

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет  
харчування та торгівлі

**МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчальний посібник

Харків  
ХДУХТ  
2016

УДК 001.8  
ББК 72  
М54

Автори:

О. Г. Шидакова-Каменюка, О. В. Самохвалова,  
С. Г. Олійник, О. І. Кравченко

Рецензенти:

д-р техн. наук, проф. С. І. Роговий  
д-р техн. наук, проф. Є. П. Пивоваров,

Рекомендовано до друку вченою радою Харківського державного університету харчування та торгівлі, протокол №12 від 07.07.2016 р.

**М75** **Методологія** та організація наукових досліджень : навч. посібник / О. Г. Шидакова-Каменюка, О. В. Самохвалова, С. Г. Олійник, О. І. Кравченко. – Х. : ХДУХТ, 2016. – 187 с. ISBN 978-966-405-425-3

У навчальному посібнику висвітлено теоретичні засади методології науково-дослідної діяльності, надано конкретні рекомендації щодо виконання окремих видів наукових, навчально-дослідних робіт. Розглянуто роль науки і наукових досліджень у сучасному світі, питання технології виконання наукового дослідження студентами і молодими науковцями. В окремих розділах охарактеризовано науково-дослідну роботу студентів, надано інформацію щодо підготовки наукових і науково-педагогічних кадрів.

Посібник призначено для студентів спеціальності «Харчові технології». Він також може бути використаний студентами споріднених спеціальностей, аспірантами, інженерно-технічними працівниками галузі науково-дослідної сфери.

УДК 001.8  
ББК 72

ISBN 978-966-405-425-3

© Шидакова-Каменюка О. Г.,  
Самохвалова О. В., Олійник С. Г.,  
Кравченко О. І., 2016  
© Харківський державний університет  
харчування та торгівлі, 2016

## Зміст

Вступ.....	4
Розділ 1. Основи наукознавства.....	7
1.1. Історичні етапи становлення та розвитку науки.....	7
1.2. Поняття, зміст і функції науки. Класифікація наук .....	11
1.3. Структура науки .....	14
1.4. Методи наукових досліджень .....	15
1.5. Організація науки в Україні .....	23
1.6. Підготовка наукових кадрів.....	29
1.7. Науково-дослідна діяльність студентів та її форми.....	36
Розділ 2. Класифікація та організація науково-дослідних робіт...	43
2.1. Поняття про проблему, науковий напрям і тему наукового дослідження.....	43
2.2. Класифікація науково-дослідних робіт.....	47
2.3. Організація та проведення науково-дослідних робіт.....	49
2.4. Принципи організації науково-дослідної роботи.....	65
Розділ 3. Системний аналіз як загальний метод наукових досліджень.....	76
3.1. Поняття системного аналізу. Характеристика систем.....	76
3.2. Класифікація, властивості та закономірності систем.....	83
3.3. Системність світу та людського мислення.....	92
3.4. Моделювання як спосіб представлення систем.....	94
3.5. Процедури системного аналізу й алгоритм системних досліджень.....	105
Розділ 4. Інформаційне забезпечення наукових досліджень.....	114
4.1. Науково-технічна інформація та її роль у наукових дослідженнях.....	114
4.2. Класифікація джерел наукової інформації.....	118
4.3. Інформаційно-довідковий апарат.....	122
4.4. Організація збирання та документального оформлення одержаної інформації.....	129
4.5. Патентний пошук.....	135
Розділ 5. Наукові твори.....	147
5.1. Структура наукових творів.....	147
5.2. Вимоги до оформлення наукових творів.....	153
Список рекомендованої літератури.....	162
Додатки.....	164

## ВСТУП

Раціональне функціонування підприємств галузі в сучасних умовах господарювання не можливе без рекомендацій науки. Сфера діяльності науки безмежна. Кожна група природних явищ, кожна фаза суспільного життя, кожна стадія розвитку в минулому та сьогодні є матеріалом для науки. Жодне важливе питання сучасності неможливо ефективно вирішити, не спираючись на науку. Наука сьогодні має брати участь не лише у власне відкритті та доведенні цього відкриття до практично реалізованої форми, а й у процесі передавання та освоєння результатів науково-технічного прогресу. Наука перетворюється у виробничу силу суспільства. Це зумовлює те, що часова дистанція між науковим відкриттям і його практичною реалізацією скорочується. Проте кожен крок уперед досягається все більшими зусиллями та затратами наукового потенціалу, творчих сил учених і матеріальних ресурсів суспільства. Цей факт висуває нові вимоги до підготовки фахівців. Серед найголовніших – вимоги розвитку фахівця творчого, ініціативного, який має організаторські навички та вміння спрямовувати діяльність свого підрозділу на вдосконалення технологічного процесу шляхом запровадження в практику нових досягнень наукової і технічної думки. Розвиток науки у вищій школі передбачає підвищення якості підготовки фахівців, здатних після закінчення навчання самостійно вирішувати важливі наукові завдання, застосовувати передові ідеї теорії та практики управління в умовах ринкової економіки. Ця обставина передбачає виховання студента, здатного до такої культури розумової праці, за якої формуються засоби творчої діяльності. З огляду на це виникає необхідність озброєння молодих фахівців новітніми знаннями в галузі наукових досліджень. Із метою підготовки фахівців такого рівня навчальні плани вищих навчальних закладів передбачають виконання студентами курсових і випускних кваліфікаційних робіт, різних форм навчально-дослідної роботи (підготовка рефератів, повідомлень, доповідей, проведення досліджень під час лабораторних занять і на виробництві тощо), участь студентів у науково-практичних конференціях та ін. Таким чином, наукова підготовка студентів у ВНЗ є однією з основних програм навчання. Використання наукового потенціалу вищої школи, поліпшення якості підготовки фахівців, виховання в них потреби наукового пошуку під час розв'язання

професійних завдань у практичній діяльності зумовлює необхідність викладання курсу «Методологія та організація наукових досліджень».

Унаслідок вивчення курсу студенти засвоюють методологію й методику наукових досліджень, способи їх організації; набувають навичок відбирання й аналізу необхідної інформації; вчаться формулювати мету та завдання дослідження, розробляти робочу гіпотезу, планувати й проводити експеримент, обробляти результати вимірювань і оцінювати помилки та спостереження, зіставляти результати досліджень із робочими гіпотезами, формулювати висновки за результатами дослідження, складати наукові твори.

Метою вивчення дисципліни є одержання студентами знань про науково-дослідну діяльність і набуття навичок проведення самостійних досліджень.

При цьому враховуються три взаємопов'язані питання:

- *навчальне* – глибоке та міцне засвоєння студентами знань з основ наукових досліджень; набуття вмінь самостійно реалізувати науковий експеримент;

- *розвивальне* – розвиток мови, мислення, пам'яті, творчих здібностей, рухової та сенсорної систем;

- *виховне* – формування світогляду, моралі, відповідального ставлення до майбутньої професії тощо.

Вивчення дисципліни включає лекції, лабораторні заняття, індивідуальні завдання, тестові завдання, колоквиуми та самостійну роботу студентів із підручниками та навчально-методичною літературою.

*Об'єктом вивчення дисципліни* є наукова діяльність як вид суспільно-корисної праці.

*Предметом вивчення дисципліни* є вид наукової діяльності, загальнонаукові та конкретнонаукові методи дослідження, у тому числі метод системного аналізу, принципи організації дослідження, методи планування експерименту, обробки та оформлення результатів дослідження.

Завданням вивчення дисципліни є формування в студента певної системи знань та вмінь.

*Студент повинен знати:*

- основні поняття науковедення;

- основні поняття системного аналізу як методу дослідження;

- класифікаційні ознаки, властивості та закономірності систем;

- інформаційне забезпечення наукових досліджень;
- стадії науково-дослідних робіт;
- принципи організації та способи проведення експерименту;
- способи математичного планування експерименту та обробки результатів дослідження;
- правила складання та оформлення наукових творів.

*Студент повинен уміти:*

- володіти способами пошуку інформації та працювати з літературними джерелами;
- обґрунтувати тему дослідження та організувати проведення експерименту;
- складати план експерименту;
- застосовувати методи математичного планування експерименту та обробки результатів досліджень із використанням програмного забезпечення;
- володіти основними процедурами системного дослідження – декомпозиції та агрегування;
- застосовувати методи розрахунку окремих показників функціонування технологічних систем;
- оформляти результати у вигляді різної наукової продукції.

Вивчення дисципліни «Методологія та організація наукових досліджень» є першим етапом в організації науково-дослідної роботи студентів у вищих навчальних закладах.

## РОЗДІЛ 1 ОСНОВИ НАУКОЗНАВСТВА

### 1.1. Історичні етапи становлення та розвитку науки

*Наука* – це сфера людської діяльності, спрямована на здобуття нових знань стосовно об'єктивних законів природи, суспільства та мислення. Часто науку визначають як вид дослідницької діяльності, спрямований на виробництво нових знань. Знання відтворюють у свідомості людини об'єктивну дійсність і є основою наукового розуміння світу. За словами англійського філософа Ф. Бекона, «знання – це сила». Система знань досягається людиною за допомогою відповідних методів пізнання й виражається в точних поняттях, істинність яких перевіряється та доводиться суспільною практикою. Наукове знання починається тоді, коли за сукупністю фактів усвідомлюється закономірність – загальний і необхідний зв'язок між ними, що дозволяє пояснити, чому це явище відбувається в такий, а не в інший спосіб, передбачити його подальший розвиток. Зважаючи на це, наука є сукупністю знань, зведених у систему, де ці факти й закони пов'язані між собою певними відносинами та взаємозумовлюють один одного.

Розвиток науки проходить від простого збирання фактів через їх вивчення та розкриття окремих закономірностей до логічної наукової теорії, що пояснює вже відомі факти й передбачає нові. Правильність наукового знання визначається не лише його логічною несуперечністю, доведеністю, а й насамперед його перевіркою на практиці – у спостереженні та науковому експерименті.

Виникнення та розвиток науки зумовлюються потребами матеріального виробництва, розвитку суспільства.

Головна причина виникнення науки – формування суб'єктно-об'єктних відносин між людиною та навколишнім середовищем. Це пов'язано з переходом людства від збиральництва до виробничого господарства. Зокрема, в епоху палеоліту людина створює перші знаряддя праці з каменя та кістки, навчається користуватися вогнем, в епоху мезоліту – займається обробкою дерева. У період неоліту розвивається гончарне ремесло, землеробство, на початок першого тисячоріччя до нашої ери з'являються знаряддя праці із заліза.

Історія зародження та розвитку науки нараховує багато століть. Ще на початку свого розвитку людство поліпшувало умови життя за

рахунок пізнання і незначного перетворення навколишнього світу. Століттями нагромаджений і узагальнений досвід передавався наступним поколінням. Механізм успадкування нагромадженого досвіду поступово вдосконалювався внаслідок установа певних звичаїв, традицій, писемності. Так історично виникла перша форма науки (наука античного світу), предметом вивчення якої була вся природа в цілому. Вона ще не поділялася на окремі сфери. Природа розглядалась цілісно з перевагою загального і недооцінкою конкретного. Цей період розвитку науки належить до першої фази процесу пізнання – безпосереднього спостереження.

Вважається, що фундамент класичної науки був закладений у Давній Греції приблизно в VI ст. до н.е. (Аристотель, Архімед). Цей період характеризується заміною міфологічного мислення раціоналістичним. Наука має умоглядний характер, учені не намагаються поєднати її з практикою. Корифеї науки Давньої Греції у своїх дослідженнях для опису об'єктивних закономірностей користувалися абстракціями, заклавши основи доказу уявлення про ідеалізований матеріал, що є важливою рисою науки.

В епоху Середньовіччя великий внесок у розвиток науки зробили вчені арабського Сходу і Середньої Азії, в Європі поширення набула специфічна форма науки – схоластика, що основну увагу приділяла розробці християнської догматики, разом із тим вона внесла значний вклад у розвиток осмислення культури, в удосконалення мистецтва теоретичних дискусій.

Прогресивний розвиток науки розпочався в XV–XVIII ст. Причиною цього був розвиток виробничих сил і виникнення капіталістичного способу виробництва. Із цим періодом пов'язане відкриття Коперником геліоцентричної системи світу, виникнення механіки Ньютона і Галілея, народження диференційного й інтегрального обчислення (Лейбніц, Ньютон) та ін.

Наступний період розвитку науки пов'язаний із промисловим переворотом наприкінці XVIII ст. Цей період супроводжувався активним застосуванням робочих машин і парового двигуна. До видатних відкриттів того часу відносять появу закону збереження речовини (Ломоносов, Лавуазьє), закону збереження і перетворення енергії (Джоуль, Гельмгольц), розроблення Менделєєвим періодичної системи елементів, створення неевклідової геометрії Лобачевського, відкриття електромагнетизму (Фарадей, Максвелл, Герц) та ін.



XIX ст. характеризується відкриттям складної будови атома, виділенням електрона як його складової частини, зародженням квантової теорії (Столетов, Планк) та ін. Наука стає професійною, а поняття «вчений» означає не лише освічену людину, а професію певної частини освічених людей. Формуються основні інститути сучасної науки, зростає її роль у суспільстві. Цей період характеризується промисловою революцією, у якій наукове знання переплелось з технологічними досягненнями. Розвиток технологій стимулює розвиток науки, яка, у свою чергу, створює фундамент для нових технологій.

У XX та XXI ст. виникають теорія відносності, кібернетика, квантова механіка, фізична хімія, генетика та інші науки.

Сьогодні наука розвивається в трьох напрямках: *мікросвіт* – вирішення проблеми на рівні елементарних частинок і атомних структур, *мегасвіт* – вивчення Всесвіту, починаючи з сонячної системи до сфер позагалактичного простору, *макросвіт* – вивчення функцій вищих структур живої матерії.

Наприкінці XX – початку XXI ст. для науки властиві такі особливості:

– *Диференціація й інтеграція науки.* Диференціація науки є об'єктивною, оскільки через кожних 5–10 років подвоюються наукові дисципліни. Диференціація знань обумовлена майже невичерпним об'єктом пізнання, потребами практики і розвитку самої науки. Також об'єктивна інтеграція науки, що відображає взаємозв'язок і взаємообумовленість наукових знань, посилене проникнення одних наук в інші. Диференціація й інтеграція науки чітко простежується на процесі переходу сучасної науки від предметної до проблемної орієнтації в разі вирішення великих комплексних теоретичних і практичних питань. З одного боку, відбувається процес диференціації наук (виділення нових наук), а з іншого – їх інтеграція, що дозволяє комплексно вирішувати проблеми. Так, проблема охорони природи розв'язується об'єднаними зусиллями технічних наук, біології, природознавчих наук, медицини, економіки, менеджменту, математики та ін.

– *Прискорений розвиток природознавчих наук.* Природознавчі науки, вивчаючи базові структури природи, закономірності їх взаємодії та управління, є фундаментом науки в цілому і мають розвиватися випереджаючими темпами. Тільки на основі випереджаючих фундаментальних досліджень і винаходів у

природознавстві прикладні науки і техніка зможуть успішно вирішувати проблеми, які виникають у зв'язку з розвитком прогресу виробництва. Прикладом може бути клонування живих організмів вищого класу.

– *Математизація наук*. Математика є «мозком» науки і «душею» техніки. Математизація науки сприяє використанню ПЕОМ, посиленню зв'язку між наукою, технікою і виробництвом. Математика підвищує вимоги до корисності поставлених завдань, підвищує рівень узагальнень, ефективності пояснюючих і прогнозованих функцій науки.

– *Посилення зв'язку науки, техніки і виробництва*. На сучасному етапі наука є продуктивною силою суспільства, що проявляється в глибоких змінах у взаємозв'язках науки і виробництва. Слід відзначити, що нові види виробництва і технологічні процеси спочатку зароджуються в науково-дослідних інститутах. Розвиток атомної енергетики, отримання надтвердих матеріалів, роботизація, створення штучного інтелекту – усе це ілюструє зазначене вище. Іде процес зменшення терміну між науковим відкриттям і впровадженням його у виробництво.

Із кожним роком вплив науки на розвиток виробництва стає все більш суттєвим. Наука відкриває невідомі раніше властивості природи, нові матеріали, методи їх оброблення, енергетичні джерела, що робить можливим появу раніше невідомих сфер виробництва та споживання (радіоелектроніка, ядерна енергетика тощо). Тобто сучасне виробництво неможливе без упровадження наукових методів, його подальше зростання потребує розвитку всіх галузей науки. Наука перетворюється в безпосередню виробничу силу, що потребує вивчення. Дослідна галузь, що займається вивченням науки, її структури, динаміки, взаємодії та зв'язку з різними соціальними інститутами називається *наукознавством*.

Наукознавство являє собою сукупність досліджень, що розкривають різні сторони науки як цілісної системи, що розвивається та функціонує за властивими їй об'єктивними законами. Воно вивчає закономірності розвитку наукового знання, місце і роль науки в розвитку суспільства, політичні, економічні, психологічні та інші аспекти науково-дослідної діяльності, структуру наукових закладів та їх зв'язок із розподіленням наукових кадрів, систему комунікацій між ученими та ін. Такі дослідження є теоретичною основою для планування наукових пошуків, керування наукою.

## 1.2. Поняття, зміст і функції науки. Класифікація наук

*Поняття* науки ґрунтується на її *змісті* й *функціях* у суспільстві. *Зміст* науки, з одного боку – це теорія як система знань, що є формою суспільної свідомості та досягнень людського інтелекту; з іншого – практичне використання отриманих знань для виробництва життєвих благ. Зважаючи на це, *метою* науки є пізнання законів розвитку природи та суспільства, вплив на природу на основі використання набутих знань для отримання корисних суспільству результатів. Виділяють шість основних взаємопов'язаних завдань науки (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Завдання науки

До основних *функцій*, які виконує наука в суспільстві, належать:

- функція соціальної пам'яті (накопичення досвіду попередніх епох, його збереження та доведення до відома сучасників);
- гносеологічна (пізнавальна) (забезпечення потрібних суспільству знань для вирішення поставлених проблем);
- нормативна (установлення, організація та регулювання відносин між науковими структурами);
- комунікативна (забезпечення зрозумілого спілкування за рахунок наукової мови);
- аксіологічна (формує в суспільстві ціннісні орієнтації, які спрямовують результати наукових відкриттів на благо людства);
- креативна (створює потужний інтелектуальний потенціал людства);
- виховна (підвищує рівень освіченості в суспільстві).

Узагальнення вищезазначеного дозволяє виділити три базові функції науки: пізнавальну, культурно-виховну та практично-діючу. Із точки зору пізнавальної діяльності наука – це інформаційна система, яка здійснює систематизацію накопичених раніше знань, що є основою для подальшого пізнання об'єктивної дійсності. *Пізнавальна функція* науки полягає в задоволенні потреб людини в пізнанні законів природи та суспільства. Із точки зору практичної діяльності наука є системою реалізації усвідомлених закономірностей на практиці. *Культурно-виховна функція* полягає в розвитку культури, гуманізації виховання та формуванні нової людини; *практично-діюча* – в удосконаленні виробництва та системи суспільних відносин, тобто безпосередньої виробничої сили матеріального виробництва.

Сучасна наука являє собою розгалужену сукупність окремих наукових галузей. Предметом науки є не лише навколишнє середовище, різні форми та види руху матерії, але їх відображення у свідомості людини. За своїм предметом науки поділяються на *природничо-технічні*, що вивчають закони природи і способи її освоєння та трансформації, та *суспільні*, що вивчають різні суспільні явища та закони їх розвитку, а також безпосередньо саму людину як істоту соціальну.



Рисунок 1.2 – Класифікація наук

Кожна наука має свої напрями, які розгалужуються в процесі розвитку. Процес розгалуження, появи нових наук на стику раніше відомих або внаслідок відокремлення від них називається *диверсифікацією*. Результатом диверсифікації стала фізика твердих тіл, товарознавство, ергономіка та ін. Під час розгалуження наук може відбуватися їх *інтеграція* – взаємопроникнення, об'єднання в нову науку. Унаслідок інтеграції виникли генна інженерія, біохімія, математична статистика, технічна кібернетика, технічна естетика тощо.

За спрямованістю й відношенням до практики природничо-технічні науки поділяють на *фундаментальні* та *прикладні*. Провести чітку межу між ними неможливо, тому до фундаментальних (природничих) відносять науки, які вирішують пізнавальні проблеми щодо природи, суспільства, мислення, не розглядаючи питання про можливе застосування знань (фізика, хімія, біологія, географія, астрономія та ін.); а до прикладних – ті, що спрямовані на вирішення не лише пізнавальних, але й соціально-практичних проблем (радіотехніка, машинобудування). Мета *фундаментальних* досліджень – відкриття нових законів природи, розкриття зв'язків між явищами й створення нових теорій. Їх суть полягає в одержанні принципово нових знань і подальшому розвитку системи накопичених знань. Вони є основою розвитку як самої науки, так і суспільного виробництва. Метою *прикладних* (технічних) наук є впровадження отриманих знань у практику для задоволення потреб людини. Суть таких досліджень полягає у створенні нових або вдосконаленні існуючих засобів виробництва, предметів споживання та ін. Прикладні дослідження, зокрема в галузі технічних наук, спрямовані на використання на практиці наукових знань, отриманих із фундаментальних досліджень. Об'єктом таких досліджень зазвичай є машини, технологія й організаційна структура.

Науковий пошук фундаментального характеру спрямований на підвищення рівня наукових знань та відкриття нових законів природи, пов'язаний із новими оригінальними ідеями. Неможливо передбачити тривалість фундаментальних досліджень, оскільки вони дуже складні, потребують великої і тривалої підготовки. Зокрема, вивчення тайфунів, вулканів, припливів і відливів тощо здійснюють спеціальні експедиційні групи вчених. Фундаментальні дослідження найчастіше є більш тривалими за прикладні.

Підтримка фундаментальних наук здійснюється державою, а прикладні науки найчастіше є сферою промисловості.

В умовах сучасної науково-технічної революції прикладні наукові дослідження та впровадження їхніх результатів у промислове виробництво не менш важливі, ніж фундаментальні. Швидке впровадження в практику часто дає пріоритет країні-впровадженцю на світовому ринку та визначає її місце у світовій економіці.

### 1.3. Структура науки

Процес накопичення знань, рух людської думки від незнання до знання називають *науковим пізнанням*. Діалектика процесу пізнання полягає в суперечності між обмеженістю наших знань і безмежною складністю об'єктивної дійсності. Процес наукового пізнання полягає насамперед у накопиченні фактів і даних досліджу, що складають реальну основу всіх висновків та узагальнень науковців, які підлягають серйозному осмисленню, систематизації та узагальненню за допомогою найпростіших абстракцій – *понять*, які є важливими структурними елементами науки (рис. 1.3).

*Поняття* – це вища форма думки, що відображає предмети та явища матеріального світу в їх загальних та важливих ознаках.

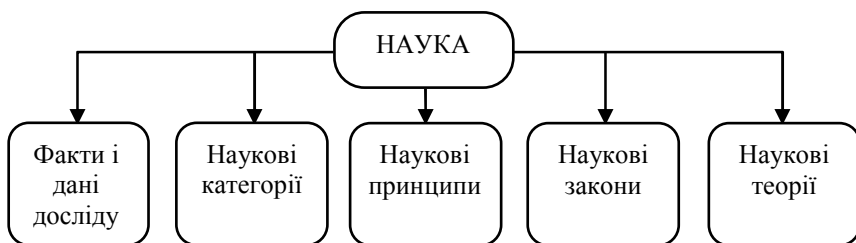


Рисунок 1.3 – Основні структурні елементи науки

Сукупність понять (термінів), які використовуються в певній науці, утворюють її понятійний апарат.

Найбільш широкі поняття (найбільш узагальнені абстракції), які відображають особливості предмета, змісту та методу науки, називають *категоріями*. До категорій відносяться, зокрема, філософські поняття форми та змістовності явищ.

Важливою формою знань є наукові *принципи* (постулати) – похідні положення будь-якої галузі науки. Наукові принципи виступають початковою формою систематизації знань. Вони об'єктивно в природі не існують, але тісно пов'язані з науковими законами.

Однією з найважливіших складових елементів у системі наукових знань, які відображають найбільш суттєві, стійкі, повторювані внутрішні зв'язки в природі, суспільстві та мисленні, є *наукові закони*. Зазвичай закони виступають у формі певного співвідношення понять і категорій. Наукові закони відповідають

законам об'єктивного світу, є їх більш або менш точним відображенням. Доведення закону здійснюється за допомогою *судження*. Під судженням мають на увазі таку форму мислення, яка внаслідок порівняння кількох понять дозволяє стверджувати або заперечувати наявність в об'єктів дослідження певних властивостей, якостей. Його можна отримати в разі безпосереднього спостереження будь-якого факту або опосередковано, за допомогою умовиводу. *Умовивід* – це розумова діяльність, під час якої з певної кількості заданих суджень шляхом логічних операцій синтезується нове знання, яке певним чином пов'язане з вихідними судженнями.

Під поняттям *наукової теорії* мають на увазі найвищу форму узагальнення та систематизації наукових знань, яка адекватно й цілісно відображає певну сферу дійсності. Теорія виступає як вчення про узагальнений досвід, що формулює наукові принципи й методи, які дозволяють пізнати та узагальнити існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних чинників і надати рекомендації щодо їх використання в практичній діяльності людини. Теорія є формою синтезованого знання, у межах якого окремі поняття, гіпотези та закони втрачають колишню автономність і трансформуються в елементи цілісної системи наукових знань.

#### **1.4. Методи наукових досліджень**

*Методом* наукового дослідження називають спосіб пізнання об'єктивної дійсності, який складається з певної послідовності дій, прийомів, операцій. Поняття методу слід відрізнити від понять техніки, процедури та методики наукового дослідження. *Техніка* дослідження являє собою сукупність спеціальних прийомів для використання певного методу. Під *процедурою* мають на увазі певну послідовність дій, спосіб організації дослідження. *Методика* дослідження є сукупністю способів і прийомів пізнання, порядку їх застосування, інтерпретації отриманих з її допомогою результатів. Вона є засобом технічної реалізації різних методів.

Методи досліджень класифікують в основному за галузями наук: медичні, математичні, хімічні тощо. Розрізняють методи емпіричного, теоретичного та метатеоретичного рівнів пізнання (рис. 1.4).



**Рисунок 1.4 – Класифікація методів наукових досліджень**

*Методи, що застосовуються на емпіричному рівні досліджень*

*Спостереження* – це спосіб пізнання, заснований на безпосередньому сприйнятті властивостей предметів і явищ за допомогою органів чуття. Унаслідок спостереження отримують знання стосовно зовнішніх властивостей і взаємовідносин предметів і явищ. Спостереження як метод наукового дослідження застосовується, наприклад, для збирання соціологічної інформації.

Основні вимоги до спостережень:

- певність і чіткість поставленого завдання;
- планомірність (виконання за планом, складеним відповідно до завдання спостереження);
- цілеспрямованість (спостерігаються лише певні сторони явища, які викликають інтерес під час дослідження);
- активність (спостерігач активно шукає потрібні об'єкти, риси явища);
- систематичність (спостереження проводиться безперервно або за певною системою);
- об'єктивність – можливість контролю шляхом повторного спостереження або за допомогою інших методів (наприклад, експерименту). Зазвичай спостереження включається як складова частина в процедуру експерименту.

Якщо спостереження проводилося в природному середовищі чи на виробництві, то його називають польовим або виробничим, а якщо умови навколишнього середовища спеціально створені дослідником,



то воно буде вважатися лабораторним. Результати спостереження можуть фіксуватися в лабораторних журналах, щоденниках, картках, на відео- або аудіоапаратурі та іншими способами.

*Описом* називають метод фіксації ознак досліджуваного об'єкта, що визначаються, наприклад, шляхом спостереження або вимірювання. Опис буває *безпосереднім*, коли дослідник безпосередньо сприймає та зазначає ознаки об'єкта, та *опосередкованим*, коли дослідник відзначає ознаки об'єкта, які сприймалися іншими особами (наприклад, характеристики НЛЮ).

*Рахунок* – це визначення кількісних співвідношень об'єктів дослідження або параметрів, що характеризують їх властивості. Кількісний метод широко застосовується в статистиці.

Метод *порівняння* полягає в зіставленні ознак, властивих двом або декільком об'єктам, знаходженні відмінностей між ними або спільних рис. Цей метод ґрунтується на вивченні, зіставленні подібних об'єктів, виявленні спільних рис та відмінностей, переваг і недоліків. Таким способом можна розв'язати практичні завдання вдосконалення різних технологій.

Вимоги до методу порівняння:

- порівнювати можна лише такі явища, між якими можлива деяка об'єктивна схожість;
- порівняння має здійснюватися за найважливішими, суттєвими (щодо конкретного завдання) рисами.

*Вимірювання* – це визначення числового значення певної величини шляхом порівняння її з еталоном. У технічних науках вимірювання застосовується для визначення тривалості певних явищ і процесів, температури, розміру, вологості, ваги та ін. Вимірювання розвинулося з операції порівняння, проте воно є більш потужним і універсальним пізнавальним засобом.

