

# РОЗДІЛ I ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

## 1.1 Основні поняття та означення

*Наука – це система знань об’єктивних законів природи, суспільства та мислення, яка постійно розвивається й перетворюється в безпосередню продуктивну силу суспільства у результаті спеціальної діяльності людей [1-4].*

“Наука – сила!” – вигукнув три з половиною століття тому основоположник матеріалістичних тенденцій науки Френсіс Бекон, і це переконливо доведено всім ходом сучасного науково-технічного прогресу. Наука є особливою формою відображення в свідомості людей явищ природи та суспільства, яка відтворює специфіку пізнавального процесу і є знаряддям перетворення дійсності. Вона стає безпосередньою продуктивною силою суспільства. Наука є однією з форм суспільної свідомості. *Її головне завдання* – здобувати нові знання й розробляти рекомендації щодо їх практичного застосування. Крім того, *наука має на меті:*

- збирати й узагальнювати факти;
- пояснювати зовнішні і внутрішні взаємозв’язки спостережуваних явищ;
- розкривати суть явищ та їх суперечності;
- прогнозувати окремі явища і процеси;
- розробляти рекомендації, виявляти можливі форми й напрямки втілення в практичну діяльність людей нових знань.

Крім того, метою науки є дослідження причин процесів і явищ, що відбуваються у навколишньому світі.

## 1.2 Коротка історична довідка про виникнення науки та її розвиток

Людина в усі часи цікавилася навколишнім світом, намагаючись пояснити його. Насамперед, вона намагалася шукати істину про явища, які піддавались визначенню. При цьому й запитання ставилися просто: “Як падає предмет, як тече вода в трубі, як росте дерево, звідки виникають хмари і вітер, що є Всесвіт? ” тощо. Наука безперервно розвивалась. У цьому розвитку можна виділити декілька етапів.

*I етап.* Антична наука. Розумова праця ще не була відокремлена від фізичної, і люди здобували нові знання лише в процесі безпосередньої трудової діяльності у вигляді відокремлених фактів.

Античні філософи виділили три галузі людських знань:

- фізику як знання про явища природи;
- етику як знання про явища суспільного життя;

- логіку як знання про закони мислення.

Багато істориків і наукознавців називають саме серед діячів античної культури родоначальників майже всіх сучасних галузей науки: математики – Піфагора, хімії – Парацельса, механіки – Архімеда та Герона, акустики – Архипа Таренського, астрономії – Птолемея та Гіппарха, історії – Геродота та Фулідита, географії – Стратона, ботаніки – Теофранка і т. ін. При цьому “батьком усіх наук” одностайно вважають Арістотеля. Інформаційне “диво” найстародавніших народів, безумовно, потребує свого подальшого вивчення та пояснення.

**II етап.** Наукознавці сьогодні поки що виходять з того, що наука в сучасному розумінні почала інтенсивно розвиватися в епоху Відродження (16-17 ст.). Цей етап характеризувався тим, що наука ще не розділилася на окремі самостійні галузі. Їй були притаманні риси натурфілософії – природа розглядалася в цілому, без виділення частковості. Як метод пізнання переважало безпосереднє споглядання, яке перепліталось з елементами наївної діалектики, метафізики та стихійного матеріалізму.

**III етап.** Цей етап, на думку наукознавців, охоплює період із середини 17 до кінця 19 ст., коли інтенсивно розвивається природознавство, нагромаджується фактичний матеріал, здебільшого отриманий експериментально, триває диференціація наук, зроблені значні відкриття у фізиці, математиці, хімії, механіці, біології, астрономії та геології. Усі описані відкриття спричинилися до формування таких універсальних понять, як тяжіння, хвильова теорія світла, збереження енергії, теплота як форма руху, електричне та магнітне поля, жива клітина, еволюційна теорія тощо.

**IV етап** розвитку науки, який розпочався з кінця 19 – початку 20 ст., триває й досі. Він почався з революційних відкриттів у галузі природознавства, що особливо стосується фізики (Дж.Томпсон, Дж.Максвелл, М.Планк, А.Ейнштейн та ін.).

Наука 20 ст. характеризувалась виключно високими темпами розвитку у всьому світі. Вона супроводжується подальшою **диференціацією**, і це при тому, що вже нараховується більш як 1300 окремих наукових дисциплін. На фоні диференціації наук тепер відбувається зворотний процес – зближення окремих наук, проникнення однієї науки з її методами пізнання в іншу, а то й просто злиття кількох наук в одну, яке є найвиразнішим на “стиках” різних наукових дисциплін. Такий процес злиття наук дістав назву їх **інтеграції**.

### 1.3 Класифікація наук

Науки у процесі свого розвитку поділилися на два види – **фундаментальні** та **прикладні**.

До **фундаментальних наук** належать такі, які займаються пошуками теорій та ідей, відкриттям нових закономірностей перебігу процесів і явищ.

Сюди можна віднести математику, класичну фізику, біологію, хімію, філософію. При цьому математика охоплює статистичну і метрологічну сторону цих наук, а філософія – духовну, ідеологічну надбудову.

**Прикладні науки** своїм завданням мають проведення досліджень, спрямованих на створення нових технологій і машин, покращення організації праці, розробок нових видів обладнання. Кожна з таких наук спрямована на розв'язання задач конкретної галузі виробництва чи народного господарства. Тут можна назвати матеріалознавство, що виникло на основі атомної фізики, електроніку та оптику, електроенергетику, прикладну механіку й багато інших наук.

За образним висловлюванням наукознавців, наука подібна до дерева, стовбур якого становлять фундаментальні науки, причому старі містяться біля коренів, а нові – біля вершини, а гілля – прикладні науки, причому старі – біля підніжжя стовбура, а нові – біля вершини.

При цьому, екологія, як цілісна і глобальна наука, почала формуватися в середині ХХ століття. До цього термін “екологія” побутував лише у наукових колах. Таким чином, екологія з міждисциплінарної суто біологічної науки перетворюється в глобальну науку про виживання людства. Екологія – це фундаментально-прикладна наука про умови існування живих систем і їх взаємозв'язок з навколишнім середовищем, це сучасна наука про стратегію і тактику взаємодії Людини і Природи. Новітні досягнення сучасної екології (неоекології) базуються на **концепції сталого розвитку**, запропонованій у 1992 році в Ріо-де-Жанейро на Міжнародній екологічній конференції. Суть цієї концепції полягає **в раціональному природо-користуванні з метою збереження відновлюваних можливостей біосфери та нормальних екологічних умов життя для теперішніх і майбутніх поколінь**. Це означає, що ми не маємо права брати у Природи те, що нам не належить, а також не маємо права позбавляти наших дітей і онуків щасливого життя у царині квітучої Природи.

Концепція сталого розвитку, у свою чергу, базується на декількох науково обґрунтованих ідеях, а саме:

- **ідея коеволюції** (тобто, розумного співіснування біо- і техносфери);
- **ідея планетарного** (а не містечкового) **підходу** до вирішення земних соціально-економічних та екологічних проблем;
- **ідея необхідності самообмежень**, підказаних екологічними законами, розумом, совістю, культурою і вихованням;
- **ідея оптимального використання природних ресурсів** на основі ресурсоенергозберігаючих, маловідходних, маловитратних та замкнених технологій;
- **ідея тотальної екологізації життя**, переходу від сервотехнологій (шкідливих і небезпечних для довкілля) до **екотехнологій**.

Реалізація цих ідей невід'ємна від розвитку науки і наукових досліджень в галузі екології і природознавства в цілому.

Класифікація основних напрямків сучасної екології наведена на рис.1.1. [18].

