяльності, направлена на отримання нових знань (нової інформації) про природу, суспільство і мислення та закони їх розвитку.

Наука являється наслідком суспільного розвитку, зокрема результатом суспільного поділу праці. Вона виникає вслід за відділенням розумової праці від фізичної і перетворюється в специфічний рід занять окремої групи людей.

Розглядаючи науку як діяльність людини з метою одержання знань, можна запровадити соціально-орієнтовний критерій її періодизації. Відносно цільової орієнтації науки та її ролі у розвитку суспільства можна виділити три основні періоди в історичному її генезисі:

1– особистісно-світоглядна орієнтація науки (від зачатків її виникнення до Галілея і Ньютона). Основна мета цього періоду – формування загального уявлення про світ і місце в ньому людини;

2– технологічна, матеріально-виробнича орієнтація науки (починаючи з XVII ст. і до наших днів). Основна мета – революційні зміни як в техніці, так і в самій науці, що направлені на вдосконалення машин, технологічних процесів, які призводять до покращення умов існування самої людини;

3– суто особистісна орієнтація науки (сучасний етап), яка спрямована на розвиток інтелектуального творчого потенціалу особистості. В наш час розвиток науки рухається вперед завдяки інтелектуальному розвитку самої людини, що є провідним фактором зростання матеріального виробництва. Це веде до все більшого зближення науки з практикою.

Процес розвитку науки або будь-якої галузі науки, проходить через ряд послідовних етапів:

- 1) започаткування науки;
- 2) етап розвитку ідей, який супроводжується вибуховим зростанням інформації;
- 3) етап експлуатації ідей, коли кількість публікацій зростає, а самі темпи цього зростання знижуються;
- 4) етап насичення, коли наука, або галузь науки, вичерпує себе. Основні її ідеї переходять в підручники, можлива «криза жанру», або ж можливий розпад науки на декілька нових галузей, що може призвести до зникнення самої науки як такої.

Хід розвитку науки супроводжується науковими революціями.

Наукова революція – це корінна ламка системи наукових понять, теорій, принципів і законів. В цей період відбувається повна перебудова методу мислення вчених, самого процесу пізнання світу та його трактування на основі старих засад та законів.

Наукові революції є закономірним явищем у розвитку науки. Вони мають дві основні функції – функцію руйнування і функцію вироблення.

Функція руйнування полягає у руйнуванні існуючої системи наукових поглядів, які мають негативний характер і стримують подальший розвиток науки. Йде руйнування старих понять, теорій, принципів і законів, що стоять перешкодою на шляху формування нових поглядів, ідей, нового способу мислення вчених.

Функція вироблення полягає у створенні й утвердженні в науці нової системи понять, теорій, законів, що є проявом нового мислення та розуміння світу. Ця функція є найважливішою і має позитивний конструктивний та творчий характер. Наприклад, у ХХ ст. внаслідок науково-технічної революції виникли такі галузі науки як радіо-, електротехніка, електроніка, кібернетика, космонавтика та ін.

## 1.2. Основні етапи розвитку науки

Коли виникла наука? Питання це являється складним. Справа в тому, що немає однозначності в трактуванні – що слід вважати наукою. З позицій сучасності вся сукупність знань, аж до Нового часу, виглядає ще як не наука.

Але якщо подивитися глибше, то і в попередні епохи раціональне мислення робило все можливе для вирішення практичних та пізнавальних задач. Зрозуміло, що з точки зору сучасної науки ми чітко бачимо недоліки минулих теорій, гіпотез, уявлень, але в той же час ми не бачимо недоліків сучасних теорій, сучасних помилок, усвідомлення яких можливе лише в майбутньому. Тому найрозумніше було б говорити не про якусь хронологічну

точку одномоментного виникнення науки, а про основні етапи які пройшла наука у своєму розвитку.

### 1.3. Наукові знання на Сході

Деякі вчені вважають, що зачатки наукових знань виникли в VI-VII століттях до н.е. на території древніх держав Месопотамії (Урарту, Вавілон) та Єгипту. Саме ці держави були територіально близькі до Греції, володіли певними знаннями і таким чином сприяли появі «грецького чуда» (незвичайний розквіт грецької культури).

Єгипет та Вавілон володіли різноманітними знаннями в області медицини, математики, механіки, суднобудування, мореплавання, астрономії, географії та ін. Накопичені знання дозволяли тогочасним вченим розв'язувати як теоретичні, так і практичні завдання – знаходити площу та об'єм фігур, розв'язувати математичні рівняння та ін. Носіями знань були жреці – служителі релігійних культів. Знання, якими вони володіли, трималися в секреті і були доступні тільки посвяченим.

### 1.4. Антична Греція та становлення науки

Вирішальним етапом у розвитку раціонального (наукового) пізнання світу явився культурний розвиток Древньої Греції. Антична Грецька культура виявилась унікальним середовищем для становлення філософії та науки.

Взагалі, зародження науки не являється самоочевидним результатом лише розвитку окремого людського суспільства. Навпаки, для становлення науки необхідне достатньо складне співпадіння багатьох факторів (умов). Прикладом можуть бути суспільства Азії, Африки, доколумбової Америки, де накопичувались досить серйозні знання, але розвиток цих цивілізацій не привів до виникнення науки як автономного надбання. Тільки Древня Греція володіла відповідним культурним, соціальним, географічним потенціалами, які необхідні для появи науки. Саме тут виникає науково-філософський світогляд, який і став для науки фундаментом, завдяки якому антична наука стала розвиватися не по шляху накопичення розрізнених спостережень і знань, а оформилась як послідовний раціональний проект, який був націлений на розуміння будови світу, його характеристик та закономірностей розвитку.

До умов (факторів), які сприяли становленню науки в Древній Греції належать:

1) перш за все свобода мислення, яка пов'язана з тим, що релігійність Древньої Греції була дуже специфічна: на відміну від східних деспотій релігійні вірування греків не були пов'язані з жорсткою регламентацією індивідуального та суспільного життя. У греків була відсутня каста жреців, яка у країнах Сходу відігравала важливу роль. Тому у древніх греків залишалось багато простору для самостійного інтелектуального пошуку – пошуку початку буття.

2) другим важливим фактором для древніх греків, який теж сприяв становленню науки, була характерна підвищена їх активність, яка виразилась у їх інтенсивному колоніальному розселенні на узбережжях Середземного моря

(з VII ст. до н.е.). Греки звикли покладатися на себе, на свої здібності, проявляючи при цьому живу цікавість до навколишнього світу. Важливу роль при цьому відіграв також такий соціальний фактор, як демократичний устрій античних міст, що сприяло вихованню вільного громадянина. Тобто, особливий дух змагальності (нині називається агоністикою) теж відіграв велику роль у становленні античної ментальності і сприяв науковому пошуку.

3) крім вказаних факторів для становлення науки необхідна розвинута писемна культура. А для її розвитку важливе значення мають лінгвістичні особливості мови, яку повинне обслуговувати письмо. Як показує у своїх роботах М.К.Петров, лінгвістична структура давньогрецької мови була саме такою, яка вдало підтримувала раціонально-понятійні форми, що служили для вироблення наукової термінології і пояснення дійсності.

Античність виробила такі поняття, як буття, єдине, ідеї, сутність та ін., етичні норми тогочасного життя, тощо.

У розвитку античної грецької науки можна виділити такі основні періоди: досократівський, класичний, еллінізм.

Досократівський період починається з VI ст. до н.е. Він пов'язаний з виникненням Мілетської школи натурфілософії (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен). Основна ідея цієї школи – пошук праречовини, з якої виник світ. Такими речовинами вважались вода, а пізніше апейрон.

Піфагорська школа (м. Самос) існувала приблизно в цей же період. Основна ідея – світ управляється числовими співвідношеннями і може бути описаний за допомогою чисел.

В V ст. до н.е. появляються такі вчені як Емпедокл, Анаксагор, Демокріт. Емпедокл розвиває вчення про 4 стихії (вогонь, повітря, вода, земля), взаємодія яких приводить до різноманіття світу.

Демокріт (430-370 рр. до н.е.) пішов по шляху максимального спрощення теоретичної моделі будови світу: світ складається лише з атомів і пустоти. Атоми – це найдрібніші неділимі якісно однорідні елементи, які відрізняються між собою тільки геометричною формою. Рухаючись в просторі атоми вступають в комбінації один з одним, що і породжує всю багатогранність світу.

Класичний період античної філософії пов'язаний з іменами Сократа, Платона, Арістотеля і характеризується найбільшою інтенсивністю науковофілософських пошуків.