Для точних наук характерним є органічний зв'язок спостережень та експериментів із знаходженням числових значень характеристик досліджуваних об'єктів. *Експеримент* – це штучне відтворення явища або процесу в заданих умовах, у ході якого перевіряється висунута гіпотеза. Експеримент має такі основні особливості:

- більш активне (ніж під час спостереження) ставлення до об'єкта, аж до його зміни і перетворення;
- багаторазове відтворення досліджуваного об'єкта за бажанням дослідника;

– можливість виявлення таких властивостей явищ, які не спостерігаються в природних умовах;

– можливість розгляду явища в чистому вигляді завдяки ізоляції його від обставин, що ускладнюють і маскують його хід, а також шляхом зміни, варіювання умов експерименту;

– можливість контролю за «поведінкою» об'єкта дослідження і перевірки результатів.

Одержати знання стосовно об'єкта дослідження можна за допомогою його заміників (аналога, моделі). Такий метод називається *моделюванням*. Між моделлю та оригіналом має існувати певна подібність (відношення подібності): фізичних характеристик, функцій; поведінки досліджуваного об'єкта і його математичного опису; структури та ін. Саме ця подібність і дозволяє переносити інформацію, отриману в результаті дослідження моделі, на оригінал.

*Методи, що застосовуються на теоретичному рівні досліджень*

*Аксіоматичний* метод – це спосіб дослідження, який полягає в тому, що деякі твердження (аксіоми, постулати) приймаються без доказів і потім за певними логічними правилами з них виводяться інші знання. Під час застосування аксіоматичного методу:

– формулюється система основних термінів науки (наприклад, у геометрії Евкліда – це поняття точки, прямої, кута та ін.);

– із цих термінів утворюється безліч аксіом (постулатів) – положень, що не потребують доказів і є вихідними, з яких виводяться всі інші твердження цієї теорії за певними правилами (наприклад, у геометрії Евкліда: «через дві точки можна провести тільки одну пряму»);

– формулюється система правил виведення, що дозволяє перетворювати вихідні положення і переходити від одних положень до інших, а також вводити нові терміни (поняття) в теорію;

– здійснюється перетворення постулатів за правилами, що дає можливість з обмеженої кількості аксіом отримувати безліч доказових положень – теорем.

*Гіпотетичний* метод – дослідження за допомогою наукової гіпотези. Метод базується на припущенні стосовно причини, яка викликає даний наслідок, або стосовно існування деякого явища чи предмета. Різновидом цього методу є гіпотетико-дедуктивний спосіб дослідження, суть якого полягає у створенні системи дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, із яких виводяться твердження про емпіричні факти.

Структура гіпотетико-дедуктивного методу складається з таких елементів:

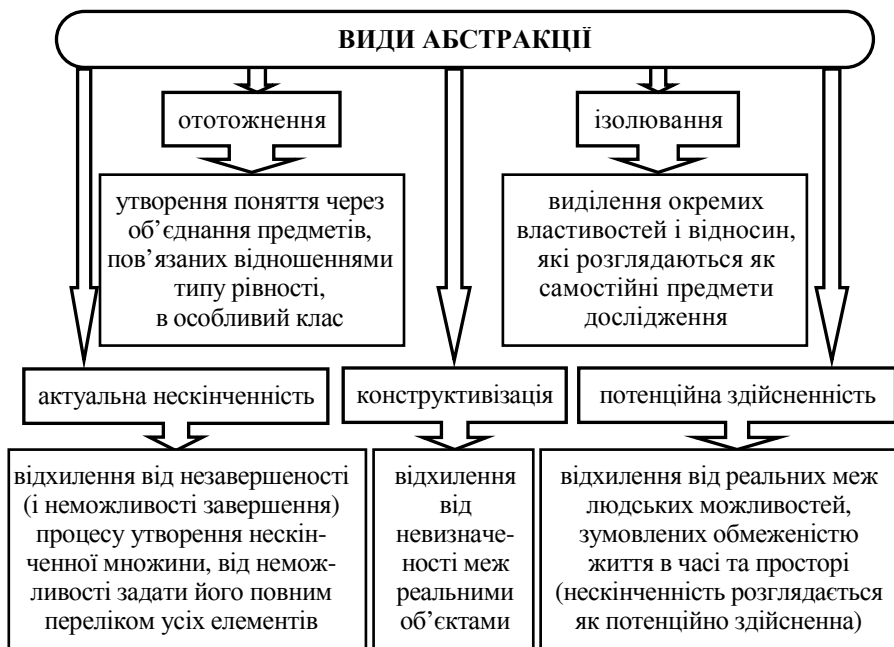
- висування припущення стосовно причини й закономірності досліджуваних явищ і предметів;
- відбір з безлічі припущень найбільш імовірного;
- виведення з відібраного припущення (посилання) наслідку (висновку) за допомогою дедукції;
- експериментальна перевірка виведених із гіпотези наслідків.

Гіпотетико-дедуктивний метод є не стільки методом відкриття, скільки способом побудови та обґрунтування наукового знання, оскільки він показує, яким саме шляхом можна прийти до нової гіпотези. На ранніх етапах розвитку науки цей метод особливо широко використовувався Галілеєм і Ньютоном.

Відображення явища або предмета в знаковій формі якої-небудь штучної мови (наприклад, логіки, математики, хімії) і вивчення цього явища або предмета шляхом операцій із відповідними знаками називається *формалізацією*. Використання штучної формалізованої мови в науковому дослідженні дозволяє усунути такі недоліки природної мови, як багатозначність, неточність, невизначеність. Під час формалізації замість міркувань стосовно об'єктів дослідження оперують знаками (формулами). Шляхом операцій із формулами штучних мов можна одержувати нові формули, доводити істинність певного положення. Формалізація є основою для алгоритмізації та програмування, без яких не може обійтися комп'ютеризація знання й процесу дослідження. Формалізація має низку переваг, а саме:

- забезпечення узагальненого підходу до вирішення проблем;
- стислість і чіткість фіксації значень;
- однозначність символіки (немає багатозначності звичайної мови);
- формування знакових моделей об'єктів та заміна вивчення реальних речей і процесів вивченням цих моделей.

Здійснити уявне відволікання від окремих властивостей і відносин досліджуваного предмета й виділити декілька рис, що цікавлять дослідника допомагає *абстрагування*. Зазвичай під час абстрагування другорядні властивості й зв'язки досліджуваного об'єкта відділяються від істотних властивостей і зв'язків. Абстрагування дає змогу замінити в ході пізнання складне простим, але таким простим, яке відбиває основне в цьому складному. Абстракція може мати декілька видів (рис. 1.5).



**Рисунок 1.5 – Види абстракцій**

Результат абстрагування часто виступає як специфічний метод дослідження та як елемент складніших за своєю структурою методів експерименту – аналізу та моделювання.

*Узагальнення* – виявлення загальних властивостей і відносин предметів і явищ; визначення загального поняття, у якому відбиті істотні, основні ознаки предметів або явищ цього класу. Разом із тим узагальнення може виражатися у виділенні не істотних, а будь-яких ознак предмета або явища. Цей метод спирається на філософські категорії загального, особливого й одиничного.

*Сходження від абстрактного до конкретного* як метод наукового пізнання полягає в тому, що дослідник спочатку знаходить головний зв'язок досліджуваного предмета (явища), потім, прослідковуючи, як він видозмінюється в різних умовах, відкриває нові зв'язки й таким чином відображає в усій повноті його суть.

Загальнонауковими (загальнологічними) методами досліджень є аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія.

*Аналіз* – це розчленовування, розкладання об'єкта дослідження на складові частини (природні елементи об'єкта або його властивості й відношення). Розрізняють такі види аналізу: механічне розчленовування; визначення динамічного складу; виявлення форм взаємодії елементів цілого; знаходження причин явищ; виявлення рівнів знання і його структури та ін. Аналіз не повинен нехтувати якістю предметів. У кожній сфері знання є своя межа розчленування об'єкта, за якою – перехід до іншого рівня властивостей і закономірностей (атом, молекула та ін.). Різновидом аналізу є також поділ класів (множин) предметів на підкласи – класифікація і періодизація.

Метод *синтезу* полягає в з'єднанні окремих сторін, частин об'єкта дослідження в єдине ціле. Для сучасної науки характерний не тільки внутрішньо-, але і міждисциплінарний синтез, а також синтез науки та інших форм суспільної свідомості. Результатом синтезу є абсолютно нове утворення, властивості якого є не тільки зовнішнім поєднанням властивостей компонентів – це також і результат їх внутрішнього взаємозв'язку і взаємозалежності. Аналіз і синтез є взаємопов'язаними методами і являють собою єдність протилежностей.

*Індукцією* (лат. *inductio* – наведення, спрямування) називається рух думки (пізнання) від фактів, окремих випадків до загального положення, перехід від часткового до загального, коли на підставі знання про частину предметів класу робиться висновок стосовно класу в цілому. В індукції дані досвіду «спрямовують» на загальне, індукують його. Оскільки досвід завжди нескінченний і неповний, то індуктивні висновки завжди мають проблематичний (імовірнісний) характер.

Протилежним індукції методом пізнання є *дедукція* – виведення одиничного, частини з якого-небудь загального положення; рух думки (пізнання) від загальних тверджень до тверджень про окремі предмети або явища. За допомогою дедуктивних умовиводів «виводять» певну думку з інших думок. Змістом дедукції як методу пізнання є використання загальних наукових положень під час дослідження конкретних явищ.

*Аналогія* – це спосіб одержання знань стосовно предметів та явищ на підставі того, що вони мають подібність з іншими; міркування, у якому з подібності досліджуваних об'єктів у деяких ознаках робиться висновок щодо їхньої подібності і в інших ознаках.

*Методи, що застосовуються на метатеоретичному  
рівні досліджень*

На метатеоретичному рівні досліджень застосовуються в основному всезагальні філософські методи, зокрема діалектичний і метафізичний. Закони *діалектики* мають загальне значення, вони властиві розвитку природи, суспільства й мислення, тому перевага надається діалектичному методу. У сучасному розумінні діалектика – це теорія й метод пізнання дійсності, учення стосовно єдності світу й загальних законів розвитку природи, суспільства й мислення.

Основними принципами діалектики, що застосовуються під час вивчення предметів і явищ, є наступні (рис. 1.6).



**Рисунок 1.6 – Основні принципи діалектики**

*Метафізика* на сьогодні розуміється як антидіалектичний спосіб мислення. Найбільш характерна, істотна риса метафізики – однобічність, абсолютизація одного (байдуже якого саме) аспекту процесу пізнання.

Метафізика розглядає речі та явища незмінними й незалежними одне від одного, що заперечує внутрішні протиріччя як джерело розвитку в природі й суспільстві. Метафізичний спосіб пізнання

містить у собі цілу низку різновидів (ідеалізм, сенсуалізм, раціоналізм, емпіризм, догматизм, релятивізм та ін.), які виникають унаслідок абсолютизації окремих моментів, форм, етапів пізнавального процесу.

*Системний метод* (метод системного аналізу) полягає в комплексному дослідженні великих і складних систем як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин, їх зв'язку з навколишнім середовищем. Під системою мають на увазі певну сукупність матеріальних або ідеальних об'єктів. У разі застосування методу системного підходу вивчається кожен елемент системи, його зв'язки та взаємодія з іншими елементами. Виявляється, що ці зв'язки та взаємодія приводять до виникнення нових властивостей системи, які були відсутні в елементів, що її складають. Кінцевим етапом системного методу є визначення оптимального режиму функціонування досліджуваної системи.

### **1.5. Організація науки в Україні**

Правові, організаційні та фінансові засади функціонування та розвитку науково-технічної сфери визначаються законами України «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки». Метою Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» є «...врегулювання відносин, пов'язаних з науковою і науково-технічною діяльністю, та створення умов для підвищення ефективності наукових досліджень і використання їх результатів для забезпечення розвитку усіх сфер суспільного життя».

В Україні існує державна система організації та управління науковими дослідженнями, що надає можливість концентрувати й спрямовувати науку на виконання найбільш важливих завдань з огляду на потреби соціально-економічного розвитку держави.

Державна система управління наукою має на меті вироблення стратегічних і тактичних рішень для здійснення фундаментальних і прикладних досліджень, підвищення їх ефективності, вибір найбільш перспективної наукової тематики, інформаційне забезпечення досліджень, економічне стимулювання їх діяльності.

Законодавчу основу для організації науки створює *Верховна Рада України*. Виконавчим органом, що розробляє і здійснює заходи з проведення єдиної політики в галузі науки є *Кабінет Міністрів*

України, якому підпорядковані установи та організації, що здійснюють безпосереднє керівництво науковою діяльністю в державі: *Міністерство освіти і науки України, Національна Академія наук України, галузеві академії наук, галузеві й міжгалузеві міністерства, комітети та відомства.*

Організація науки в державі включає чотири основних сектори:

1. *Академічний* – спрямований на забезпечення фундаментальних досліджень, які приводять до одержання нових знань, ідей і теорій. До *академічного* сектору належать заклади Національної академії наук України, Української академії аграрних наук, академій медичних, педагогічних та правових наук України, галузевих академій.

2. *Вузівський* – спрямований на забезпечення фундаментальних і прикладних досліджень, які дають нові знання та розробки, придатні до практичного застосування. У підпорядкуванні цього сектору знаходяться вищі навчальні заклади, які мають проблемні та галузеві лабораторії, науково-дослідні підрозділи тощо, а також виконують науково-технічні роботи на кафедрах, що їм підпорядковані.

3. *Галузевий* – спрямований на проведення прикладних досліджень і здійснення розробок і нововведень. До складу *галузевий* науки входять самостійні наукові організації, що знаходяться в підпорядкуванні органів державного та галузевого управління (Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства аграрної політики та продовольства, Міністерства охорони здоров'я та інших міністерств і відомств), та самостійні науково-дослідні інститути, конструкторські бюро, науково-виробничі об'єднання. Зазначені науково-дослідні установи вирішують проблеми певної галузі.

4. *Виробничий* – пов'язаний із запровадженням науково-технічних розробок, удосконаленням техніки і технологій, завдяки чому здійснюються винаходи, створюється нова техніка та нова продукція.

Безпосередню наукову діяльність в Україні здійснюють:

- науково-дослідні й проектні установи та центри Національної академії наук;
- науково-дослідні установи системи галузевих академій наук;
- науково-дослідні підрозділи та кафедри вищих навчальних закладів (інститутів, академій, університетів);
- науково-дослідні, проектні, конструкторські, технологічні та інші установи міністерств і відомств;



- науково-дослідні, проектні установи і центри при промислових підприємствах та об'єднаннях;
- науково-дослідні, конструкторські, технологічні та інші установи і центри, створені на комерційній основі.

Зазначена сукупність наукових установ та організацій утворює організаційну систему науки в державі. Ієрархічну структуру цієї системи очолює Міністерство освіти і науки України. Воно є вищим державним органом, який розв'язує завдання всебічного використання досягнень науки і техніки в усіх галузях суспільного виробництва.

До виключної компетенції міністерства відносяться здійснення науково-технічного прогнозування, забезпечення концентрації ресурсів академічної, вузівської і галузевої науки на пріоритетних напрямках науково-технічного прогресу, керівництво державною системою науково-технічної інформації, поглиблення науково-технічного співробітництва з іншими країнами світу. Міністерство є вищим функціональним органом державного керівництва наукою, якому надано повноваження здійснювати наукову політику, планувати, прогнозувати і контролювати наукову діяльність усіх наукових установ та організацій України.

У системі державної організації науки важливе місце належить Департаменту атестації кадрів (ДАК України), що є структурним підрозділом Міністерства освіти і науки України та здійснює керівництво атестацією наукових кадрів вищої кваліфікації, забезпечуючи єдність вимог до здобувачів наукових ступенів кандидата та доктора наук, контролює якість дисертаційних робіт, їх наукову і практичну значущість, беручи тим самим участь у формуванні наукового потенціалу держави.

Основними завданням департаменту атестації кадрів є участь у: формуванні та забезпеченні функціонування системи атестації наукових кадрів; формуванні мережі спеціалізованих учених рад та аналіз їх діяльності; формуванні мережі експертних рад із проведення експертизи дисертаційних робіт та організація проведення експертизи дисертацій з метою встановлення їх відповідності державним вимогам на здобуття наукових ступенів.

Головний науковий центр України – Національна академія наук (НАН України). Надання їй рангу вищої наукової установи України зумовлене об'єктивними потребами суспільства в поглибленні та систематичній розробці фундаментальних проблем у галузі

суспільного життя, природознавства і техніки. Вона має історичні передумови, закріплені в правовому положенні Академії і спирається на матеріальне й технічне забезпечення держави. Національна академія як спеціалізований вищий галузевий орган науки здійснює координацію всіх наукових досліджень в Україні.

Мета діяльності Національної академії наук України визначена в її Статуті:

- розвиток фундаментальних досліджень із провідних напрямків суспільних і природничих наук;

- здійснення перспективних наукових досліджень, безпосередньо пов'язаних із розвитком виробництва, насамперед у визначальних галузях технічного прогресу;

- виявлення принципово нових можливостей науково-технічного прогресу і підготовка рекомендацій для їх застосування в народному господарстві;

- вивчення та узагальнення досягнень світової науки і сприяння найбільш повній їх реалізації в суспільній практиці.

Найважливіші напрями досліджень Національної академії наук України пов'язані з проблемами математики, кібернетики, ядерної фізики, фізики твердого тіла, комплексу проблем матеріалознавства, радіоастрономії, розробки основ зварювальних процесів, хімії, фізіології і біохімії живих організмів, зоології, ботаніки, біофізики, економіки, історії, української літератури і мови.

Відповідно до чинного Статуту Національна академія наук об'єднує у своєму складі видатних учених України. Обирають членів академії на загальних зборах. Члени академії мають такі академічні звання, як член-кореспондент і дійсний член (академік).

Офіційно вважається, що членами-кореспондентами академії обирають учених, які збагатили науку видатними науковими працями, а дійсними членами – учених, завдяки яким наука збагатилася працями першочергового наукового значення. До складу Національної академії наук України входить близько 200 академіків і понад 350 членів-кореспондентів.

У НАН України функціонують три секції:

- *фізико-технічних і математичних наук* – об'єднує відділення математики та кібернетики; механіки; фізики та астрономії; наук про Землю; фізико-технічних проблем матеріалознавства; фізико-технічних проблем енергетики;

– *хімічних і біологічних наук* – об'єднує відділення хімії та хімічної технології; біохімії, фізіології та теоретичної медицини; загальної біології.

– *суспільних і гуманітарних наук* – об'єднує відділення економіки; історії, філософії та права; літератури, мови та мистецтвознавства.

Основною ланкою структури НАН України є науково-дослідні інститути та прирівняні до них наукові установи. У структурі НАН України діють національні заклади – Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського, Національний науковий центр «Харківський фізико-технічний інститут», Національний історико-археологічний заповідник «Ольвія», Національний ботанічний сад ім. М. М. Гришка, Національний дендрологічний парк «Софіївка», Національний науково-природничий музей, Львівська національна наукова бібліотека України ім. В. Стефаника, Національний центр «Мала академія наук України» МОН України та НАН України.

*Національний центр «Мала академія наук України»* (МАН) – освітня система, яка забезпечує організацію і координацію науково-дослідної діяльності учнів, створює умови для їх інтелектуального, духовного, творчого розвитку та професійного самовизначення, сприяє нарощуванню наукового потенціалу країни. Важливим кроком у розвитку МАН стало створення у 2004 р. згідно з Постановою Кабінету Міністрів України (від 20.08.2003 р. № 1301) «Про вдосконалення системи організації роботи з виховання дітей та молоді у позашкільних навчальних закладах» Позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді». На нього було покладено функції координації дослідно-експериментального напрямку позашкільної освіти. Поступово формується мережа спеціалізованих позашкільних навчальних закладів – малих академій наук учнівської молоді.

У 2009 р. Позашкільному навчальному закладу «Мала академія наук учнівської молоді» надано подвійного підпорядкування – Міністерству освіти і науки України та Національній академії наук України. Заклад було перейменовано на Український державний центр «Мала академія наук України».

Важливу роль у розвитку МАН відіграє Указ Президента України (№ 927/2010 від 30.09.2010 р.) «Про заходи щодо розвитку системи виявлення та підтримки обдарувань і талановитих дітей та

молоді», який активізував процес формування мережі регіональних академій наук учнівської молоді. Указом також надано статусу національного Українському державному центру «Мала академія наук України».

На сьогодні Національний центр «Мала академія наук України» є закладом, що виконує загальнодержавні функції з пошуку, розвитку та підтримки обдарованих і талановитих учнів. Щорічно Національний центр «МАН України» проводить близько 30 всеукраїнських заходів науково-методичного спрямування і понад 40 масових заходів для обдарованої учнівської молоді. Запроваджуються нові освітні проекти, у тому числі міжнародні. Щорічно зростає кількість дітей, залучених до науково-дослідної діяльності МАН, у 2011 р. вона становить близько 250 тис. обдарованих учнів з усієї країни.

Учні – члени МАН є учасниками різноманітних обласних, всеукраїнських, міжнародних інтелектуальних конкурсів, турнірів, олімпіад і виявляють високий рівень підготовки та творчі здібності.

Визначним заходом МАН є щорічний Всеукраїнський конкурс-захист науково-дослідних робіт учнів – членів МАН. В усіх етапах конкурсу-захисту беруть участь близько 100000 школярів-старшокласників, з яких до фіналу виходять понад 1000 кращих.

Журі конкурсу-захисту формується з фахівців відповідного профілю з числа наукових і науково-педагогічних працівників НАН України, НАПН України, вищих та інших навчальних закладів. Кураторами наукових відділень МАН є академіки НАНУ – члени Президії МАН.

Невід’ємним компонентом ефективної діяльності МАН є співпраця з вищими навчальними закладами, науковими установами та громадськими інститутами, бізнес-структурами, що сприяє успішному виконанню її головної функції – формуванню інтелектуального потенціалу української нації.

Сьогодні МАН виховує професійно зорієнтованих, озброєних відповідним науковим, дослідницьким інструментарієм молодих людей, які вже у школі знають своє призначення, спрямування, наукове покликання і йдуть до вищих навчальних закладів, чітко розуміючи, в якій науковій галузі вони хочуть працювати.

## 1.6. Підготовка наукових кадрів

Згідно із Законом України «Про вищу освіту» (від 01.07.2014 № 1556-VII) підготовка наукових кадрів здійснюється в рамках безперервної освіти. «Закон встановлює основні правові, організаційні, фінансові засади функціонування системи вищої освіти, створює умови для посилення співпраці державних органів і бізнесу з вищими навчальними закладами на принципах автономії вищих навчальних закладів, поєднання освіти з наукою та виробництвом з метою підготовки конкурентоспроможного людського капіталу для високотехнологічного та інноваційного розвитку країни, самореалізації особистості, забезпечення потреб суспільства, ринку праці та держави у кваліфікованих фахівцях» [8].

Згідно із зазначеним законом підготовка фахівців з вищою освітою здійснюється за відповідними освітньо-професійними, освітньо-науковими, науковими програмами на таких рівнях вищої освіти:

- початковий рівень (короткий цикл) вищої освіти;
- перший (бакалаврський) рівень;
- другий (магістерський) рівень;
- третій (освітньо-науковий) рівень;
- науковий рівень.

*Початковий рівень* (короткий цикл) вищої освіти відповідає п'ятому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою загальнокультурної та професійно орієнтованої підготовки, спеціальних умінь і знань, а також певного досвіду їх практичного застосування з метою виконання типових завдань, що передбачені для первинних посад у відповідній галузі професійної діяльності.

*Перший (бакалаврський) рівень* вищої освіти відповідає шостому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою теоретичних знань та практичних умінь і навичок, достатніх для успішного виконання професійних обов'язків за обраною спеціальністю.

*Другий (магістерський) рівень* вищої освіти відповідає сьомому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою поглиблених теоретичних та/або практичних знань, умінь, навичок за обраною спеціальністю (чи спеціалізацією),

загальних засад методології наукової та/або професійної діяльності, інших компетентностей, достатніх для ефективного виконання завдань інноваційного характеру відповідного рівня професійної діяльності.

*Третій (освітньо-науковий) рівень* вищої освіти відповідає восьмому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає здобуття особою теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для продукування нових ідей, вирішення комплексних проблем у галузі професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності, оволодіння методологією наукової та педагогічної діяльності, а також проведення власного наукового дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення.

*Науковий рівень* вищої освіти відповідає дев'ятому кваліфікаційному рівню Національної рамки кваліфікацій і передбачає набуття компетентностей з розроблення і впровадження методології та методики дослідницької роботи, створення нових системоутворюючих знань та/або прогресивних технологій, вирішення важливої наукової або прикладної проблеми, яка має загальнонаціональне або світове значення.

Здобуття вищої освіти на кожному рівні вищої освіти передбачає успішне виконання особою відповідної освітньої (освітньо-професійної чи освітньо-наукової) або наукової програми, що є підставою для присудження відповідного ступеня вищої освіти (табл. 1.1, 1.2).

*Таблиця 1.1 – Присудження ступенів вищої освіти*

<b>Ступінь вищої освіти</b>	<b>Ким присуджується</b>
Молодший бакалавр	Вищим навчальним закладом
Бакалавр	
Магістр	
Доктор філософії	Спеціалізованою вченою радою вищого навчального закладу або наукової установи
Доктор наук	

*Молодший бакалавр* – це освітньо-професійний ступінь, що здобувається на початковому рівні вищої освіти і присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання

здобувачем вищої освіти освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 90–120 кредитів ЄКТС.

*Бакалавр* – це освітній ступінь, що здобувається на першому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти освітньо-професійної програми, обсяг якої становить 180–240 кредитів ЄКТС. Обсяг освітньо-професійної програми для здобуття ступеня бакалавра на основі ступеня молодшого бакалавра визначається вищим навчальним закладом.

**Таблиця 1.2 – Особливості отримання ступенів вищої освіти, що присуджуються вищим навчальним закладом**

<b>Рівень вищої освіти</b>	<b>Назва ступеня</b>	<b>Вид ступеня</b>	<b>Обсяг освітньо-професійної програми, кредитів ЄКТС</b>	<b>Умови, що надають право на здобуття ступеня</b>
Початковий (короткий цикл)	Молодший бакалавр	Освітньо-професійний	90–120	Наявність повної загальної середньої освіти
Перший (бакалаврський)	Бакалавр	Освітній	180–240	
Другий (магістерський)	Магістр	Освітній	для освітньо-професійної 90–120, для освітньо-наукової 120	Наявність ступеня бакалавра
	Магістр медичного, фармацевтичного або ветеринарного спрямування	Освітній	300–360	Наявність повної загальної середньої освіти

*Магістр* – це освітній ступінь, що здобувається на другому рівні вищої освіти та присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної

освітньої програми. Ступінь магістра здобувається за освітньо-професійною або освітньо-науковою програмою. Обсяг освітньо-професійної програми підготовки магістра становить 90–120 кредитів ЄКТС, обсяг освітньо-наукової програми – 120 кредитів ЄКТС. Освітньо-наукова програма магістра обов'язково включає дослідницьку (наукову) компоненту обсягом не менше 30 відсотків.

Ступінь *магістра медичного, фармацевтичного або ветеринарного спрямування* здобувається на основі повної загальної середньої освіти і присуджується вищим навчальним закладом у результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньої програми, обсяг якої становить 300–360 кредитів ЄКТС.

*Доктор філософії* – це освітній і водночас перший науковий ступінь, що здобувається на третьому рівні вищої освіти на основі ступеня магістра. Ступінь доктора філософії присуджується спеціалізованою вченою радою вищого навчального закладу або наукової установи в результаті успішного виконання здобувачем вищої освіти відповідної освітньо-наукової програми та публічного захисту дисертації в спеціалізованій ученій раді.

Особа має право здобувати ступінь доктора філософії під час навчання в аспірантурі (ад'юнктурі). Особи, які професійно здійснюють наукову, науково-технічну або науково-педагогічну діяльність за основним місцем роботи, мають право здобувати ступінь доктора філософії поза аспірантурою, зокрема під час перебування у творчій відпустці, за умови успішного виконання відповідної освітньо-наукової програми та публічного захисту дисертації в спеціалізованій ученій раді.

Нормативний строк підготовки доктора філософії в аспірантурі (ад'юнктурі) становить чотири роки. Обсяг освітньої складової освітньо-наукової програми підготовки доктора філософії становить 30–60 кредитів ЄКТС.

Наукові установи можуть здійснювати підготовку докторів філософії за власною освітньо-науковою програмою згідно з отриманою ліцензією на відповідну освітню діяльність. Наукові установи можуть також здійснювати підготовку докторів філософії за освітньо-науковою програмою, узгодженою з вищим навчальним закладом. У такому разі наукова складова цієї програми реалізується в науковій установі, а освітня складова – у вищому навчальному закладі.



*Доктор наук* – це другий науковий ступінь вищої освіти, що здобувається особою на основі ступеня доктора філософії й передбачає набуття найвищих компетентностей у галузі розроблення і впровадження методології дослідницької роботи, проведення оригінальних досліджень, отримання наукових результатів, які забезпечують вирішення важливої теоретичної або прикладної проблеми, мають загальнонаціональне або світове значення та опубліковані в наукових виданнях.