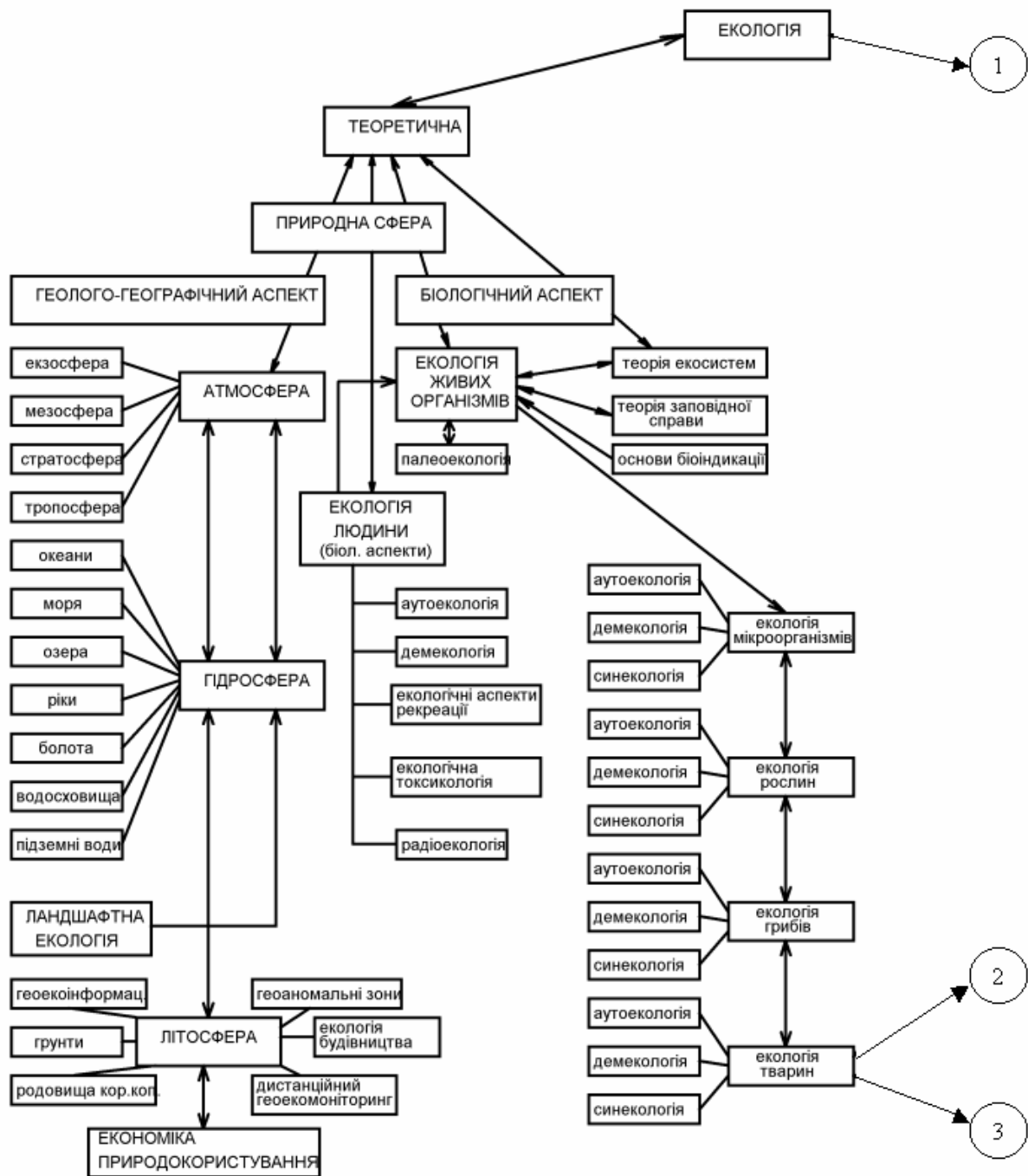


Рисунок 1.1, аркуш 1 – Класифікація основних напрямків сучасної екології

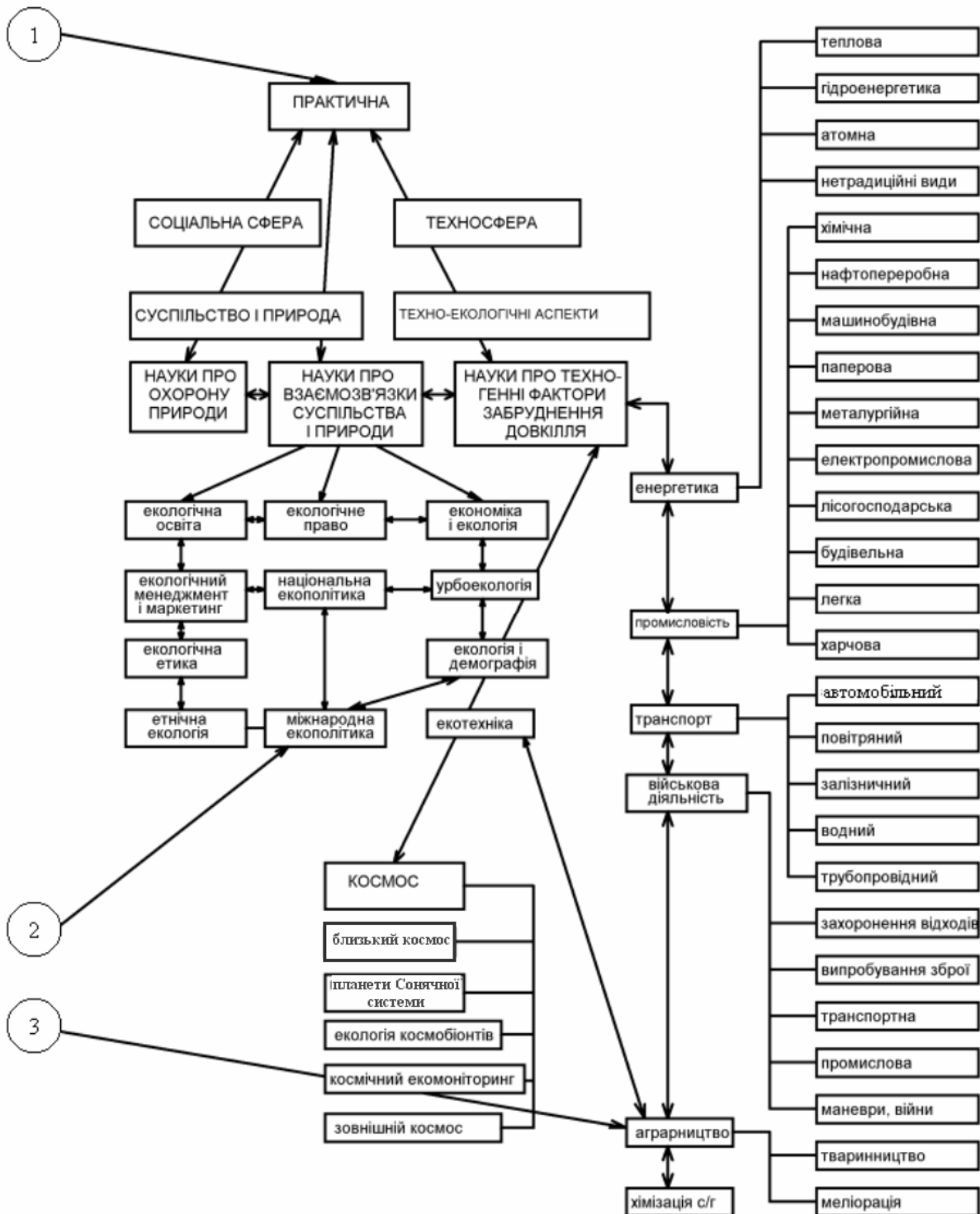


Рисунок 1.1, аркуш 2

## 1.4 Перетворення науки в безпосередню продуктивну силу

У сучасних умовах рівень виробництва якнайтісніше пов'язаний з рівнем техніки і технологій, а саме техніка цілком залежить від рівня розвитку науки. Отже, зв'язок між наукою, виробництвом і технікою можна зобразити так:

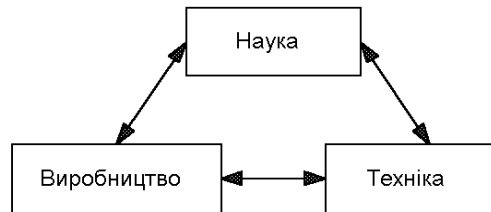


Рисунок 1.2 – Взаємозв'язок науки з іншими сферами людської діяльності

Саме процес органічного поєднання техніки і суспільних знань, матеріалізація знань у засобах виробництва і характеризує перетворення науки в безпосередню продуктивну силу суспільства.

Важливе значення у розвитку науки посідає сучасна науково-технічна революція, основним здобутком якої є автоматизація інтелектуальної праці людини – її багаторазове посилення. Двигуном цієї революції є *комп'ютер* як універсальний засіб обробки інформації.

Отже, сучасна наука відіграє величезну роль в житті суспільства, чим і пояснюється особлива його увага до її розвитку.