До початку VI ст. до н.е. у Греції дуже активною була школа софістів. В центрі їх науково-філософських пошуків була поставлена гуманітарна проблематика – проблеми людини і культури. Софісти розвивали ідеї, які мали відношення до мовознавства, риторики, етики, правознавства, педагогіки – тобто до соціально-культурних питань.

Сократ (469-399 рр. до н.е.) багато в чому навчився у софістів, але зайняв рішучу позицію, яка була направлена проти безплідних пошуків та дискусій софістів (чи може верблюд пролізти через вушко голки?). Сократ створив свій особливий діалогічний метод, суть якого полягала в пошуку відповіді на питання шляхом діалогу.

Великим мислителем Античності був учень Сократа – Платон (427-347 рр. до н.е.). Він створив першу в історії філософії універсальну систему уявлень про внутрішній світ людини, методології пізнання, соціально-політичної побудови суспільства та ін. Але його праці складні для вивчення, поскільки він використовує діалогічний метод Сократа. З іменем Платона пов'язане філософське відкриття сфери ідеального. Він створює уявлення про особливу реальність, яка може бути досягнута тільки розумом. Зміст цієї реальності – ідея. Це не думка, а те, що являється її об'єктивним корілянтом. Істинне пізнання, по представленням Платона, це абстрактне пізнання, яке рухається від ідеї до ідеї. В 387 р. до н.е. Платон створює свою наукову школу – Академію, яку можна назвати першою науковою структурою із власним приміщенням та продуманою системою викладацької та наукової діяльності. Так звана платонівська традиція відіграла величезну роль в подальшому розвитку науки (навіть в сучасних умовах).

Платон єдиний, хто дає згадку про Атлантиду.

Учнем Платона був Арістотель (384-322 рр. до н.е.) – всеоб'ємлющий розум Античності, вчитель послідуючих мислителів. Його працездатність, широта інтересів та скурпульозність досліджень вражають уяву. За час своєї наукової діяльності Арістотель або сприяв активному розвитку, або же став основоположником цілого ряду наукових дисциплін – логіки, психології, риторики, політичної науки, історії, географії. Але особливо великим був його інтерес до біології. Так, деякі спостереження та відкриття Арістотеля в біології були блискуче підтверджені лише в ХІХ-ХХ століттях.

Фундаментальною науково-філософською працею Арістотеля є «Метафізика». В цій праці він критично оцінює ідейну спадщину Платона, при цьому він використовує свій стиль викладу, не поетичний, а раціональний – чітка термінологія, детальна аргументація. Величезна кількість наукових понять ввійшли в арсенал науки завдяки Арістотелю. Натурфілософська система Арістотеля панувала в науці весь період Середньовіччя (більше тисячоліття), ставши фундаментом арістотелівсько-схоластичного світогляду. Його авторитет в науці був беззаперечним. Його науковий, філософський, культурний вплив на людство – невимірний. Навіть багато з тез церкви базувалось на теоретичній базі Арістотеля.

Новоєвропейська наука почала свій розбіг з критики арістотелівської онтології, але основи багатьох наук, закладених ним в «Метафізиці» не втратили своєї ваги і сьогодні.

Еллінізм (займає період ІІІ ст. до н.е. - ІІІ-ІV ст. н.е.). Він характеризується надзвичайним розквітом античної науки. Центром наукової думки стало місто Александрія. Тут зусиллями Птолемея було відкрито науковий заклад, так званий Мусей, де велось викладання, велись наукові дослідження, причому тут працювали кращі уми того часу і вони отримували плату з царської казни. При Мусеї була велика бібліотека, яка нараховувала біля 700.000 рукописів, зібраних зі всього світу. В період еллінізму працювали такі видатні вчені як механік Архімед, геометр Евклід, лікар Ерасистрат та ін. Деякі відкриття, зроблені в цей період, були прямою предтечею новоєвропейської науки



(винайдення Героном парової турбіни, геліоцентрична гіпотеза будови Сонячної системи Аристарха Самоського та ін.). Розквіт елліністичної науки був недовгий. З I ст. н.е. починається її занепад, але він був яскравою сторінкою в історії античної думки.

### 1.5. Середньовіччя

Середньовіччя характерне тим, що світогляд (в тому числі і науковий) формується християнськими догмами. Під впливом християнської віри радикальним чином трансформуються установки та досягнення Античності. В контексті християнської віри пройшла асиміляція ідей Платона, Арістотеля та інших мислителів Античності. Буття представлено як створене по велінню Божественного розуму. Це твердження не смілось ніким заперечувати. Період Середньовіччя ділиться на Раннє Середньовіччя, Високе та Пізнє Середньовіччя. Раннє Середньовіччя (IV ст. н.е. – XII ст. н.е.) характеризується поєднанням спадщини Арістотеля з ідеями Платона блаженним Августином, яке трансформувалось в особливу концептуальну програму (ідею), названу схоластиком. На той час схоластика була раціоналістичним, інтелектуальним методом пізнання, яка опиралася на власні стандарти доказуваного, достовірні знання, тощо. Завданням схоластики було максимальне розширення знань. Вона досягла великої майстерності в логіці, сприяла розробці середньовічної онтології.

На зорі Середньовіччя блаженний Аврелій Августин (354-430 рр.) сприйняв і християнськи переосмислив платонівську теорію (так звану традицію), що привело до виникнення християнського платонізму, або августиніанства. Його вплив на західну культуру був колосальним. А.Августин створив великий масив по питаннях теології, психології, етики, естетики, соціальним та політичним питанням. Але головне досягнення А.Августина – відкриття для європейської свідомості поняття унікальності людської особистості.

Високе Середньовіччя починається з XIII ст. Це час утворення Європейських університетів. Осмислення Арістотелівських робіт, які прийшли на Захід в арабському перекладі, поставило перед середньовічними вченими нові завдання. Під впливом арістотелізму зростає інтерес до вивчення природи.

Фома Аквінський (1225-1274 рр.) здійснює раціоналістичний синтез католицького світогляду з поглядами Арістотеля.

Середньовічні університети важливі тим, що в них були вироблені базові орієнтири Європейської освіти, які збереглися до наших днів. Такі поняття як лекції, екзамени, диспути, університетські посади (ректор, декан), вчені звання (професор, приват-доцент, магістр), дисертації, практика поділу наукових текстів на глави та підглави прийшли до нас із середньовічних університетів. Так утворився цілий прошарок університетських інтелектуалів із своїми традиціями та стилем життя. Університети стали оплотом емпіричної науки. Відомими вченими цього періоду були Робер Гроссетест (Парижський університет) та Роберт Бекон (Оксфордський університет).

Пізнє Середньовіччя характерне серйозною трансформацією середньовічного мислення. В XIV ст. виникає вчення Уільяма Окама (1285-1349 рр.), відоме під назвою номіналізм. Суть його в тому, що воно визнає єдиною реальністю одиничні речі і відкидає існування умодосажних субстанцій, признаючи за ним лиш статус імен (від лат. Nomen - ім'я). Поява номіналізму означала, по суті, руйнування середньовічної аристотелівської онтології. Пізнє Середньовіччя, таким чином, являється предтечею наукових ідей, які були висловлені пізніше в роботах Н.Коперніка, Й.Кеплера, Г.Галілея та ін.

Таким чином, Середньовіччя взагалі, не потрібно розглядати як період суцільного застою та обскурантизму. Середньовічна наука не тільки зберегла численні античні досягнення, але і просунулась вперед, побудувавши університетську систему освіти, навчання, дослідження природи, створила передумови виникнення нової європейської науки.

### 1.6. Наукова революція і початок Нового часу

Початком періоду наукової революції в Європі вважають період Відродження, або Італійський Ренесанс XV-XVI ст., який став яскравою подією європейської культури. Це був період інтенсивного становлення гуманітарних наук. Діячами Ренесансу була відкрита історія як наука.

У вивченні природи діячі Ренесансу виходили із розуміння природи як таємниці, загадки, для вирішення якої необхідний особливий досвід, навіть містичні прозріння. Натурфілософія Ренесансу характеризується сплавом різних підходів та традицій, зокрема деяких таємних вчень, містицизму, астрології, алхімії, неоплатонізму, аристотелізму і т.д. Прикладом такого вченого і діяча Ренесансу є Леонардо да Вінчі (1452-1519 рр.).

В епоху Відродження були зроблені великі відкриття в оптиці, астрономії, анатомії, технічних науках.

Наукова революція XVI-XVII ст. займає період у 140 років. Починається з 1543 р. публікацією роботи Н.Коперніка «Про обертання небесних сфер» і закінчується 1687 р. публікацією роботи Ісаака Ньютона «Математичні начала натуральної філософії». Сучасний стиль наукового мислення прийшов не одночасно. Вчені цього періоду вільно переходили від дійсно наукових розробок до псевдонаук – алхімії, астрології та ін. Поєднання старого та нового характерні і для мистецтва у виді стилю бароко.