Ступінь доктора наук присуджується спеціалізованою вченою радою вищого навчального закладу чи наукової установи за результатами публічного захисту наукових досягнень у вигляді дисертації, опублікованої монографії або за сукупністю статей, опублікованих у вітчизняних і міжнародних рецензованих фахових виданнях, перелік яких затверджується центральним органом виконавчої влади у сфері освіти і науки.

#### *Атестація здобувачів вищої освіти*

*Атестація* – це встановлення відповідності засвоєних здобувачами вищої освіти рівня та обсягу знань, умінь, інших компетентностей вимогам стандартів вищої освіти.

Атестація здійснюється відкрито і гласно. Здобувачі вищої освіти та інші особи, присутні на атестації, у тому числі під час захисту дисертації, можуть вільно здійснювати аудіо- та/або відеофіксацію процесу атестації.

*Атестація осіб, які здобувають ступінь молодшого бакалавра, бакалавра чи магістра*, здійснюється екзаменаційною комісією, до складу якої можуть включатися представники роботодавців та їх об'єднань, відповідно до положення про екзаменаційну комісію, затвердженого вченою радою вищого навчального закладу.

Вищий навчальний заклад на підставі рішення екзаменаційної комісії присуджує особі, яка успішно виконала освітню програму на певному рівні вищої освіти, відповідний ступінь вищої освіти та присвоює відповідну кваліфікацію.

*Атестація осіб, які здобувають ступінь магістра*, може здійснюватися у формі єдиного державного кваліфікаційного іспиту за спеціальностями та в порядку, визначеними Кабінетом Міністрів України.

*Атестація осіб, які здобувають ступінь доктора філософії*, здійснюється постійно діючою або разовою спеціалізованою вченою

радою вищого навчального закладу чи наукової установи, акредитованою Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, на підставі публічного захисту наукових досягнень у формі дисертації. Здобувач ступеня доктора філософії має право на вибір спеціалізованої вченої ради.

*Атестація осіб, які здобувають ступінь доктора наук,* здійснюється постійно діючою спеціалізованою вченою радою вищого навчального закладу чи наукової установи, акредитованою Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти, на підставі публічного захисту наукових досягнень у вигляді дисертації, опублікованої монографії або сукупності статей, опублікованих у вітчизняних та/або міжнародних рецензованих фахових виданнях, перелік яких затверджується центральним органом виконавчої влади у сфері освіти і науки.

*Дисертації осіб, які здобувають ступінь доктора філософії, та дисертації (або наукові доповіді в разі захисту наукових досягнень, опублікованих у вигляді монографії або сукупності статей, опублікованих у вітчизняних та/або міжнародних рецензованих фахових виданнях) осіб, які здобувають ступінь доктора наук, а також відгуки опонентів оприлюднюються на офіційних веб-сайтах відповідних вищих навчальних закладів (наукових установ) відповідно до законодавства.*

До захисту допускаються дисертації (наукові доповіді), виконані здобувачем наукового ступеня самостійно. Виявлення в поданій до захисту дисертації (науковій доповіді) академічного плагіату є підставою для відмови в присудженні відповідного наукового ступеня.

Виявлення академічного плагіату в захищеній дисертації (науковій доповіді) є підставою для скасування рішення спеціалізованої вченої ради про присудження наукового ступеня та видачу відповідного диплома. Якщо дисертація (наукова доповідь), в якій виявлено академічний плагіат, була захищена в постійно діючій спеціалізованій ученій раді, науковий керівник (консультант), офіційні опоненти, які надали позитивні висновки про наукову роботу, та голова відповідної спеціалізованої вченої ради позбавляються права брати участь у роботі спеціалізованих учених рад строком на два роки, а вищий навчальний заклад (наукова установа) позбавляється акредитації відповідної постійно діючої спеціалізованої вченої ради та права створювати разові спеціалізовані вчені ради строком на один рік.

Якщо дисертація (наукова доповідь), в якій виявлено академічний плагіат, була захищена в разовій спеціалізованій ученій раді, науковий керівник, члени цієї ради та офіційні опоненти, які надали позитивні висновки про наукову роботу, позбавляються права брати участь у роботі спеціалізованих учених рад строком на два роки, а вищий навчальний заклад (наукова установа) позбавляється права створювати разові спеціалізовані вчені ради строком на один рік.

Скасування рішення спеціалізованої вченої ради про присудження наукового ступеня в разі виявлення академічного плагіату здійснюється Національним агентством із забезпечення якості вищої освіти за поданням Комітету з питань етики в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України, та може бути оскаржене відповідно до чинного законодавства.

Разом із ступенями, що є показником наукової кваліфікації, існують ще відповідні їм учені звання: старший науковий співробітник (старший дослідник), доцент, професор.

Рішення про присвоєння вчених звань професора, доцента та старшого дослідника науковим і науково-педагогічним працівникам вищих навчальних закладів та наукових установ приймаються вченими радами.

Рішення вченої ради наукової установи про присвоєння вченого звання професора працівникам наукових установ (зі спеціальності) приймається з урахуванням відгуків не менше ніж шести працівників цієї наукової установи – фахівців, яким із відповідної галузі знань (науки) та спеціальності присуджено науковий ступінь доктора наук, доктора філософії (кандидата наук) та/або присвоєно вчене звання професора.

Рішення вченої ради вищого навчального закладу або наукової установи про присвоєння вченого звання старшого дослідника приймається з урахуванням відгуків не менше ніж шести працівників цього вищого навчального закладу або наукової установи – фахівців, яким з відповідної галузі знань (науки) та спеціальності присуджено науковий ступінь доктора наук, доктора філософії (кандидата наук) та/або присвоєно вчене звання професора, доцента чи старшого дослідника (старшого наукового співробітника).

Рішення вченої ради про присвоєння вченого звання затверджується атестаційною колегією МОН.

Основні критерії оцінки науково-педагогічної або наукової діяльності здобувачів учених звань (згідно з наказом МОН України від 14.01.2016 № 13 «Про затвердження Порядку присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам») наведено в додатку А.

### **1.7. Науково-дослідна діяльність студентів та її форми**

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» «...наукова і науково-технічна діяльність у вищих навчальних закладах є невід'ємною складовою освітньої діяльності і здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти». Згідно із цим законом студент не повинен займатися науково-дослідною діяльністю в обов'язковому порядку: «...до виконання наукових і науково-технічних робіт у вищому навчальному закладі *можуть* залучатися... особи, які навчаються у вищому навчальному закладі» [8]. Але на сьогодні в навчальні плани багатьох дисциплін включено види робіт, що базуються на наукових дослідженнях – реферати, курсові та дипломні роботи. Тобто науково-дослідна діяльність студентів органічно пов'язана з навчальним процесом та є його продовженням. Зміст і структура науково-дослідної діяльності студентів забезпечує послідовність її засобів і форм відповідно до логіки та послідовності навчального процесу, що зумовлює спадкоємність її методів і форм від курсу до курсу, від кафедри до кафедри, від однієї дисципліни до іншої, від одних видів занять до інших, поступове зростання обсягу і складності набутих студентами знань, умінь, навичок у процесі виконання ними наукової роботи.

На молодших курсах студенти ознайомлюються з науковими напрямами роботи кафедр, пишуть реферати, виступають із доповідями та повідомленнями на семінарських і практичних заняттях, беруть участь у роботі наукових студентських гуртків, конференцій. Ці перші етапи набуття наукового досвіду передбачають ознайомлення майбутніх фахівців з окремими прийомами, методами, видами наукового дослідження, основними поняттями наукового апарату, правилами підбирання потрібної інформації та підготовки доповідей, рефератів тощо.

Якісно новим етапом у творчій підготовці є III–V курси, де студенти виконують завдання науково-дослідного характеру. Завдання мають різну спрямованість. Їх виконання дозволяє

студенту свідомо підійти до вибору теми майбутньої дипломної роботи, яку кафедра має розглянути й затвердити. На V курсі завершується підготовка майбутніх фахівців. Студенти виконують і захищають кваліфікаційні роботи, які є підсумком їх науково-дослідної роботи в навчальному закладі. Нерідко наукові проблеми, що досліджуються студентами в рамках кваліфікаційних робіт, стають пріоритетним напрямом їх подальшого наукового та професійного зростання.

Студентська науково-дослідна діяльність може бути визнана успішною в разі дотримання таких умов:

- активна участь студентів у науковій роботі протягом усього періоду навчання;
- поступове ускладнення завдань з орієнтуванням студента на його майбутню спеціальність;
- забезпечення взаємодії в науковій роботі студентів старших і молодших курсів;
- тісний зв'язок наукової роботи з навчальною і науковою діяльністю кафедри.

*Мета науково-дослідної діяльності студентів (НДДС)* – розвиток і використання творчого потенціалу студентів для вирішення проблеми підвищення ефективної діяльності підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства.

Реалізована в комплексі науково-дослідна робота студентів забезпечує:

- формування наукового світогляду, оволодіння методологією і методами наукового дослідження;
- оволодіння спеціальністю та досягнення високого професіоналізму;
- розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей студентів у розв'язанні практичних завдань;
- прищеплення студентам навиків самостійної науково-дослідної роботи;
- розвиток ініціативності, здатності застосовувати теоретичні знання в практичній роботі, залучення здібних студентів до вирішення наукових проблем, що мають важливе значення для теорії і практики;
- необхідність оновлення і вдосконалення своїх знань;

– створення та розвиток наукових шкіл, творчих колективів, виховання резерву вчених, викладачів, дослідників.

Для НДДС вищих навчальних закладів характерними є єдність цілей і напрямів навчальної, наукової і виховної роботи, тісна взаємодія всіх форм і методів наукової роботи студентів, що реалізуються в навчальному процесі та в позанавчальний час. Це забезпечує їхню участь у науковій діяльності протягом усього періоду навчання, тісно пов'язану як із науково-дослідною діяльністю, що проводиться підрозділами ВНЗ, так і з громадською діяльністю.

Науково-дослідна діяльність студентів містить у собі два взаємопов'язаних елементи: навчання студентів елементам дослідницької праці, прищеплення їм навичок цієї праці; безпосередньо наукові дослідження, що проводяться під наглядом наукового керівника.

Наукова робота для студентів є складовою навчального плану і організовується на основі «Положення про наукову роботу студентів», розробленого Міністерством освіти і науки України, де завдання для кафедр і факультетів є такими:

– поєднання навчання з науковою роботою студентів з метою отримання конкретних результатів, які можуть бути інтелектуальною власністю студента і використовуватись у подальшій роботі;

– залучення студентів до участі в науково-дослідній діяльності наукових шкіл, забезпечення співробітництва з провідними науковими та науково-педагогічними працівниками як ВНЗ, так і наукових закладів;

– безпосередня участь студентів у проведенні фундаментальних досліджень, залучення їх до виконання як держбюджетних, так і госпдоговірних тем; на цих матеріалах мають виконуватися дипломні роботи.

Усі види і форми науково-дослідної роботи студентів спрямовані на активізацію творчих здібностей, застосування наукових методів у ході розв'язання практичних завдань. Зміст і форми НДРС мають відповідати основним напрямам науково-дослідної діяльності вищого навчального закладу, факультету.

Основну роль в організації НДРС відіграють профільні, випускові кафедри. Вони розробляють форми науково-дослідної роботи в межах навчального процесу і поза ним.

Науково-дослідна діяльність студентів у *межах навчального плану (навчально-дослідна робота)* є обов'язковою для кожного студента й охоплює майже всі форми навчальної роботи:

- написання наукових рефератів із конкретної теми під час вивчення дисципліни соціально-гуманітарного циклу, фундаментальних і професійно орієнтованих, спеціальних дисциплін, курсів спеціалізації та за вибором;

- виконання лабораторних, практичних, семінарських та самостійних завдань, контрольних робіт, що містять елементи проблемного пошуку;

- виконання нетипових завдань дослідницького характеру в період виробничої практики та на замовлення;

- підготовка та захист курсових і дипломних робіт, пов'язаних із науковою проблематикою кафедри.

Виконання навчально-дослідної роботи здійснюється у відведений розкладом занять навчальний час за спеціальним завданням в обов'язковому порядку кожним студентом під керівництвом викладача – наукового керівника. Під час навчально-дослідної роботи студенти набувають навичок самостійної теоретичної й експериментальної роботи, ознайомлюються з реальними умовами праці в лабораторії, вчать користуватися приладами й устаткуванням, самостійно проводити експерименти, застосовувати свої знання під час розв'язання конкретних наукових завдань.

Тема роботи та обсяг завдання визначаються індивідуально згідно з тематикою досліджень, яка розробляється кафедрою. По завершенні навчально-дослідної роботи студенти оформлюють результати своєї наукової діяльності у вигляді звіту.

Важливою формою навчально-дослідної роботи студентів є впровадження елементів творчості в навчальний процес. Під час виконання таких робіт студент самостійно складає план дослідження, підбирає необхідну літературу, робить математичну обробку й аналіз результатів експерименту, оформляє науковий звіт.

*Науково-дослідна робота* є одним із найважливіших способів формування висококваліфікованих фахівців.

Науково-дослідна діяльність студентів *поза навчальним процесом (науково-дослідна робота)* передбачає участь студентів:

- у роботі наукових гуртків, творчих секцій, лабораторій;

– виконанні держбюджетних і господарських наукових робіт, проведенні досліджень у межах творчої співпраці кафедр, факультетів, комп'ютерного центру тощо;

– написанні статей, тез, доповідей;

– наукових конференціях, конкурсах, предметних олімпіадах.

*Науково-дослідна робота* проводиться студентами в позанавчальний час, під час практики або курсового та дипломного проектування. Науково-дослідна робота студентів у *період виробничої практики* пов'язується з виконанням на виробництві конкретних завдань із тематики науково-дослідних робіт, що виконуються кафедрою, або з виконанням завдань з удосконалення технологічних процесів, устаткування, а також збором фактичного матеріалу, його обробкою з метою використання під час курсового й дипломного проектування.

Науково-дослідна робота *в рамках курсових і дипломних проектів і робіт* пов'язана з написанням спеціальних розділів з елементами наукового пошуку, в основному під час виконання реальних завдань, у розв'язанні яких зацікавлене певне підприємство, або за держбюджетними та госпдогвірними тематиками кафедри.

При цьому студентам доручається розробка певного науково-технічного завдання, що впливає з теми, яка виконується. Така робота проводиться студентами в науковому гуртку, керівником якого є викладач кафедри. Науковий керівник керує дослідною роботою студентів, забезпечує підготовку ними наукових доповідей і повідомлень, організовує їхнє заслуховування та обговорення на засіданні гуртка, забезпечує участь кращих студентських робіт у конкурсах і конференціях, залучає до роботи зі студентами інших викладачів кафедри, організовує зустрічі членів гуртка з фахівцями галузі.

Ефективною формою науково-дослідної роботи є створення під керівництвом співробітників кафедри проблемно-дослідних груп (3–5 студентів). Робота таких груп ведеться в одному напрямі, що дає можливість об'єднаними зусиллями за короткий термін ефективніше провести трудомістке дослідження.

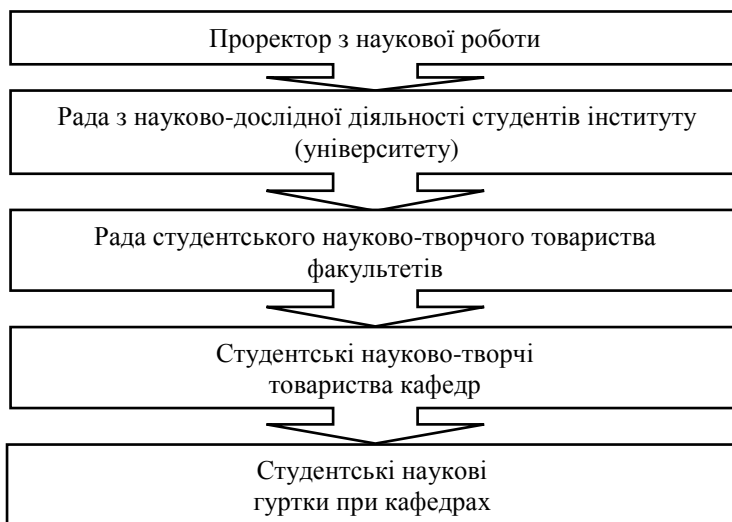
Студенти, які досягли значних успіхів у науково-дослідній діяльності, можуть працювати за індивідуальним графіком виконання навчального плану в межах установленого терміну навчання. Студенти-науковці, випускники вищого навчального закладу за



рішенням державної екзаменаційної комісії можуть бути рекомендовані до вступу в аспірантуру, на викладацьку роботу.

Чітка організація науково-дослідної діяльності в навчальному процесі сприяє поглибленому засвоєнню студентами спеціальних навчальних дисциплін, дозволяє найповніше виявити свою індивідуальність, сформувані власну думку щодо кожної дисципліни.

Організаційна структура науково-дослідної діяльності у вищому навчальному закладі може бути подана в такому вигляді (рис. 1.7).



**Рисунок 1.7 – Організаційна структура науково-дослідної діяльності студентів у вищому навчальному закладі**

Наукове керівництво студентським науково-творчим товариством та студентськими науковими гуртками здійснюється науковими керівниками, викладачами кафедр.

Дослідна діяльність у період навчання сприяє розвитку здатності студентів до творчого науково-технічного мислення, що дозволяє їм у майбутньому, спираючись на сучасний рівень знань із природничих та суспільних наук, набувати нових наукових знань та впроваджувати їх у практику з високою ефективністю.

### *Запитання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте поняття «наука», «наукознавство».
2. Які виділяють етапи розвитку науки?
3. Як Ви розумієте мету та завдання науки?
4. У чому полягають основні функції науки?
5. Дайте класифікацію наук за різними ознаками.
6. Назвіть основні структурні елементи науки, дайте їх характеристику.
7. Охарактеризуйте поняття «судження» та «умовивід» як форми розумової діяльності.
8. Назвіть основні рівні методів наукового пізнання.
9. Охарактеризуйте методи, які застосовуються на емпіричному рівні досліджень.
10. Розкрийте суть методів теоретичного рівня досліджень.
11. У чому полягає суть понять «аналіз», «індукція» та «аналогія»?
12. Які методи застосовують на метатеоретичному рівні досліджень?
13. Яким чином здійснюється організація науки в Україні?
14. Назвіть функції Національної академії наук України та охарактеризуйте її структурні підрозділи.
15. Які основні форми підготовки наукових кадрів в Україні Ви знаєте?
16. Як Ви розумієте поняття «учений ступінь», «вчене звання»?
17. Що Ви маєте на увазі під науково-дослідною діяльністю студентів?
18. Охарактеризуйте мету та завдання науково-дослідної діяльності студентів.
19. Назвіть основні форми науково-дослідної діяльності студентів. У чому їх відмінність?
20. Охарактеризуйте організаційну структуру науково-дослідної діяльності студентів у вищому навчальному закладі.

## РОЗДІЛ 2 КЛАСИФІКАЦІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ

### 2.1. Поняття про проблему, науковий напрям і тему наукового дослідження

Людством накопичена величезна кількість інформації, яка є основою технічного прогресу. Проте часто буває, що на запитання або низку запитань, які ставляться виробництвом, може й не бути відповіді з об'єктивних причин. Вони полягають у відсутності людських знань, необхідних для розв'язання певних завдань. У цьому випадку виникає *проблема* (від гр. *problema* – складність, перешкода). Проблема є формою вираження необхідного розвитку наукового пізнання. Виникнення та вирішення проблем є природним процесом, пов'язаним із необхідністю постійного отримання нових знань, що потрібні для розв'язання конкретних питань матеріального виробництва. Тобто проблеми виникають не самі по собі, а як наслідок практики й результат нагальної потреби, і зумовлюються певними умовами розвитку техніки й рівня знань.

*Науковою проблемою* називають сукупність складних завдань, у яких сформульовані основні теоретичні та практичні питання, що потребують вивчення, дослідження та вирішення. Проблема завжди виникає тоді, коли старе знання вже виявило свою неспроможність, а нове ще не набуло розвиненої форми. Загалом проблема є відображенням протиріччя між знанням і незнанням, яке виникає під час розвитку суспільства. Для точної оцінки такого протиріччя потрібні глибокі знання щодо новітніх досягнень науки та історії її розвитку. Тому вирішення проблем, що виникають, потребує участі в дослідженнях великої кількості вчених або навіть декількох колективів науковців різних спеціальностей. Це дає можливість проведення досліджень за різними науковими напрямками, що забезпечує всебічне вивчення певної проблеми.

Будь-яка наукова проблема відрізняється від простого питання тим, що відповідь на неї не можна знайти шляхом перетворення наявної інформації. Вирішення проблеми завжди передбачає вихід за межі відомого, і тому не може бути знайдене з якихось заздалегідь відомих, готових правил і методів. Із найбільшою гостротою подібні ситуації виявляються в переломні періоди розвитку науки, коли нові

експериментальні результати змушують переглянути всі існуючі теоретичні уявлення і методи. Так, наприкінці XIX – початку XX ст., коли були відкриті радіоактивність, квантовий характер випромінювання та ін., на перших порах фізики спробували пояснити їх за допомогою класичних теорій, що панували в той час. Однак безуспішність таких спроб поступово переконала вчених у необхідності відмовитися від старих теоретичних уявлень, шукати нові принципи і методи пояснення.

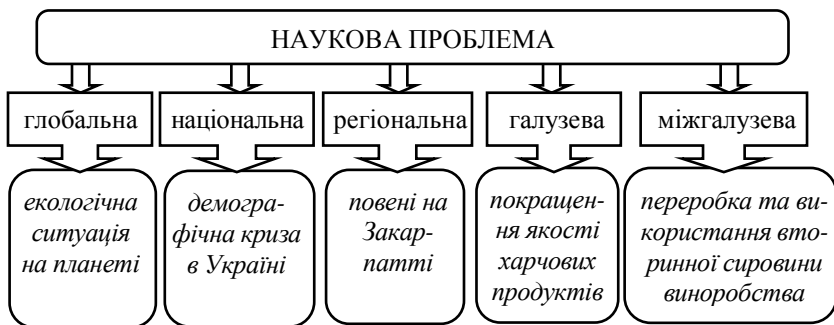
Постановка проблеми передбачає організацію дослідження, кінцевою метою якого є розробка нової закономірності, необхідної для побудови методик вирішення певних завдань. Правильна постановка та чітке формулювання нових проблем часом має не менше значення, ніж їх вирішення. По суті, саме вибір проблеми, якщо не цілком, то великою мірою, визначає як стратегію дослідження взагалі, так і напрям наукового пошуку зокрема. Не випадково вважається, що сформулювати наукову проблему – означає показати вміння відокремити головне від другорядного, виявити те, що вже відомо і що досі невідомо науці з предмета дослідження. Правильне виведення проблемного знання з фактів і узагальнень, вміння чітко сформулювати проблему – необхідна передумова її успішного вирішення. «Формулювання проблеми, – зазначав А. Ейнштейн, – часто більш суттєве, ніж її рішення, яке може бути справою лише математичного або експериментального мистецтва. Постановка нових питань, розвиток нових можливостей, розгляд старих проблем під новим кутом зору вимагають творчої уяви і відображають дійсний успіх в науці».

Здатність сформулювати проблему є головною характеристикою творчого мислення.

Залежно від масштабності всі наукові проблеми підрозділяють на п'ять основних типів (рис. 2.1). У харчовій промисловості є як загальні, так і галузеві (специфічні) проблеми.

До загальних відносять: створення прогресивних, безвідходних технологій, підвищення якості продукції, розробку засобів автоматизації, розробку нових методів дослідження та ін.

Існують проблеми, які є специфічними для окремих галузей харчової промисловості. Наприклад, для солодовинного виробництва проблемою є інтенсифікація технології ячмінного та житнього квасного солоду та ін.



**Рисунок 2.1 – Основні типи наукових проблем**

*Перелік основних проблем, що виникають у харчових технологіях:*

1. Створення високоефективного технологічного обладнання, яке на основі використання прогресивної технології значно підвищує продуктивність праці, зменшує негативний вплив на навколишнє середовище та сприяє економії вихідної сировини.

2. Удосконалення існуючих і розробка нових способів та засобів вимірювання, контролю й управління технологічними процесами, а також методів оцінки та розрахунку технологічних процесів та апаратів.

3. Розробка найдоцільніших способів та засобів дії на сировину та напівфабрикати, які переробляються. Забезпечення найбільш економного використання енергії, обладнання та виробничих площ.

4. Пошук нових та найкраще використання існуючих видів сировини, напівфабрикатів, добавок для одержання харчових продуктів заданої якості.

5. Вибір оптимальних форм організації виробництва й праці.

6. Покращення якості продукції та оновлення асортименту.

Для вирішення основних науково-технічних проблем розробляються координаційні плани, які мають виконуватися науковими закладами країни.

Основними структурними елементами наукової проблеми є *науковий напрям, наукове дослідження, тема наукового дослідження.*

Під *науковим напрямом* мають на увазі науку або комплекс наук, у галузі яких проводяться дослідження. Зважаючи на це, розрізняють технічний, біологічний, історичний та інші напрями з можливою наступною деталізацією.

Базою ж *наукового напрям*у є спеціальна наука, яка входить у будь-яку наукову галузь.

Науковий напрям є стратегією для досягнення мети, що поставлена теорією, а тактикою наукового напрямку є методика дослідження, тобто план підготовки та проведення досліджень із певним поєднанням технічних пристроїв, методів, засобів спостереження та комплексу прийомів математичної обробки результатів спостереження. Дослідження в різних наукових напрямках проводяться колективами вчених різних спеціальностей, що забезпечує всебічне вивчення певної проблеми.

*Науковим дослідженням* називається процес вироблення наукових знань як один із видів пізнавальної діяльності. Наукове дослідження є формою здійснення та розвитку науки. Під цим поняттям також розуміють вивчення явищ і процесів за допомогою наукових методів, аналіз впливу на них різних чинників, а також вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки й практики рішень із максимальним ефектом.

*Мета наукового дослідження* – всебічне достовірне вивчення об'єкта, процесу або явища; їх структури, зв'язків, відносин на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також одержання та впровадження в практику корисних для людини результатів. Наукове дослідження слід розглядати в безперервному розвитку. Воно має базуватися на зв'язку теорії з практикою. Результати наукових досліджень оцінюють тим вище, чим вища науковість зроблених висновків і узагальнень, чим вони достовірніші й ефективніші. Вони мають створювати основу для нових наукових розробок.

Однією з найважливіших вимог, що висувуються до наукового дослідження, є наукове узагальнення, яке дозволить установити залежність і зв'язок між досліджуваними явищами й процесами та зробити наукові висновки. Чим глибші висновки, тим вищий науковий рівень дослідження.

*Тема наукового дослідження* є складовою проблеми, що розглядає окреме її питання. Узагальнення результатів за комплексом тем може дати вирішення наукової проблеми.

Також існує поняття *наукових питань* – це окремі невеликі наукові завдання, що мають відношення до конкретної теми наукового дослідження.

## 2.2. Класифікація науково-дослідних робіт

Науково-дослідні роботи (НДР) класифікують за різними ознаками та видами (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Класифікація науково-дослідних робіт

*За видом зв'язку із суспільним виробництвом* НДР поділяють на роботи, спрямовані на:

- підвищення ефективності виробництва (створення нових машин, процесів, конструкцій);
- поліпшення виробничих відносин (підвищення рівня організації виробництва без створення нових засобів праці);
- удосконалення суспільних відносин та підвищення рівня духовного життя людей (теоретичні роботи в галузі суспільних, гуманітарних та інших наук).

*За ступенем важливості дослідження* для народного господарства НДР класифікують на ті, що виконуються:

- за завданням міністерств і відомств;
- за планом (ініціативою) науково-дослідних організацій.

*Залежно від джерел фінансування* НДР поділяють на:

- держбюджетні (фінансуються з коштів державного бюджету);
- госпдоговірні (фінансуються за договорами з організаціями-замовниками).

*За цільовим призначенням* НДР класифікують таким чином:

- *теоретичні дослідження*, спрямовані на створення нових принципів. Це фундаментальні дослідження, що дозволяють більш глибоко зрозуміти закони природи. Їх результатом можуть бути рекомендації щодо проведення прикладних досліджень для визначення

можливостей практичного використання отриманих наукових знань, наукової публікації тощо;

– *прикладні дослідження*, спрямовані на створення нових методів, на основі яких розробляють нове обладнання, машини, матеріали, способи виробництва та організації робіт. Вони повинні задовольняти потребу суспільства в розвитку конкретної галузі виробництва. Фундаментальні та прикладні наукові дослідження – це основні форми наукової діяльності.

*За стадіями дослідження* НДР диференціюють таким чином:

– *пошукові роботи* – ґрунтуються на існуючих фундаментальних теоріях і спрямовані на вдосконалення теоретичних підходів і методологій;

– *розробки* – наукові роботи, спрямовані на використання результатів прикладних досліджень для конкретного втілення науково-технічних елементів у матеріалізованому вигляді. Мета розробок – перетворення прикладних (іноді й теоретичних) результатів досліджень у технічні засоби, тому розробки ще мають назву ДКР – дослідно-конструкторські роботи. Цей вид НДР не потребує отримання нових результатів, головна їх мета – підготувати матеріал для впровадження. Розробки є перевіркою правильності результатів проведених фундаментальних та прикладних досліджень, тому лише вони безпосередньо впливають на прискорення науково-технічного прогресу. Науково-дослідні розробки спрямовані на *створення* принципово нової техніки, матеріалів, технологічних процесів та *вдосконалення* вже існуючої техніки, поліпшення технологічних процесів.