## 1.5 Основні закономірності розвитку науки

Сучасна наука пройшла дуже складний історичний шлях. А відкриття – цьому своєрідному якісному стрибку в науці – передують довге кількісне нагромадження спільних зусиль цілої групи людей. Проте саме відкриття здатний зробити далеко не кожний учений. Наука розвивається не випадково, а підпорядкована певним об'єктивним закономірностям. Дуже важливу роль у розвитку науки відіграє наступність. Це означає, що кожне нове відкриття готується всім ходом попереднього розвитку наукових знань. Дуже виразно сказав про це Ньютон: “Якщо я бачу далі Декарта, так це тому, що я стою на плечах гігантів”. Однією з важливих закономірностей розвитку науки є те, що вона дедалі істотніше впливає на розвиток техніки та виробничих технологій. У процесі розвитку науки відбувається взаємозбагачення різних її галузей досвідом та ідеями. Розвитку науки притаманні й певні суперечності. Як складне суспільне явище, наука не тільки впливає на суспільство, а й сама відчуває його вплив, в силу чого окремі наукові досягнення мають трагічні для людства наслідки.

Згадаймо хоча б як розвиток ядерної фізики призвів до того, що можливими стали атомні вибухи в Хіросімі та Нагасакі, Чорнобильська трагедія тощо.

Людське суспільство зіткнулося сьогодні з кричущою суперечністю між умовами життя людей і штучним середовищем, створюваним ними в процесі науково-технічного прогресу. Класики, які оцінювали суперечності розвитку науки, застерігали: “Не будемо тішитися нашими перемогами над природою. За кожен таку перемогу вона нам мстить.”

*Отже, завдання сучасного вченого – не тільки розвивати науку, а й завжди ретельно зважувати можливі наслідки своїх відкриттів для навколишньої природи, дбаючи про те, щоб вживалися всі необхідні природоохоронні заходи.*

Інколи науку розглядають навіть як головного винуватця усіх нещастя людства, як знаряддя насильства над людьми. Її звинувачують у тому, що вона, розглядаючи лише числові абстракції предметів, відкидає емоційний підхід до діяльності людей, не відрізняє добра від зла. Прихильники такого підходу забувають про те, що роль науки у суспільстві визначається самим суспільством, його характером, структурою, виробничими відносинами. Звичайно, не наука винна у таких нещастях людства, як забруднення хімічними та радіоактивними відходами, озоніві діри, парниковий ефект тощо, а лише нехтування людством мудрими законами Природи. Для справжніх науковців і екологів насамперед необхідне врахування екологічного впливу при розробці нових технологій виробництва. У наш час перевага надається безвідходним технологіям, оскільки для хіміків та екологів немає відходів, а є лише невикористана сировина.

Отже, до *основних пріоритетних проблем в екології* слід віднести:

- забезпечення збереження здоров'я Людини і створення екологічно безпечних умов життя для наступних поколінь;
- розвиток екологічної освіти, науки, культури та виховання кожного члена суспільства;
- екологічний аудит і екологічна експертиза новітніх технологічних проєктів, направлені на охорону навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів;
- визначення розумної і достатньої межі задоволення власних матеріальних потреб людини;
- прийняття концепції збалансованого розвитку (екорозвитку) кожної держави;
- охорона основних екосистем Землі (природних зон, регіонів, місцевостей, окремих екосистем тощо);
- опанування знаннями про ефективне управління природними ресурсами;
- прийняття ідеї відкритої економічної системи, яка функціонує на засадах екологічно безпечного розвитку;
- здійснення оподаткування економічно розвинених країн на користь тих, що розвиваються;

- координація національних стратегій програм і політики стійкого розвитку;
- сприяння розвитку прав і активності громадян і громадських екологічних організацій;
- формування міжнародних екологічних структур, задачі яких зводяться до координації глобальних екологічних проблем і шляхів їх вирішення;
- посилення ролі і розроблення новітніх методів екологічного моніторингу довкілля та ін.

Звідси випливають *конкретні задачі* для дослідників в галузі екологічної науки:

- розроблення, дослідження та впровадження екологічно безпечних методів знешкодження, рекуперації та утилізації як промислових, так і побутових відходів;
- розроблення новітніх геоінформаційних систем моніторингу довкілля з метою ефективного контролю та управління природним середовищем;
- розроблення нових екологічно чистих технологій очищення ґрунтів, водних ресурсів та атмосферного повітря;
- дослідження та впровадження ресурсоенергозберігаючих технологій та ін.

## **1.6 Система наукових державних установ**

У нашій країні існує чітка система установ, які проводять наукові дослідження. Умовно їх можна поділити на такі 4 типи:

1. Академічні інститути, які входять до складу Національної Академії Наук України та галузевих академій;
2. Галузеві науково-дослідні та проектно-конструкторські інститути, які підпорядковані відповідним міністерствам;
3. Вищі навчальні заклади;
4. Спеціальні конструкторські бюро (СКБ), спеціальні конструкторсько-технологічні бюро (СКТБ), обсерваторії, музеї, заповідники, наукові бібліотеки, ботанічні сади тощо.

Академічні науково-дослідні інститути займаються, головним чином, фундаментальними дослідженнями.

Для наукових установ другого типу найхарактернішими є прикладні дослідження.

Щодо ВНЗ, то вони займаються як фундаментальними, так і прикладними дослідженнями.

Останнім часом академічні НДІ роблять і свій конкретний внесок у практичне втілення результатів фундаментальної науки в народне господарство. Як приклад можна назвати Фізико-технічний інститут низьких



температур НАН України, який запропонував використовувати якості рідкого гелію для перевезень на великі відстані продуктів та овочів, що швидко псуються. Ця пропозиція заощадила народному господарству багато мільйонів гривень. Сьогодні можна говорити про те, що кордони між фундаментальними та прикладними дослідженнями стираються.

*Національна Академія наук України* (НАНУ) є найвищим у країні науковим закладом. Вона здійснює координацію та наукове керівництво природознавчими науками. Щодо своїх науково-дослідних інститутів, то вона є органом державного керівництва. Національну Академію наук очолює її Президент, який обирається на загальних зборах НАНУ. Він одночасно очолює Президію Національної Академії наук, що є робочим органом Академії в період між загальними зборами. Академія наук має ряд відділень: математики, загальної фізики й астрономії, ядерної фізики, енергетики та ін., які об'єднують академічні НДІ відповідного профілю. Відділення очолює академік-секретар – провідний учений у відповідній галузі.

У складі НАН України існують Донецьке, Харківське, Дніпропетровське, Кримське, Північно-західне, Центральне відділення.

Галузеві академії наук (педагогічна, медична, аграрна, мистецтва, юридична) координують розвиток науки лише в одній галузі. Зокрема, розвиток педагогічної науки координує Академія педагогічних наук України (АПНУ). Так, у галузі теоретичних проблем педагогіки можна назвати, наприклад, Науково-дослідний інститут проблем вищої школи, що підпорядкований АПНУ. Крім галузевих академій діє ціла низка громадських академій, зокрема: екологічна, технологічна, гірнична, інженерна та ін.

НАН України присуджує медалі і премії за найвизначніші наукові дослідження, готує наукові кадри та видає книги й журнали з різних наук. У системі НАНУ працює близько 50 тис. наукових співробітників.

Основною ланкою Академії наук є науково-дослідний інститут, який, у свою чергу, складається із відділів, лабораторій, секторів, обчислювального центру, експериментальної бази тощо.

Галузеві НДІ підпорядковані відповідному міністерству та займаються прикладними дослідженнями, пов'язаними з розв'язанням проблем відповідної галузі народного господарства.

Значний вклад у розвиток науки вносять ВНЗ нашої країни, яких сьогодні нараховується понад 400. У них зосереджено понад 200 тис. науково-педагогічних працівників. Переважна більшість ВНЗ підпорядковується Міністерству освіти і науки України.

Основним науковим підрозділом ВНЗ є науково-дослідний сектор (НДС) або науково-дослідна частина (НДЧ), причому останні створюються, як правило, тільки у великих ВНЗ. До складу НДС входять лабораторії окремих кафедр, галузеві науково-дослідні лабораторії, які створюються при вузах відповідними міністерствами для проведення прикладних досліджень і вирішення конкретних завдань окремих галузей промисловості, а

також проблемні науково-дослідні лабораторії, які виконують фундаментальні дослідження з окремих наукових проблем. При ВНЗ з високим рівнем наукових досліджень, в тому числі ВНТУ, діють науково-дослідні інститути.

В університетах, крім того, можуть створюватися і такі специфічні наукові підрозділи, як ботанічні сади й обсерваторії.

Студенти ВНЗ беруть участь у науково-дослідній роботі, об'єднуючись у студентські наукові товариства (СНТ) і студентські конструкторські бюро (СКБ).