В цей час проходить відказ від аристотелівсько-схоластичної методології в науці і йде становлення нової науково-методологічної системи. На розвиток цієї системи мали вплив:

- 1) течії релігійної Реформації (М.Лютер, Ж.Кальвін);
- 2) магичні та алхімічні вчення;
- 3) поширення різних неаристотелівських вчень Античності.

В науковій діяльності вчені цієї епохи бачили високий релігійний смисл. З їх точки зору наукові відкриття не відтісняють релігію, а навпаки, поглиблюють релігійні почуття, поскільки наукові відкриття підкреслюють мудрість та величність Творця. Діячі наукової революції були впевнені в гармонії релігії, метафізики і науки. Найбільш відомими вченими періоду

наукової революції були Н.Копернік, Г.Галілей, Й.Кеплер, Ф.Бекон, Рене Декарт, Ісаак Ньютон та ін.

### 1.7. Період класичної науки

Період класичної науки охоплює XVIII-XIX ст. Він характеризується утвердженням нових наукових ідей в різних галузях наук, витісненням псевдонауки та псевдонаукових ідей, критикою антинаукових поглядів на природу, суспільство та закони їх розвитку.

У XVIII ст. механіка отримала уніфікований вигляд на основі математичного аналізу. Заслуга в цьому таких вчених як Л.Ейлера, Д.Аламбера, Лагранжа. Математичне природознавство стає універсальним зразком наукового знання. Культура цієї епохи (епоха Просвітництва) знаходиться під впливом досягнень природознавства. Вершиною філософської думки являється діяльність Еммануїла Канта, який розробив критичний метод в філософії і на основі якого створив фундаментальну теорію розуму, яка діє в різних областях науки, етиці, естетиці та ін.

У XIX ст. досягли свого розвитку такі науки як хімія (атомістика Д.Дальтона, роботи Л.Лавуазьє), біологія (еволюційна теорія Ч.Дарвіна), фізика (Д.Джоуль, Г.Гельмгольц), медицина (Л.Пастер).

В фізиці в цей період розробляються концепції термодинаміки, електродинаміки, оптики. Фізика залишається авангардом та зразком наукової діяльності для інших наук. Але базою, що об'єднує всі теорії та наукові пошуки фізики є механіка, яка служить універсальним засобом і стандартом як для розуміння та пояснення емпіричних феноменів фізичної науки, так і розробки теоретичних моделей. Наприклад, необхідність пояснення відкриття фізичних полів (електромагнітного, магнітного, гравітаційного) представляється як чергова задача для механіки. Тому надії вчених покладаються на гіпотетичний ефір – якість абсолютне передавальне середовище, яке добре підкоряється відомим принципам та законам механіки (насправді гіпотетичного ефіру не існує). Багато великих фізиків цієї епохи вважають, що фізика – уже майже завершена наука.

Гуманітарні знання цього часу намагаються звільнитись від умоспоглядальної філософії і хочуть отримати дійсно науковий статус. Тому в XIX ст. проходить виділення соціології як наукової дисципліни, що вивчає закони суспільного життя (О.Кант, Г.Спенсер та ін.). Пізніше як окрема наука виділяється психологія. Але самовизначення гуманітарних наук проходить під безумовним впливом природничо-наукових досягнень.

Таким чином, класична наука XVIII-XIX ст. керувалась ідеалом об'єктивного універсального істинного знання. Її вищим досягненням явились природничо-наукові знання, авангардом яких служила математична фізика. При цьому сама наука представлялась як надійний і абсолютно раціональний засіб пізнання світу.

### 1.8. Нова наукова революція

Але на рубежі XIX-XX ст. появились відкриття, які потрясли класичну науку, тобто механістичні уявлення, механістичні закони фізики. Ці відкриття були настільки великими, що їх почали називати Новою науковою революцією. До цих відкриттів належать: відкриття електрона, відкриття рентгенівських променів, відкриття радіоактивності та ін. Доказано складну будову атома. Для його опису виникає квантова теорія будови атома і появляється новий квантово-релятивістський напрямок в фізиці (М.Планк,

Н.Бор, В.Гейзенберг) та теорія відносності А.Ейнштейна. Теорія відносності відкинула класичну концепцію абсолютного простору та часу, виявила зв'язок часових та просторових характеристик з фундаментальними властивостями самої матерії. Квантова фізика показала корпускулярно-хвильовий дуалізм процесів у мікросвіті на противагу континуалістичним уявам про фізичну взаємодію у макросвіті.

Ще одним із факторів, який сприяв перегляду теоретико-методологічних орієнтирів класичної науки, стала криза основ математики на початку XX ст. Вона показала, що на сьогодні існує не одна математика, а ціла сукупність різноможливих математик. А це означає, що математика, яка традиційно сприймалася як ідеал наукового знання, продемонструвала свою формалізаційну обмеженість, тобто неуніверсальний характер.

В кінці XX ст. в науку введено термін «постнекласична наука» і тим самим говорить про початок новітнього періоду в історії науки. Становлення постнекласичної науки пов'язують з виникненням синергетики. Синергетика (спільна дія) вивчає системи високої складності. Для них було виявлено, що системи, які далекі від рівноваги (термодинамічні, соціальні, екологічні та ін.) можуть демонструвати здатність до самоорганізації. При цьому проходячи через стадії нестійкості, вони спонтанно утворюють нові впорядковані структури.

В цілому постнекласичний розвиток науки характеризується розумінням складності досліджуваних об'єктів, обмеженості наших інтелектуальних та технічних засобів. Тому у наукові дослідження входить не тільки пізнавальний аспект, але і аспект цінності. Це виражається, наприклад, у проведенні соціально-гуманітарних, екологічних експертиз багатьох наукових тем та програм, які оцінюють масштаби впливу наукових розробок на суспільство та довкілля.

## **2. Основні поняття, зміст і функції науки**

**Наука** – сфера дослідницької діяльності, спрямована на одержання нових знань про природу, суспільство і мислення. В даний час розвиток науки зв'язаний з поділом і кооперацією наукової праці, створенням наукових установ, експериментального і лабораторного устаткування. Будучи наслідком суспільного поділу праці, наука виникає слідом за відділенням розумової праці від фізичного і перетворенням пізнавальної діяльності в специфічний рід занять особливої групи людей. Поява великого машинного виробництва створює

умови перетворення науки в активний фактор самого виробництва. В умовах науково-технічної революції відбувається корінна перебудова науки, уже не просто наступної за розвитком техніки, а упереджуючої її, що стає ведучою силою прогресу матеріального виробництва. Роблячи стимулюючий вплив на всі сфери суспільного виробництва, наука пронизує усі фактори громадського життя. Необхідність наукового підходу в матеріальному виробництві, в економіці й у політику, у сфері керування й у системі утворення змушує науку розвиватися більш швидкими темпами, чим будь-яку іншу галузь діяльності.

Сучасне суспільство у всіх його елементах і у всіх видах його діяльності пронизано впливом науки і техніки. У наші дні наука стають в усі більшій мірі продуктивною силою суспільства. Усі форми фізичної і розумової праці: медицина, транспорт, зв'язок, побут сучасної людини – випробують на собі глибоке перетворююче дія науково-технічного прогресу.

Класифікація наук це розкриття їхнього взаємного зв'язку на підставі визначених принципів і вираження цих зв'язків у виді логічно обґрунтованого чи розташування ряду. Класифікація наук розкриває взаємозв'язок *природних, технічних, суспільних наук і філософії*. В основі цієї класифікації лежать специфічні особливості досліджуваних різними науками об'єктів матеріального світу. «Класифікація наук, з яких кожна аналізує окрему форму руху, є разом з тим класифікацією, розташуванням відповідно до внутрішньо властивій їм послідовності, самих цих форм руху. і в цьому саме і полягає її значення».

Проблема класифікації наук – це проблема структури всього наукового знання. Щоб правильно показати її сучасний стан, а тим більше тенденції її перспективного розвитку, необхідно глянути на неї з історичної точки зору. Тоді виявляється втрата колишньої простоти і стрункості в загальній структурі науки, поява істотна нових моментів, що суперечать тим основам, на які спиралася вся будівля наукового знання в минулому. Ці моменти підсилюються, і створюється враження, що в даний час ми знаходимося на розпутьті: колишні погляди на загальну структуру науки почали ламатися, однак поки не настільки сильно, щоб поступитися місцем новим поглядам, а нові погляди стали набирати сили, але все-таки не настільки рішуче і докладно, щоб витиснути помітним чином старі. Старе і нове співіснують пліч-о-пліч, як би намагаючись знайти чи контакт компроміс, як це нерідко трапляється напередодні корінного, революційного перевороту, що руйнує крутим образом старе і прокладає рішуче дорогу новому.