*За тривалістю виконання* НДР поділяють на:

– довгострокові (розробляються впродовж декількох років);

– короткострокові (виконуються впродовж одного року та менше).

Загалом НДР можна охарактеризувати певним набором ознак, комбінації значень яких дозволяють віднести кожен конкретну НДР до відповідної групи.

*1. Фундаментальні дослідження:*

– результати досліджень є основою для нових фундаментальних, прикладних, пошукових досліджень і розробок;

– якісно новий рівень досліджень;

– високий внутрішній науковий ефект, який визначає виникнення нового напрямку в розвитку науки і техніки;



- високий рівень невизначеності на початку досліджень;
- результати НДР можуть мати вигляд публікацій, доповідей, повідомлень;
- тривалість досліджень невизначена, зазвичай такі дослідження є довготривалими.

*2. Пошукові дослідження:*

- результати досліджень можуть бути використані в подальших прикладних, пошукових дослідженнях і розробках;
- високий рівень новизни досліджень;
- менший порівняно з фундаментальними НДР загальнонауковий ефект;
- менший порівняно з фундаментальними НДР, але відносно високий рівень невизначеності на початку досліджень.

*3. Прикладні дослідження:*

- мають чітке наукове й технічне спрямування, що є основою для розвитку конкретних досліджень;
- відносно низький рівень невизначеності на початку досліджень;
- результатом роботи є макети, зразки, схеми, методики, алгоритми, тобто є практичний результат, який можна використовувати та вдосконалювати;
- час на проведення досліджень чітко визначений.

*4. Розробки:*

- мають матеріальний кінцевий результат;
- результат із технічної точки зору має бути кращим за відомі чи наявні (тобто передбачається можливість отримання патентів, ліцензій та ін.);
- розробки орієнтовані на впровадження у виробництво;
- порядок і строки виконання чітко визначені.

### **2.3. Організація та проведення науково-дослідних робіт**

Як зазначено вище, за цільовим призначенням НДР класифікують як теоретичні та прикладні дослідження й науково-дослідні розробки. Будь-яку НДР проводять відповідно до визначеної логічної послідовності. Процес виконання теоретичних і прикладних науково-дослідних робіт включає шість основних етапів (рис. 2.3).



**Рисунок 2.3 – Стадії виконання теоретичних і прикладних науково-дослідних робіт**

Виконання науково-дослідних розробок здійснюється в п'ять етапів (рис. 2.4).



**Рисунок 2.4 – Стадії виконання науково-дослідних розробок**

Стадії виконання теоретичних і прикладних науково-дослідних робіт та науково-дослідних розробок мають багато спільного. Більш узагальненою є схема проведення науково-дослідних робіт.

*На I emanі* науково-дослідної роботи проводиться вибір та конкретизація теми. Обґрунтування вибору теми здійснюється на основі вивчення та обробки науково-технічної інформації за конкретним питанням. Правильний вибір теми роботи наполовину забезпечує успішність її виконання. Темі курсових і випускних кваліфікаційних робіт студентів визначаються кафедрами. Тематика повинна відповідати програмам курсів навчальних дисциплін і навчальним планам. Під час її складання доцільно враховувати наукові напрями, що розвиваються на кафедрах, і можливість забезпечення студентів кваліфікованим науковим керівництвом. Для студентів слід урахувати відповідність науково-дослідної роботи профілю навчання. Під час вибору теми необхідно керуватися певними критеріями (рис. 2.5).



**Рисунок 2.5 – Критерії вибору теми дослідження**

*Актуальність* (лат. *actualis* – дієвість, важливість, своєчасність) теми дослідження – це ступінь її важливості в цей момент і в певній ситуації для вирішення конкретної проблеми, питання або завдання.

Можна назвати два основні напрями характеристики актуальності теми дослідження. Перший напрям пов'язаний із невивченістю обраної теми. У цьому випадку дослідження є актуальним саме тому, що певні аспекти теми вивчені не повною мірою й проведене дослідження спрямоване на подолання цієї прогалини. Другий напрям характеристики актуальності пов'язаний із можливістю розв'язання певного практичного завдання на основі отриманих під час дослідження даних. Один із цих напрямів або обидва зазвичай фігурують під час характеристики цього елемента понятійного апарату наукового дослідження.

Для визначення *перспективності* теми прикладного значення застосовують математичний метод і метод експертних оцінок.

Формула визначення показника перспективності теми досліджень:

$$K_e = \frac{E_o}{B_o} (1 - P_p),$$

де  $E_o$  – очікуваний економічний ефект;

$B_o$  – витрати на НДР;

$P_p$  – вірогідність ризику (на підставі наукового прогнозування).

Чим вище  $K_e$ , тим перспективніша тема.

Метод експертних оцінок полягає в оцінюванні теми експертами на підставі шкали бальних оцінок. Тобто вивчається думка фахівців, що мають глибокі знання й практичний досвід у певній галузі. Як експерти відбираються наукові та практичні працівники (не більше 20–30 осіб). Для визначення їх компетентності застосовуються такі способи:

1) евристичний (інтуїтивні оцінки, що дають самі експерти один одному);

2) статистичний (оцінки, отримані шляхом аналізу суджень експертів із досліджуваного питання);

3) тестовий (оцінки, отримані шляхом тестових випробувань експертів);

4) документальний (оцінки, отримані шляхом вивчення матеріалів, що характеризують експертів);

5) комбінований (оцінки, отримані за допомогою декількох із зазначених способів).

Опитування експертів може бути індивідуальним або груповим, очним або заочним. Індивідуальне опитування проводиться шляхом анкетування або інтерв'ювання. Групове опитування можливе у формі «круглого столу», у ході якого відбувається обмін думками між фахівцями.

Перевагу віддають темі з найбільшим балом.

*Наукова новизна* теми – це ознака, наявність якої дає авторові право на використання поняття «уперше». Це означає, що тема в такій постановці ніколи не розроблялася і не розробляється на сьогодні. Актуальність, перспективність та новизна теми, її теоретична та

практична цінність визначаються на основі вивченої та обробленої науково-технічної інформації.

*Теоретична та практична цінність* характеризується технічною доцільністю та можливою економічною ефективністю розробки із зазначеного напрямку.

*Здійснюваність виконання теми* оцінюється за можливістю її виконання, користуючись матеріальною базою закладу, де вона виконується, урахувуючи можливості залучення матеріальних баз інших установ.

*Можливість упровадження* визначається для прикладних досліджень. Під час оцінки можливості впровадження встановлюється напрям застосування результатів наукового дослідження в практичній діяльності.

На I етапі дослідник складає короткий загальний план роботи, визначає її спрямованість, попередньо визначається з об'єктами дослідження. Попередній робочий план лише узагальнено дає характеристику предмета дослідження, надалі такий план може і повинен уточнюватися, проте основне завдання, яке стоїть перед роботою загалом, має змінюватися якомога менше.

Робочий план має довільну форму. Зазвичай це план-рубрикатор, що складається з переліку розташованих у колонку рубрик, об'єднаних внутрішньою логікою дослідження цієї теми. Такий план дає змогу ескізно представити досліджувану проблему в різних варіантах.

На II етапі науково-дослідної роботи здійснюється оброблення та аналіз інформації, формулювання мети й завдань наукового дослідження.

Кожне наукове дослідження після вибору теми починають із ретельного вивчення науково-технічної інформації, користуючись складеним раніше робочим планом. Це дає змогу цілеспрямовано шукати літературні джерела за обраною темою та краще опрацювати матеріал, опублікований у працях інших учених. Мета пошуку, переробки та аналізу інформації – всебічне висвітлення стану питання з теми.

Залежно від наукової значущості теми та галузі досліджень обсяг джерел літератури, яка вивчається, може сягати 100–200 найменувань та більше.

Аналіз отриманої інформації – одне з найважливіших завдань дослідника. Усю інформацію необхідно класифікувати та

систематизувати. Джерела літератури можна систематизувати в хронологічному порядку або за тематикою питань, що аналізуються. У першому випадку в історії розробки цієї теми виділяють наукові етапи, які характеризуються найвищими досягненнями. У разі тематичного варіанта аналізу матеріали систематизують за питаннями теми, що розробляється.

Одержана інформація має бути піддана критичному аналізу. Для цього необхідно мати певну ерудицію, рівень знань. За такого аналізу зіставляють різні ідеї, факти, теорії.

У процесі активного аналізу виникають власні міркування, думки, визначаються актуальні питання, які підлягають дослідженню в першу чергу.

Є випадки, коли в процесі аналітичного огляду науковий працівник лише зазначає авторів та наводить анотації їх праць, не висловлюючи при цьому своєї думки. Такий пасивний, формальний огляд інформації є недопустимим.

За результатами аналізу інформації на цьому етапі роблять методологічні висновки, у яких мають бути розкриті останні досягнення в галузі теоретичних та експериментальних досліджень із теми, а також у виробництві на цей момент і важливі завдання наукового пошуку в галузі науки і техніки, яка розглядається.

На підставі методологічних висновків формують мету та конкретні завдання, які мають бути розв'язано відповідно до даної мети. Це зазвичай робиться у формі перерахування (вивчити..., описати..., установити..., з'ясувати..., вивести формулу... та ін.). Як правило, кількість завдань, що підлягають дослідженню з теми одним дослідником, коливається від 3 до 5–8.

Наступним кроком є формулювання об'єкта і предмета дослідження. *Об'єкт* – це процес або явище, що спричиняє проблемну ситуацію та обирається для вивчення. *Предмет* – це категорія, яка міститься в межах об'єкта. Об'єкт і предмет дослідження співвідносяться між собою як загальне та часткове. В об'єкті виділяється та його частина, яка є предметом дослідження; саме на нього і спрямована основна увага дослідника. Предмет дослідження конкретизує тему роботи.

Науково-дослідна робота на III етапі полягає в проведенні теоретичних досліджень.

Це дуже важливий творчий етап досліджень. Під творчістю мають на увазі створення нових цінностей, відкриттів, винаходів, нової важливої для людини інформації, установлення невідомих науці фактів.

Власні творчі думки, оригінальні рішення виникають найчастіше тоді, коли більше сили, праці, часу витрачається на постійне осмислення об'єкта дослідження, тобто коли науковий працівник глибоко захоплений дослідницькою працею.

У прикладних науках основним методом теоретичних досліджень є гіпотетичний. Його методологія містить:

- вивчення суті явища, яке досліджується;
- формулювання гіпотези, складання моделі дослідження та її вивчення;
- аналіз теоретичних досліджень і розробка теоретичних положень.

Вивчення та опис суті досліджуваного явища (або процесу) є основою теоретичних розробок. Такий опис має всебічно висвітлювати суть процесу та базуватися на законах фізики, хімії, механіки, фізичної хімії та ін. Для цього дослідник має знати класичні закони природних наук та вміти їх використовувати стосовно робочої *гіпотези* наукового дослідження.

У перекладі з грецької мови слово «*гіпотеза*» означає припущення. У сучасному розумінні гіпотеза – це науково обґрунтоване припущення або стосовно факту, що перебуває за межами безпосереднього спостереження, або стосовно закономірного зв'язку, закономірного порядку явищ. Гіпотеза значною мірою залежить від знань дослідника.

Прикладом гіпотез стосовно закономірного порядку можуть бути гіпотези про мікро- та макросвіт. Висунута на початку ХХ століття наукова гіпотеза про нескінченність матерії знайшла підтвердження у відкритті елементарних і субелементарних часток, що дозволило зробити висновок щодо єдності в будові матерії, оскільки в основі цієї єдності лежить матеріальність усіх елементарних часток.

Відмінність гіпотези від безлічі можливих пояснень явища полягає в тому, що гіпотеза є найбільш імовірним із них. Не всі пояснення є гіпотезами. Випадкові й малоімовірні пояснення називаються *здогадами*. Здогади не мають жодних переваг перед



іншими поясненнями. Необґрунтовані й неймовірні пояснення фактів, явищ або закономірностей називаються *домислами*.

Здогади можна використовувати за умови, що вони не можуть бути основою для логічних припущень у вивченні явищ, а повинні вказувати лише на шляхи нових, більш достовірних пошуків. Домисли є неприпустимими в науковому процесі, оскільки вони відволікають увагу від вирішення поставленого завдання, ведуть дослідження в помилковому напрямі.

Гіпотези необхідні в науковому дослідженні, оскільки без них неможливо передбачити події або створити нові теорії. Будь-яка гіпотеза має спиратися на суму реальних і логічних доказів, містити в собі критику всіх можливих здогадів і перелік фактів, які вона пояснює. Чим більше фактів, викладених у логічній послідовності, підтверджують гіпотезу, тим вона достовірніша.

Гіпотеза являє собою результат боротьби двох протилежних особливостей людського мислення: інерції та інтуїції.

*Інерція* мислення прагне зберегти існуючі уявлення про зовнішній світ, існуючі теорії, пристосувати їх до вирішення нових завдань. Вона є бар'єром для проникнення неправильних уявлень у світогляд і забезпечує сумлінність досліджень. Але інерційність мислення не може бути основою для об'єктивності в оцінці нового.

*Інтуїція* – відчуття нового в явищі без достатніх для того чітких логічних побудов і підстав, достатньої кількості спостережень і фактів. Прикладом відкриттів, побудованих на інтуїції, є умовивід, отриманий дві тисячі п'ятсот років тому Піфагором і його учнями щодо кулеподібності форми Землі.

*Робоча гіпотеза* – це основна наукова ідея, яка потребує подальшої перевірки. Після перевірки гіпотеза перетворюється або на достовірну теорію, або на достовірне знання певного факту. Гіпотеза є головним методологічним інструментом, який організовує процес дослідження та визначає його логіку.

Завдання гіпотези – розкрити ті об'єктивні зв'язки та співвідношення, які є визначальними для явища, що вивчається. Необхідно, щоб робоча гіпотеза задовольняла певні вимоги: вона має бути такою, щоб її можна було перевірити; мати певну передбачуваність; спільність для явищ одного класу та бути логічно несуперечливою.

За своєю природою гіпотеза має бути динамічною. У процесі дослідження її необхідно безперервно уточнювати, доповнювати, удосконалювати. Під час проведення дослідження не виключається поява наймовірних гіпотез. Зрештою, вони є показником творчого процесу та шляхів, якими надалі не слід рухатися. Відмова від гіпотези, що виявилася помилковою, також є суттєвим кроком уперед у пошуку істини.

Чітко й досить повно розроблена гіпотеза суттєво полегшує подальшу роботу, оскільки дозволяє закласти в методики теоретичних і експериментальних досліджень цілком конкретні параметри, які характеризують досліджуване явище або об'єкт. Крім того, правильно здійснена аналітична розробка гіпотези, тобто її математичне вираження, допоможе більш повно й правильно окреслити основні риси й деталі наступного експерименту.

Найявний обсяг інформації про досліджуваний процес (явище) намагаються «стиснути» в деяке абстрактне поняття – *модель*.

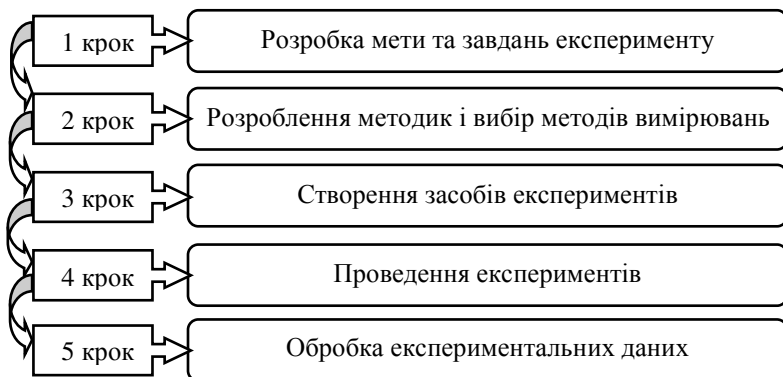
Під *моделлю* розуміють штучну систему, яка відображає основні властивості вивченого об'єкта – оригіналу. Модель може замінити його під час дослідження.

Метод моделювання – вивчення явищ за допомогою моделей – один з основних у сучасних дослідженнях. Стандартних рекомендацій із вибору та побудови моделей не існує. Для побудови найкращої моделі необхідно мати глибокі та всебічні знання не лише з теми та сумісних із нею наук, але й добре знати практичні аспекти досліджуваного завдання. Головне, щоб модель була адекватна процесу (об'єкту), тобто описувала закономірність вивченого явища з потрібною точністю. В окремих випадках модель досліджуваного явища може бути обмежена лише описом його суті.

На IV етапі науково-дослідної роботи проводяться експериментальні дослідження.

*Перший крок* виконання експерименту полягає у визначенні його мети та завдань (рис. 2.6).

Уся інформація, попередньо одержана та перероблена, дозволяє певною мірою зробити висновок про очікувані закономірності процесу, що вивчається, а отже, визначити завдання експерименту. Для контрольного експерименту оптимальною кількістю є 3–4 завдання. У великому комплексному експерименті їх може бути 8–10.



**Рисунок 2.6 – Основні кроки з організації та проведення експериментальних досліджень**

*Другий крок* – розроблення методики досліджень, тобто сукупності методів і прийомів, за допомогою яких буде вирішене завдання дослідження. У ній детально проектують проведення експерименту.

*Методика досліджень* передбачає вибір факторів варіювання, тобто характеристик, які впливають на процес; послідовність проведення вимірювань, вибір конкретних методів дослідження, необхідних засобів вимірювання й установок; методів обробки та аналізу дослідних даних, у тому числі математичних. Під час вибору факторів варіювання необхідно їх ранжувати за ступенем важливості для об'єкта (процесу), що розглядається, та вибрати найсуттєвіші.

Перед виконанням експерименту слід ретельно вивчити обрані методи дослідження, які є інструментом отримання фактичного матеріалу та необхідною умовою досягнення поставленої в роботі мети. Потрібно ознайомитися з приладами, навчитися ними користуватись та усувати невеликі несправності. Необхідно також скласти перелік і визначити кількість потрібних матеріалів і реактивів, провести пробні досліди для освоєння методики та визначення необхідного часу для експерименту.

Під час вибору засобів вимірювання в першу чергу слід використовувати стандартно випущені прилади та установки. В окремих випадках експериментатор створює нові (*третій крок*).

Найважливішим кроком (*четвертий крок*) організації та проведення експериментальних досліджень, що потребує найбільших затрат праці, є безпосереднє проведення експерименту.

Можливі три варіанти проведення експерименту:

1. Теоретично отримано аналітичну залежність, яка однозначно визначає досліджуваний процес. Наприклад,  $Y = 3e^{-2x}$ . У цьому випадку обсяг експерименту мінімальний, оскільки функція однозначно визначається експериментальними даними.

2. Теоретично встановлено лише характер залежності. Наприклад,  $Y = a \cdot e^{-kx}$ , тобто задана родина кривих. Експериментальним шляхом необхідно визначити  $a$  та  $k$ , при цьому обсяг експерименту зростає.

3. Не мали змоги теоретично отримати будь-яких залежностей. Розроблено лише припущення про якісні закономірності процесу. Виходить, що необхідно провести пошуковий експеримент. Обсяг досліджень різко зростає. У цьому випадку доцільно використовувати метод математичного планування експерименту.

Експериментальні дослідження поділяються на лабораторні та виробничі.

Лабораторні дослідження проводять із застосуванням типових приладів, установок, стендів. Ці дослідження дозволяють із потрібною повторюваністю вивчити вплив різних чинників на процес.

Проте такі дослідження не завжди повністю моделюють реальні процеси, тому виникає потреба в проведенні виробничих експериментів. Їх проводять у реальних умовах виробництва з урахуванням конкретних випадкових чинників.

Також експерименти можуть бути класифіковані таким чином:

– за галузями наукових досліджень – фізичні, біологічні, хімічні, соціальні та ін.;

– за характером взаємодії засобу дослідження з об'єктом – звичайні (експериментальні засоби безпосередньо взаємодіють із досліджуванним об'єктом) і модельні (модель заміняє об'єкт дослідження). Останні поділяються на уявні (розумові, уявлені) і матеріальні (реальні).

Під час проведення експерименту особливе значення має сумлінність. Експериментатор має фіксувати всі характеристики досліджуваного процесу, не допускаючи суб'єктивного впливу на результати вимірювань. У ході проведення експериментальних робіт

недопустима неохайність, що призводить до значних похибок, помилок.

*Обов'язковою вимогою проведення експерименту є ведення робочого журналу (зошита).*

Визначення кожної величини має бути проведено декілька разів.

Під час виконання будь-яких хімічних аналізів краще одразу готувати три паралельних досліди, щоб одержати три значення величини, що досліджується. Якщо два з них однакові або близькі, а третє відрізняється, то слід ураховувати те, де результати збіглися. Якщо всі три розрізняються між собою, то необхідно з'ясувати причину помилки, а потім знову провести три паралельних визначення.

Основною частиною кожного експерименту є *вимірювання*. Від точності вимірювань та подальших обчислень залежать результати експерименту. *Процес вимірювання* являє собою знаходження будь-якої фізичної величини за допомогою спеціальних технічних засобів.

*Вимірювання* можуть бути прямими, непрямими та сумісними.

За *прямих* вимірювань величини визначаються в результаті безпосереднього обчислення показників вимірювального приладу (наприклад, вимірювання температури).

За *непрямих* вимірювань величини визначають шляхом прямих вимірювань інших величин, функціонально пов'язаних із ними, тобто величина розраховується за відповідним рівнянням (наприклад, визначення вологості повітря ваговим способом).

За *сумісних* вимірювань дві або декілька величин вимірюються одночасно для знаходження залежності між ними.

Будь-яке вимірювання, як би ретельно воно не проводилося, неминуче супроводжується деякими похибками, які зумовлені недосконалістю методів вимірювання та конструкцій вимірювальних приладів, впливом умов зовнішнього середовища. Тому під час освоєння методів вимірювання необхідно визначати їх відносну помилку та довірчий інтервал (тобто точність і надійність вибраних методів).

Залежно від значення показнику *точності* експерименти поділяють на такі:

– *технічні* (помилка визначається особливостями засобів вимірювання);

– *високоточні* (помилка не перебільшує заданих значень, використовуються для контрольно-перевірочних вимірювань приладів);

– *особливо точні* (еталонні).

Необхідно подбати про простоту та доступність виконання окремих аналізів і роботи в цілому.

Усі методичні рішення, які приймаються, та всі отримані результати необхідно фіксувати в робочому журналі. Записи мають бути зрозумілими та економними. Усі результати досліджень слід записувати негайно, без будь-якої обробки. Правильність запису необхідно перевіряти одразу ж. Усі записи слід датувати. Недопустимо записувати результати на окремих папірцях або чернетці – це призводить до витрат часу та можливої появи помилок.

Результати вимірювань бажано записувати у вигляді робочих таблиць. У такій таблиці значення однієї і тієї самої величини краще за все записувати у вертикальний стовпчик для подальшого зіставлення цифр. У верхній частині цього стовпчика слід писати символ або назву відповідної величини та одиницю вимірювання. Іноді буває зручно розташовувати показники горизонтально (у рядок). Бажано в таблиці мати графу «Примітка», у якій відображати спостережені в ході експерименту відхилення результатів від загальних закономірностей.

За необхідності проведення обчислень (у ході непрямих вимірювань) у робочі таблиці заносяться безпосередньо величини, які вимірюються, а потім можна в робочому журналі скласти розрахункові таблиці й навести розрахункові формули. Завжди слід пам'ятати, що помилка обчислень – головна причина витрати часу, а ретельна їх перевірка приводить до економії цих витрат.

Важливою складовою частиною методики дослідження є *вибір методів обробки та аналізу експериментальних даних*. На цьому етапі під обробкою експериментальних даних мають на увазі розрахунки результатів непрямих вимірювань, зведення отриманих даних у таблицю та ін. (*n'ятий крок*).

Під час обробки результатів вимірювань та різних обчислень необхідно дотримуватися правил поведінки зі значущими цифрами.

Число, яким виражається результат аналізу, має характеризувати не лише результат, але й відтворюваність методу. Тобто в результаті вимірювань потрібно писати таку кількість

значущих цифр, щоб передостання цифра була достовірною, а остання – сумнівною.

Слід пам'ятати, що збереження великої кількості значущих цифр (що перевищує точність визначення) характеризує невміння виконавця поводитись із результатами вимірювань. Під час математичних операцій із величинами з різною точністю необхідно зберігати після коми таку кількість значущих цифр, скільки їх є в числі, що виміряне з найменшою точністю, урахувавши правила округлення.

Записуючи результат, дослідник має слідкувати за тим, щоб усі числові значення можна було порівняти за порядком величин.

Після обробки результати експерименту для подальшого аналізу подають у вигляді таблиць або графіків. Із графіків більш наочно, ніж із таблиць, видно залежність між вивченими показниками, чіткіше простежуються точки екстремуму та характер перебігу процесу. За такого оформлення результатів дослідження легше порівнювати експериментальні дані з теоретичними залежностями. Проте в деяких випадках переважає табличне наведення результатів.

Загальний аналіз одержаних результатів проводиться на *V emani* науково-дослідної роботи. Здійснюється систематизація всіх цифр, їх класифікація та аналіз. Для наочного швидкого зіставлення та відповідних висновків результати експериментів мають наводитись у вигляді таблиць, графіків, номограм.

Графіки є підставою для встановлення емпіричного співвідношення між двома величинами. Побудову графіків здійснюють або на паперовому носії, або за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel.

Незалежно від способу побудови графіків до них висуваються загальні вимоги:

- експериментальні точки не повинні зливатися одна з одною;
- масштаб має бути обраний правильно та бути простим;
- бажаною є побудова графіка від нижніх меж вимірюваних величин і лише в окремих випадках – від початку координат.

Під час побудови графіків необхідно враховувати, що крізь експериментальні точки потрібно проводити плавну лінію, щоб вона за можливістю проходила за точками та приблизно однакова кількість точок знаходилася по обидва боки від неї, а не поєднувати їх ламаною

лінією. Якщо на графіку одна або декілька точок лежать далеко від кривої, то це свідчить про грубу помилку під час обчислювання або вимірювання. На графіку видно, за яких умов перебігу процесу експериментальні дані збігаються з теоретичною кривою, а де починаються розходження.

За необхідності на графіку зазначають помилку результату, одержаного під час експерименту. Її наносять у вигляді відрізка, довжина якого дорівнює подвійній похибці цього вимірювання. Експериментальна точка знаходиться в середині цього відрізка, а він з обох кінців обмежується рисками, які вказують межі похибки. Крива має перебувати в межах похибки вимірювань. Назва рисунка, його нумерація та підписанні надписи оформляються згідно з чинним ДСТУ.

Особливу увагу слід приділяти математичним методам обробки та аналізу дослідних даних – установленню емпіричних залежностей, апроксимації зв'язків між варіюючими характеристиками, установленню критеріїв та довірчих інтервалів.

На цьому етапі відбувається зіставлення результатів із теоретичними припущеннями, аналізуються розбіжності, за необхідності можуть проводитися додаткові експерименти для уточнення або пояснення вже отриманих результатів.

Заключним етапом дослідження є формулювання висновків, які містять те нове і суттєве, що становить наукові та практичні результати виконаної роботи.

Результати проведеної роботи оформлюються у вигляді наукового твору.

Одержані експериментальні дані, оброблені методом варіаційної статистики або графоаналітичним методом у вигляді графіків, таблиць та математичних залежностей, ретельно обговорюються. Під час обговорення можливе виявлення недоліків.

VI етап науково-дослідної роботи. На підставі висновків складають практичні рекомендації. Бажано розраховувати економічну ефективність від упровадження результатів дослідження у виробництво, яке передбачається.

Дослідження, спрямовані на покращення якості продукції, необхідно підтвердити відповідними показниками якості.

Роботи з інтенсифікації технологічних процесів мають містити практичні висновки стосовно збільшення продуктивності обладнання,



обсягу випущеної продукції з одиниці обладнання або площі виробничого приміщення, потужності підприємства та зниження собівартості.

Дослідження хімізму або біохімічної суті технологічних процесів і розробка нових методів аналізу не потребує розрахунків економічної ефективності. У такому випадку необхідно показати значущість одержаних результатів із точки зору розвитку наукових досягнень.

#### **2.4. Принципи організації науково-дослідної роботи**

Раціональний трудовий режим дослідника ґрунтується на поєднанні психофізіологічних функцій людини розумової праці та трудових навичок із пізнавальної діяльності. Формування трудових навичок із проведення наукових досліджень забезпечує отримання необхідної ефективності від роботи. Відомо, що ефективність будь-якої праці, у тому числі розумової, залежить від працездатності – ставлення людини до праці з певним ступенем напруженості. У розумовій праці вона залежить від таких факторів:

- а) внутрішніх – інтелектуальних здібностей, особливостей волі, стану здоров'я, ступеня тренування в цій праці;
- б) зовнішніх – обстановки, зовнішнього середовища, організації робочого місця, режиму праці та відпочинку;
- в) організації праці;
- г) розумового навантаження.

Важливим напрямом підвищення ефективності науки є покращення рівня використання наукового потенціалу, яке залежить від організації праці науковців.

Наукова робота як особливий вид пізнавальної діяльності базується на низці організаційних принципів (рис. 2.7).