Завдяки виконуваним у ВНЗ науковим дослідженням викладачі й студенти беруть активну участь у розв'язанні важливих для народного господарства проблем. А це сприяє поліпшенню якості підготовки фахівців.

Останнім часом у нашій країні розвивається і нова форма наукових об'єднань – так звані регіональні наукові центри – об'єднання ряду наукових закладів різної відомчої підпорядкованості, які розміщуються в межах міста чи області (в окремих випадках – у межах ряду найближчих міст чи областей) і разом вирішують окремі наукові проблеми, сформульовані в спеціальних регіональних науково-технічних програмах. Прикладом такого об'єднання може служити Північно-Східний науковий центр НАН України, який об'єднує академічні, галузеві НДІ та ВНЗ міст Харкова, Сум і Полтави для розв'язання таких регіональних програм, як “Металомісткість”, “Енергія” тощо.

Вимога прискореного впровадження наукових розробок у промисловості спричинилася до створення нового типу наукових центрів, так званих науково-виробничих об'єднань, головним завданням яких є прискорення науково-технічного прогресу у відповідній галузі.

## **1.7 Система підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів**

В Україні діє чітка система підготовки наукових кадрів. До них належать особи, які мають вищу освіту і виконують науково-дослідну чи науково-педагогічну роботу за затвердженим планом інституту магістратури, аспірантури, докторантури. Встановлено два наукових ступені – кандидата і доктора наук. Той чи інший ступінь присуджується вченому після успішного захисту дисертації, де викладаються результати виконаної ним самостійної наукової праці, які розв'язують певну наукову або народногосподарську задачу (для кандидата наук) чи вирішують відповідну проблему (для доктора наук).

Встановлені такі науково-педагогічні звання: старший науковий співробітник, доцент, професор. Також є академічні звання: член-кореспондент і дійсний член академії. Коли тому чи іншому працівнику присвоюється певне науково-педагогічне чи академічне звання, насамперед беруться до уваги його досягнення в галузі науково-дослідної роботи

та науково-педагогічної діяльності. Отже, наукові ступені присуджуються ВАК (Вищою атестаційною комісією при Кабінеті Міністрів України, періодичне видання ВАК – “Бюлетень ВАК”), а вчені звання присвоюються ДАК МОНУ (Державною атестаційною комісією при Міністерстві освіти і науки України). Академічні звання присвоюються загальними зборами відповідних академій за результатами таємного голосування.

Заслуги вченого перед суспільством відзначаються почесним званням “Заслужений діяч науки і техніки”, “Заслужений працівник вищої школи”, “Заслужений винахідник”.

Новою важливою ланкою підготовки науково-педагогічних кадрів у наш час стала магістратура. У ВНТУ накопичений значний досвід роботи з молодими і перспективними науковцями, оскільки це один з перших в Україні ВНЗ, де була введена у навчальний процес магістратура [39]. Це дозволило полегшити становлення молодих вчених, а також поживити захист кандидатських та докторських дисертацій.

Основною формою підготовки наукових працівників є аспірантура [40]. Вона організовується при наукових установах, що мають висококваліфіковані кадри та необхідну дослідно-експериментальну базу, на якій можна проводити НДР сучасного рівня. У галузі педагогічних наук остання вимога не обов’язкова, оскільки проведення педагогічного експерименту часто виконується в умовах діючих шкіл, ПТУ чи ВНЗ.

Аспірантура має денну форму навчання (з відривом від виробництва), та заочну (без відриву від виробництва). В аспірантурі особа, яка має намір здобути науковий ступінь, виконує певну наукову роботу під керівництвом досвідченого наукового керівника.

Завершену кандидатську чи докторську дисертацію претендент на науковий ступінь захищає на відповідній спеціалізованій вченій раді, членами якої є провідні спеціалісти в даній галузі науки. Остаточне рішення про присудження наукового ступеня виносить Вища атестаційна Комісія (ВАК) України.

Слід пам’ятати, що вчені звання присвоюються, а наукові ступені – присуджуються.

## **1.8 Методологія наукових досліджень**

Наука існує та розвивається у тісному зв’язку з філософією, що пояснюється самою природою наукового пізнання: "Яку позу не приймали б природознавці, над ними все одно володарює філософія".

Очевидно, що нагромадження наукових знань було б просто неможливим, якби людина не отримувала відомостей про навколишній світ, природу, властивості різних речей. Кожне нове відкриття потребує глибокого усвідомлення правильного тлумачення його суті й накреслення перспектив його можливого використання. У цьому зв’язку дуже важливу роль віді-

грає методологія науки як загальна теорія, що розвиває зв'язок між матерією та свідомістю і роз'яснює шляхи та методи пізнання світу. У найзагальнішому смислі під методологією розуміють вчення про методи пізнання світу та про філософський метод і його взаємозв'язок з методами конкретних наук. (Під методом розуміємо правила дії, засоби і способи суб'єкта в процесі пізнання й практичної діяльності).

Філософські методи є теоретичною основою природознавства. Вони використовуються вченими для розробки наукових теорій.

Головні принципи науки – *діалектичний* та *метафізичний*. Перший з них виражається в ідеї розвитку, а другий – у ідеї сталості. Вони мають світоглядний аспект – обґрунтовують матеріальну і духовну єдність світу.

Філософія вивчає найзагальніші закони розвитку природи і суспільства, які тісно пов'язані зі специфічними законами окремих наук. Найзагальніші закони є універсальними і виявляються в усіх формах руху матерії, які, в свою чергу, досліджуються конкретними науками. Принципи та логіку природознавства треба розглядати як конкретизацію принципів філософії, тісно пов'язаних з процесом пізнання.

При цьому методологічною засадою сучасної екології є комплексне використання натурних спостережень, вимірювань і досліджень, експериментальних лабораторних досліджень, екологічного керування і моделювання. Більшості екологічних досліджень притаманний системний підхід. У сучасних екологічних дослідженнях широко використовують методи інших наук – хімії, фізики, геології, біології, математики. Ці методи можна об'єднати в декілька груп:

- методи реєстрації та оцінювання якості довкілля, насамперед, різні типи екологічного моніторингу, зокрема біомоніторинг і біоіндикація, дистанційний аерокосмічний моніторинг;
- методи кількісного обліку організмів і методи оцінювання біомаси та продуктивності рослин і тварин;
- вивчення особливостей впливу різних екологічних чинників на життєдіяльність організмів (як складні й тривалі спостереження в природі, так і, частіше, експерименти в лабораторних умовах — токсикологічні, біохімічні, біофізичні, фізіологічні та ін.);
- методи вивчення взаємозв'язків між організмами в багатовидових угрупованнях;
- методи математичного моделювання екологічних явищ і процесів, а також екосистем, імітаційне моделювання; моделювання від локальних до регіональних і глобальних екологічних процесів і ситуацій;
- створення геоінформаційних систем і технологій для розв'язання екологічних питань різних масштабів і в різних сферах діяльності;
- комплексний еколого-економічний аналіз стану різних об'єктів, територій, галузей виробництва;

- геоекологічні методи дослідження, геоекологічний моніторинг з метою зменшення негативного впливу забруднювачів на довкілля;
- технологічні методи екологізації різних виробництв з метою зменшення їх негативного впливу на довкілля;
- медико-екологічні методи вивчення впливу різних чинників на здоров'я людей;
- методи екологічного контролю стану довкілля: екологічна експертиза, екологічний аудит, екологічна паспортизація тощо.

## 1.9 Основні положення теорії пізнання

**Теорія пізнання (гносеологія)** — це вчення про закономірності процесу пізнання навколишнього світу, методи й форми цього процесу, про істину, а також критерії та умови її достовірності. Із дисципліни “Філософія” можна довідатись про боротьбу матеріалістичного напрямку теорії пізнання з ідеалістичним (Г.Гегель, Д.Берклі, махісти та ін.).

Пізнання будь-якого предмета починається з його безпосереднього огляду, а далі досліджуваний предмет уявно розчленовується на складові частини, тобто аналізується.

**Аналіз** – найважливіший етап процесу пізнання, оскільки завдяки йому вдається вивчати будову об'єкта, його структуру, відокремлювати суттєве від другорядного, пізнавати частини об'єкта як елементи цілого. Цілісне відтворення проаналізованого об'єкта відбувається в процесі **синтезу**, наступного ступеня пізнання. Саме із синтезу починається система мислення.