Не розглядаючи картину розвитку науки у всій її складності, ми хочемо, як би в «чистому виді», виявити головні тенденції її розвитку як системи наукового знання. Зрозуміло, у реальній дійсності всі ці тенденції можуть співіснувати і переплітатися між собою. Основні сучасні тенденції розвитку класифікації наук полягають у переході від диференціації наук до їхньої інтеграції. Тут дуже істотна тенденція переходу від координації наук до їхньої субординації і від одноаспектності наук у розгляді комплексності. Ту ж картину ми бачимо й у розвитку суспільства і такої його сторони як охорона державного кордону.

Технічні науки є специфічна система знання про цілеспрямоване

перетворення природних тіл і процесів у технічні об'єкти, про методи конструктивно-технічної діяльності, а також способах функціонування технічних об'єктів у системі суспільного виробництва.

В одному змісті мається повернення до вихідного однозначного співвідношення: один об'єкт (предмет) – одна наука, але повернення відбувається на іншій, більш високій основі. В іншому змісті заперечення виявляється в тім, що початком усього наукового знання було виникнення в античності єдиної недиференційованої науки під егідою філософії (натурфілософії). На вищій ступіні розвитку повинний буде проявитися як би повернення до єдиної науки, але, зрозуміло, у більш глибокому і змістовному її розумінні.

Ідея про те, що згодом усі науки зіллються в єдину науку виправдується всім ходом еволюції сучасного наукового знання, його структури і класифікації наук. І, нарешті, дуже істотним для майбутньої класифікації буде перехід від одномірності до багатомірності в зображенні системи наук. Обговорення питання про графічне зображення майбутньої структури єдиної науки в даний час було б досить безпредметним, оскільки поки ще неясно в деталях взаємовідношення між цілим і його внутрішніми частинами, а між самими цими частинами усередині цілого за умови, що вони втратили свою колишню ізольованість і навіть колишню самостійність. Можна впевнено, затверджувати, що при постановці і рішенні такої задачі прийдеться відмовитися не тільки від одномірності, але і двомірності в зображенні зв'язків між науками. Майбутня класифікація наук зажадає багатомірності в її зображенні.

Важливим принципом наукової політики є положення про нерозривність зв'язків науки з технікою і виробництвом. В науці не можна вважати який-небудь розділ завершеним, тому що подальший розвиток науки завжди приведе до нових результатів і відкриттів. Це зберігає силу і в даний час: наука будується саме на принципах одночасного розвитку фундаментальних і прикладних наук, що взаємно збагачують один одного.

Знання – ідеальне відтворення в мовній "формі узагальнених представлень про закономірні зв'язки об'єктивного світу"

Функціями знання є узагальнення розрізнених представлень про закономірності природи суспільства і мислення; збереження в узагальнених представленнях усього того, що може бути передано як стійку основу практичних дій.

Знання є продуктом суспільної діяльності людей, спрямованої на перетворення дійсності. Процес руху людської думки від незнання до знання називають пізнанням, в основі якого лежить відображення об'єктивної дійсності у свідомості людини в процесі його суспільної, виробничої і наукової діяльності, іменованою практикою. Потреби практики виступають основною і рушійною силою розвитку пізнання, його метою. Людина пізнає закони природи, щоб опанувати силами природи і поставити їх собі на службу; він пізнає закони суспільства, або його окремих сторін щоб відповідно впливати на них.

Пізнання виростає з практики, але потім саме направляється на практичне оволодіння дійсністю. Від практики до теорії і від теорії до практики, від дії до думки і від думки до дійсності-така загальна закономірність відносин людини в навколишній дійсності. Практика є початком, вихідним пунктом і одночасно природним завершенням усякого процесу пізнання. Слід зазначити, що завершення пізнання завжди відносно, тому що в процесі пізнання, як правило, виникають нові проблеми і нові задачі, що були підготовлені і поставлені попереднім розвитком наукової думки. Вирішуючи ці задачі і проблеми, наука повинна випереджати практику й у такий спосіб свідомо направляти її розвиток.

У процесі практичної діяльності людина вирішує протиріччя між наявним положенням речей і потребами суспільства. Результатом цієї діяльності є задоволення суспільних потреб. Зазначене протиріччя є джерелом розвитку пізнання і, природно, знаходить висвітлення в його діалектиці.

Діалектика процесу пізнання виражається в протиріччі між обмеженістю наших знань і безмежною складністю об'єктивної дійсності, між суб'єктивною формою й об'єктивним змістом людського пізнання, у необхідності боротьби думок, що дозволяє шляхом логічних доказів і практичної перевірки встановлювати істину.

Уся наука, усе людське пізнання спрямовані до досягнення знань, що вірно відбивають дійсність. Тільки наукове знання служить людині могутньою зброєю перетворення дійсності, дозволяє прогнозувати її подальший розвиток. На протигагу істинним знанням омана являє собою невірне, ілюзорне відображення світу.

Істинні знання існують у виді законів науки, теоретичних положень і висновків, навчань, підтверджених практикою й існуючих об'єктивно, незалежно від праць і відкриттів учених. Тому істинно наукове знання об'єктивне. Разом з тим наукове знання може бути відносним і абсолютним. Відносне знання-котре, будучи в основному вірним відображенням дійсності, відрізняється деякою неповнотою збігу образу з об'єктом. *Абсолютне знання-це* повне, вичерпне відтворення узагальнених представлень про об'єкт, що забезпечує абсолютний збіг образу з об'єктом. Абсолютне знання не може бути спростоване чи змінено в майбутньому.

Слід зазначити, що безупинний розвиток практики виключає можливість перетворення знання в абсолютне, але абсолютність практики дозволяє відрізнити об'єктивно істинні знання від оман.

Діалектичний матеріалізм виходить з того, що єдино науковим критерієм знань про дійсність є суспільна практика. При цьому передбачається діяльність не окремої людини, не одиничні випадки впливу людей на навколишній світ, а досвід усього людства в його історичному розвитку.

Пізнання містить у собі два рівні: почуттєвий і раціональний. Почуттєве пізнання формує емпіричне знання, а раціональне-теоретичне.

Почуттєве пізнання забезпечує безпосередній зв'язок людини з навколишньою дійсністю. Елементами почуттєвого пізнання є відчуття, сприйняття, представлення й уява.

Це відображення мозком людини властивостей чи предметів явищ об'єктивного світу, що діють на його органи почуттів. Сприйняття-відображення мозком людини чи предметів явищ у цілому, причому таких, котрі діють на органи почуттів у даний момент часу. Це первинний почуттєвий образ чи предмета явища. Представлення – вторинний образ чи предмета явища, що у даний момент часу не діють на органи почуттів людини, але обов'язково діяли в минулому. Це образи, що відновлюються по збереженим у мозку слідам минулих впливів чи предметів явищ. Це з'єднання і перетворення різних уявлень у цілісну картину нових образів.

Раціональне пізнання доповнює і випереджає почуттєве, сприяє усвідомленню сутності процесів, розкриває закономірності розвитку. Формою раціонального пізнання є абстрактне мислення. Це опосередковане й узагальнене відображення в мозку людини істотних властивостей, причинних відносин і закономірних зв'язків між чи об'єктами явищами. Опосередкований характер мислення полягає в тім, що людина через доступні органам почуттів властивості, зв'язки і відносини предметів проникає в сховані властивості, зв'язки, відносини; людина пізнає дійсність не тільки в результаті свого особистого досвіду, але і непрямым шляхом, засвоюючи в процесі спілкування з іншими людьми. Мислення нерозривне зв'язано з мовою і не може здійснюватися поза ним. Дійсно, основний інструмент мислення-логічні міркування людини, структурними елементами яких (і формами логічного відображення дійсності) є поняття, судження, висновки.

Поняття – це думка, що відбиває істотні і необхідні ознаки чи предмета явища. Поняття можуть бути загальними, одиничними, збірними, абстрактними і конкретними, абсолютними і відносними. Загальні поняття зв'язані не з одним, а з безліччю предметів. Найбільш широкі поняття називаються категоріями і до них відносять деякі філософські поняття (про форму і зміст явищ), політекономії (товар, вартість) і т.д. Одиничні поняття відносяться завжди тільки до одного визначеного предмета. Під збірними маються на увазі поняття, що позначають цілі групи однорідних предметів, що представляють собою відома єдність, закінчену сукупність (ліс, транспортний потік і т.п.).