*Творчий підхід* спрямовано на вивчення та узагальнення досягнень у певній галузі знань, їх критичне осмислення, створення нових концепцій, виробництво нових знань, зокрема на пізнання об'єктивних законів і тенденцій розвитку явищ, що дозволяють вирішувати нові науково-теоретичні та науково-практичні проблеми.



**Рисунок 2.7 – Принципи організації наукової роботи**

Наукова творчість є надзвичайно складним видом людської діяльності. Досвід свідчить, що не кожен спеціаліст, навіть висококваліфікований, має хист до виконання наукових досліджень. Ефективність наукової діяльності залежить від моральних, вольових та інших якостей працівника, від його інтелектуального рівня. Під інтелектом наукового працівника розуміють захопленість працею, незадоволеність досягнутим, готовність до самопожертви заради встановлення наукової істини. Захопленість працею формується в дослідника на основі впевненості в справедливості та важливості справи, якій він віддає свої сили. Незадоволеність досягнутим виявляється в постійному пошуку кращих шляхів вирішення наукових проблем.

Загалом, дослідницька робота є проявом творчого початку в людині. Творча діяльність базується на внутрішніх власних пізнавальних мотивах, а не на зовнішніх стимулах.

*Плановість* є вихідним організаційним принципом наукової праці. Плановість у науковій роботі втілюється в різноманітних формах: програмах, попередніх та робочих планах дослідження, індивідуальних планах і графіках виконання робіт. Плануються обсяги робіт, строки їх виконання, підготовка експерименту та ін. Плановий підхід до роботи дозволяє уникнути невиправданих витрат часу та засобів, систематизувати думки дослідника.

*Динамічність* необхідна для оперативного забезпечення координації дій працівників під час дослідження. На підставі отриманих результатів у робочі плани та методику виконання робіт уносяться корективи, спрямовані на успішне завершення досліджень у передбачені строки.

Потреба в *колективності* наукової праці спричинена зростанням кількості спеціалізацій працівників, масштабами та складністю досліджень, розвитком матеріально-технічної бази науки. Незважаючи

на те, що безпосередній процес творчості має індивідуальний характер, виникла необхідність об'єднання сил багатьох науковців. У спільній діяльності наукових співробітників виникають додаткові джерела підвищення ефективності науково-дослідної роботи, які не зводяться до простої суми зусиль учасників. Науковий колектив – це «колективний інтелект», де вчені за своїми якісними даними доповнюють один одного і разом виробляють набагато більше знань, ніж змогли б створити самотужки поза колективом.

Залучення науковців до вирішення певних проблем передбачає перш за все вільну дискусію для досягнення наукової істини, свободу критики, обмін та боротьбу точок зору. Для активізації наукових дискусій використовуються різні методи та прийоми (рис. 2.8).



**Рисунок 2.8 – Методи активізації наукових дискусій**

*Самоорганізація* праці – це комплекс заходів соціологічного та психофізіологічного характеру, які здійснюються самим науковцем для

забезпечення системи та порядку в роботі. Основними елементами самоорганізації праці є організація робочого місця, режим робочого часу, систематичність, послідовність, дисципліна праці, використання засобів механізації та автоматизації допоміжних операцій, самостійність, самопідготовка, самопланування та самонормування, саморегулювання, самооблік, самообмеження, самокритика, самоконтроль.

Організація робочого місця тісно пов'язана з формами і методами організації праці. Цей взаємозв'язок виражений в організації трудового процесу, оскільки, здійснюючи раціоналізацію процесів і прийомів праці, можна усунути зайве фізичне напруження науковця, досягти скорочення й ущільнення рухів, а також визначити потребу в оснащенні робочого місця пристроями і пристосуваннями, що сприяє економії робочого часу.

Робоче місце – це зона трудових дій, оснащена предметами та засобами праці й робочими меблями. Основна вимога до організації робочого місця під час проведення експерименту – воно має забезпечувати максимальну зручність у роботі, бути оснащене всім необхідним відповідно до характеру роботи (обладнанням, інструментами, матеріалами, робочим журналом). Варто також урахувати раціональне розташування оснащення, створення зручних умов праці, запобігання шкідливому впливу на людину негативних чинників зовнішнього середовища. На робочому столі не має бути зайвих предметів. Забезпечення сприятливих умов праці передбачає створення фізіолого-гігієнічного комфорту для виконання науково-дослідних процедур. Дослідники протягом 7–8 годин на добу працюють, сидячи за столом. Тому дуже важливо, щоб його габаритні розміри відповідали вимогам НОП. Дослідження показують, що висота конторського стола має відповідати висоті ліктів людини у положенні сидячи, висота стільця – висоті колінного суглоба над підлогою, беручи до уваги висоту підбора. Сидіння стільця не повинно бути плоским. Незначне заглиблення створює зручність для робочої пози дослідника. Більш зручні та гігієнічні стільці з м'яким сидінням. Спинка стільця має бути широкою і вигнутою за формою спини людини.

Обладнання має бути в робочому стані. Матеріали та сировина повинні бути наявні в достатній кількості та відповідної якості. У робочому журналі дослідника повинна бути схема експериментальної

установки, план та методика проведення експерименту, а також робочі таблиці для запису результатів. Слід пам'ятати, що до повного завершення експерименту, включаючи й обробку одержаних результатів, не можна розбирати експериментальну установку. Експерименти, пов'язані з використанням летких та сильнопахучих речовин, необхідно проводити у витяжній шафі.

Робочі меблі мають бути раціонально розташовані, забезпечувати досяжність, оглядовість, ізолюваність, освітлення, опалення та ін.

Освітлення є важливим фактором, що впливає на продуктивність праці дослідника. Добре освітлення дає змогу виконувати роботу, не напружуючи зір, створює відчуття бадьорості, посилює зорове сприймання. І навпаки, при поганому освітленні розвивається стан пригніченості, з'являється роздратованість і знижується увага, що призводить до помилок у виконанні науково-дослідних процедур.

Для працівників, зайнятих дослідженням, найсприятливішим є природне освітлення. Фізіологи стверджують, що за умов природного освітлення продуктивність праці на 10% вища, ніж за штучного. У робочих приміщеннях освітлення може бути бічним, верхнім і комбінованим.

Для забезпечення рівномірного постійного освітлення робочих місць часто використовують штучне освітлення. Як джерела штучного освітлення застосовують електричні лампи розжарювання і люмінесцентні. Для достатнього освітлення робочого місця його площа має становити не менш ніж 33% загальної площі зовнішніх стін. На якість штучного освітлення впливають розташовані поряд будинки, ступінь забрудненості вікон та ін. Освітлення має бути достатнім і не мигтати, забезпечувати захист очей від прямого потрапляння світлових променів. Не повинно бути різких переходів від світла до тіні. Досить, якщо стіл 1,5 м завдовжки освітлюється однією настільною лампою напругою 60 Вт, розташованою над ним на висоті 35 см.

Настільну лампу ставлять зліва і трохи попереду від працівника, в іншому разі тінь від правої руки погіршує видимість і перешкоджає працювати. Світло має бути м'яким і не засліплювати. Щоб запобігти засліпленню яскравим світлом, лампу прикривають зеленим або білим матовим абажуром.

У сучасних умовах широко застосовують люмінесцентні лампи, відомі під назвою «лампи денного світла». У разі використання цих ламп очі стомлюються менше, ніж при звичайних лампах, а продуктивність праці підвищується.

Краща гострота зору буває при білому освітленні, гірша – при блакитному. Колір освітлення впливає не лише на зір, а й на загальне самопочуття і працездатність.

Для більшої ефективності як природного, так і штучного освітлення робочі приміщення рекомендується фарбувати у світлі тони. Чим світліше колір стін, тим вища ефективність відбиття світла. Наприклад, коефіцієнт відбиття світла, що падає на поверхню білого кольору, – 0,9, світло-жовтого – 0,75, салатного – 0,7, червоного – 0,29, темно-синього – 0,09 і чорного – 0,04.

Температурний режим за інших однакових умов також впливає на продуктивність праці. За низької температури в людини, що працює сидячи, німіють кінцівки, зменшується швидкість рухів. Теплий одяг, хоч і зменшує втрату внутрішнього тепла, створює незручність і уповільнює рухи, прискорює стомлення. Підвищена температура також негативно позначається на продуктивності праці: прискорюється дихання, збільшується потовиділення, що призводить до втрати солі в організмі, з'являється відчуття слабості й кволості.

У дорослої людини за температури навколишнього повітря 20°C у стані відпочинку виділяється близько 0,9 л, а в разі особливо важкої роботи – до 8 л води на добу. Важливим заходом, що запобігає втраті вологи організмом, є встановлення питного режиму. Так, для однієї людини за зміну потрібно 1,5–2 л води за температурі до 30°C і 3–3,5 л за температурі понад 30°C.

Оптимальним температурним режимом у робочих приміщеннях дослідників є 18–20°C.

У приміщеннях, де роботи виконують на обчислювальних машинах, для обмуровування стін і стелі використовують звукопоглинальні матеріали – перфоровані конструкції, акустичну штукатурку та ін.

Для забезпечення сприятливих умов праці на робочому місці дослідника необхідно, щоб повітря в кімнаті задовольняло вимоги гігієни. Від розмірів приміщення залежить чистота повітря. Повітря, яке містить 0,07% вуглекислоти, вважають таким, що не відповідає чинним вимогам.

Для припливу свіжого повітря робоче приміщення рекомендується провітрювати щогодини роботи. Праця науковця потребує напруження нервів, що спричиняє втому, якої позбавляються впродовж виробничої паузи.

Робоча поза є важливою передумовою правильної організації праці. Від неї залежить максимальна економія сил науковця. Фізіологи стверджують, що тривале щоденне повторення робочої пози працівника може бути причиною появи різних патологічних змін в організмі людини.

Багаторічні спостереження дають підставу зробити висновок, що неправильний вибір робочої пози призводить до розвитку в науковців сколеозу. У переважній більшості їх після багаторічної праці праве плече вище від лівого. Під час роботи необхідно стежити за правильним положенням корпусу і ніг. Є певні рекомендації фізіологів щодо робочої пози науковців, яких слід додержуватися. Робочу позу науковця вважають правильною, якщо коліна в положенні сидячи знаходяться під робочою площиною (столом).

Із віком еластичність кришталика ока зменшується і до 40–45 років настільки слабне, що виконувати роботи на нормальній відстані від очей (30–35 см) стає неможливо. Тому при перших ознаках вікової дальнозорості необхідно звертатися до лікаря. Дослідження показують, що чим раніше науковець почне працювати в окулярах, тим краще зберігається зір.

Правильний вибір робочої пози не дасть бажаних наслідків, якщо науковці не виконуватимуть під час виробничої паузи фізичних вправ. Експерименти показують, що протягом робочого дня всі працівники повинні двічі робити виробничу гімнастику з одночасною вентиляцією приміщення. Одночасно з підвищенням продуктивності праці виробнича гімнастика сприяє поліпшенню загального стану організму і підвищує його опірність інфекційним захворюванням.

Заходи НОП на робочому місці науковця включають у себе не лише санітарно-гігієнічні умови (розмір робочої зони, чистота повітря, освітлення, температура, шум, вібрація), а й харчування, яке не повинно бути надмірним і відповідати витратам енергії працівника.

До найважливіших заходів НОП на робочому місці відносять також виробничу естетику і культуру праці, тобто раціональне поєднання кольору устаткування і робочої зони, чистоту на робочому місці, естетичне оформлення робочого місця, одяг та ін.

Отже, комплекс заходів НОП на робочому місці працівника, зайнятого науково-дослідною роботою, забезпечує збереження здоров'я і виконання досліджень із найбільшою ефективністю.

*Досяжність* передбачає таке розташування технічних засобів і робочих матеріалів, яке дозволяє працювати без даремних рухів, що ведуть до втоми та додаткових витрат часу (використання шаф, полиць, рухомого робочого крісла, раціональне компонування меблів). Обладнання, інструменти, сировина та робочий журнал повинні розміщатися на робочому столі на певних місцях (у кожному конкретному експерименті). Проте слід пам'ятати, що виконання послідовності операцій має здійснюватися справа наліво. Під *оглядовістю* розуміють таку організацію робочого місця, щоб усі матеріали в будь-який час було видно. Кожна річ повинна мати постійне місце. Велике значення для продуктивної наукової праці має *ізолюваність*, тобто відокремлення від інших працівників. Ізолюваність досягається продуманим розміщенням робочих меблів, використанням різних перегородок, ширм, жалюзі тощо.

Важливим чинником самоорганізації дослідника є *раціональний режим робочого часу* (рис. 2.9).



**Рисунок 2.9 – Напрями раціоналізації робочого часу**

Найбільш плідним для роботи є ранковий час (з 8 до 15 год); максимальна працездатність настає в період із 10 до 13 год, із 16 до 19 год



та з 20 до 22 год. Ступінь уваги та ефективність запам'ятовування змінюється в бік зниження та уповільнення до кінця кожного періоду. Тому зранку слід виконувати найбільш складну теоретичну роботу, аналізувати та узагальнювати експериментальні дані. Необхідно припинити напружену розумову працю не пізніше ніж за 1,5–2 год до сну. Через кожні 1–1,5 год роботи слід робити перерви на 10–15 хв, а після 3–4 год роботи – на 0,5–1 год.

Відпочинок буває активним і пасивним. Для працівників розумової праці важливо, щоб відпочивала центральна нервова система (мозок) і органи чуття. Мозок краще відпочиває, коли немає зовнішніх подразників, тобто коли людина спить. Тільки сон є дієвим і повним відпочинком. Фізичне навантаження є необхідною умовою активного відпочинку – гімнастика зранку, ходіння пішки, обов'язкові прогулянки перед сном, фізкультпаузи протягом робочого дня.

Важливим заходом самоорганізації є *систематичність* – дотримання єдиної методики та техніки під час виконання однотипних робіт, використання єдиної термінології, єдність форм і стилю під час викладення однотипного матеріалу, одноманіття прийомів оформлення роботи. Необхідно дотримуватися певних правил систематичної роботи (рис. 2.10).



Рисунок 2.10 – Основні правила систематичної роботи

*Послідовність* науково-дослідної роботи полягає в тому, що перш ніж перейти до дослідження, треба добре вивчити всю теорію та практику питання, розроблену попередниками. Послідовності необхідно дотримуватися як у межах кожної окремої наукової праці, так і протягом усього творчого життя. Необхідно привчити себе до послідовності в накопиченні знань.

На особливу увагу під час здійснення науково-дослідної роботи заслуговує *самодисципліна*, що включає не лише дотримання трудового режиму та графіка робіт, але й дисципліну думки – зосередження під час роботи, невідволікання, дотримання логічного розвитку ідей. Особливо актуальним є дотримання науковцем термінів виконання дослідження.

Для прискорення виконання науково-дослідної роботи, підвищення її продуктивності широко застосовують *засоби механізації та автоматизації допоміжних операцій*: обчислювальну техніку, засоби для копіювання та розмноження, для механізації операцій накопичення інформації, для демонстрації інформаційних матеріалів тощо. У сучасних умовах ускладнення досліджуваних явищ неможливе без використання комп'ютерної техніки, яка дозволяє автоматизувати значний комплекс допоміжних операцій.

#### *Запитання для самоперевірки*

1. Охарактеризуйте поняття «проблема», «наукова проблема».
2. Що є передумовою виникнення проблеми?
3. Охарактеризуйте основні типи наукових проблем.
4. Які проблеми стоять перед харчовою промисловістю?
5. Які основні структурні елементи наукової проблеми?
6. Дайте детальну класифікацію науково-дослідних робіт.
7. Які основні стадії виконання теоретичних і прикладних науково-дослідних робіт?
8. Назвіть основні етапи виконання науково-дослідних розробок.
9. Якими критеріями має керуватися дослідник, вибираючи тему наукового дослідження?
10. Яким чином визначається актуальність, наукова новизна та перспективність обраної теми дослідження?

11. Як оцінюється теоретична та практична цінність теми дослідження, здійснюваність її виконання та можливість упродовження?

12. У чому полягає особливість II етапу науково-дослідної роботи?

13. Які основні кроки необхідно здійснити на III етапі науково-дослідної роботи?

14. Охарактеризуйте сутність гіпотетичного методу дослідження.

15. Проаналізуйте поняття «гіпотеза», «здогади», «домисли».

16. Інерція та інтуїція як особливості людського мислення.

17. Які особливості IV етапу науково-дослідної роботи?

18. Дайте класифікацію вимірювань.

19. Яким чином класифікують експерименти за точністю?

20. Яким чином здійснюється загальний аналіз одержаних результатів на V етапі науково-дослідної роботи?

21. Які заходи здійснюються на заключному етапі науково-дослідної роботи?

22. Назвіть основні принципи організації наукової роботи.

23. Які Ви знаєте методи активізації наукових дискусій?

24. Які вимоги ставляться до організації робочого місця під час проведення експерименту?

25. Охарактеризуйте основні напрями раціоналізації робочого часу.

26. Що Ви називаєте поняттям «систематична робота»?

27. Назвіть основні види технічних засобів і пристроїв, які використовуються в науковій роботі.

РОЗДІЛ 3  
**СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯК ЗАГАЛЬНИЙ МЕТОД  
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

**3.1. Поняття системного аналізу. Характеристика систем**

Незважаючи на те, що елементи *системного аналізу* відомі здавна, сама наука є порівняно молодою (порівняна за віком, наприклад, із кібернетикою). Хоча вона й активно розвивається, її визначальні поняття й терміни недостатньо формалізовані. Терміни *теорія систем* і *системний аналіз* використовуються вже понад 25 років, але вони все ще не знайшли загальноприйнятого, стандартного тлумачення. Причина цього полягає в динамічності процесів людської діяльності й у принциповій можливості застосовувати системний підхід майже до будь-якого питання, що вирішується людиною.

Системні ідеї формувалися впродовж становлення людського суспільства й культури. У ході їх розвитку можна виділити декілька найважливіших етапів.

*Перший етап* характеризується дуже повільним формуванням системного світогляду. Цей період займає проміжок часу з далекої давнини до початку ХІХ ст. На цьому етапі спостерігається виникнення й розвиток системних ідей, які склалися в практичній і пізнавальній діяльності людей. Епоха зародження основ *системного аналізу* характеризувалася розглядом найчастіше систем фізичного або філософського (гносеологічного) походження. Виникали й оформлялися окремі ідеї й поняття. Нерідко вони являли собою невідмінні інтуїтивні відкриття видатних учених, філософів і мислителів. У давні часи вчені (Аристотель, Демокріт, Платон та ін.) розглядали складні тіла, процеси й міфи світобудови, як складені з різних систем (наприклад, атомів, метафор). Розвиток астрономії (Коперник, Галілей, Ньютон та ін.) дозволив перейти до геліоцентричної системи світу, до категорій типу «річ і властивості», «ціле й частина», «подібність і відмінність» та ін. Далі розвиток системного аналізу відбувається під впливом різних філософських поглядів, теорій про структуру пізнання й можливості проорокування (Бекон, Гегель, Кант та ін.).

*Другий етап* триває з ХІХ до середини ХХ століття, коли відбувається теоретизація системних ідей, формування перших системних теорій, поширення системності в усіх галузях знання, освоєння їх системними ідеями. Системний аналіз виходить на позиції методологічної науки. Основоположником теорії систем був Карл Людвіг фон Берталанфі. Він та інші натуралісти ХІХ – ХХ ст. (Богданів, Вінер, Ешбі та ін.) не лише актуалізували роль модельного мислення й моделей у природознавстві, але й сформуваали основні системотворчі принципи, принципи системності наукового знання, поєднали теорію відкритих систем, філософські принципи й досягнення природознавства. Системність перетворюється в наукове знання про системи, оформляється як інструмент пізнавальної діяльності.

*Третій етап* (із середини ХХ ст. до сьогодні) характеризується перетворенням системності в метод наукових досліджень, розвитком аналітичної діяльності. Він розгортається із другої половини 50-х років і збігається з початком науково-технічної революції, яка максимально використовувала системний метод для наукових відкриттів, здійснення технологічних розробок. На сьогодні системність стає загальним світоглядом, який використовують фахівці всіх галузей. Розвиток техніки й технології збагачує *системний аналіз* новими методами, моделями, середовищами.

Системний аналіз є синтетичною дисципліною, що розробляє способи дослідження різноманітних складних систем, процесів або ситуацій навіть за нечітко визначених критеріїв. Такі дослідження необхідні для визначення науково обґрунтованих програм дій з урахуванням не лише об'єктивної, але й суб'єктивної інформації.

У науковій літературі часто застосовують поняття «системний підхід» та «системний аналіз» як синоніми. Але їх потрібно розрізняти. *Системний підхід* – це принцип пізнання, а *системний аналіз* – процес перетворення принципів системного підходу в методологічний комплекс.

*Системний аналіз* застосовується в будь-якій предметній галузі, включаючи в себе різні методи й процедури дослідження. Ця наука, як і будь-яка інша, ставить за мету дослідження нових зв'язків і відносин об'єктів і явищ таким чином, щоб досліджувані об'єкти стали більш керованими, досліджуваними, а «розкритий» у результаті дослідження механізм взаємодії цих об'єктів – більш

застосовним до інших об'єктів і явищ. Завдання й принципи системного підходу не залежать від природи об'єктів і явищ.

Системний аналіз вивчає такі питання:

- утворення цілого;
- побудова цілого;
- зростання та розвиток цілого;
- відношення між цілісною системою та іншими системами;
- відношення між системою та метасистемою, великою зовнішньою системою, до складу якої вона входить.

За умов *системного підходу* об'єкт дослідження подається як *система*. Термін «система» використовується в тих випадках, коли треба охарактеризувати об'єкт, який досліджується чи проектується, як дещо ціле, складне, про що неможливо одразу дістати просте уявлення.

Саме поняття «система» може бути співвідносним з одним із методологічних понять, оскільки розгляд об'єкта як системи або відмова від такого розгляду залежить від завдання дослідження й самого дослідника. Існує понад 30 визначень системи.

У дослівному перекладі з грецької термін «система» означає «з'єднане, складене з частин». У цьому значенні можна розглядати будь-який об'єкт навколишнього світу як систему. Більше того, усяке явище або проблему можна уявити як сукупність явищ чи проблем. Усесвіт, уся навколишня природа – це одна велика система, система систем.

*Системою* заведено вважати організовану сукупність елементів, які являють собою єдине ціле, що має складну внутрішню будову та взаємодіє із зовнішнім середовищем. Систему слід розуміти ще й як метод розглядання, як спосіб або засіб вирішення проблеми. Система є відображенням у свідомості дослідника властивостей об'єктів та їх відносин у вирішенні задачі дослідника.

Система як об'єкт являє собою сукупність елементів і відносин між ними. Під відношеннями мають на увазі структуру, обмеження, інформацію, організацію, зв'язок, з'єднання, взаємозв'язок, кореляцію та ін.

Якщо  $A$  – кількість відповідних елементів,  $R$  – кількість відносин між елементами системи, то можна розглядати систему як упорядковану пару:

$$S = (A, R).$$

Із математичної точки зору система – це структура, у яку в певні моменти часу вводиться речовина (об’єкт, енергія) та з якої в якісь моменти часу вийшло щось. Переробка входних (відомих) параметрів у значення вихідних (невдомих) параметрів з урахуванням факторів зворотного зв’язку називається *функціонуванням* системи. Інакше кажучи, у кожний момент часу система одержує деяку вхідну дію  $U(t)$  і породжує деяку вихідну величину  $Y(t)$  (рис. 3.1).

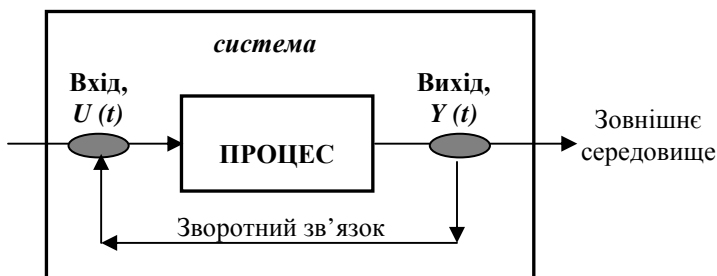


Рисунок 3.1 – Схема функціонування системи

*Входом* системи вважають все те, що є джерелом живлення або функціонування системи. *Виходом* називають мету функціонування, результат діяльності системи. *Процес* – це вид діяльності системи, який перетворює вхід та породжує вихід.

Поняття «система» виникає, коли ми матеріально або умоглядно проводимо замкнену межу між необмеженою або деякою обмеженою безліччю елементів. Ті елементи з їхньою відповідною взаємною зумовленістю, які потрапляють усередину, утворюють систему. Елементи, що залишилися за межею, називаються в теорії систем системним оточенням, або просто оточенням, або зовнішнім середовищем. Тобто неможливо розглядати систему без її зовнішнього середовища.

Система може взаємодіяти із середовищем через:

- призначення, тобто, якщо призначення системи несумісне із середовищем, то необхідно або модифікувати призначення, або модифікувати систему та пристосувати її до середовища;

- побудову, тобто компоненти системи мають гармонійно взаємодіяти як між собою, так і з середовищем;

– оцінку, тобто рівень сумісності системи із середовищем, ефективність реалізації її призначення, можливість реалізації додаткових цілей.

Під час взаємодії з оточенням система формує й проявляє свої властивості, будучи при цьому головним компонентом цього впливу. Для того щоб розглядати об'єкт як систему, необхідно передусім виділити його із середовища, яке є оточенням об'єкта. *Середовище* – це сукупність об'єктів, які не належать цій системі, але взаємодіють із нею.

Можна сказати, що середовище – це:

– **усе те**, де утворюється вхід та куди входить вихід;

– **не все те**, що оточує, а лише те, що взаємодіє.

Межі між системою та середовищем можуть змінюватися залежно від цілей дослідження та рішення спостерігача включити певні складові в систему або ж віднести їх до середовища.

Для надання більш повного уявлення про систему також уводять поняття елемента. *Елементом* системи є частина системи з певними властивостями, що виконують визначені функції й не підлягають подальшому поділу в рамках завдання, що підлягає вирішенню (з точки зору дослідника). Тобто елемент – це найпростіша неподільна частина системи. Неподільна не тому, що подальший поділ неможливий, а тому, що він не потрібний в межах поставленої мети.

Під час багаторівневого розгляду системи в ній виділяють підсистеми. *Підсистема* – це така частина системи, яка складається з елементів, має властивість цілісності та власну мету. Усяка система може розглядатися, з одного боку, як підсистема більш високого порядку (надсистеми), а з іншого – як надсистема системи нижчого порядку (підсистема). Наприклад, система «виробничий цех» входить як підсистема в систему більш високого рангу – фірму. У свою чергу, надсистема «фірма» може бути підсистемою корпорації.

Зазвичай як підсистеми фігурують більш-менш самостійні частини систем, що виділяються за певними ознаками та мають відносну самостійність і певний ступінь волі.

Підсистеми зв'язуються між собою таким чином. Вхід певної підсистеми є водночас виходом попередньої, а вихід цієї підсистеми – входом наступної. Таким чином, вхід і вихід розташовуються на межі підсистем і виконують одночасно функції входу й виходу попередніх і наступних підсистем.



Якщо для групи елементів не виконується умова цілісності та не визначена мета, то такі групи належать до *компонентів* системи.

Елементи системи об'єднуються в ціле за допомогою *зв'язків*, які:

- характеризують будову та функціонування системи;
- обмежують міру волі елементів (якщо елементи вступають у зв'язок один з одним, вони втрачають частину своїх властивостей, які мали у вільному стані).

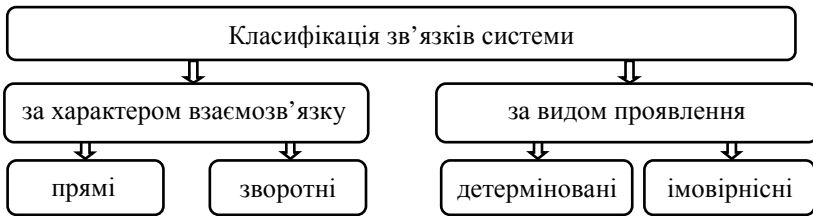
Зв'язки характеризуються:

- спрямованістю (спрямовані та неспрямовані);
- силою (сильні та слабкі);
- характером (зв'язки підкорення, породжування, управління, рівноправні).

Для того щоб система не розпалася на частини, сумарна сила зв'язків між елементами системи має перевищувати сумарну потужність зв'язків між елементами системи та середовища:

$$P_{e...e} > P_{e...сep}$$

Зв'язки розрізняють за характером взаємозв'язку та видом проявлення (рис. 3.2).



**Рисунок 3.2 – Зв'язки системи**

*Прямі* зв'язки призначені для заданої функціональної передачі речовини, енергії, інформації або їх комбінацій від одного елемента до іншого в напрямку руху основного процесу.

*Зворотні* зв'язки в основному виконують функції, що інформують, відбиваючи зміни стану системи в результаті керівного впливу на неї. Зворотні зв'язки є складною формою прояву причинної залежності та полягають у тому, що результат попередньої дії впливає на наступний перебіг процесу в системі, тобто причина підпадає під

зворотний вплив наслідку. Якщо зворотний зв'язок підсилює результат впливу наслідку, то його називають позитивним, а якщо послаблює – негативним. Процеси керування, адаптації, саморегулювання, самоорганізації, розвитку не можливі без використання зворотних зв'язків.