Всебічно розглядаючи процес пізнання, велика увага приділяється **практиці як критерію істини**, наголошуючи, що практика є, по суті, основним стимулом до пізнавальної діяльності. У результаті живого споглядання предмета чи явища дослідник установлює окремі факти чи отримує дослідні дані. Далі за допомогою відчуттів, сприймань та уявлень створюються поняття про явища й об'єкти, які набувають форми знань про них. На основі почуттів людина створює чуттєво-конкретний цілісний образ речей і встановлює безпосередній взаємозв'язок між свідомістю та зовнішнім світом. Основною формою чуттєвого пізнання є уявлення, тобто відтворення образу предмета, що вивчається.

Безпосереднє спостереження може відбуватися як у вигляді експерименту із застосуванням спеціальних приладів, так і за допомогою логічного мислення. Воно служить базою для наступного ступеня пізнання, який називається абстрактно-теоретичним. На цьому етапі дослідник, використовуючи аналіз і синтез спостережуваних явищ або предметів, проводить систематизацію, узагальнення та пояснення отриманих раніше фактів, тобто виникає рух від явищ до суті, від чуттєвих сприймань до загальних законів природи та суспільства.

Етап абстрактного мислення характеризується тим, що широко використовується математичний апарат і логічні розумові висновки, у результаті чого можна зазирнути в іще невідомі людині галузі, зробити важливі наукові відкриття чи отримати дуже цікаві практичні результати.

Порівнюючи теоретичні дані з практикою, робляться висновки про достовірність отриманих результатів, галузі їх використання та необхідність тих чи інших коректувань.

Якщо йдеться про природничі та технічні науки, то практика, як така, часто виступає експериментальною перевіркою отриманих теоретичних результатів на моделях чи натурних об'єктах.

## 1.10 Основні принципи науки

*Діалектика і метафізика* як наукові системи ґрунтуються на таких принципах:

- об'єктивності аналізу явищ і процесів;
- загального зв'язку;
- загального розвитку;
- суперечності;
- заперечення.

1. *Об'єктивність аналізу* – основа будь-якого наукового дослідження. Нехтування принципом об'єктивності може призвести вченого до спотворення реальної картини досліджуваного процесу, до грубих помилок у висновках.

2. *Принцип загального зв'язку* впливає з основного положення філософії про матеріальну єдність навколишнього світу, де існує нескінченна множина всіляких зв'язків між предметами та явищами, котрі можуть виявлятися як безпосередньо, так і опосередковано, через багато проміжних ланок. Ці зв'язки можуть бути випадковими, закономірними, зовнішніми, причинними чи функціональними, за змістом чи формою тощо. При цьому такі зв'язки можна простежити на прикладі взаємодії між природничими науками та філософією. На основі філософського принципу загального зв'язку формується загальний методологічний принцип науки, згідно з яким, щоб справді пізнати досліджуваний предмет чи явище, необхідно охопити та вивчити всі його сторони і зв'язки як внутрішні, так і зовнішні. Якщо знехтувати цим принципом, можна прийти до софістики, тобто до абсолютизації та вихоплювання окремих сторін або явищ, або до еkleктики – неправомірного поєднання різнорідних і внутрішньо не пов'язаних між собою сторін предмета.

3. *Принцип загального розвитку* легко продемонструвати, спостерігаючи в навколишньому світі приклади різноманітних змін, трансформацій, переходів з одного стану в інший. Безперервно виникає щось нове в усіх явищах природи та суспільства, в духовному житті людини. Перебіг бага-

трьох процесів відбувається від простого до складного, від нижчого до вищого, за висхідною лінією. Водночас бувають і зворотні процеси, коли події відбуваються за низхідною лінією. Такі процеси є по суті регресивними. Все сказане можна проілюструвати численними прикладами процесів, що відбуваються в мікро- та макросвіті, у людському суспільстві. У мікросвіті – це перетворення елементарних часток матерії та виникнення нових складних мікрооб'єктів (нові атомні ядра, самі атоми тощо), у макросвіті – утворення нових хімічних елементів, у космосі – формування нових планетних систем, зірок, галактик тощо.

4. **Принцип діалектичної суперечності** ґрунтується на законі єдності та боротьби протилежностей, який полягає в тому, що між різними сторонами предмета чи явища є не тільки протилежності й взаємні винятки, а між ними існує і єдність. У наукових дослідженнях цей принцип полягає в тому, що дослідник не тільки повинен знаходити протилежні взаємовиключні сторони, але й установлювати такі їх відношення, зв'язки та форми, при яких ці протилежності є єдиними. Вирішення цього завдання і є розв'язанням тієї чи іншої наукової проблеми, новим кроком науки вперед. Протилежності не тільки існують, а й перебувають у етапі суперечності, постійної боротьби між собою. Ця боротьба і є внутрішнім джерелом розвитку дійсності. В цьому розумінні єдність протилежностей завжди умовна, тимчасова, відносна, а їх боротьба – абсолютна. Під час проведення досліджень не можна протиставляти протилежності одна одній, перебільшуючи значення одних за рахунок інших, або розглядати їх як щось статичне. Треба проводити дослідження доти, поки з результатів аналізу не буде знайдено проміжну сторону, яку можна визнати “як за ту, так і за іншу”, через яку протилежності неначе перетворюються одна в одну.

5. **Принцип діалектичного заперечення** базується на загальному законі заперечення, і має в необхідності додержання наступності під час переходу від старого до нового, від попереднього до наступного. При цьому заперечення попереднього є не абсолютним, а лише відносним, чим і забезпечується спіралеподібний розвиток процесів і явищ у природі та суспільстві. Саме цей принцип пояснює нескінченне виникнення одних якісних станів і знищення інших. Заперечення вже припускає нову можливість подальшого розвитку та нового заперечення. Цей принцип показує, що між кількісними та якісними сторонами предмета чи явища існує тісний взаємозв'язок. І для того, щоб всебічно вивчити якийсь предмет чи явище, необхідно досліджувати не тільки його якісні, але й кількісні характеристики. Останні можна знайти (виміряти), наприклад, на основі математичних методів дослідження. Що це справді так, можна простежити на прикладі розвитку будь-якої науки, результати якої тим вагоміші, чим вищий рівень її математизації. Однак практика показує, що вивченню кількісної сторони предмета чи явища має передувати вивчення його якісних характеристик, тобто в певному розумінні якісний аналіз є неначе первин-

ним, а кількісний – вторинним. Визначальним тут є загальний закон переходу кількості в якість, який показує, що нагромадження окремих кількісних змін у предметах чи явищах спричиняється врешті-решт до їх якісних змін.

### 1.11 Проблематика наукових досліджень

В науково-дослідній роботі розрізняють:

- напрямок;
- проблему;
- тему.

**Науковий напрямок** – це сфера наукових досліджень наукового колективу, що присвячені розв’язанню певних значних, фундаментальних або прикладних, теоретично-експериментальних проблем в даній галузі знань або людської діяльності. (Наприклад, науковий напрямок – спектрофотометрія неоднорідних середовищ, коли закон Бугера значно ускладнюється завдяки появі ефектів розсіяння, в зв’язку з чим виникає багато наукових проблем).

Структурними категоріями наукового напрямку є:

- проблема;
- тематика;
- питання.

**Наукова проблема** – це сукупність задач, яка охоплює значну область досліджень і має перспективне значення чи економічний або соціальний ефект. (Наприклад, у вищезазначеному науковому напрямку є проблема врахування кооперативних та розсіювальних ефектів, в результаті чого значно ускладнюється визначення чи вимірювання точних значень оптичних параметрів часток, що зумовлюють розсіяння. Ця проблема може бути вирішена експериментально завдяки, наприклад, внесенню у вимірювальну систему інтегрувальної сфери, у якій реалізується закон збереження випромінювання:

$$R + \alpha + \sigma + T = 1.$$

При цьому вимірявши  $R$ ,  $\alpha$ , і  $T$ , знаходимо, власне  $\sigma$ , яке і вносить спотворення у вимірювану інформацію).

**Проблема вирішується, задачі – розв’язуються.**

Щоб вирішити проблему або розв’язати задачі треба сформулювати і виконати наукові роботи з теми, дати відповідь на певні наукові питання, що виникають в ході наукової роботи або на етапі постановки задачі досліджень.

Під **науковим питанням** розуміють конкретні наукові задачі, що відносяться до вузької області наукових досліджень.

Постановка **теми** включає ряд етапів:

- вибір і формулювання теми;



- прогнозування очікуваного результату;
- встановлення актуальності (тобто її цінності або своєчасності, або корисності на даному етапі);
- розроблення структури наукової теми і визначення конкретних наукових питань, які потрібно дослідити.