Поняття *конкретні* відносяться до конкретних предметів, а абстрактні до окремо узятим ознакам цих предметів, наприклад «білі предмети». Особливістю відносних понять є те, що вони завжди мисляться попарно, наприклад: «правий» і «лівий», «начальник» і «підлеглий». Абсолютними називають такі поняття, що не мають парних відносин, наприклад «планета», «будинок», «дерево».

По ознаці відносин між поняттями їх поділяють на тотожні, рівнозначні, підлеглі, супідрядні, частково згодні, суперечні і протилежні.

*Тотожними* називають такі поняття, що мають однаковий зміст. Це ті самі поняття, тільки виражені в різній словесній формі. *Рівнозначні* поняття мають той самий обсяг, але відрізняються по змісту. Так, наприклад, поняття “автор теорії” і хоча і відноситься до одного обличчя, але вказують на різні його ознаки.



Поняття характеризуються їх обсягом і змістом. Обсяг поняття-це коло тих предметів, на які дане поняття поширене. Змістом називають сукупність ознак, що об'єднані в даному понятті.

Відносини тотожності і рівнозначності понять мають надзвичайно важливе значення в науці, тому що роблять можливим заміщення одного поняття іншим. Цією операцією широко користаються в математику при перетворенні і спрощенні алгебраїчних співвідношень.

*Підлеглими* називають поняття, що по змісту входять у поняття більш високого чи рангу більш загальні. *Супідрядними* є поняття, зв'язані по обсязі (обсяг двох чи більш понять входить в обсяг якого-небудь вищого поняття). Наприклад, поняття «багатокутник» і «окружність» є підлеглими поняттю «геометрична фігура» і супідрядними між собою. Якщо окремі частини обсягу понять виявляються співпадаючими, загальними, то їх називають частково згодними. У подібному відношенні знаходяться, наприклад, такі поняття, як «студент і «спортмен».

Поняття, що заперечує позитивне поняття, називають *суперечним*. Наприклад, поняття «нелюдин» заперечує позитивне поняття «людина». Суперечні поняття не допускають нічого проміжного; одне поняття начисто виключає інше. Якщо поняття вказує не тільки на те, що заперечує, але і на те, що замість що заперечується затверджується, то таке зрозуміла називають *протилежним*. У протилежних понять маються середні і проміжні поняття. Так, між поняттями «білий» і «чорний» мислиме поняття «сірий».

Для опису процесу формування нових складних понять з більш простих використовується спосіб висновку складних співвідношень з елементарних. Формалізація процесу часто здійснюється мовою теорії множин.

Розкриття змісту поняття називають його визначенням. Останнє повинно відповідати двом найважливішим ознакам: 1) визначення повинне вказувати на найближче родове поняття; 2) визначення повинне вказувати на те, чим дане поняття відрізняється від інших понять. Так, визначаючи поняття «квадрат», потрібно вказати на те, що квадрат відноситься до роду прямокутників і виділяється серед прямокутників ознакою рівності своїх сторін. Визначення поняття не повинне бути ні занадто широким, ні занадто вузьким, тобто розмірним і не повинно визначатися самим собою, тобто визначення поняття не повинне робити кола.

Розвиток наукових знань змушує уточнювати визначення понять, вносити нові ознаки в його зміст. При цьому поняття чи узагальнюється обмежується. У науковому дослідженні визначення звичайно завершують процес дослідження, закріплюють ті результати, до яких учений прийшов у своєму дослідженні. Без визначення понять можливо хибне тлумачення думок автора дослідження. Визначення поняття виявляється можливим у тому випадку, коли ми знаємо, до якого роду воно відноситься і які в нього видові ознаки. Установлення видових ознак здійснюється за допомогою розподілу поняття. *Розподілом поняття* називається розкриття усіх видів, що входять до складу даного поняття. Якщо визначення має справа зі змістом досліджуваного поняття, то з обсягом поняття.

Розподіл підкоряється наступним правилам: 1) члени розподілу повинні вичерпувати обсяг діленого поняття; 2) розподіл повинний вироблятися з погляду однієї визначеної підстави; 3) члени розподілу повинні виключати один одного.

Підставою розподілу називається та ознака, що є загальним усім видам, що входять в обсяг даного поняття. Особливим видом розподілу понять є дихотомія, чи двочленний розподіл, при якому членами розподілу бувають тільки два поняття, з яких одне є суперечним у відношенні іншого.

Це думка, у якій за допомогою зв'язку понять чи затверджується заперечується що-небудь. У мові судження виражається у виді пропозиції. Це зіставлення понять, що встановлюють об'єктивний зв'язок між мислимими предметами і їхніми чи ознаками між предметом і класом предметів.

Судження поділяються по наступним ознаках: якості, кількості, відношенню, модальності. У свою чергу, по якості судження поділяються на стверджувальні і негативні, по кількості – на загальні, часткові, одиничні, по категоричності: умовні і розділові, по проблематичності: аподиктичні й асерторитичні. У *проблематичних* судженнях наявність зв'язку понять відзначається лише з відомим ступенем імовірності. В *аподиктичних* судженнях указується, що зв'язок понять є безумовно необхідним. *Асерторитичні* судження вказують тільки на дійсно існуючий зв'язок понять.

З'єднання суджень по кількості і якості приводить до чотирьох нових видів суджень: загальностверджувальні, загальнегативні, частковостверджувальні і частковонегативні.

До судження про чи предмет явищі людина може чи прийти шляхом безпосереднього спостереження якого-небудь факту, чи опосередкованим з допомогою висновків. Висновок – процес мислення, що складає послідовність двох чи декількох суджень, у результаті яких виводиться нове судження. Частий умовивід називають висновком, через який стає можливим перехід від мислення до дії на практиці. Разом з тим варто підкреслити, що не всяка послідовність суджень може бути названа чи умовиводом висновком. В умовиводі зв'язок двох суджень іноді виявляє підпорядкування, у силу якого одне (підстава) обумовлює інше (наслідок).

Висновки поділяються на дві категорії: дедуктивні й індуктивні. *Дедуктивні* являють собою виведення частки випадку з якого-небудь загального положення. В *індуктивних* - на підставі окремих випадків приходять до загального положення.

Висновки підрозділяються також на безпосередні й опосередковані. У *безпосередніх* - від одного судження приходять до іншого. В *опосередкованих* - перехід від одного судження до іншого здійснюється за посередництвом третього. Якщо в процесі формування висновку змінюється форма судження, то говорять про її перетворення, наприклад стверджувальне судження стає негативним, і навпаки. При цьому зміст і кількість судження зберігаються. Поняття, судження й висновки виражаються в словесній формі.

У процесі наукового дослідження можна відзначити наступні етапи: виникнення ідей; формування понять, суджень; висування гіпотез; узагальнення наукових факторів; доказ правильності гіпотез і суджень.

Наукова ідея-інтуїтивне пояснення явища без проміжної аргументації, без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на підставі якої робиться висновок. Вона базується на вже наявному знанні, але розкриває раніше не замічені закономірності. Свою специфічну матеріалізацію ідея знаходить у гіпотезі.

*Гіпотеза* – це припущення про причину, що викликає даний наслідок. Якщо гіпотеза погодиться з фактами, що спостерігаються, то в науці її *називають* чи теорією чи *законом*: У процесі пізнання кожна гіпотеза піддається перевірці, у результаті якої встановлюється, що наслідку, що впливають з гіпотези, дійсно збігаються з явищами, що спостерігаються, що дана гіпотеза не суперечить ніяким іншим гіпотезам, що вважаються вже доведеними. Впливає, однак, підкреслити, що для підтвердження правильності гіпотези необхідно переконатися не тільки в тім, що вона не суперечить дійсності, але й у тім, що вона є єдино можливою і з її допомогою вся сукупність явищ, що спостерігаються, знаходить собі цілком достатнє пояснення. *Привести приклади гіпотез в педагогічних науках.*

З нагромадженням нових фактів одна гіпотеза може бути замінена іншою лише в тому випадку, якщо ці нові факти не можуть бути пояснені старою гіпотезою чи їй суперечать. При цьому часто стара гіпотеза не відкидається цілком, а тільки виправляється й уточнюється. В міру уточнення і виправлення гіпотеза перетворюється в закон.

*Закон-внутрішній істотний зв'язок* явищ, що обумовлює їх необхідний закономірний розвиток. Закон виражає визначений стійкий зв'язок між чи явищами властивостями матеріальних об'єктів.