*Детермінований* (жорсткий) зв'язок, як правило, однозначно визначає причину й наслідок, дає чітко зумовлену формулу взаємодії елементів. *Імовірнісний* (гнучкий) зв'язок визначає неявну, непрямую залежність між елементами системи. Теорія ймовірності пропонує математичний апарат для дослідження цих зв'язків, що отримав назву «кореляційні залежності».

Поняття «елемент», «підсистема», «система» взаємоперетворювані. Система може розглядатися як елемент системи більш високого порядку (метасистема), а елемент під час поглибленого аналізу – як система. Та обставина, що будь-яка підсистема є одночасно й відносно самостійною системою, приводить до двох аспектів вивчення систем: на макро- та мікрорівні.

Під час вивчення на *макрорівні* основна увага приділяється взаємодії системи із зовнішнім середовищем, причому системи більш високого рівня можна розглядати як частину зовнішнього середовища. За такого підходу головними факторами є цільова функція системи (мета), умови її функціонування. При цьому елементи системи вивчаються в аспекті організації їх у єдине ціле, впливу на функції системи загалом.

На *мікрорівні* основними стають внутрішні характеристики системи, характер взаємодії елементів між собою, їх властивості й умови функціонування.

Поняття *структури системи* (від лат. *structure* – будова, розташування, порядок) відображає багатогранність зв'язків між складовими частинами системи, її будову. Різні за природою системи можуть мати подібні структури, а одна й та сама система може бути представлена різними структурами. Структурне зображення можна певною мірою відносити до засобів вивчення системи, яке зумовлюється метою вивчення системи, аспектом її розгляду.

Зважаючи на те, що існують неоднозначні уявлення про саму систему, розподіл системи на підсистеми не є однозначним та вичерпним.

Процес розподілу системи на рівні або підсистеми залежить від інтуїції, досвіду дослідника системи, цілей системного дослідження. Розрізняють цілі об'єктивні та суб'єктивні.

Якщо мова йде про бажаний стан системи, у якому досягається результат діяльності системи, мета вважається *суб'єктивною*. Вона задається людиною, має бути конкретна та реально здійснюватися. Зазвичай це цілі штучних систем, які є результатом розумової або практичної діяльності людини, тобто задані.

Цілі, які являють собою реальний стан системи, що реалізується природою, називаються *об'єктивними*. Але для природних систем, які мають об'єктивні цілі (задані самою природою), можуть існувати також суб'єктивні цілі. Яскравим прикладом природної системи є людина, яка має низку суб'єктивних цілей.

### **3.2. Класифікація, властивості та закономірності систем**

Поняття «система» охоплює всі об'єкти навколишнього світу. У зв'язку з цим існує велика кількість класифікацій систем за різними ознаками. Кожну класифікацію розробляють спеціалісти, які займаються певним колом проблем, і вона відображає підхід до проблеми класифікації з точки зору саме цих спеціалістів. Тому єдиної класифікації систем на сьогодні немає. Розглянемо запропоновану класифікацію систем, згідно з якою системи поділяють на класи за різними ознаками залежно від завдання, що розв'язується (табл. 3.1).

Розглянемо детальніше три типи класифікації систем.

Слід чітко розрізняти поняття «складний» і «великий», «простий» і «малий». *Складна* система являє собою багаторівневу конструкцію із взаємодіючих між собою та із зовнішнім середовищем елементів. Однією з основних рис складної системи є взаємодія між підсистемами. У складних системах зв'язки є неоднозначними, мають інваріантний характер, поданий системою сигнал та його інтерпретація одержувачем – не завжди одне й те саме. Під час розробки складних систем виникають проблеми, які відносяться не лише до властивостей їх складових елементів і підсистем, але й до закономірностей функціонування системи загалом.

Таблиця 3.1 – Класифікація систем

Класифікаційна ознака	Тип системи	Характеристика
1	2	3
За походженням	Природні	Ті, що виникли в природі без участі людини
	Штучні	Створені людиною
За характером зв'язків із зовнішнім середовищем	Відкриті	Обмінюються із середовищем масою, енергією або інформацією
	Закриті (замкнуті)	Обмін із середовищем не відбувається; результат функціонування – зростання ентропії (хаосу) системи, що призводить до її руйнування
За видом упорядкованості	Ті, що базуються на певних типах елементів	Живі та неживі, природні або штучні та ін.
	Ті, що базуються на певних типах відношень	Лінійна, ієрархічна, багатоканальна, кільцева, сітьова та ін.
За поведінкою в часі	Стаціонарні	Реакція системи на вхідну дію не залежить від того, у якому проміжку часу була ця дія
	Динамічні	Система функціонує в часі; змінює під дією зовнішніх та внутрішніх сил свій стан протягом часу
За способом управління	Ті, якими керують зовні	Без зворотного зв'язку; ті, що регулюються; керовані за параметрами або структурою
	Ті, що керують самі собою	За допомогою програмного управління, автоматичного регулювання, самоорганізації
	Із комбінованим управлінням	Автоматичні, напівавтоматичні, автоматизовані, організаційні
За кількістю елементів	Великі	Громіздкі, із великою кількістю підсистем та елементів
	Малі	Із незначною кількістю підсистем та елементів

Продовження табл. 3.1

1	2	3
За складністю відношень	Прості	Складність системи значною мірою залежить від суб'єктивного сприйняття цієї системи певним дослідником
	Складні	Багаторівневі конструкції із взаємодіючих між собою та із зовнішнім середовищем елементів
За мірою організованості	Добре організовані	Ті, в яких визначають зв'язки між усіма компонентами та цілями системи, із точки зору яких розглядається об'єкт або для досягнення яких створюється система
	Погано організовані (дифузійні)	Під час відображення об'єкта не ставиться завдання визначити всі враховані компоненти, їх властивості й зв'язки між ними й цілями системи
	Ті, що самоорганізуються (ті, що розвиваються)	Дозволяють дослідити найменш вивчені об'єкти й процеси

На відміну від складних, *великі* системи є громіздкими з великою кількістю підсистем та елементів. У таких системах між підсистемами відбувається обмін сигналами, які можуть бути інтерпретовані однозначно. Зв'язок між підсистемами здійснюється чітко за функціональним принципом.

Як прості, так і складні системи можуть бути великими й малими. Розмір системи визначається кількістю елементів, а її складність значною мірою залежить від суб'єктивного сприйняття цієї системи певним дослідником, від глибини його знань щодо питання, яке вивчається.

Наприклад, якщо розглядати як систему виробничий процес на підприємствах, то споживач буде вважати його складною системою (оскільки немає достатніх знань для його організації), а інженер-технолог – простою (оскільки має потрібні в цьому випадку знання). В інших випадках інтерпретація системи як складної (генакод людини) однозначна.

*Добре організовані системи.* Подати аналізований об'єкт або процес у вигляді добре організованої системи означає визначити елементи системи, їх взаємозв'язок, правила об'єднання в більші компоненти, тобто встановити зв'язки між усіма компонентами й цілями системи, відносно яких розглядається об'єкт або заради досягнення яких створюється система. Проблемна ситуація може бути описана у вигляді математичного виразу, що зв'язує мету із засобами, тобто у вигляді критерію ефективності, критерію функціонування системи, який може бути представлений складним рівнянням або системою рівнянь. Вирішення завдання за умов подання його у вигляді добре організованої системи здійснюється аналітичними методами формалізованого представлення системи. Приклади добре організованих систем: Сонячна система, що описує найбільш істотні закономірності руху планет навколо Сонця; відображення атома у вигляді планетарної системи, що складається з ядра й електронів; опис роботи складного електронного обладнання за допомогою системи рівнянь, що враховує особливості умов його роботи (наявність шумів, нестабільності джерел харчування та ін.).

Для відображення об'єкта у вигляді добре організованої системи необхідно виділяти важливі й не враховувати відносно несуттєві для цієї мети компоненти. Наприклад, під час розгляду Сонячної системи не враховувати метеорити, астероїди й інші дрібні порівняно з планетами елементи міжпланетного простору.

Опис об'єкта у вигляді добре організованої системи застосовується в тих випадках, коли можна запропонувати детермінований опис і експериментально довести правомірність його застосування, адекватність моделі реальному процесу. Спроби застосувати клас добре організованих систем для представлення складних багатокомпонентних об'єктів або багатокритеріальних завдань погано вдаються: вони вимагають неприпустимо більших витрат часу, майже нереалізовані й неадекватні моделям, що застосовуються.

*Погано організовані системи.* Під час відображення об'єкта у вигляді погано організованої або дифузійної системи не ставиться завдання визначити всі враховані компоненти, їх властивості та зв'язки між ними й цілями системи. Система характеризується деяким набором макропараметрів і закономірностями, які встановлюються на основі дослідження не всього об'єкта або класу явищ, а на основі

визначеної за допомогою деяких правил вибірки компонентів, що характеризують досліджуваний об'єкт або процес. На основі такого вибіркового дослідження одержують характеристики або закономірності (статистичні, економічні) й поширюють їх на всю систему в цілому. При цьому роблять відповідні застереження. Наприклад, під час одержання статистичних закономірностей їх поширюють на поведінку всієї системи з якоюсь довірчою ймовірністю.

Підхід до відображення об'єктів у вигляді дифузійних систем широко застосовується під час: опису систем масового обслуговування, визначення чисельності штатів на підприємствах і в установах, дослідження документальних потоків інформації в системах керування та ін.

Відображення об'єкта у вигляді *системи, що самоорганізовується*, – це підхід, що дозволяє дослідити найменш вивчені об'єкти й процеси. Системи, що самоорганізуються, мають ознаки дифузійних систем: стохастичність поведінки, нестационарність окремих параметрів. До цього додаються такі ознаки, як непередбачуваність поведінки; здатність адаптуватися до змінюваних умов середовища, змінювати структуру під час взаємодії системи із середовищем, зберігаючи при цьому властивості цілісності; здатність формувати можливі варіанти поведінки й вибирати з них найкращий та ін. Приклади систем, що самоорганізуються: біологічні організації, колективна поведінка людей, організація керування на рівні підприємства, галузі, держави в цілому, тобто в тих системах, де обов'язково є людський фактор.

Більшість прикладів застосування системного аналізу засновано на відображенні об'єктів у вигляді систем, що самоорганізуються.

Слід відзначити, що будь-яка класифікація відносна. Система може бути охарактеризована однією або декількома ознаками й відповідно їй може знайти своє місце в різних класифікаціях, кожна з яких може бути корисною під час вибору методології дослідження. Зазвичай мета класифікації полягає в обмеженні вибору підходів до відображення систем, тобто тих ознак системи, які є найсуттєвішими для дослідника при заданій меті вивчення системи та виборі методів моделювання.

Будь-яка система унікальна, неповторна, але все ж таки має властивості, характерні для всіх систем (рис. 3.3).



**Рисунок 3.3 – Основні властивості та закономірності систем**

Основна риса системи – її *цілісність* (емерджентність, від англ. *emergen* – виникнення з нічого, раптова поява, раптова випадковість). Система – цілісний матеріальний об’єкт, що являє собою закономірно зумовлену сукупність функціонально взаємодіючих елементів. Усі її частини служать загальній меті та сприяють формуванню оптимальних результатів за прийнятого критерію ефективності.

Щоб краще зрозуміти закономірність цілісності, необхідно розглянути дві її сторони:

– властивості системи (цілого) не є сумою властивостей окремих її елементів або частин (незведеність цілого до простої суми частин);



– властивості системи (цілого) залежать від властивостей її елементів, частин (зміна в одній частині викликає зміни в усіх інших частинах і в усій системі).

Тобто властивості системи не є простою сумою властивостей елементів, але залежать від цих властивостей. Істотним проявом закономірності цілісності є нові взаємини системи як цілого із середовищем, відмінні від взаємодії з ним окремих елементів.

Нові властивості з'являються завдяки новим конкретним зв'язкам між конкретними елементами. Це так званий *системотворчий чинник*.

У ході функціонування системи спостерігаються дві взаємопов'язані тенденції. З одного боку, це прагнення елементів системи до більш незалежного існування, з іншого – прагнення системи до підвищення її цілісності або зменшення самостійності елементів, що входять до її складу.

Для кількісної оцінки міри цілісності технологічних систем використовують такі характеристики, як точність функціонування системи, стійкість, стабільність. Під *точністю* системи мають на увазі ймовірність виходу виробів заданої якості ( $P$ ). Значення  $P$  визначають за допомогою коефіцієнта зміщення  $E$  та коефіцієнта точності  $T$ :

$$P = f(E, T),$$
$$E = |X - X_0| / 2 \delta,$$

де  $X$  – середнє значення показника якості продукту – результату діяльності системи;

$X_0$  – його номінальне значення (обирається найчастіше за нормативною документацією);

$\delta$  – абсолютна величина половини поля допуску на показник якості.

$$T = 2 \delta / KS,$$

де  $K$  – коефіцієнт, який залежить від закону розподілу похибок показника якості виробів;

$S$  – середнє квадратичне відхилення показника якості вибірки.

Необхідно відзначити, що точність характеризує систему статистично.

Для того щоб повніше оцінити функціонування системи в часі, використовують поняття *стійкість*. Стійкість характеризує здатність системи зберігати точність показників якості в часі, здатність повертатися до стану рівноваги, після того як вона була з цього стану виведена під впливом зовнішніх збурюючих чинників. Від здатності системи опиратися зовнішнім збурюючим впливам залежить тривалість існування системи. Стан рівноваги, до якого система здатна повертатися, називають *стійким станом рівноваги*.

*Стабільність* характеризує рівень організованості, розвитку, цілісності системи. *Стабільний процес* – це процес, який затвердився на певному рівні стійкості.

Кількісно стабільність системи розраховують за допомогою *ентропійної функції*

$$H = - \sum P(x_i) \log P(x_i),$$

де  $P(x_i)$  – імовірність надходження випадкової величини в інтервал  $X_{i-1} X_i$

Іноді як синонім цілісності використовують властивість *інтегративності*. Відзначимо, що інтегративними називають такі чинники, які відіграють системотворчу, системозберігаючу роль. Вони сприяють об'єднанню неоднорідних та суперечних елементів системи.

*Комунікативністю* називають складну єдність системи із середовищем, що утворюється за допомогою численних комунікацій із системами більш високого та низького порядку.

Властивість *ієрархічності* системи пов'язана з ієрархічною впорядкованістю світу та багаторівністю всередині самої системи. Ієрархічність полягає в тому, що закономірність цілісності проявляється на кожному рівні ієрархії. Завдяки цьому на кожному рівні виникають нові властивості, які не можуть бути виведені як сума властивостей елементів. При цьому важливо, що не лише об'єднання елементів у кожному вузлі приводить до появи нових властивостей, яких у них не було, і до втрати деяких існуючих властивостей, але й те, що кожен член ієрархії набуває нових властивостей, відсутніх у нього в ізольованому стані.

Таким чином, на кожному рівні ієрархії відбуваються складні якісні зміни, які не завжди можуть бути показані й пояснені. Але саме завдяки цій особливості розглянута закономірність приводить до цікавих наслідків. По-перше, за допомогою ієрархічних уявлень можна

відображати системи з невизначеністю. По-друге, побудова ієрархічної структури залежить від мети: для багатоцільових ситуацій можна побудувати кілька ієрархічних структур відповідно до різних умов, при цьому в різних структурах можуть брати участь ті самі компоненти. По-третє, навіть за однакової мети, якщо доручити формування ієрархічної структури різним дослідникам, то залежно від їхнього попереднього досвіду, кваліфікації й знання системи вони можуть одержати різні ієрархічні структури, тобто запровадити різні якісні зміни на кожному рівні ієрархії.

Зазначені вище властивості систем – емерджентність, комунікативність та ієрархічність – взаємопов'язані. Зокрема, вищий ієрархічний рівень системи діє на той рівень, що знаходиться нижче, надаючи йому нових властивостей, яких у нього не було в ізолюваному стані. При цьому формується й нова цілісність (емерджентність) системи загалом і на кожному рівні ієрархії.

Існують й інші кількісні та якісні характеристики систем – еквіфінальність, історичність, закон необхідної різноманітності та ін.

*Еквіфінальність* – одна з найменш досліджених закономірностей. Вона характеризує граничні можливості систем певного класу складності. На сьогодні не досліджено низку питань цієї закономірності: які саме параметри в конкретних системах забезпечують властивість еквіфінальності? Як забезпечується ця властивість? Як проявляється закономірність еквіфінальності в організаційних системах?

*Історичність*. Час є неодмінною характеристикою системи, тому кожна система історична, і це така сама закономірність, як цілісність, інтегративність та ін. Легко навести приклади становлення, розквіту, занепаду й навіть припинення життєдіяльності біологічних і суспільних систем, але для технічних і організаційних систем визначити періоди розвитку досить складно. Основа закономірності історичності – внутрішні протиріччя між компонентами системи. Але як керувати розвитком або хоча б розуміти наближення відповідного періоду розвитку системи – ці питання ще мало досліджені.

*Закон необхідної різноманітності* вперше сформулював У.Р. Ешбі. Сутність закону полягає в наступному. Щоб створити здатну впоратися з вирішенням проблеми систему, яка має певну, відому різноманітність, потрібно, щоб сама система мала ще більшу різноманітність, ніж різноманітність проблеми, що вирішується, або була здатна створити в собі цю різноманітність. Цей закон досить

широко застосовується на практиці. Він дозволяє, наприклад, одержати рекомендації з удосконалення системи керування підприємством, об'єднанням, галуззю.

Використання описаних вище закономірностей побудови, функціонування та розвитку систем дає можливість уточнити та поширити уявлення про об'єкт, який вивчається, запропонувати рекомендації з метою його вдосконалення.

### **3.3. Системність світу та людського мислення**

*Системність* – це властивість матерії. Вона виходить із системності світу, тому назвати будь-який об'єкт досліджень системою – це сказати про нього все і не сказати нічого.

Навколишній світ і діяльність людини, спрямована на пізнання та перетворення світу, із точки зору сучасної науки мають системний характер.

Системність як бачення світу у вигляді цілісності взаємозалежних елементів складалася в ході еволюції людської практики й мислення. Її становлення відбувалося завдяки декільком чинникам:

- осмисленню людиною в ході пізнання навколишнього світу внутрішньої структури речей і явищ, де щоразу виявлялися різноманітні взаємозв'язки й інші атрибути системності;

- унаслідок розумової діяльності, коли постійно відбувалося розкладання цілого на частини й, навпаки, з'єднання його складових;

- у ході практичної діяльності зі створення цілого з декількох частин, а також розподілу цілого на частини. Розділяючи, дроблячи, ламаючи, людина щоразу осмислювала втрату цілого.

*Системність світу* виражається у вигляді об'єктивно існуючої ієрархії різноорганізованих природних та штучних систем, які взаємодіють між собою.

Стосовно системного підходу можна виділити дві світоглядні парадигми. Перша визнає системність як об'єктивну властивість усього існуючого, як найважливішу характеристику матерії. Сьогодні спеціальні науки переконливо доводять системність частин світу, що ними пізнаються. Усесвіт є системою систем. Звичайно, поняття «система» підкреслює обмеженість, скінченність Усесвіту. І, спираючись на метафізичне мислення, можна дійти висновку, що, оскільки Всесвіт – це

система, то вона має межу, тобто є скінченною. Але з діалектичної точки зору, яким би чином не виглядала найбільша із систем, вона завжди буде елементом іншої, більшої системи. Це діє й у зворотному напрямі, тобто Всесвіт нескінченний не лише вшир, але й углиб.

Звідси виникає друга парадигма, згідно з якою системність являє собою не властивість матерії, а властивість суб'єкта, що пізнається. Ця парадигма свідчить про те, що світ є таким, який він є, а системність – це лише спосіб його бачення й пізнання. Визнання всього існуючого системами не означає, що ці об'єкти є системами. Для того щоб довести їхню системність, ми змушені шукати підставу або системотворчий чинник. Отже, системність – це деяка пізнавальна процедура, що передбачає системність мислення.

*Системність мислення* полягає в тому, що наші знання постають у вигляді ієрархічної системи взаємопов'язаних моделей навколишнього світу. Більшість сучасних людей виховані в традиціях лінійного мислення, на якому засновано багато розділів класичної науки. Головним завданням лінійного мислення є аналіз причинно-наслідкових зв'язків і створення покрокових технологій та інструкцій. Лінійне мислення пов'язане з надмірним розвитком формальної логіки, завдаючи шкоди спонтанності мислення.

Сьогодні на зміну лінійному приходять *системне мислення*. Воно характеризується відсутністю причинно-наслідкових зв'язків і виходить за межі покрокових технологій, будучи одночасно інтелектуальним та інтуїтивним. Для його розвитку необхідні два типи уваги – периферійна й центральна.

Системне мислення являє собою певним чином організовану взаємодію двох стилів мислення. Один із них, більш архаїчний, заснований на розфокусованій (периферійній) увазі. Він забезпечує більш емоційне й почуттєве сприйняття світу та реагує на всі важливі його прояви. Цьому стилю мислення властиві спонтанність, непередбачуваність, відсутність зовнішньої логіки. Інший стиль мислення заснований на концентрації (центральної увазі). Він являє собою сучасне інтелектуальне мислення, яке дозволяє ухвалювати відповідальні рішення й здійснювати їх безвідносно до проявів зовнішнього світу.

Перший стиль забезпечує спонтанне проходження подієвих потоків (без чіткого усвідомлення того, що відбувається) і більшу чутливість. Це дає високий рівень убудованості у світ, відчуття опори й

стабільності. За такого стилю мислення зміни в житті можуть відбуватися, але вкрай повільно.

Другий стиль мислення дає силу відстоювати свої рішення, схильність і здатність створювати зміни, іноді на шкоду стабільності. Це сприяє високому рівню усвідомлення себе і своїх дій та повну відповідальність за них. Цей стиль був мало розповсюджений за старих часів, коли власні рішення приписувалися вищій силі (Богу) і, отже, не мали на увазі особистої відповідальності. Взаємодія двох стилів мислення стає джерелом нового знання й нових рішень.

Отже, у випадку лінійного мислення інформація передається від середовища до людини або навпаки. За системного ж підходу інформація (як нове знання) виникає в ході взаємодії частин системи, тобто людини й середовища. Системність мислення дає можливість створювати власні технології вирішення проблем – породжувати власне знання замість того, щоб вивчати загальноприйняті способи їх вирішення, тобто одержувати знання із зовнішнього світу. Системність мислення має бути невід’ємною рисою сучасного науковця.

Системність світу, як відзначає В. Н. Спіцнадель, представляється у вигляді об’єктивно існуючої ієрархії по-різному організованих взаємодіючих систем. Системність мислення реалізується в тому, що знання подаються у вигляді ієрархічної моделі взаємозалежних моделей. Хоча люди і є частиною природи, людське мислення має певну самостійність відносно навколишнього світу: розумові конструкції зовсім не зобов’язані підкорятися обмеженням світу реальних конструкцій. Однак в реальності неминучі зіставлення й узгодження системностей світу й мислення. Тобто світ є системним, і системним є його відбиття людиною.

Таким чином, цінність системного підходу, системного аналізу полягає в тому, що він є методикою та практикою цілеспрямованого перетворення як самої людини, так і навколишнього світу.

### **3.4. Моделювання як спосіб представлення систем**

Процес пізнання полягає в тому, що ми створюємо для себе певні уявлення стосовно досліджуваного об’єкта або явища, що допомагає краще зрозуміти його функціонування й структуру, характеристики. Таке уявлення, виражене в певній формі,

називається моделлю. Чим детальніше й точніше пізнаний об'єкт, чим більше відомостей про нього відбито в моделі, тим вона ближча до дійсності, тим більше вона адекватна оригіналу (від лат. *adaequatus* – прирівняний, тотожний).

Моделі значно полегшують розуміння системи, дозволяють проводити абстрактні дослідження, прогнозувати поведінку системи в умовах, що нас цікавлять, спрощувати завдання, аналізувати й синтезувати зовсім різні системи одними методами.

Зважаючи на це, моделювання є важливим інструментом системного аналізу. Моделювання в широкому сенсі – це особливий пізнавальний процес, метод теоретичного та практичного опосередкованого пізнання, коли суб'єкт замість безпосереднього об'єкта пізнання вибирає чи створює схожий із ним допоміжний об'єкт-замісник (модель), досліджує його, а отриману інформацію переносить на реальний предмет вивчення.

Модель у широкому розумінні – це образ певного об'єкта (або системи об'єктів), що використовується за певних умов як їх представник. Можна назвати *три основні причини* застосування моделей замість прямої взаємодії з реальним світом.

*Перша причина* – складність реальних об'єктів. Кількість чинників, які впливають на вирішувану проблему, виходить за межі людських можливостей. Тому одним із виходів (часто єдиним) із ситуації, що склалася, є спрощення ситуації за допомогою моделей, унаслідок чого зменшується різноманітність цих чинників до рівня прийнятливості фахівця.

*Друга причина* – необхідність проведення експериментів. На практиці виникає багато ситуацій, коли експериментальне дослідження об'єктів обмежене високою вартістю або зовсім неможливе (небезпечно, шкідливо, обмеженість науки й техніки на сучасному етапі).

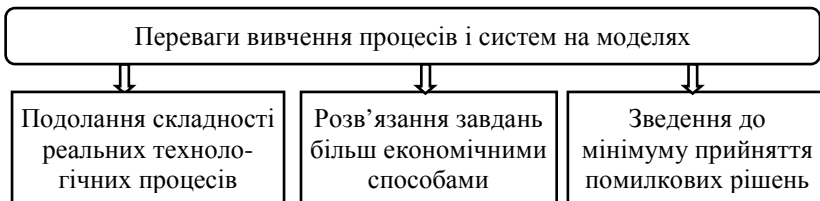
*Третя причина* – необхідність прогнозування. Важлива перевага моделей полягає в тому, що вони дозволяють «заглянути в майбутнє», дати прогноз розвитку ситуації та визначити можливі наслідки прийнятих рішень.

Серед інших причин можна назвати такі:

– досліджуваний об'єкт або дуже великий (модель Сонячної системи), або дуже малий (модель атома);

- процес відбувається дуже швидко (модель двигуна внутрішнього згоряння) або дуже повільно (геологічні моделі);
- дослідження об'єкта може призвести до його руйнування (модель літака, автомобіля).

Переваги вивчення процесів і систем на моделях подано на рис. 3.4.



**Рисунок 3.4 – Переваги моделювання**

За допомогою моделей можна одержати характеристики системи або окремих її частин значно простіше, швидше й дешевше, ніж у разі дослідження реальної системи. Звісно, це спричиняє зниження точності, оскільки ми отримуємо фактично не справжні значення характеристик, а лише їх оцінки, наближені значення.

Ступінь точності визначається адекватністю моделі й може бути підвищений у разі необхідності за рахунок ускладнення моделі.

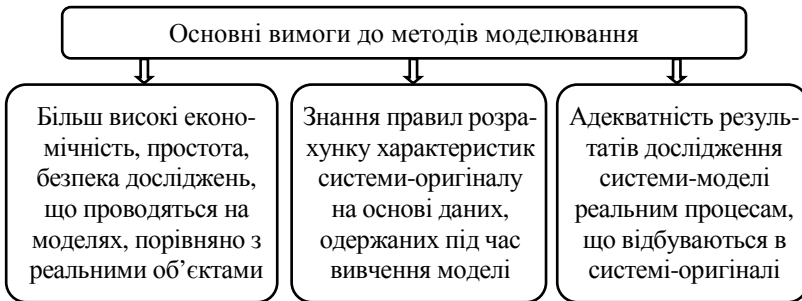
Моделювання пов'язане зі з'ясуванням або відтворенням властивостей певного реального чи створюваного об'єкта, процесу або явища за допомогою іншого об'єкта, процесу або явища. *Модель* – це теж система зі своїми функціями та структурою, які відображають структуру та функції системи-оригіналу. Сутність моделювання полягає в побудові, удосконаленні, вивченні й застосуванні моделей реально існуючих або проєктованих об'єктів (процесів і явищ).

Модель фіксує існуючий рівень знання про досліджуваний об'єкт. Неможливо створити універсальну модель, яка могла б відповісти на всі запитання, що становлять інтерес; кожна з них дає лише приблизний опис явища, причому в різних моделях відображаються різні його властивості. Моделювання застосовують тоді, коли досліджувати реальний об'єкт з усією сукупністю його



властивостей недоцільно, незручно або неможливо. Метод моделювання надзвичайно розширює можливості наукового пізнання, оскільки дає змогу наочніше уявляти досліджувані явища, «наближати» їх, усувати шкідливий вплив супровідних сторонніх чинників, тобто досліджувати їх у чистому вигляді.

Моделювання можна розглядати як деталізацію, конкретизацію, спрощення системи. Під час моделювання до процесу висуваються певні вимоги (рис. 3.5).



**Рисунок 3.5 – Вимоги до методів моделювання**

Моделювання загалом містить низку етапів, що базуються на принципах системного підходу (рис. 3.6).

Процес моделювання є *ітеративним*, тобто допускає багаторазове повторення своїх етапів. У разі незадовільних результатів, отриманих на п'ятому або шостому етапі, відбувається повернення до одного з попередніх етапів, який міг привести до розробки невдалої моделі. Уточнення моделі відбувається доти, поки не будуть отримані прийнятні результати.