Тему і наукову проблематику обговорюють на засіданні наукового колективу з опонентами в процесі дискусії.

**Тема** повинна розв'язувати нову наукову задачу, тобто таку, яка до цього часу ніколи не розроблялась, або не повторювала вже відомих істин.

Задачі є наукові, а є інженерні. Наукові задачі – це такі, які знаходять принципову новизну в явищах і процесах і які є ще невирішеними. Інженерні задачі направлені на практичну реалізацію та удосконалення існуючих способів, приладів, методів і т.і.

Тема повинна відповідати профілю наукового колективу, який має достатню компетентність, спеціалізацію, традиції, досвід, теоретичний рівень в розв'язанні тих чи інших наукових задач.

Науковий напрямок очолює досвідчений керівник - науковець. Наукову проблему вирішує, як правило, колектив під керівництвом доктора наук. Наукову задачу розв'язують кандидати наук. Конкретні задачі або питання розв'язують виконавці, в тому числі наукові працівники, інженерний склад і студенти.

## **1.12 Особливості інформаційного пошуку**

Важливим етапом будь-якого наукового дослідження є глибокий інформаційний пошук за даною темою, критичне усвідомлення його результатів, уточнення завдань дослідження (а можливо, й самої теми).

Інформаційний пошук включає в себе надходження й одержання джерел інформації, які відбивають результати вже проведених раніше досліджень за даною тематикою, систематизують та узагальнюють їх, містять усі потрібні висновки.

Досліднику-початківцю треба мати на увазі, що інформаційний пошук – справа нелегка. Потіки інформації зростають так інтенсивно, що кажуть навіть про інформаційний вибух! Справді, за даними ЮНЕСКО, на початку XIX ст. в усьому світі виходило близько 100 періодичних видань. Уже до 1850 р. їх кількість збільшилась до 1000, до 1900 року – перевищила 10000, а в наш час наближається до 500000. Крім того, безперервно збільшується кількість статей у журналах; зараз щорічно їх публікується близько 3000000. Що ж до книжок, то тільки за останні 25 років їх надруковано стільки, скільки було видано за всі попередні 500 років. Взагалі, річний приріст потоку науково-технічної інформації становить 7-10%, а кожні 15 років обсяг цієї інформації подвоюється. У нашій країні існує Державна система науково-технічної інформації (ДСНТІ), яка складається

з цілої низки науково-дослідних інститутів, а також центральних галузевих і республіканських центрів науково-технічної інформації і регіональних центрів науково-технічної інформації. Існує також понад 3000 науково-технічних бібліотек, які виконують роль центрів науково-дослідної інформації.

Розрізняють такі *джерела науково-технічної інформації*.

1. Книги (підручники, навчальні посібники, монографії, брошури);
2. Періодичні видання (журнали, бюлетені, збірники праць інститутів, наукові збірники);
3. Нормативні документи (стандарти, СНП, технічні умови, інструкції тощо);
4. Каталоги і преїскуранти;
5. Патентна документація (патенти та винаходи);
6. Звіти про науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи;
7. Інформаційні видання (збірники НТІ, аналітичні огляди);
8. Інформаційні листки, виставкові проспекти тощо;
9. Переклади іноземної науково-технічної літератури;
10. Матеріали науково-технічних і виробничих нарад;
11. Дисертації та автореферати дисертацій;
12. Другорядні документи (реферативні огляди, бібліографічні каталоги, реферативні журнали, бібліографічні покажчики тощо).

Збирання, збереження та видачу інформації здійснюють довідково-інформаційні фонди (ДІФ). В Україні є центральні, галузеві і місцеві (у НДІ, вузах) ДІФ. У кожному ДІФ є основний і довідковий фонд.

1. **Основний фонд** (книги, журнали, звіти, переклади тощо) розміщується на полицях в алфавітному порядку за видами інформації. Дисертації, звіти, проектні матеріали й інші громіздкі матеріали мікрофільмуються зі зменшенням у 200 разів.

2. **Довідковий фонд** представлений в основному в бібліографічних та реферативних картках, які зберігаються в каталожних висувних шухлядах. Він містить головну картотеку, де вказані всі надруковані та ненадруковані документи, що є в ДІФ, а також каталоги та картки.

За алфавітним каталогом можна знайти будь-яку потрібну для дослідника інформацію за прізвищем автора, редактора чи назвою першоджерела. За систематичним каталогом можна знайти інформацію з будь-якої потрібної галузі знань (екології, педагогіки, психології тощо). У реєстраційній картотеці періодичних видань знаходяться відомості про всі журнали, збірники, бюлетені тощо, що їх отримує та зберігає даний ДІФ.

Картотека описів винаходів налічує відомості про патенти та винаходи. Є картотека стандартів і нормативів, а також цілий ряд інших картотек інформаційних матеріалів.

Величезний обсяг фондової інформації є причиною того, що пошук потрібної для роботи довідки є справою нелегкою.

Існують кілька видів інформаційного пошуку:

- **ручний** (за звичайними бібліографічними картками, картотеками, друкованими покажчиками);
- **механічний** (з допомогою обчислювально-перфораційних машин або мікрослайдів);
- **автоматичний** (за допомогою ЕОМ).

Для полегшення інформаційного пошуку в нашій країні прийнята уніфікована десяткова класифікація документів інформації (скорочено УДК), яка давно вже використовується за кордоном.

УДК поділяє всі галузі знань на 10 основних класів, кожний з яких, у свою чергу, поділяється на 10 підрозділів, а кожний підрозділ – ще на 10 частин.

Перша цифра в системі УДК характеризує певну галузь науки, основний клас джерела: 0 – загальний відділ; 1 – філософія; 2 – релігія, атеїзм; 3 – суспільні науки; 4 – вільний; 5 – математика, природничі науки; 6 – прикладні науки, медицина, техніка; 7 – мистецтво, прикладне мистецтво, фотографія, музика, ігри, спорт; 8 – мовознавство, філологія, художня література, літературознавство; 9 – географія, біологія, історія.

Кожна наступна цифра, яка дописується до позначення основного класу, уточнює його. Чим більше знаків в позначенні, тим детальніше розділене загальне поняття.

Як приклад використання системи УДК розглянемо позначення для вузівського підручника "Основи наукових досліджень". Воно буде таким: УДК.001.8.07. Це означає 001. – наука в цілому; 001.8 – загальна методологія, науковий аналіз і синтез; 07 – матеріали для викладання та вивчення, підручники та навчальні посібники.

Інформаційний пошук, як правило, починається з огляду реферативних журналів (РЖ) з відповідних розділів науки і техніки, де друкуються реферати, книги і статті, описання винаходів із 131 країни 66 мовами. РЖ виходять 26 серіями, в межах яких друкуються зведені томи й окремі випуски, яких нараховується 48.

Поряд з цими джерелами інформації досить корисно переглядати бібліографічний покажчик "Депоновані рукописи", в якому містяться відомості про ненадруковані рукописи з вузьких напрямків науки і техніки.

Для детальнішого ознайомлення з винаходами слід передивлятися реферативний журнал "Изобретения в СССР и за рубежом" і більш нові видання. Стежити за закордонними НДР дозволяють бібліографічні покажчики "Науково-технічні переклади", "Нові закордонні книги", "Нові книги за рубежом". Книжкова палата є центральним сховищем українських друкованих видань. Вона проводить їх облік і реєстрацію; випускає такі оперативні видання, як "Книжковий літопис", "Літопис періодичних видань", "Літопис журнальних статей", "Часопис газетних статей" тощо.

Під час опрацювання літератури необхідно добирати потрібні

джерела інформації, завести картотеку на них, щоб у разі потреби можна було швидко знайти відповідну книжку чи журнал. Слід робити виписки потрібного матеріалу, які згодяться під час узагальнення проробленого матеріалу та його аналізу. Ці виписки можна розташовувати на відповідних картках або в окремих зошитах. Виписки можуть бути стислими чи поширеними (короткий зміст окремих розділів, параграфів чи сторінок, анотація, конспективний виклад найцікавіших для дослідника статей чи розділів книг).

Після добору та опрацювання джерел інформації вибрана інформація аналізується.

У процесі аналізу встановлюється актуальність і новизна намічених досліджень, підбираються підсумки останніх досягнень у вибраній галузі в Україні і за кордоном, з'ясовується технічна доцільність проведення намічених досліджень і можлива їх ефективність.

Треба мати на увазі, що коли необхідне джерело інформації відсутнє у бібліотеці ВНЗ, його можна одержати за міжбібліотечним абонементом (МБА) або заповнити відповідні копії в УНДІТЕІ.