Закон, знайдений шляхом здогаду, повинний бути потім логічно доведений, тільки тоді він визнається наукою. Для доказу закону наука використовує судження, що були раніше визнані істинними, з який логічно впливає доказуване судження. У рідких випадках рівною мірою виявляються доказовими суперечливі судження. У таких випадках говорять про виникнення парадоксу в науці, що завжди свідчить про наявність помилок у логіці чи доказі, неспроможність вихідних суджень у даній системі знань.

*Парадокс* у широкому змісті – це твердження, що різко розходиться з загальноприйнятою, сталою думкою, заперечення того, що представляється «безумовно правильним».

*Парадокс* у вузькому змісті – це два протилежних твердження, для кожного з який маються переконливими аргументи, що представляються.

Парадоксальність є характерною рисою сучасного наукового пізнання світу. Наявність парадоксів стає свідченням неспроможності існуючих теорій, вимогою подальшого їхнього удосконалювання.

Виявлення і довід парадоксів став у сучасній науці звичайною справою. Основні шляхи їхнього доведення: усунення помилок у логіці доказів; удосконалювання вихідних суджень в даній системі знань.

Для запобігання помилок логіка доказу повинна бути підпорядкована законам формальної логіки: закону тотожності, закону протиріччя; закону виключення третього і закону достатньої підстави.

Як уже відзначалося, у результаті пророблення і зіставлення з дійсністю наукова гіпотеза може стати теорією.

**Теорія** (від лат. *теогео*–рассматриваю) - система узагальненого знання, пояснення тих чи інших сторін дійсності. Теорія є духовним, уявним відображенням і відтворенням реальної дійсності. Вона виникає в результаті узагальнення пізнавальної діяльності і практики. Це узагальнений досвід у свідомості людей.

Структуру теорії формують принципи, аксіоми, закони, судження, положення, поняття, категорії і факти.

Під *принципом* у науковій теорії розуміється саме абстрактне визначення ідеї (початкова форма систематизації знань). Це правило, що виникло в результаті суб'єктивно осмисленого досвіду людей. Вихідні положення наукової теорії називаються постулатами або аксіомами.

*Аксіома* (постулат) - це положення, що береться в якості вихідного, недовідного в даній теорії, і з якої виводяться всі інші пропозиції і висновки теорії по заздальгідь фіксованих правилах. Аксіоми очевидні без доказу. У сучасній логіці і методології науки постулат і аксіома звичайно використовуються як еквівалентні.

Теорія складається з відносно твердого, ядра і його захисного пояса. У ядро входять основні принципи.

*Закон тотожності*: обсяг і зміст думки про який-небудь предмет повинні бути строго визначені і залишатися постійними в процесі міркування про нього.

*Закон суперечливостей*: у процесі міркування про який-небудь визначений предмет не можна одночасно стверджувати і заперечувати що-небудь у тому самому відношенні, у противному випадку обоє судження не можуть бути разом щирими.

*Закон виключення третього*; у процесі міркування необхідно доводити справу до визначеного чи твердження заперечення, у цьому випадку істинним виявляється одне з двох заперечливих один одного суджень. Цей закон має силу лише за умови дотримання законів тотожності і протиріччя.

*Закон достатньої підстави*: у процесі міркування достовірними варто вважати лише ті судження, щодо істинності яких можуть бути приведені достатні підстави.

*Гіпотези*, що конкретизують її ядро.

Пояс визначає проблеми, що підлягають подальшому дослідженню, передбачає факти, що не погоджуються з теорією, і витлумачує їх так, що вони перетворюються в приклади, що підтверджують її.

Теорія є найбільш розвиненою формою узагальненого наукового пізнання. Вона укладає в собі не тільки знання основних законів, але і пояснення фактів на їхній основі. Теорія дозволяє відкривати нові закони і пророкувати майбутнє.

Рух думки від незнання до знання керується методологією. *Методологія* – філософське навчання про методи пізнання і перетворення дійсності, застосування принципів світогляду до процесу пізнання, духовній творчості і практиці.

У методології виявляються дві взаємозалежні функції:

1) обґрунтування правил застосування світогляду до процесу пізнання і перетворення світу;

2) визначення підходу до явищ дійсності. Перша функція загальна, друга – часткова.

Загальна функція базується на узагальненні системи поглядів людини на світ у цілому, на місце окремих явищ у світі і на своє власне місце в ньому. У залежності від сукупності наукових, політичних, правових, моральних, релігійних, естетичних переконань узагальнена система поглядів може носити ідеалістичний чи матеріалістичний характер. Наука завжди керується філософією діалектичного й історичного матеріалізму, відповідно до якої процес пізнання органічно зв'язаний із предметами матеріального світу, з їхнім рухом і розвитком. Тільки такий підхід до вивчення навколишньої дійсності дає можливість людині правильно пізнати матеріальний світ. Пізнання є вічне, нескінченне наближення мислення до об'єкта. Наука поступово, діалектично розгортає природничо-наукову картину світу, глибше пізнає її закони.

Однієї з основних задач пізнання є задача виявлення причин зміни і розвитку конкретних явищ і процесів. Діалектичний підхід до пізнання вказує, що джерелами, причинами розвитку є внутрішні протиріччя і боротьба протилежностей, що складають основу процесів об'єктивної дійсності.

У цих процесах єдність завжди відносно, тимчасово, минуша, а боротьба взаємовиключних протилежностей абсолютна, як абсолютний розвиток кожного явища, його руху.

Протилежності в науці виявляються в різних формах, що впливають з конкретно поставлених задач. Це нове і старе, позитивне і негативне, консервативне і революційне. Нове, позитивне і революційне, як більш доцільне, пробиває собі дорогу в боротьбі зі старим, віджилим. Не розуміти цього і не вивчати з позицій цього закону факти і явищ-значить, ніколи не підійти до істини.

Не менш важливим у процесі пізнання є питання про те, як на основі зовнішнього впливу йде процес ускладнення структури досліджуваного чи об'єкта явища, як з'являються нові якості?

Діалектика вказує шлях до вивчення цих особливостей шляхом застосування закону *переходу кількісних нагромаджень у якісні зміни*.

Цей закон дозволяє з'ясувати характер розвитку і його форми.

Поступальний характер, наступність і тенденції розвитку об'єкта дозволяють розкрити третій закон діалектика-заперечення заперечення. Заперечення не відкидає всі старі представлення і погляди, заперечується те, що вичерпало можливості росту (що застаріло, віджило), і утримується те, що росте і розвивається. Одним актом заперечення процес діалектичного руху не завершується. Після першого заперечення в силу дії інших законів діалектики,

зокрема закону єдності і боротьби протилежностей, у свідомості дослідника виникають нові погляди. Боротьба між ними приведе до наступного заперечення і т.д. Настає заперечення заперечення.

Діалектична методологія завжди спирається на конкретні знання. Дослідник, науковець повинний мати визначений запас знань і вміти застосовувати діалектику до рішення конкретних наукових проблем.

*Методом бесіди пояснити сутність понять “об’єкт” і “предмет” дослідження.*

### 3. Методологічні основи науки.

**Предметом** вивчення методології наукових досліджень є поняття і методи самої науки, їх сфера застосування, обґрунтованості наукових результатів, осмислення досягнень науки з точки зору загальнолюдської культури. Загальнонаукові методи дослідження ґрунтуються на методах філософії.

**Метод** (від грец. *теіНоаоз* – дослідження) – це спосіб дослідження явищ, який визначає планомірний підхід до вивчення їх наукового пізнання та встановлення істини. Діалектичний метод є справжнім науковим методом пізнання світу, відображенням законів розвитку мислення як засобу досягнення істини. Матеріалістична діалектика є наукою про закони буття і мислення.

У своїй основі метод є інструментом до вирішення головного завдання науки – пізнання об’єктивних законів дійсності з метою використання їх у практичній діяльності людей. Метод визначає потребу і місце застосування наукових прийомів та способів дослідження, експериментальної перевірки результатів дослідження.

Кожна наука включає в себе один або кілька окремих методів дослідження, наприклад, абсолютні, відносні та середні величини, варіаційні ряди у статистиці.

**Методичні прийоми**, за якими провоодяться конкретно-наукові дослідження (емпіричні), формуються на основі загальнонаукових методів і відображають особливості тієї науки, завдяки якій вони створені. Це спостереження, експеримент і впровадження результатів дослідження у практичну діяльність.

Мислення-творчість-мислення в його вищій формі, що виходить за межі відомого, а також діяльність, що породжує щось якісно нове. Остання містить у собі постановку чи вибір задачі, пошук умов і способу її рішення й результат-створення нового.

Творчість може мати місце в будь-якій сфері діяльності людини: наукової, технічною-технічній-виробничо-технічної, художньої політичній і т.д.