Проблема класифікації моделей, як і систем, складна й важко вирішується. Об'єктивна причина полягає в тому, що дослідника цікавить лише якась одна властивість системи (об'єкта), для відображення якої й створена модель. Тому в основу класифікації можна покласти безліч ознак. Найбільш розповсюджені види класифікації моделей визначаються чотирма основними ознаками (рис. 3.7).

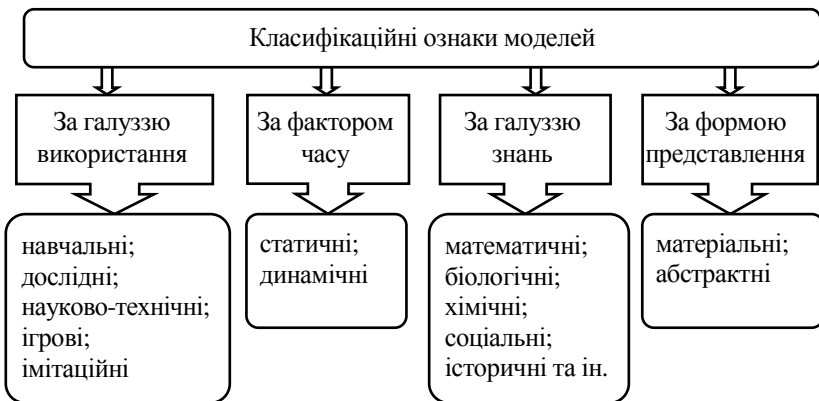


**Рисунок 3.6 – Основні етапи моделювання**

### ***Класифікація моделей за галуззю використання***

*Навчальні моделі* використовуються під час навчання. Це може бути наочне приладдя, різні тренажери, що навчають, тощо.

*Дослідні моделі* – це зменшені або збільшені копії проєктованого об'єкта, які використовують для дослідження об'єкта й прогнозування його майбутніх характеристик.



**Рисунок 3.7 – Принципи класифікації моделей**

*Науково-технічні моделі* створюються для дослідження процесів і явищ.

*Ігрові моделі* використовуються для репетиції поведінки об'єкта в різних умовах.

*Імітаційні моделі* є відбиттям реальності певною мірою (метод проб і помилок). Експеримент із моделлю або багаторазово повторюється за різних вихідних даних, щоб вивчити й оцінити наслідок певного впливу на реальну обстановку, або проводиться одночасно з багатьма іншими подібними об'єктами, поставленими в різні умови. За результатами дослідження робляться висновки.

#### ***Класифікація моделей за фактором часу***

*Статичні* – моделі, що описують стан системи в певний момент часу (одноразовий зріз інформації з цього об'єкта). Наприклад, класифікація тварин, будова молекул тощо.

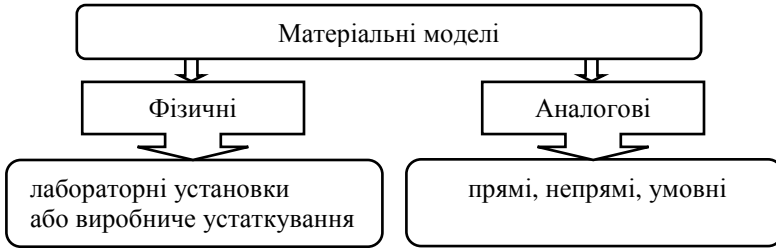
*Динамічні* – моделі, що описують процеси зміни й розвитку системи (зміни об'єкта в часі). Наприклад, опис розвитку організмів, процес хімічних реакцій.

***Класифікація моделей за галуззю знань*** – це класифікація за галуззю діяльності людини: математичні, біологічні, хімічні, соціальні, економічні, історичні тощо.

#### ***Класифікація моделей за формою представлення***

*Матеріальні* – це предметні моделі. Вони завжди мають реальне втілення. Відображають зовнішню властивість і внутрішню

структуру вихідних об'єктів, суть процесів і явищ об'єкта-оригіналу (дитячі іграшки, кістяк людини, макет Сонячної системи, шкільні посібники та ін.). Це експериментальний метод пізнання навколишнього середовища. Матеріальні моделі поділяються на фізичні й аналогові (рис. 3.8).



**Рисунок 3.8 – Класифікація матеріальних моделей**

До *фізичних* моделей належать різні лабораторні установки, що моделюють типові технологічні процеси, або виробниче устаткування.

*Аналогові* моделі відображають різні види подібності моделі до оригіналу. Їх розподіляють на прямі, непрямі та умовні.

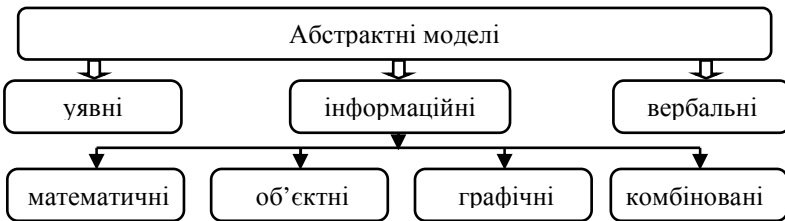
*Пряма* подібність отримується внаслідок фізичної взаємодії з оригіналом у ході створення моделі (масштабні моделі літаків, кораблів, будинків, шаблони, викрійки та ін.) і є найсильнішим видом подібності. Моделі прямої подібності – муляж, копія виробу. Але навіть для моделі прямої подібності існує проблема перенесення результатів моделювання на оригінал (результат гідродинамічних випробувань моделі корабля, за яких можна масштабувати швидкість руху за характеристикою води, при цьому в'язкість, густина, сила тяжіння не масштабуються).

*Непряма* подібність установлюється між оригіналом і моделлю не в результаті фізичної взаємодії, а існує об'єктивно в природі та виявляється у вигляді збігу або близькості їх абстрактних моделей (наприклад, електромеханічна аналогія). Деякі закономірності механічних і електричних процесів описуються однаковими рівняннями, відмінність полягає лише в різній фізичній інтерпретації змін, що входять у ці рівняння. Тому експериментування з механічною конструкцією можна замінити на дослід з електричною схемою, що

простіше й ефективніше. Піддослідні тварини в медиків – аналоги людського організму, автопілот – аналог пілота-людини тощо.

*Умовна* подібність моделі до оригіналу встановлюється в результаті угоди, приклади: посвідчення особи – модель його власника, мапа – модель місцевості, гроші – модель вартості, сигнали – моделі повідомлень. Моделі умовної подібності є способом матеріального втілення абстрактних моделей, формою, у якій ці абстрактні моделі зберігаються й передаються від однієї людини до іншої, зберігаючи при цьому можливість повернення в абстрактну форму. Це досягається угодою про те, який стан реального об'єкта відповідатиме певному елементу абстрактної моделі.

*Абстрактні (ідеальні)* – це моделі, що не мають реального втілення. Їхню основу становить інформація. Це теоретичний метод пізнання навколишнього середовища. Ідеальні моделі дозволяють переводити словесний (вербальний) опис системи у формальний. За ознакою реалізації вони бувають: уявні, вербальні та інформаційні (рис. 3.9).



**Рисунок 3.9 – Класифікація абстрактних (ідеальних) моделей**

*Уявні* моделі формуються в уяві людини внаслідок роздумів, умовиводів, іноді у вигляді певного образу. Ця модель супроводжує свідому діяльність людини. *Вербальні* моделі – уявні моделі, виражені в розмовній формі, що використовуються для передачі думок. *Інформаційні моделі* – цілеспрямовано відібрана інформація про об'єкт, яка відображає найбільш важливі для дослідника властивості цього об'єкта.

Із технологічних систем до інформаційних відносять математичні, об'єктні, графічні, комбіновані моделі.

*Математичні* – це сукупність математичних рівнянь, нерівностей, логічних умов тощо, які встановлюють залежність між

вхідними та вихідними параметрами процесів. Їх використовують, якщо складові частини системи підлягають кількісному визначенню. До *об'єктних* відносять моделі, які дозволяють показати систему у вигляді машинно-апаратних схем. *Графічні* моделі графічно відображають елементи системи та технологічні зв'язки в ній. До графічних (іконографічних) моделей належать графіки та діаграми, структурні, функціональні, операторні схеми.

*Комбіновані моделі* використовуються для характеристики складних систем. Для їх моделювання застосовуються комбінації математичних, об'єктних і графічних моделей. Основні види комбінованих моделей:

- модель «чорного ящика»;
- модель складу системи;
- модель структури системи;
- модель «білого ящика».

*Модель «чорного ящика»* ґрунтується на виділенні системи із середовища та відображенні входів і виходів. Межі між системою та середовищем, як правило, не описуються, а визнаються існуючими. Скільки та які саме входи вносити до моделі – це питання, що потребує серйозного розгляду та визначається, зокрема, цілями дослідження системи.

Використання моделі типу «чорного ящика» раціональне в тих випадках, коли під час дослідження систем у природному стані втручання в їх функціонування неможливе. Наприклад, під час дослідження психіки людини або впливу ліків на живий організм учений не має змоги втручатися в систему інакше, як лише через її входи, і робить висновки лише на підставі спостереження за її виходами. Часто доводиться обмежуватися моделлю «чорного ящика» через відсутність даних про внутрішній склад системи. Наприклад, ми не знаємо, як улаштований електрон, але знаємо, як він взаємодіє з електричними й магнітними полями, із гравітаційним полем. Це і є опис електрона на рівні моделі «чорного ящика».

Для вирішення питань, що стосуються внутрішньої будови системи, недостатньо лише моделі «чорного ящика» – необхідні більш розвинені моделі. Наприклад, будь-яка система внутрішньо неоднорідна, що дозволяє розрізняти її складові частини, причому деякі частини системи, у свою чергу, можуть бути розділені на складові.

*Моделі складу системи* є більш розвиненими та детальними, оскільки дозволяють визначити внутрішній склад системи. Модель складу системи відображає, із яких частин (елементів і підсистем) складається система. Але будь-який розподіл на частини відносний. Залежно від цілей або точки зору дослідника системи один і той самий об'єкт може бути наведений як елемент, а за умов детальнішого уявлення – як підсистема з елементами, які до неї належать.

*Модель структури системи* відображає інформацію стосовно взаємозв'язків окремих елементів системи, сукупність необхідних і достатніх для досягнення мети відношень між елементами. Відображаються не всі зв'язки, яких у реальному об'єкті може бути досить багато. Модель демонструє ті зв'язки, які, на думку дослідника, є важливими для досягнення поставленої мети.

Технологічні системи можна класифікувати за структурою. Найчастіше зустрічаються види структур, наведені в табл. 3.2.

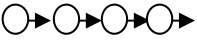
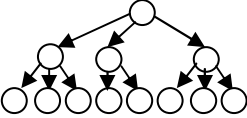
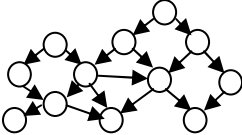
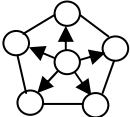
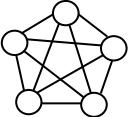
Якщо з'єднати моделі «чорного ящика», складу й структури, то утворюється модель, яку часто називають «білий (прозорий) ящик». У «білому ящику» зазначаються всі елементи системи (склад), усі зв'язки між елементами всередині системи (структура) і зв'язки певних елементів із навколишнім середовищем (входи й виходи системи), виділяються параметри системи та навколишнє середовище. Такі моделі часто називають структурними схемами системи.

*Інтуїтивні моделі* найчастіше використовують під час аналізу системи для формулювання різних гіпотез. Це методи активації пошуку нових ідей. Серед них – мозковий штурм та ін.

Основне завдання й водночас перевага моделі – виділення окремих, найбільш важливих чинників реальної системи, які підлягають вивченню в цьому конкретному дослідженні. Ці чинники мають бути відбиті в моделі з найбільшою повнотою й деталізацією, їх характеристики в моделі мають збігатися з реальними з точністю, зумовленою вимогами певного дослідження.

Інші, несуттєві чинники можуть бути або відбиті з меншою точністю, або зовсім не враховуватися в моделі. Виключення несуттєвих чинників є важливою перевагою моделі. Їх наявність у реальному об'єкті заважає дослідникові, ускладнює розуміння основних закономірностей.

Таблиця 3.2 – Види структур систем

Зображення структури	Вид структури	Характеристика
	Лінійна	Кожна позиція з'єднана з двома сусідніми, інформація передається з одного кінця в інший
	Ієрархічна деревopodobна	Передбачає включення декількох підпорядкованих елементів, кожен із яких підпорядковує свої елементи, не зв'язані з іншими
	Сотова	Складна структура з розгалуженими зв'язками, має багато шляхів проходження інформації, що забезпечує високу надійність
	Зіркова	Окремий випадок ієрархії, коли центральна позиція виконує командні функції
	Багато- зв'язана	Кожен елемент зв'язаний із усіма іншими, усі зв'язки рівноцінні, швидкість і надійність системи максимальні

Поділ чинників на суттєві й несуттєві залежить від характеру певного дослідження. У разі зміни спрямованості дослідження змінюються вимоги до моделей і, отже, змінюється сама модель. Тому кожен реальний процес або об'єкт може бути представлений різними моделями, найчастіше зовсім не схожими одна з одною. Єдиною спільною властивістю в них може бути лише те, що вони, кожна по-своєму, відображають один об'єкт.



### 3.5. Процедури системного аналізу й алгоритм системних досліджень

Об'єктивною особливістю людського мислення є його системність. Системне мислення складається з аналітичного та синтетичного компонентів, тобто є комбінованим. Більшість учених відзначають, що *аналітичне* мислення виступає основним інструментом наукового пізнання. Воно здійснюється за допомогою логічних операцій, відповідно до яких явища та предмети розглядаються за окремими та спільними ознаками. Аналітичне мислення є розгорнутим у часі, має чітко виражені етапи, відбувається на свідомому рівні, орієнтоване на систематичне та всебічне бачення питання або проблеми в тих аспектах, які задаються об'єктивними критеріями, схильне до логічного, методичного, ретельного стилю вирішення завдання. Аналітичне мислення характеризується сутнісним баченням і розумінням інформації, активним характером осмислення, комплексним використанням розумових операцій, прийняттям оптимальних практичних рішень. Проте сутністю такого мислення є не лише аналіз інформації, але і її *синтез*. Під синтезом розуміють підняття інформації на більш високий теоретичний рівень. Це явище С.Л. Рубінштейн назвав «аналіз завдяки синтезу».

Аналітичне мислення є звичайним, найбільш розповсюдженим – це роздуми про елементи, складові проблеми, ситуації. На цьому етапі відбувається нагромадження якомога більшої кількості інформації.

*Синтетичне мислення* відображає, як частини, складові, елементи працюють, взаємодіють разом. Синтез, синтетичне мислення характеризує взаємодію складових. Під синтетичним мисленням мають на увазі уміння бачити зв'язки, які безпосередньо не спостерігаються. Аналіз і синтез, переходячи один в один, забезпечують безперервний рух думки до все більшого глибшого пізнання сутності явищ. Аналіз завжди виступає у взаємозв'язку з абстрагуванням, узагальненням та іншими розумовими операціями.

Ученими Державного університету інформаційно-комунікаційних технологій (м. Київ) виділено такі основні етапи аналітичного мислення через аналітико-синтетичну діяльність людини:

- розумовий розподіл цілого на частини (елементний аналіз) у процесі пізнання;
- перехід від конкретного до абстрактного шляхом знаходження в конкретному деяких спільних ознак із пізнавальним завданням (абстрагуючий аналіз);
- перехід від абстрактного до конкретного шляхом узагальнення спільних ознак (узагальнюючий аналіз);
- розумовий перехід від наслідку до причини певного явища або процесу;
- установлення зв'язку між причиною та наслідком за допомогою синтезу.

Таким чином, під час дослідження системи як цілого, що складається з частин, застосовують сполучення взаємопов'язаних процесів: *аналізу* та *синтезу* або, інакше кажучи, *декомпозиції* та *агрегування*. У разі *декомпозиції* системи має одержуватися стільки частин, скільки елементів містить модель системи. *Агрегування* – це поєднання відокремлених непов'язаних елементів у єдине ціле. У всіх агрегатів є спільна властивість – цілісність, ємерджентність. Фактично метою створення системи (агрегування) є утворення властивості цілісності. Декомпозиція та агрегування, як основні операції системного аналізу, можуть входити до складу різних процедур (табл. 3.3).

Таким чином, системний аналіз як метод відображає, з одного боку, проведення операції *розчленування об'єктів* під час їх вивчення (аналіз), а з іншого – подальшу *побудову цілісної системи* (синтез).

Загалом системний аналіз складається з таких етапів: постановки завдання, структуризації системи та її проблем, побудови й дослідження моделі з наступним виробленням рекомендацій з удосконалення системи.

Найбільш важливим етапом системного аналізу є *постановка завдання* (див. розд. 2.3). Саме від цього етапу залежить перебіг усього дослідження.

Таблиця 3.3 – Перелік деяких видів процедур системного аналізу

№ з/п	Проце-дура	Характеристика	Алгоритм здійснення
1	2	3	4
1	Цільовий аналіз	Визначення цілей підсистем, необхідних для досягнення головної мети всієї системи	а) Виділення кількісних показників для головних і основних цілей; б) деталізація цілей за підсистемами з виділенням кількісних показників; в) установлення діапазонів значень для кількісних показників цілей; г) опис взаємозв'язку окремих цільових показників
2	Інформаційний аналіз	Визначення складу інформації, необхідної для контролю ситуацій і оцінки досягнення цілей	а) Опис документів і повідомлень, що утворюють інформаційний інструментарій автоматизованого процесу; б) опис структури документів і їх елементів, показників, відносин, об'єктів; в) опис процедур одержання значень показників
3	Ситуаційний аналіз	Визначення переліку ситуацій, що підлягають контролю під час функціонування системи	а) Класифікація станів керованого процесу в просторі виробничих показників і виділення ситуацій (безлічі станів), загальних за технологією керування; б) установлення відповідності «ситуація – інформаційний елемент» для ув'язування елементів економічних витрат з елементами витрат керування; в) динамічні характеристики ситуацій – визначення можливої частоти їх виникнення й потрібної частоти опитування параметрів моделі ситуації для її ідентифікації; г) економічна характеристика ситуацій – опис у просторі цільових показників системних витрат, що викликані відмовою від контролю ситуацій; д) опис алгоритмічних моделей ситуацій для використання їх як елементів організаційного компонента системи керування

Продовження табл. 3.3

1	2	3	4
4	Організаційно-функціональний аналіз	Визначення класів процедур керування й закріплення їх за виконавцями	<p>а) Опис організаційної структури системи керування та її елементів (лінійних, функціональних і цільових підрозділів);</p> <p>б) закріплення ситуацій за підрозділами для супроводу моделей ситуацій і прийняття рішень щодо дій у цих ситуаціях;</p> <p>в) закріплення процедур підготовки та обробки даних за підрозділами й виконавцями;</p> <p>г) вироблення рекомендацій зі зміни складу підрозділів</p>
5	Інформаційно-вартісний аналіз	Визначення витрат на підтримку в складі системи керування кожного її елемента	<p>а) Визначення кількісних характеристик розмірів інформаційної бази (кількість екземплярів об'єктів тощо);</p> <p>б) установа витрат із підтримки інформаційних інструментів керування (витрати на зберігання, одержання, обробку, відображення);</p> <p>в) оцінка потреб у технічних засобах інформаційної моделі й оцінка їх завантаження</p>

Другим етапом системного аналізу є *структуризація*. На цьому етапі насамперед необхідно локалізувати межі проблеми і системи та визначити їх зовнішнє середовище. Подальша структуризація проводиться окремо для зовнішнього середовища та самої системи. У зовнішньому середовищі встановлюють у вигляді підсистем елементи, що утворюють вертикаль досліджуваної системи. Іншу частину зовнішнього середовища розглядають або в сукупності, або проводять подальшу структуризацію залежно від характеру поставленого завдання. Структуризація самої системи полягає в розподілі її на підсистеми відповідно до поставленої мети досліджень. Завершується етап структуризації визначенням усіх значущих зв'язків між нею та системами,

відокремленими в зовнішньому середовищі. Таким чином, для кожної з виділених під час структуризації систем визначають її входи та виходи.

*Побудова моделі* (моделювання) – третій етап системного аналізу, який використовують для вивчення й аналізу будь-яких складних систем, процесів і об'єктів (див. розд. 3.4). Моделювання є закінченням процедури декомпозиції. Якість моделі при цьому визначається повнотою (усебічне глибоке вивчення об'єкта) та простотою (розміри моделі в ширину та глибину). Тобто під час декомпозиції має бути досягнутий компроміс між потрібною повнотою розгляду системи та бажаною простотою уявлення системи.

Завершальним етапом системного аналізу є *дослідження моделі*. Основне призначення цього етапу – з'ясування поведінки об'єкта або процесу, що моделюється, у різних умовах, за різних станів зовнішнього середовища й самого об'єкта. Для цього варіюють параметри моделі, що характеризують стан об'єкта, і задають на її входах різні значення параметрів, які відповідають впливу зовнішнього середовища.

Отримані результати дозволяють спрогнозувати поведінку досліджуваного об'єкта у відповідних умовах, а самі результати аналізують на відповідність передбаченій траєкторії функціонування системи прийнятним цілям і критеріям. На основі аналізу видозмінюють або параметри моделі, або керівні впливи, або те й інше та повторюють дослідження доти, поки не будуть отримані задовільні результати.

Упровадження *системного аналізу* дозволяє:

- вирішувати проблему, яка не може бути вирішена за допомогою будь-якого одного методу;
- використовувати єдину методику, яка поєднує різні методи;
- застосовувати формальні й неформальні методи, використовувати параметричну та непараметричну інформацію.

Особливості систем, які вивчаються, різні цілі, що ставляться, вибір альтернативних варіантів вирішення, комбінування різних методів та видів інформації, що використовується, приводить до існування великої кількості *алгоритмів дослідження*.

Прикладний системний аналіз є методикою або, у деякому сенсі, «технологією» поліпшення систем. Як і будь-яка технологія, системний аналіз передбачає послідовне виконання певних операцій. Кожна операція має мету, після виконання кожної операції очікується певний результат. На рис. 3.10 наведено алгоритм прикладного системного аналізу.

Формування мови опису системи складається з визначення термінів опису системи та цільових властивостей системи мовою опису системи.

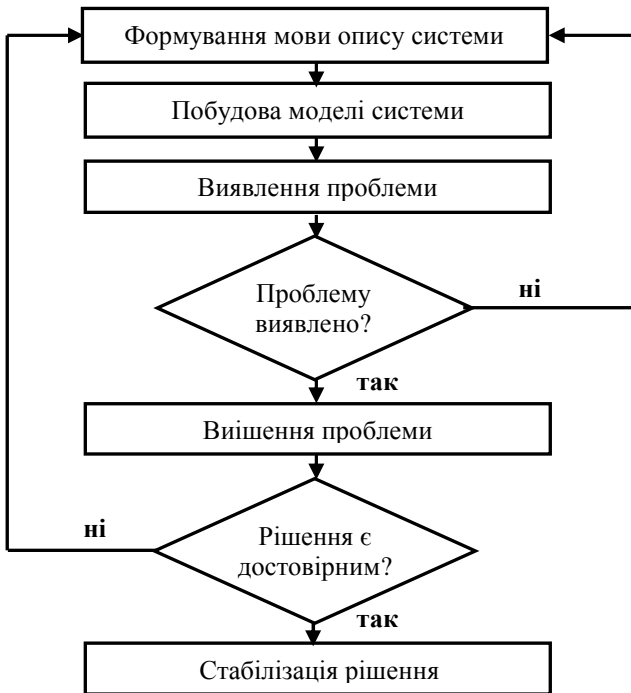


Рисунок 3.10 – Алгоритм прикладного системного аналізу

*Побудова моделі системи* полягає в установленні взаємозв'язку між параметрами системи та її цільовими властивостями, в описі цих взаємозв'язків у термінах опису системи. Під *виявленням проблеми* розуміють пошук критичних параметрів – параметрів системи, що негативно впливають на її цільові властивості. Перевірка полягає у виявленні кореляції значень критичних параметрів системи й відхилень її цільових властивостей від бажаних значень.

*Вищення проблеми* містить виявлення безпосередніх причин проблеми системи; визначення дій для поліпшення системи та впровадження цих дій. Перевірка на цьому етапі спрямована на виявлення

кореляції значень критичних параметрів системи й покращення її цільових властивостей. *Стабілізація рішення* – це стандартизація поліпшуючих дій, ефективність яких доведена, та відстеження кореляції стану критичних параметрів системи й досягнутого результату.

Якість виконання системного аналізу підтверджується ефективністю дій щодо зміни системи, які приводять до вирішення проблеми системи. Тому для повноцінного виконання системного аналізу не можливо обмежитися лише аналізом системи (зрозуміти природу проблеми), а потрібно знайти правильні поліпшуючі дії та втілити їх («синтезувати» поліпшення) – створити або змінити систему й переконатися в ефективності розпочатих дій.

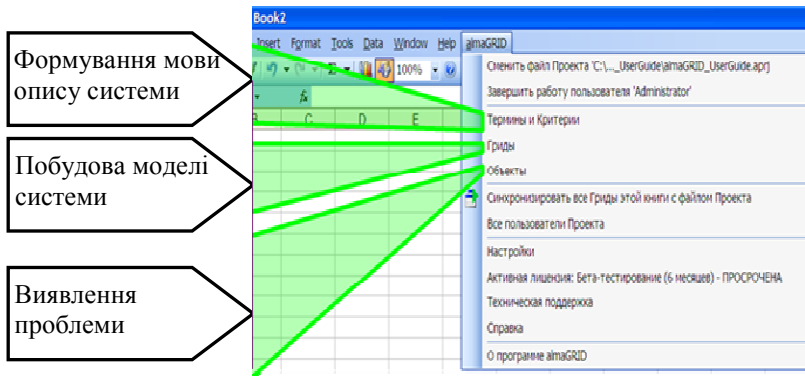
Існує велика кількість методик системних досліджень:

- методика системного аналізу за типом проблеми, що вирішується, і методом реалізації;
- концептуальна схема універсального вирішувача системних завдань (УВСЗ);
- метод алгоритмів, що саморозгортаються;
- SADT-методологія тощо.

Поширеним інструментом прикладного системного аналізу є програмний продукт AlmaGRID. AlmaGRID призначається для вирішення складних завдань системного аналізу в різних галузях (соціальних, фінансових, технічних та інженерних, виробничих системах тощо). AlmaGRID є надбудовою програми MS Excel®, розширюючи її функціональні можливості. Дане програмне забезпечення дозволяє:

- визначити терміни опису системи;
- побудувати модель системи;
- виявити критичні параметри системи;
- проаналізувати сценарії поведінки системи;
- виробити адекватну стратегію її поліпшення.

Після встановлення програми на комп'ютер у головному меню Microsoft Excel® з'явиться пункт «almagrid», після натискання на який відкривається доступ до функцій AlmaGRID. Розділи меню «almagrid» (Терміни й Критерії; Гріди; Об'єкти) використовуються безпосередньо для виконання операцій системного аналізу з формування мови опису системи, побудови моделі системи й виявлення проблеми (рис. 3.11).



**Рисунок 3.11 – Функції AlmaGRID, що відповідають за початкові операції системного аналізу**

### *Запитання для самоперевірки*

1. Дайте характеристику основних етапів виникнення та розвитку теорії систем.
2. Охарактеризуйте поняття «системний підхід» і «системний аналіз».
3. Що таке система? Яким чином вона функціонує?
4. Опишіть схему функціонування системи.
5. Як Ви розумієте поняття «системне оточення»?
6. Яку функцію виконують зв'язки системи та чим вони характеризуються?
7. Назвіть основні структурні елементи системи.
8. Дайте класифікацію зв'язків системи. Опишіть їх.
9. Що Ви розумієте під поняттям «структури системи»?
10. Яким чином класифікують мету системи?
11. Дайте характеристику системам за різними ознаками.
12. Як Ви можете пояснити поняття «складний» та «великий», «простий» та «малий», застосовуючи їх до систем?
13. Що таке добре організовані системи?
14. Як Ви розумієте погано організовані системи?



15. Які особливості властиві системам, що самоорганізуються?
16. Назвіть основні властивості та закономірності систем.
17. Що відображає показник цілісності системи?
18. Порівняйте такі властивості системи: точність, стійкість, стабільність.
19. У чому полягає ієрархічність системи?
20. Що таке системність? Як Ви розумієте системність світу та людського мислення?
21. Опишіть поняття моделювання як інструмент системного аналізу.
22. Які причини застосування моделей замість прямої взаємодії з реальним світом?
23. Які переваги вивчення процесів та систем на моделях?
24. Назвіть вимоги, що висуваються до методів моделювання.
25. Охарактеризуйте основні етапи моделювання.
26. Що таке модель і якою вона буває?
27. Яким чином класифікують ідеальні моделі?
28. Що таке модель «чорного ящика»?
29. Як Ви розумієте модель складу системи?
30. Що відображає модель структури системи та які види структур систем Ви знаєте?
31. Які основні процедури характерні для системного аналізу?
32. Аналітичне та синтетичне мислення. Що це таке?
33. Охарактеризуйте поняття декомпозиції та агрегування.
34. Назвіть основні етапи системного аналізу та охарактеризуйте їх.
35. Охарактеризуйте алгоритм прикладного системного аналізу.
36. Які Ви знаєте методики системних досліджень?