Важливим джерелом інформації у наш час є *Інтернет*. Попередницею Інтернет була мережа ARPAnet, розроблена Міністерством оборони США в 1969 році для того, щоб створити надійне мережне з'єднання з підприємствами, які виконували військові замовлення, серед яких було багато університетів. Розподілена обробка інформації у великій комп'ютерній мережі дозволяла забезпечити підвищену живучість системи, оскільки навіть при виході з ладу значної частини вузлів система залишалась працездатною. Термін "Інтернет" вперше з'явився в 1982 році після розробки міжмережних протоколів – IP (Internet Protocol). Технічно Internet реалізовано за допомогою великої кількості програмних та апаратних засобів. Значна їх частина використовує стек протоколів TCP/IP. Комп'ютер в мережі TCP/IP має адреси трьох рівнів: локальну адресу вузла, що визначається технологією, за допомогою якої побудована окрема мережа, в яку входить даний вузол; IP-адресу (складається з 4 байт, наприклад, 109.26.17.100.) та символічне ідентифікатор-ім'я, наприклад, SERV1.IBM.COM. Останні найбільш зручні для використання звичайному користувачу. Ця адреса призначається адміністратором і складається з декількох частин, наприклад, імені машини, імені організації, імені домена. Така адреса, яку називають також DNS-ім'ям, використовується на прикладному рівні, наприклад, в протоколах FTP або telnet. DNS (Domain Name System) – це розподілена база даних, яка підтримує ієрархічну систему імен для ідентифікації вузлів у мережі Інтернет. Служба DNS призначена для автоматичного пошуку IP-адреси за відомим символічним іменем вузла. Домени вищого рівня (розміщені справа, у прикладі імені SERV1.IBM.COM – це .COM) поділяються за організаційною та географічною ознакою.

Таблиця 1.2 – Класифікація доменів вищого рівня

За організаційною ознакою		За географічною ознакою	
тип	що представляє	Код	країна
com	комерційна фірма	At	Австрія
edu	навчальний інститут	Au	Австралія
gov	управлінські заклади	Ca	Канада
int	міжнародна організація	Uk	Великобританія
mil	військова організація	Us	США
net	мережева організація	Ua	Україна
org	некомерційна організація	Ru	Росія

Адреси абонентів електронної пошти (e-mail) мають Ean формат:  
paulmcf@hookup.net

Адреса складається з таких чотирьох частин:

paulmcf – це ім'я користувача. Деякі компанії допускають, щоб ім'я користувача складалося з частин, які розділені крапкою, наприклад paul.mcfdries.

@ – цей знак (комерційне “ет”) відокремлює частину “хто” адреси (зліва від знаку @) від частини “де”(справа від знаку @).

hookup – це ім'я Інтернет (воно називається іменем домена) сервісної компанії.

net – ця частина показує, з яким типом організації ви маєте справу. Відзначимо, що hook і net відокремлюються крапкою (“dot” при читанні адреси англійською мовою).

Для пошуку інформації в Інтернет використовують пошукові сервери: Google, Rambler, Yandex та багато інших. Існують спеціалізовані програми призначені для пошуку і сортування інформації одночасно з декількох пошукових серверів. Пошук може здійснюватись за ключовими словами та форматом представлення інформації. Для прискорення пошуку іноді вказують мову документа, дату, сегмент Інтернету тощо. Під час пошуку наукової інформації слід відзначити, що у Інтернеті, як правило, значно більше нової науково-технічної інформації англійською мовою, ніж українською чи російською, що слід враховувати при виборі ключових слів.

### 1.13 Напрямки сучасних екологічних досліджень

Науково-дослідна робота (бакалаврська або дипломна випускні) на екологічну тематику повинна бути пов'язана з аналізом впливу конкретного об'єкта антропогенної діяльності на екологічну ситуацію в даному районі (районі міста, районі області), розробкою заходів щодо її поліпшення, а також економічних наслідків.

Теми випускних робіт формуються диференційовано:

- за типами базових промислових підприємств чи окремих технологічних ліній - тобто за типами техногенного впливу на природне довкілля;
- за окремими компонентами природного середовища: атмосфера, літосфера, гідросфера;
- за напрямками вирішення екологічної проблеми та шляхами оптимізації промислових технологій чи природокористування.

За тематикою дипломні роботи можуть бути:

- науково-дослідна робота з екології;
- екологічна експертиза (оцінка) об'єкта або проекту;
- розробка гранично допустимих викидів (ГДВ) підприємства, пропозицій стосовно санітарно-захисної зони, створення парків, лісопаркових господарств та інших об'єктів, які мають екологічне значення в поліпшенні стану навколишнього середовища.

***Приклади тем випускних робіт за спеціалізацією “Техногенно-екологічна безпека”:***

1. Екологічні аспекти використання мінеральних добрив в господарстві.
2. Екологічні аспекти використання органічних добрив в господарстві.
3. Екологічні аспекти використання пестицидів в господарстві.
4. Інтерактивна система контролю екологічних параметрів газифікованих приміщень.
5. Екологічно чисті технології знезараження хлорвмісних непридатних пестицидів.
6. Природоохоронні технології утилізації токсичних відходів.
7. Природоохоронні технології реабілітації, іммобілізації та транспортування токсичних відходів.
8. Екологічний контроль параметрів дисперсних середовищ за умов глибинного режиму.
9. Територіальна диференціація продуктивності орних земель.
10. Визначення вмісту органічної речовини та заходи підвищення родючості досліджуваних ґрунтів.
11. Аналітичне визначення вмісту азоту, калію та фосфору в ґрунтах певної території.
12. Аналітичне визначення обмінної, гідролітичної, загальної кислотності та суми увібраних основ в ґрунтах Вінницької області як напрямок екологічної експертизи ґрунтів та меліоративних заходів.
13. Мідь як мікроелемент та компонент пестицидів та її аналітичне визначення в рослинах і ґрунтах.
14. Модель перспективного розвитку природно-заповідного фонду держави в контексті міжнародного співробітництва.
15. Забруднення навколишнього середовища та стан здоров'я населення в Подільському регіоні.

16. Фторування води як метод збагачення її одним з найважливіших мікроелементів.
17. Дослідження впливу автомобільного транспорту на стан зелених насаджень м. Вінниці.
18. Дослідження впливу промислових підприємств на екологічний стан м. Вінниці.
19. Екологічна оцінка ґрунтів колективного сільськогосподарського підприємства.
20. Дослідження впливу автомобільного транспорту на стан атмосфери м. Вінниці.
21. Оцінка побутових та промислових відходів м. Вінниці (Вінницької області).
22. Дослідження ефективності очищення стічних вод м. Вінниці.
23. Дослідження екологічного стану водних об'єктів Вінницької області.
24. Дослідження вмісту хлорофілу як біоіндикаційної ознаки середовища.
25. Вплив поверхнево-активних речовин та їх сумішей на концентрацію хлорофілу та продуктивність культур мікрободоростей на основі спектрофотометричних вимірювань та системних методів аналізу даних.
26. Виявлення та дослідження біоритмів варіації показників життєдіяльності людини, мікрободоростей та інших організмів.
27. Еколого-біологічний моніторинг видового різноманіття Подільського регіону на основі спостережень на природі, виготовлення гербаріїв, фотографій, відеофільмів тощо.
28. Дослідження закономірностей життєдіяльності гідробіонтів у штучних екологічних системах у вигляді акваріумів з рибами, водними рослинами та іншими організмами.
29. Розробка та впровадження експертної прогностичної системи оцінювання впливу космогеофізичних факторів на показники життєдіяльності людей (на матеріалах статистики надзвичайних ситуацій, дорожньо-транспортних пригод та захворюваності населення у Вінницькій області та ін.) на основі теорії розмитих множин та нечіткої логіки.
30. Розробка, розміщення та підтримка в мережі Інтернет еколого-біологічного веб-сайту Подільського регіону (рідкісні та зникаючі види й угруповання Червоної та Зеленої книг України, екологічна ситуація в регіонах області, громадські екологічні організації, природно-ресурсний потенціал регіону тощо).
31. Розробка та дослідження генетичних алгоритмів оптимізації роботи нейронних мереж та експертних систем на основі вивчення закономірностей молекулярно-біологічних процесів транскрипції, трансляції та репарації.
32. Оптимізація роботи біологічних реакторів та установок промислового вирощування гідробіонтів та мікроорганізмів на основі методів та алгоритмів управління у складних системах.