Зокрема, наукову творчість зв'язано з пізнанням навколишнього світу. Наукова творчість має прикладні цілі і напрямок на задоволення практичних потреб людини. Під ним розуміють пошук і рішення задач в області охорони державного кордону на основі використання досягнень науки.

Протягом усієї людської історії вчені і винахідники минулого для створення нового використовували малопродуктивний метод «проб і помилок». Безсистемно перебираючи велику кількість можливих (мислимих) варіантів, вони знаходили (іноді!) потрібне рішення.

При цьому чому складніше задача, чим вище її творчий рівень, тим більше можливих варіантів її рішення, тим більше «проб» потрібно зробити. У зв'язку з цим творчі знахідки мали переважно випадковий характер. Від першого візка з колісьми до винаходу колеса з маточиною і спицями (2 тис. років до н.е.) пройшло біля двох тисячоріч. Однак історія людства показує, що в цілому період реалізації творчих ідей має яскраво виражену тенденцію до скорочення. Дійсно, якщо від друкованих дощок до винаходу друкарства (1440) пройшло «лише» шістьох століть і потім до створення друкарської машинки чотири століття, то, наприклад, транзистор, винайдений у 1948р., був реалізований у 1953р. В епоху сучасної науково-технічної революції потреба в нових технічних рішеннях високого рівня істотно зросла і продовжує збільшуватися, що постійно підвищує вимоги до продуктивності, ефективності і якості творчої праці.

*Реалізація цієї задачі можлива тільки на основі якісної перебудови стилю мислення, розробки теорії і методології науково-технічної творчості і їх широкого практичного використання.*

Творчість являє собою явище, що відноситься насамперед до конкретних суб'єктів і зв'язане з особливостями людської психіки, закономірностями вищої нервової діяльності, розумової праці. Одні учені вважають, що мислення починається там, де створилася проблемна ситуація, що припускає пошук рішення в умовах невизначеності, дефіциту інформації. Інші затверджують, що визначальним механізмом творчості є не логіка, а інтуїція. «За допомогою логіки доводять, за допомогою інтуїції винаходять», – говорив А. Пуанкаре. І дійсно, інтуїція нерідко допомагає в пошуку правильного рішення, однак при цьому слід зазначити, що якщо раніш явище інтуїції відносилось до чого містичного і надприродного, то в даний час довели, що інтуїція має матеріалістичне пояснення і являє собою швидке рішення, отримане в результаті тривалого нагромадження знань у даній області і, отже, тривалої підготовки. Це, скоріше, підсумок розумової діяльності, чим початок. Таким чином, інтуїція приходить як винагороду за працю вченого і тому складному механізму творчого мислення притаманні як інтуїція, так і логіка.

Специфічний акт творчості – раптове осяяння (інсайт) – полягає в усвідомленні чогось, що вплигло з глибин підсвідомості, в охопленні елементів ситуації в тих зв'язках і відносинах, що гарантують рішення задач.

Пошук рішення творчої задачі в зацікавленого і кваліфікованого вченого завжди продовжується в підсвідомості, у результаті чого можуть бути вирішені самі складні задачі, причому сам процес обробки інформації при цьому не усвідомлюється. У свідомості відбивається лише результат (якщо він отриманий). Тому досліднику іноді здається, що на нього послано осяяння, що вдала думка прийшла невідомо відкіля. Можна констатувати, що людина

використовує це явище щораз, коли він відкладає яку-небудь справу, щоб дати думкам дозріти, і, таким чином, розраховує на роботу своєї підсвідомості.

Однієї з проблем творчості є його мотиваційна структура. Мотивації (спонукання) зв'язані з потребами, що поділяються на три групи: біологічні, соціальні й ідеальні (пізнавальні). *Біологічні* потреби (наприклад, принцип економії сил) лежать в основі життєвої винахідливості й удосконалюванні навичок, але можуть придбати і самодостатнє значення, перетворивши в лінь. Серед *соціальних* потреб мотивами до творчості можуть бути прагнення до матеріальної винагороди, до пошани і поваги в суспільстві. *Ідеальні* – складають потреби пізнання в самому широкому змісті. Вони ведуть своє походження від потреби в інформації, споконвічно властивої всьому живий, поряд з потребою в припливі речовини й енергії. Задоволення будь-якої потреби вимагає інформації про шляхи і способи досягнення мети. Але існує потреба в інформації і як прагнення до нового, раніше не відомого. Найбільш важливим для творчості видом мислення є уява. Творчій уяві, фантазії належить вирішальна роль у створенні нового і розвитку суспільства. Ця здатність повинна постійно розвиватися, стимулюватися і тренуватися. Розрізняють три типи уяви: логічне (виводить майбутнє із сьогодення шляхом логічних перетворень); критичне (шукає, що саме в сучасній системі не зовсім відповідає і має потребу в зміні); творче (народжує принципові нові ідеї і представлення, що спираються на елементи дійсності, але не мають поки прообразів у реальному світі).

*Активізація творчого мислення припускає знання факторів, що негативно впливають на нього. До числа таких факторів відноситься відсутність гнучкості мислення, сила звички, вузькопрактичний підхід, надмірна спеціалізація, вплив авторитетів, острах критик страх перед невдачею, надто висока самокритичність, лінь.*

Протилежністю творчої уяви є психологічна інерція мислення, зв'язана з прагненням діяти відповідно до минулого досвіду і знань, з використанням стандартних методів і т.д.

У зв'язку з цим необхідно формулювати технічні завдання таким чином, щоб виключити можливість психологічної інерції і її негативного впливу на творчість, прагнути всіляко розвивати творчу уяву.

Творча особистість володіє поруч особливостей і насамперед умінням зосередити увагу і довго утримувати його на якому-небудь питанні чи проблемі. Це одне з найважливіших умов успіху в будь-якому виді діяльності. Без завзятості, наполегливості, цілеспрямованості немислимі творчі досягнення.

Одержання значимого результату самим безпосереднім образом залежить від вихідної світоглядної позиції автора, принципового системного підходу до постановки проблеми і визначенню загальних шляхів руху дослідницької думки. У науковій творчості матеріалістична діалектика, як наука про найбільш загальні закони розвитку природи, суспільства і мислення і системний підхід складають єдиний напрямок у розвитку сучасного наукового пізнання.



Наприклад, системне дослідження охорони кордону вимагає розгляду середовища, надсистеми (у яку середовище входить) і її елементів (підсистем) на різних ієрархічних рівнях, а також зв'язків, структури й організації системи (керування, мети). При системному підході вирішальне значення варто додавати внутрішньої організації системи, її багаторівневості (рис. 1). Членування системи на підсистеми визначається внутрішніми властивостями системи.

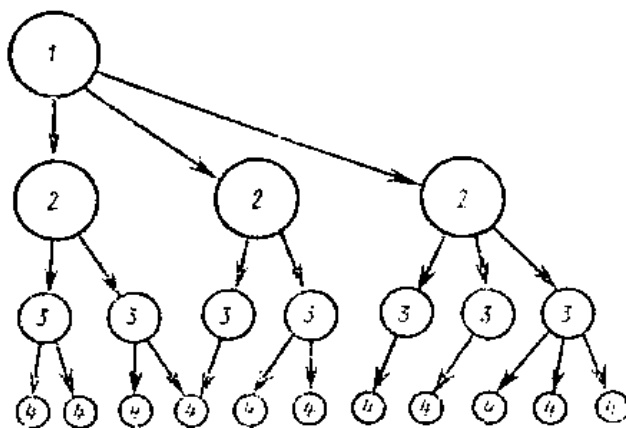


Рис. 1 – Ієрархічні рівні системи: 1 – система; 2 – складові частини; 3 – складальні системи; 4 – деталі

Представляючи об'єкт як систему, потрібно в першу чергу розглянути в ньому такі властивості, що не виходять «алгебраїчним додаванням» властивостей елементів.

Будь-яка система являє собою комплекс взаємодій, за допомогою яких вона виявляється як щось визначене і цілісне. Усяка взаємодія являє собою процес обміну систем інформацією і т.п., має перемінний характер, протиріччя (боротьба) періодично чергується зі сприянням (співробітництвом). Роль і значення взаємодій протиріччя і сприяння у світобудові не рівноцінні. Тільки діалектичні протиріччя виступають як внутрішній імпульс, джерела руху і розвитку природи, суспільства, мислення, техніки. *Привести приклад щодо перебудови ПВ в ДПС як вирішення протиріччя.*

Протиріччя в системах надзвичайно різноманітні за формою і проявами, взаємозалежні і взаємообумовлені. У процесі рішення наукових задач послідовно виявляються спочатку зовнішні, а потім внутрішні протиріччя на усе більш глибокому рівні. Зовнішні протиріччя передують науковій задачі і створюють мотиви для її виявлення і рішення. Серед внутрішніх протиріччя (протиріччя самої структури системи) виділяють основні і головні протиріччя.

Протиріччя виникають між елементами системи і їхніх частин, між параметрами і властивостями. Вони полягають у тому, що, *наприклад, збільшення апарату управління може викликати погіршення системи управління, перетворення її в бюрократичну машину і т.д.*

Шлях до рішення задачі, до створення якісно нової системи, лежить через виявлення всі основні протиріччя складаються між визначальними, тобто внутрішніми і необхідними, сторонами в структурі системи. Радикальний

дозвіл основного протиріччя приводить до корінної зміни якісної визначеності предмета.

Головним протиріччям є таке, від дозволу якого в даний момент залежить подальший розвиток предмета.

Більш глибоких протиріч і перебування способів їхнього вирішення. У цьому складається один із проявів закону переходу кількісних змін у якісні. У той же час нова система являє собою органічний синтез нового і деяких елементів колишніх рішень у новому цілому, демонструючи тим самим чинність закону заперечення як фундаментального принципу діалектики, що визначає всякий розвиток.

Життя будь-якої системи (в т.ч. охорони кордону) можна зобразити у виді логічної кривої (мал.), що ілюструє зміни в часі головних показників системи  $n$  (наприклад, ефективності, надійності й економічності). Незважаючи на індивідуальні особливості, ця залежність має характерні ділянки, загальні для всіх систем. Спочатку (ділянка 1) система  $L$  розвивається повільно, існує у виді моделі, досвідченої установки, одиничного зразка. Потім (ділянка 2) вона швидко удосконалюється, починається її масове застосування. Потім темпи розвитку йдуть на спад (ділянка 3), система вичерпує свої можливості. Далі технічна система деградує і змінюється принципово іншою системою  $B$ , іноді довгий час зберігаючи досягнуті показники (ділянка 4).

Знання особливостей розвитку систем необхідно для з'ясування резервів і визначення доцільності удосконалювання даної чи системи створення принципово нових рішень. У зв'язку з тим що життєздатними виявляються тільки ті рішення, що відповідають закономірностям розвитку систем, особливу цінність представляє здатність науковця правильно передбачати напрямки і тенденції можливої зміни вихідної системи і діяти відповідно до цих закономірностей.

Приведені елементи теорії пізнання є основними методологічними засобами наукової творчості, до яких відносяться також евристичні прийоми і методи активізації і наукової організації творчої праці. Приведемо деякі з них.

Прийоми дроблення й об'єднання (частин чи *операцій*). *Наприклад, розподіл роботи на операції в штабі.*

Приєм винесення (відділення частини, що заважає, чи виділення єдино потрібної).

Приєм інверсії (замість диктуємого умовами задачі дії використовувати протидію). Наприклад, у тренажерах рухається дорога, а не механік-водій.

Приєм переходу до інших вимірів використаний, наприклад, зміні показників роботи органу управління.

Приєм звертання шкоди на користь може бути реалізований, наприклад, зміна системи охорони кордону при розливах рік і небезпеки повені.

Ефективним евристичним прийомом до творчій діяльності є також ідеалізація кінцевого результату – системи чи процесу.

Ідеальне рішення – це найбільш сильне з усіх мислимих рішень даної задачі. Дуже важливо навчитися користатися поняттями про ідеальну систему.

Поставити проблемне питання охарактеризувати ідеальну систему охорони державного кордону. При роботі над дослідженням необхідно прагнути максимально наблизитися до ідеального результату, значно поліпшити необхідні показники, не погіршивши інших.

Важливим загальнонауковим методом пізнання є аналогія.

На практиці використовуються в основному чотири види аналогії: пряма, символічна, особиста і фантастична. При прямої аналогії розглянутий об'єкт порівнюється з більш-менш схожим з іншої області. Символічна аналогія (узагальнена, абстрактна) вимагає формулювання в парадоксальній формі суті чи явища поняття. Особиста аналогія являє собою ототожнення себе з досліджуваним об'єктом. При фантастичній аналогії в об'єкт уводяться які-небудь фантастичні засоби, що виконують те, що потрібно за умовами *задачі*.  
*Привести приклади.*

Дослідники у своїй практиці використовують фізичну і математичну аналогію. Аналогія лежить в основі фізичного і математичного (АВМ) моделювання. *Привести приклади моделей системи охорони ДК.*

У науковій творчості обов'язково використовується такий загальнонауковий метод, як аналіз. Метод передбачає:

*формулювання задачі; складання списку характерних параметрів (чи ознак) об'єкта.* До таких ознак пред'являються визначені вимоги. Вони повинні бути істотними для будь-якого рішення; незалежними друг від друга; охоплювати всі аспекти задачі; досить нечисленними, щоб забезпечити швидке вивчення. Наприклад, параметри роботи органу управління.

*складання списку часткових рішень для кожного чи параметра ознаки.* По кожній ознаці записують можливі варіанти. Доцільно при цьому вказати, що даного параметра немає взагалі, що полегшує вихід до нового й іноді ефективним рішенням;

*визначення функціональної цінності всіх можливих сполучень.* На практиці найчастіше використовують схему зв'язків (показати варіант схеми).

*На закінчення* необхідно вибрати найбільш прийнятне рішення, для добору якого особливих правил ні, але доцільніше всього вибирати кілька головних елементів, а інші підбирати так, щоб вони відповідали і підсилювали головні елементи.

Інтерес представляють також методи психологічної активізації колективної творчої діяльності. Одним з них є «мозкова атака» («мозковий штурм»), запропонована А. Осборпом. Для усунення психологічних перешкод, викликуваних, наприклад, страхом критики, процеси вироблення ідей і їхньої критичної оцінки в мозковій атаці розділені в часі і проводяться, як правило, різними групами людей. Перша група тільки висуває різні пропозиції і варіанти рішень без критики. У неї бажано включати людей, схильних до абстрагування, до фантазії. Друга груп-це «експерти», що виносять судження про цінність висунутих ідей. У її склад краще включати людей з аналітичним і критичним складом мислення.

Перераховані вище методологічні засоби творчого пошуку можуть використовуватися дослідником у різних сполученнях і послідовностях, але загальну схему рішення науково-технічних задач можна представити у виді наступних етапів: аналіз потреб і виявлення недоліку; аналіз систем задач і вибір конкретної задачі; аналіз і формулювання умов задачі, змістовний опис; аналіз системи і розробка її моделі (формалізований або формальний опис); оцінка моделі; пошук ідеї рішення; синтез нового рішення; розробка рекомендації; оцінка рекомендацій.

На першому етапі можуть використовуватися, наприклад, методи прогнозування. Аналіз можна використовувати на різних етапах процесу рішення задачі. Приведені тут приклади методичних засобів можуть бути елементами системи досліджень більш високого ієрархічного рівня.

В даний час відомі сотні евристичних методів пошуку рішення проблемних задач, але вище розглянуті лише ті методи, що досить широко використовуються у творчій діяльності. Кожен фахівець повинний знати ці методи і навчитися використовувати їх у своїй творчій роботі.

### **Заклучна частина.**

На основі лекційного матеріалу слухачам на протязі наступних занять належить самостійно розібратися з питаннями організації науково-дослідної роботи, видами досліджень, рівнями наукових завдань та їх постановкою. Ці питання вивчаються у відповідності до завдань (видати завдання на заняття за індивідуальним планом та на самостійну роботу). У ході опрацювання лекційного матеріалу та самостійної роботи слухачам очної форми навчання слід підготуватися до практичних занять.

### **Питання для самопідготовки**

1. Що таке наука?
2. Які причини виникнення науки?
3. Чим супроводжується хід розвитку науки?
4. Які фактори сприяли становленню науки в Древній Греції?
5. Чим характерний досократівський період у розвитку античної науки?
6. Охарактеризуйте класичний період розвитку античної науки (Сократ, Платон, Арістотель).
7. Період Середньовіччя – чим він характерний як період розвитку науки? Університети та їх роль у розвитку науки в Середньовіччі.
8. Наукова революція в Період Ренесансу і початку Нового часу: основні досягнення у розвитку наук. Діячі науки цього періоду.
9. Період класичної науки – основні досягнення у розвитку механіки, математики, фізики, хімії, біології, медицини, гуманітарних наук. Діяльність Ньютона, Бекона, Лейбніца, Коперніка, Галілея.
10. Наукова картина світу з сучасної точки зору науки.