33. Виявлення екологічних потреб мешканців м. Вінниці шляхом проведення анкетування населення та математична обробка анкетних даних.
34. Дослідження інфраструктури надання екологічних грантів та показників фінансування екологічних проектів неурядових громадських екологічних організацій України.
35. Розробка бізнес-плану та проведення екологічного аудиту підприємств і організацій Подільського регіону з використанням лабораторного обладнання для екологічних аналізів.
36. Дослідження та прогнозування динаміки виробництва і збуту в Подільському регіоні екологічно чистих товарів й послуг за допомогою методів математичної статистики та системного аналізу.
37. Дослідження електрохімічних сенсорів визначення концентрації сірководню в атмосфері.
38. Дослідження мембранних методів утилізації газових викидів теплових електростанцій.
39. Методи оцінювання та аналізу природних рекреаційних ресурсів.
40. Аналіз правового забезпечення рекреаційної діяльності.
41. Дослідження спектрополяризаційних властивостей та локації мутних, водно-дисперсних середовищ.
42. Дослідження оптико-фізичних характеристик сферичного первинного перетворювача для контролю концентрацій токсичних газових викидів.
43. Вивчення чинників техногенного тиску на стан довкілля та шляхи зниження екологічної небезпеки в межах даного району.
44. Вплив цеху пральних порошків Вінницького хімічного заводу на стан атмосферного повітря
45. Вплив цеху розщеплення жиру Вінницького олієжиркомбінату на гідросферу міста.
46. Екологічна оцінка технологічних рішень переробки відходів суперфосфатних заводів.
47. Дослідження екологічних аспектів та застосування водневої енергетики в Україні.
48. Дослідження та аналіз спектрофотометричних параметрів хлорофілу як важливого ензиму в процесі фотосинтезу.
49. Аналіз перспектив розвитку альтернативних джерел енергії в екологічних та фінансово-економічних умовах України.
50. Дослідження стічних вод у м. Вінниці.
51. Дослідження методів і засобів контролю стану води у водоймах Подільського регіону.
52. Дослідження процесів трансформації токсичних речовин у водоймах.
53. Удосконалення аналізатора атмосфери та контроль токсичних газових викидів.
54. Розробка моделі розповсюдження і імміграції забруднюючих речовин у природному середовищі Подільського регіону.



55. Дослідження впливу техногенних факторів на здоров'я і генетичний фонд населення.
56. Дослідження екологічних та інноваційно-інвестиційних можливостей курортів Поділля.
57. Розробка соціо-еколого-економічної моделі промислового регіону.
58. Розробка математичної моделі прогнозування і оцінювання стану атмосферного повітря.
59. Дослідження показників якісного стану навколишнього природного середовища.
60. Розв'язання проблеми природокористування та екостійкого розвитку.
61. Дослідження антропогенних ландшафтів Подільського регіону.
62. Дослідження впливу техногенних електромагнітних полів на навколишнє середовище.
63. Екологічна експертиза народногосподарських об'єктів.
64. Математичні моделі поширення забруднюючих речовин у водному і повітряному середовищах.
65. Ландшафтно-геохімічна оцінка екологічного стану території.
66. Оцінювання надійності якості і ефективності методів прогнозу погоди.
67. Дослідження технології очищення стічних вод і промислових стоків.
68. Дослідження впливу факторів навколишнього середовища на організм людини.
69. Розробка методів знешкодження токсичних відходів
70. Аналіз ефективності методів очищення пило-газових викидів.

***Приклади тем випускних робіт за спеціалізацією “Моніторинг довкілля”:***

1. Моніторинг екологічного стану малих річок водогосподарської ділянки у Вінницькій області.
2. Моніторинг екологічного стану ділянки річки Південний Буг.
3. Моніторинг екологічного стану ділянки річки Дністер.
4. Дослідження стану та наслідків використання водойм Вінницької області.
5. Моделювання процесів та оптимізація роботи очисних споруд Вінницяводоканалу.
6. Моніторинг стану та забруднення атмосфери Вінницької області від стаціонарних джерел.
7. Моніторинг стану та забруднення атмосфери Вінницької області міським транспортом.
8. Моніторинг стану та прогнозування забруднювального впливу складів ХЗЗР, агрохімікатів та місць видалення відходів на довкілля.
9. Моніторинг стану та якості питних колодязів міста Вінниці.
10. Моніторинг гідрометеорологічних параметрів довкілля Вінницької області.

11. Геоінформаційна аналітична система моніторингу довкілля Вінницької області.
12. Моніторинг повеней та прогнозування їх наслідків у Вінницькій області.
13. Прогнозування поширення повеневої хвилі по водоймах Вінницької області.
14. Розробка баз даних стану та якості довкілля Вінницької області.
15. Дослідження та прогнозування обсягів випаровування води з водойм Вінницької області.
16. Моніторинг забруднення повітря промисловими підприємствами.
17. Використання засобів комп'ютерного імітаційного моделювання для дослідження процесів в атмосфері міста.
18. Дослідження впливу виробничої діяльності цукрових заводів на стан довкілля Вінницької області.
19. Моделювання та оптимізація процесів в екосистемах.

Тематика кваліфікаційних робіт має бути видана по одному з пріоритетних напрямків розвитку екології в Україні, а зміст відображати сучасні досягнення технологій, методологій та людської думки в цілому. Виконання роботи і розкриття теми проводиться за рахунок самостійної, у т.ч. науково-дослідної роботи студентів, на основі аналізу відомих літературних і технічних даних.

### ***Контрольні питання для самостійної роботи студентів***

1. Дайте означення поняття “наука”.
2. Яке головне завдання науки?
3. В чому полягає мета науки?
4. Дайте означення поняття “інформація”.
5. Які основні етапи розвитку науки?
6. Які основні етапи науково-технічного прогресу?
7. Наведіть класифікацію наукових знань.
8. Дайте означення категорії “фундаментальна та прикладна наука”.
9. Наведіть декілька означень науки “Екологія”.
10. В чому суть концепції сталого розвитку? На яких ідеях вона базується?
11. Які основні проблеми екології на сучасному етапі розвитку людства?
12. Складіть класифікацію екології як науки.
13. Чому наука є продуктивною силою суспільства?
14. Чим відрізняються відкриття і винахід?
15. У чому полягає завдання сучасного вченого?
16. Наведіть класифікацію наукових установ в Україні.
17. Які функції виконує Національна Академія наук України? Хто є Президентом НАНУ?
18. Які функції науково-дослідного інституту?

19. Які функції виконує Міністерство освіти і науки України? Хто є Міністром даного міністерства?
20. Які наукові підрозділи університетів Ви знаєте?
21. Яка роль студентських наукових товариств (СНТ) і студентських конструкторських бюро (СКБ)?
22. Наведіть класифікацію наукових кадрів в Україні.
23. Які функції виконує магістратура, аспірантура, докторантура?
24. Назвіть учені, науково-педагогічні та академічні звання і наукові ступені.
25. Обґрунтуйте методологію та філософію науки.
26. В чому полягає теорія пізнання (гносеологія)?
27. Що таке аналіз і синтез?
28. Чим відрізняється індукція від дедукції?
29. Що таке уявлення та логічне мислення?
30. В чому суть основних принципів науки: діалектики і метафізики?
31. У чому полягає новизна в науці?
32. Які особливості інформаційного пошуку?
33. Наведіть структуру адрес у Інтернет.
34. Які особливості пошуку інформації у Інтернет?
35. Як діє Державна система науково-технічної інформації?
36. Які існують джерела науково-технічної інформації?
37. Наведіть класифікацію каталогів.
38. Що таке уніфікована десяткова класифікація документів інформації (УДК)?
39. Яка роль реферативних журналів (РЖ)?
40. Яка роль і функції бібліотек в Україні?
41. Що таке міжнародний класифікатор винаходів (МКВ) і міжнародний патентний класифікатор (МПК)?
42. Які особливості патентного та інтернет-пошуку?
43. Як вибирається тема наукового дослідження?
44. Що таке науковий напрямок?
45. Дайте означення наукової проблеми?
46. В чому суть наукової задачі?
47. Що таке наукове питання?
48. Які особливості Державних стандартів щодо оформлення наукових робіт (ЄСКД)?
49. Які особливості оформлення студентських наукових робіт (бакалаврських, дипломних робіт та магістерських дисертацій)?
50. Назвіть та охарактеризуйте основні наукові школи університету і напрямки досліджень Вашої випускної кафедри.
51. Назвіть основні напрямки екологічних досліджень за спеціалізаціями.