## РОЗДІЛ 4 ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 4.1. Науково-технічна інформація та її роль у наукових дослідженнях

Наукова діяльність нерозривно пов'язана зі збиранням та обробкою різної інформації. Велика кількість нових наукових даних є однією з основних характеристик розвитку сучасної науки. Темпи накопичення та передачі інформації зростають, але, незважаючи на це, певний обсяг науково-технічної інформації залишається неопублікованим. Недостатнє використання інформаційних джерел може стати причиною дублювання досліджень і, як наслідок, призвести до значних економічних втрат. У зв'язку з цим першим етапом кожного наукового дослідження є вивчення й узагальнення науково-технічної інформації з будь-якої наукової проблеми. Рівень наукових досягнень залежить від достовірності, міри використання інформації та здатності дослідника перероблювати одержану інформацію.

У перекладі з латинської мови (*information*) слово «інформація» означає роз'яснення. *Роз'яснення* – це певні відомості про навколишнє середовище та процеси, які в ньому відбуваються, сукупність якихось даних, систематизована подача певного відібраного матеріалу, але без будь-якого аналізу. Інформація є характеристикою не повідомлення, а співвідношення між повідомленням і його споживачем. У широкому сенсі *інформація* – це знання, відомості, дані, що одержуються та накопичуються в процесі розвитку науки та практичної діяльності людей, які можуть бути використані в суспільному виробництві як фактор збільшення обсягу виробництва та підвищення його ефективності. А у вузькому сенсі *інформація* – це відомості, які є об'єктом обробки, передавання та зберігання, а також сам процес передавання інформації.

У сучасній науці розглядаються два види інформації.

*Об'єктивна* (первинна) інформація – властивість матеріальних об'єктів і явищ (процесів) породжувати різноманітність станів, які за допомогою взаємодії передаються іншим об'єктам і запам'ятовуються в їхній структурі.

*Суб'єктивна* (семантична, значеннева, вторинна) інформація – смисловий зміст об'єктивної інформації про об'єкти й процеси

матеріального світу, сформований свідомістю людини за допомогою смислових образів (слів, образів і відчуттів) і зафіксований на якому-небудь матеріальному носії.

Інформації притаманна низка властивостей, що характеризують її якісні ознаки: достовірність, повнота, цінність, своєчасність, зрозумілість, доступність, лаконічність та ін.

Інформація *достовірна*, якщо вона відбиває дійсний стан справ. *Недостовірна* інформація може призвести до неправильного розуміння або прийняття неправильних рішень. Достовірна інформація згодом може стати недостовірною, тому що вона має властивість застарівати. «Старіння» є наслідком появи нової опублікованої інформації або зменшення потреби в цій інформації. Закордонні джерела свідчать, що інтенсивність падіння цінності інформації становить для газет 10% на день, для журналів – 10% на місяць, для книг – 10% на рік.

Інформація *повна*, якщо її достатньо для розуміння й прийняття рішень. Як неповна, так і надлишкова інформація стримує прийняття рішень або може спричинити помилки. *Точність* інформації визначається ступенем її близькості до реального стану об'єкта, процесу, явища та ін. *Цінність* інформації залежить від того, наскільки вона важлива для розв'язку завдання, а також від того, якою мірою надалі вона застосовуватиметься в яких-небудь видах діяльності людини. Якщо цінна і своєчасна інформація виражена незрозумілим чином, вона може стати некорисною. Лише вчасно отримана інформація може принести очікувану користь. Однаково небажані як передчасна подача інформації, так і її затримка.

Інформація стає зрозумілою, якщо вона виражена мовою, якою говорять ті, кому вона призначається, та подається в доступній (за рівнем сприйняття) формі. Тому одні й ті самі питання по-різному викладаються в шкільних підручниках і наукових виданнях. Інформацію з одного питання можна викласти коротко (стило, без несуттєвих деталей – у довідниках, енциклопедіях, підручниках) або докладно (багатослівно).

Уся інформація в загальному вигляді класифікується таким чином (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Класифікація інформації

№ з/п	Класифікаційна ознака	Вид інформації
1	2	3
1	За ступенем наукової новизни	Нова – відображає новизну запропонованого розв’язку теоретичного або практичного завдання
		Релевантна – та, яка раніше містилася в аналогах (наприклад, у методичних вказівках)
2	За призначенням	Повідомлювальна – отримана в процесі дослідження
		Управлінська – необхідна для прийняття управлінських рішень
3	За тривалістю періоду зберігання актуальності та використання для прийняття рішень	Теоретична (наукова) – результати фундаментальних чи прикладних наукових досліджень у різних галузях, які широко використовуються у виробництві та управлінні
		Стратегічна – зберігає актуальність протягом тривалих періодів (10...15 років): довготривалі плани й прогнози, дані про повільно змінювані об’єкти, проектно-конструкторська документація
		Тактична (кон’юнктурна) – із періодом актуальності 2...3 роки і менше
		Оперативна – актуальна в межах одного циклу оперативного управління
4	Залежно від об’єкта, який відображає	Природнонаукова – характеризує зв’язки між природними об’єктами
		Техніко-технологічна – відображає взаємозв’язки між предметами природи, які стосуються технології та технічних засобів
		Економічна – розкриває відносини між людьми в процесі виробництва, розподілу, обміну та споживання
		Соціально-політична – інформація про соціальні, політичні, ідеологічні відносини між людьми

Продовження табл. 4.1

1	2	3
5	Залежно від того, що в об'єкті відображається	Законодавчі акти, документи уряду, положення, інструкції різних органів управління
		Дані демографічних та соціологічних досліджень
		Матеріали економічних теорій
		Дані про рівень розвитку техніки, технології і тенденції їх розвитку
		Інформація щодо стану процесів виробництва та господарських зв'язків

*Наукова інформація* – особливий вид логічної інформації, що являє собою адекватне відображення сучасного стану науки, об'єктивних закономірностей природи, суспільства та мислення.

У сучасних умовах джерела інформації можуть забезпечити 95...98% усіх необхідних ученому відомостей. Лише 2...5% припадає на самостійне вирішення наукових і технічних питань.

Наукова інформація відіграє таку роль у наукових дослідженнях:

– є одним із факторів підвищення продуктивності праці в галузі науки та дослідних робіт. За сучасного рівня розвитку наукові досягнення мають ті колективи дослідників, які одержують достатню та цілеспрямовану інформацію. Рівень наукових досягнень залежить від достовірності, міри використання інформації та здатності дослідника переробити одержану інформацію;

– сприяє зростанню творчих досягнень дослідника;

– є інструментом виключення паралелізму та повторення в роботі;

– дає знання про зв'язок спеціальних галузей науки;

– інформаційно-наукова діяльність є основою поєднання ідей та наукових досліджень.

Прийнято виділяти три основних функції наукової інформації (рис. 4.1).

Завданням *інформаційної* функції є інформування учасників науково-дослідного простору щодо стану та сутності досліджуваних об'єктів або процесів. Інформаційне забезпечення виступає засобом комунікації науковців із питань, що стосуються їхньої професійної діяльності.



**Рисунок 4.1 – Основні функції наукової інформації**

*Стимулююча* функція полягає в тому, щоб привести науковців до нової постановки питання, нових рішень, сприяти їх реалізації у виробництві з найкращим ефектом.

*Орієнтуюча* функція знаходить відображення в положеннях, нормах, цільових установках, які науковці сприймають як обов'язкові для того, щоб досягти необхідних наукових результатів у короткий термін та застосувати їх на практиці.

Із метою забезпечення певного наукового дослідження сучасною інформацією необхідно:

- чітко визначити зміст і напрям пошуку інформації;
- установити її можливі джерела;
- визначити шляхи доступу до інформаційних ресурсів.

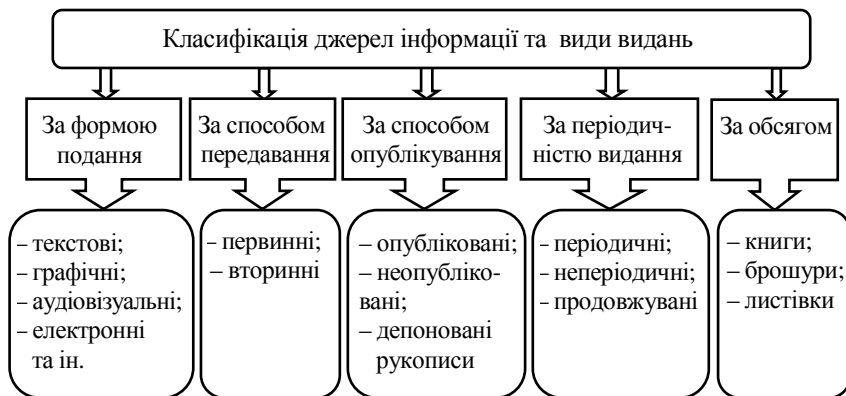
*Інформаційний ресурс* – це сукупність інформаційних матеріалів із певним змістом і у вигляді певних носіїв (електронних, друкованих тощо). Структурною одиницею інформаційного ресурсу є науковий документ, тобто матеріальний об'єкт, який містить науково-технічну інформацію та призначений для її збереження й використання.

Шляхами доступу до інформаційних ресурсів є глосарії, тезауруси, класифікації, інструкції, описи, положення тощо.

## **4.2. Класифікація джерел наукової інформації**

*Джерело наукової інформації* – це документ, що викладає будь-який науковий факт і є засобом передавання наукової інформації в просторі та часі. Документом, що призначений для розповсюдження інформації, є *видання*. Видання проходить редакційно-видавничу обробку та друкується типографським шляхом.

Повну класифікацію інформаційних джерел та перелік видів видань наведено в ДСТУ 3017–95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення». Основні класифікаційні ознаки джерел інформації розглянуто нижче (рис. 4.2).



**Рисунок 4.2 – Джерела наукової інформації**

За *формою подання* розрізняють текстові джерела інформації (книга, журнал, рукопис та ін.), графічні (графік, креслення, план, карта та ін.), аудіовізуальні (звукозапис, відеозапис) та електронні (інформація на електронних носіях, ресурси мережі Інтернет).

За *способом передавання* наукової інформації всі джерела розподіляють на дві групи: первинні та вторинні.

*Первинні* (фактографічні) документи містять безпосередньо результати наукових досліджень, проектно-конструкторських робіт, виробничої діяльності тощо. Це вихідна інформація, яка містить фактичні дані, зібрані дослідником, їх аналіз і перевірку. Носіями первинної інформації є книги (підручники, посібники, монографії), періодичні друковані видання (журнали, наукові праці, бюлетені), нормативні документи, а також неопубліковані матеріали: депоновані рукописи, дисертації, наукові звіти, матеріали конференцій, доповіді з окремих галузей науки та ін.

Первинні джерела містять нові наукові відомості або нове тлумачення відомих ідей та фактів: монографії; періодичні видання та видання, які продовжуються; описи винаходів, патентів і авторських свідоцтв; дисертації; науково-технічні звіти та ін. Назва «первинні» підкреслює, що інформацію подано вперше. Слід відзначити, що серед первинних джерел основними є статті в наукових журналах і патенти (наукові винаходи).

*Вторинні* (бібліографічні) документи – це результати аналітико-синтетичної та логічної переробки первинних документів. Вторинні джерела інформації оперативно сповіщають про появу первинних документів та в максимально стислому вигляді відображають їх зміст. До них належать реферативні журнали, огляди, довідники, бібліографічні покажчики; каталоги та ін.

За *способом опублікування* джерела інформації поділяють на три групи.

*Опубліковані* – джерела інформації, видані типографським способом. *Неопубліковані* – документи, представлені в рукописному вигляді або як комп'ютерна роздруковка. Неопублікований документ не призначений для широкого розповсюдження; створений у ході роботи установ, підприємств, окремих осіб, він відображає результат їх діяльності. Неопубліковані документи залишаються в рукописному вигляді або тиражуються в невеликій кількості примірників. До них належать звіти про науково-дослідні роботи й дослідно-конструкторські розробки, дисертації та ін. *Депонований рукопис* – вид неопублікованого документа, завершена наукова робота, що викликає інтерес у вузького кола фахівців, публікація якої в традиційних виданнях, розрахованих на широке розповсюдження, із певної причини недоцільна. Будучи виданим в обмеженій кількості примірників, за своїм юридичним статусом депонований рукопис прирівнюється до публікації. Як депонований рукопис можуть виступати статті, тези наукових доповідей, збірники статей і монографії. Вимоги, що до них висуваються, сформульовані в «Інструкції про депонування наукових робіт у ДНТБ України» (1993 р.). Вони направляються в спеціальні центри депонування рукописів, де їм присвоюють реєстраційні номери, а реферати, які висвітлюють їх зміст, публікуються в щорічному реферативному журналі «Покажчик депонованих рукописів» та в бібліографічному покажчику «Депоновані рукописи».

За *періодичністю видання* джерела поділяють на три види. *Неперіодичне* – видання, що виходить один раз і продовження якого не передбачене. Неперіодичні видання (усі, крім художніх) залежно від читачького призначення поділяються на шість умовних типів:

– наукова література, призначена для висококваліфікованих спеціалістів (праці діячів науки, публікації науково-дослідних закладів, спілок, конференцій, семінарів, конгресів);



- науково-популярна література, призначена для розповсюдження знань серед широкого кола читачів-неспеціалістів;
- виробничо-технічна література, яка містить опис технічних пристроїв та способів виробництва;
- підручники та навчальні посібники (дуже близькі за змістом до наукової літератури);
- довідково-енциклопедична література (загальні та галузеві довідники й енциклопедії);
- офіційно-документальна література (закони країни, постанови та розпорядження уряду, збірники стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій і нормативів).

*Періодичне* – це видання, яке виходить через певні проміжки часу, має постійну, заздалегідь визначену щорічну кількість і назву нумерованих чи датованих однотипно оформлених випусків, які не повторюються за змістом. До них належать газети, журнали, бюлетені, експрес-інформація тощо. Видаються журнали, як правило, за окремими галузями промисловості: «Консервна промисловість», «Молочна промисловість», «М'ясна промисловість», «Зерно та хліб» та ін.

До журналів більш широкого профілю відноситься «Пищевая технология» (одна із серій «Известий высших учебных заведений»). З іноземних журналів із харчової промисловості відомі такі: Food Technology, Food Engineering, Journal of Food Science, Baring Industry, Macarony Journal (США); Zeitschrift die Zuckerindustrie, Stärke, Alkohol-Industrie, Deutsche Zeitschrift fur Lebensmitteltechnologie (Німеччина); International Beverage News, International Sugar Journal, Journal of Food Technology (Великобританія); Journal of Fermentation Technology (Японія) та ін.

*Продовжувані* (видання, що продовжуються) – це видання, які виходять через проміжки часу, які заздалегідь не визначені, у міру накопичення матеріалу, нумерованими та (чи) датованими випусками, неповторюваними за змістом та однотипно оформленими. Продовжувані видання видаються під постійним заголовком («Праці...») і представлені науковими статтями. Ці видання відображають напрям і рівень діяльності науково-дослідних організацій, містять найновішу інформацію, тому викликають найбільший інтерес у спеціалістів, які працюють над науковими розробками.

Залежно від *обсягу* (кількості сторінок) видання поділяють на книги, брошури та листівки. *Книгою* називають книжкове видання обсягом понад 48 сторінок. До *брошур* відносять книжкові видання обсягом від 4 до 48 сторінок, *листівкою* заведено вважати аркушеве видання на 1–4 сторінках.

### 4.3. Інформаційно-довідковий апарат

Інформаційно-довідковий апарат представлений бібліотечними картотекою та каталогами різних типів видань, у яких накопичено та систематизовано інформацію за певними вимогами бібліографічного опису.

*Бібліографія* – галузь знань про способи складання та вивчення різних типів видань. Терміном «бібліографія» називають і зазначені покажчики, списки, огляди. Цільове призначення бібліографії дозволяє виділити основні її види: державну, науково-допоміжну, рекомендаційну та галузеву.

*Державна* бібліографія має за мету враховувати та реєструвати всі друковані твори, опубліковані на території країни, створювати на цій базі універсальні джерела бібліографічної інформації.

*Науково-допоміжна* бібліографія призначається для забезпечення наукової та професійно-виробничої діяльності.

*Рекомендаційна* бібліографія використовується для освіти, самоосвіти, виховання та пропаганди знань.

*Галузева* бібліографія призначена для обслуговування окремих галузей знань і практичної діяльності.

Бібліографія є вторинною інформацією, у якій зібрано та класифіковано відомості про літературу.

*Довідкове* – це таке видання, що містить відомості наукового або прикладного характеру, розташовані в порядку, зручному для їх швидкого пошуку. До цих видань належать словники, енциклопедії, фахові довідники тощо.

Видання, яке містить систематизовані відомості про документи або результати аналізу й узагальнення відомостей, викладених у першоджерелах, називається *інформаційним*. Такі видання (бібліографічні, реферативні, оглядові) випускаються

організаціями, які здійснюють науково-інформаційну діяльність, у тому числі органами науково-технічної інформації.

Бібліографічним є інформаційне видання, яке містить упорядковану сукупність бібліографічних записів (описів). До них належать державні бібліографічні показники, які містять матеріали, систематизовані за галузевим принципом.

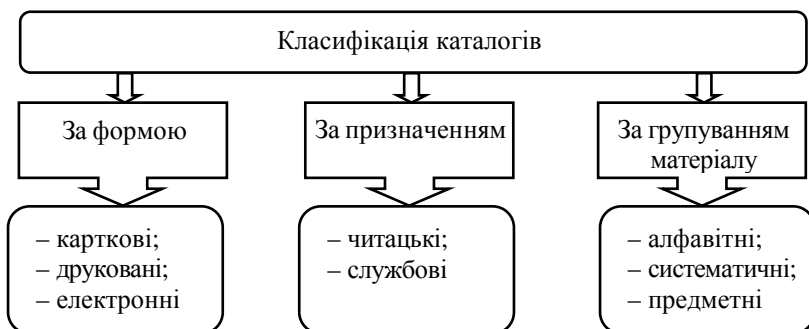
*Реферативні* інформаційні видання являють собою впорядковану сукупність бібліографічних записів, що включають стисле викладення (реферати, анотації) оригінальних наукових робіт, які з'явилися в періодичних виданнях, книг, а також патентів. До них належать реферативні журнали, реферативні збірники, інформаційні листки та експрес-інформація. Реферативні журнали (РЖ) виконують роль розповсюджувача інформації щодо нових досягнень науки і техніки. Вони виходять 25 серіями (за галузями техніки). Питання харчової промисловості наведені в основному в серіях «Хімічна промисловість», «Хімія», «Біохімія». Матеріал реферативного журналу розміщується за єдиною класифікаційною схемою, розробленою спеціально для нього. Щоб полегшити читачеві користування цим журналом, створено особливий посібник «Рубрикатор», який являє собою детальний перелік розділів, підрозділів усіх зведених томів та окремих випусків журналу, тобто він дозволяє швидко виявити необхідні серії журналу.

*Оглядове видання* – це інформаційне видання, яке містить публікацію одного або декількох оглядів, що включають результати аналізу та узагальнення представлених у джерелах відомостей. Прикладом оглядового видання є щомісячні інформаційні бюлетені, у тому числі за матеріалами зарубіжного друку.

Основу довідково-інформаційного апарату становлять бібліотечні каталоги.

*Бібліотечний каталог* – сукупність розташованих за певними правилами бібліографічних записів на документи, яка розкриває склад і зміст фонду бібліотеки. Каталог є засобом допомоги читачам у виборі необхідної літератури (рис. 4.3).

*За формою* каталоги бувають карткові (картотеки), друковані (у вигляді книг, журналів), електронні (у вигляді бази даних із використанням ПЕОМ). У деяких книгосховищах існують каталоги рецензій.



**Рисунок 4.3 – Види каталогів**

*Картотека* – найкраща система для ознайомлення та зберігання даних про літературу, у тому числі наукову. Картки містять бібліографічні описи джерел інформації, вони складаються за певними правилами, що викладені в ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». Картки можна легко розділяти, переставляти з місця на місце, групувати за певними ознаками, досягаючи оптимального сполучення даних. Картотека дуже мобільна: у неї завжди можна додати нові картки або вилучити непотрібні. Картки містять бібліографічні описи.

*Друковані каталоги* характеризуються більшим оглядом та можливістю користуватися поза бібліотекою, що робить їх зручними та дозволяє випускати типові, ретроспективні та проспективні каталоги.

*Електронні каталоги* передбачають використання комп'ютерів для автоматизації, зберігання та обробки великих обсягів бібліографічної інформації та являють собою банки даних. Вони мають низку таких переваг:

- велика місткість і компактність зберігання бібліографічної інформації (енциклопедія Гройлера вміщається на одному компакт-диску (CD));

- велика швидкість обробки інформації (як працівниками бібліотеки, так і читачами). Швидкість зросла в 700 та більше разів (якщо раніше для обробки інформації потрібно було 9 днів, то з використанням комп'ютерної техніки – 6 хв);

– перехресні посилання та взаємопроникнення з одного виду каталогу в інший, що збільшує обсяг пошуку необхідної інформації в мінімально короткий термін;

– можливість роботи з каталогами будь-якої бібліотеки, знаходячись на великих відстанях від неї. Це стало можливим завдяки появі електронної пошти на основі поєднання комп'ютера з телефоном, у результаті чого з'явився відеотекст – новий напрям в інформаційному обслуговуванні суспільства. Телекомунікаційні мережі (Інтернет) дозволяють будь-якому користувачеві зв'язатися з будь-якою точкою земної кулі.

Залежно від *призначення* каталоги поділяють на читацькі та службові. Призначення *читацьких* каталогів полягає в тому, що вони мають довідково-рекомендаційний характер; *службові* – містять у собі також твори, що рідко зустрічаються, або давні. Службові каталоги розміщуються в службових приміщеннях, доступ до них читачів обмежується, вони використовуються в основному співробітниками бібліотеки.

*За способом групування описів* бібліотечні каталоги поділяються на три основні види: алфавітний, систематичний і предметний. В *алфавітному* каталозі містяться відомості в алфавітному порядку прізвищ авторів або заголовків творів (якщо авторів більш ніж три або книга являє собою збірник самостійних статей різних авторів). Алфавітний каталог використовується для пошуку конкретної книги. Важливу роль відіграє алфавітний каталог у довідково-бібліографічній роботі під час складання різних рекомендаційних списків і покажчиків літератури. Так, наприклад, за допомогою додаткових описів дається можливість виявити серед творів певного автора й інші його роботи, у яких він брав участь як співавтор, редактор або укладач.

Запити читачів на літературу з певної проблематики або більш вузьких конкретних питань задовольняються за допомогою систематичного й предметного каталогів. У цих каталогах описи друкованих творів групуються за ознакою їх змісту. Проте ці каталоги суттєво відрізняються один від одного. У *предметному* каталозі описи друкованих творів поєднуються ознакою предмета, про який іде мова в цьому творі. Такий каталог використовується для підбирання матеріалів за вузькоспеціальним питанням, наприклад: «Пиво», «Хліб», «Цукор» та ін. У ньому, на відміну від систематичного каталогу, література з певних питань скомпонована за єдиними

рубриками незалежно від того, із яких позицій вони викладені. Тому в предметному каталозі в одному місці перебувають матеріали, які в систематичному розташовувалися б у різних ящиках. Рубрикація предметних каталогів проводиться відповідно до «Рубрикаторів», розроблених для всіх галузей знань. Рубрики предметного каталогу розставлені, як правило, за першими словами в алфавітному порядку, тому в одному алфавітному ряду виявляються предмети, логічно між собою не пов'язані. Унаслідок цього в предметному каталозі особливе значення має посылково-довідковий апарат. Він складається з тих самих елементів, що й довідковий апарат систематичного каталогу.

У *систематичному* каталозі опис творів подається в логічному порядку за галузями науки, техніки, мистецтва та ін. У середині кожної рубрики картки можуть бути розставлені або за алфавітом прізвищ авторів, або за роками видання (у зворотньо-хронологічному порядку). Довідковий апарат систематичного каталогу включає картки посилаць. Вони вказують, де дійсно знаходиться література з певного питання.

Послідовність розташування карток систематичного каталогу завжди відповідає певній бібліографічній класифікації. У нашій країні використовуються дві такі класифікації, принципи побудови яких необхідно знати, щоб осмислено користуватися систематичними каталогами: *бібліотечно-бібліографічна класифікація* (ББК) та *універсальна десяткова класифікація* (УДК), які діють на території країн СНД із 1977 р.

*ББК* – це класифікаційна інформаційно-пошукова мова ієрархічного типу з елементами фасетної структури у вигляді допоміжних таблиць типового розподілу, яка використовується для наукових бібліотек. У цій класифікації назви наук розташовуються в послідовності, що об'єктивно властива явищам зовнішнього світу. Система ББК, розроблена в 1958–1968 рр. фахівцями найбільших бібліотек колишнього СРСР, у 1981 р. удостоєна Державної премії. ББК видана у вигляді варіантів таблиць, що відрізняються одна від одної ступенем деталізації: повні таблиці й скорочений їх варіант для наукових бібліотек, таблиці для обласних, масових, дитячих і шкільних бібліотек, для краєзнавчих каталогів та ін. ББК розроблялася зі змішаною буквено-цифровою індексацією, яку використовують наукові бібліотеки. Для таблиць ББК обласних, масових, дитячих і шкільних бібліотек для позначення основного розподілу були введені цифрові індекси. Буквені та цифрові індекси є взаємозамінними.

Актуалізація ББК здійснюється за допомогою виправлень і доповнень до системи класифікації.

Структура всіх видань таблиць ББК однакова. Як правило, вони включають основні таблиці, допоміжні таблиці типових ділень, методологічні вказівки, алфавітно-наочний покажчик і додатки.

*Алфавітно-предметний покажчик* (АПП) – це алфавітний перелік рубрик, що відображають індекси основних таблиць і загальних визначників. АПП відображає всі поняття, які містяться в основних та допоміжних таблицях. Він допомагає розшукати необхідні для індексування поняття і визначити їх місцезнаходження в таблицях, а також виявити розосереджені в таблицях класифікації характеристики одних і тих самих об'єктів.

Розвиток і вдосконалення УДК здійснюється Центральним комітетом з класифікації Міжнародної федерації з документації (МФД). У наш час УДК є універсальним міжнародним засобом систематизації в першу чергу завдяки її десятковій індексації. У вітчизняних науково-технічних бібліотеках і органах інформації УДК була введена з 1963 р.

Система таблиць УДК включає повні, галузеві та скорочені видання. Повне видання УДК відображає всі розділи природних і технічних наук. У наш час здійснено третє повне видання таблиць УДК в семи випусках (із математики, природних наук, медицини, прикладних наук, мистецтва, мовознавства, географії, історії). У галузевих таблицях наведено індекси певної галузі та вибірково-суміжні розділи. Скорочені таблиці включають індекси всіх галузей в одному томі та призначені для невеликих довідково-інформаційних фондів.

УДК складається з основних таблиць, допоміжних таблиць-визначників, алфавітно-наочного покажчика й методичних рекомендацій із систематизації.

Основні таблиці містять індекси понять, специфічних для певної галузі знання. Допоміжні таблиці включають загальні визначники – індекси понять, що повторюються, спільні для всіх або багатьох відділів, або спеціальні визначники, характерні для якогось відділу.

Індекси УДК проставляються на каталожних картках Книжкової палати, а в книгах із природних і технічних наук наводяться на звороті титульного аркуша. Індекси УДК проставляються також у виданнях

всеукраїнських і галузевих органів науково-технічної інформації.

УДК використовують для пошуку науково-технічної документації. Згідно з цією класифікацією всі галузі знань поділяють на 10 основних класів (відділів), кожен із яких позначений арабськими цифрами від 0 до 9:

- 0 – Загальні твори;
- 1 – Філософія;
- 2 – Релігія;
- 3 – Соціологія;
- 4 – Філологія;
- 5 – Природні науки;
- 6 – Корисні мистецтва (у тому числі медицина, техніка, сільське господарство);
- 7 – Витончені мистецтва;
- 8 – Література;
- 9 – Історія.

Кожен із 10 основних класів (відділів) ділиться на 10 підрозділів, кожен із яких, у свою чергу, ділиться на 10 підрозділів і так далі.

Підрозділ позначається індексом із трьох цифр, після яких ставиться крапка. Після крапки ставиться цифра, що позначає подальше розділення та пишеться назва розділу. Наприклад:

- 641 – харчові продукти;
- 641.5 – громадське харчування;
- 641.563 – дієтичне харчування та ін.

Крім того, новий класифікатор містить позначення літерами для детальнішого розгляду необхідних питань (так зване загальне типове розподілення):

- г – історія науки (галузі) або предмета;
- к – керівництво та управління;
- н – організація праці, охорона праці;
- с – методика та техніка наукових спостережень;
- у – винахідництво, раціоналізація. Патентна справа;
- ц – стандартизація, нормалізація ТУ;
- я 2 – довідкові видання (енциклопедії, словники та ін.);
- я 5 – журнали;
- я 7 – підручники, навчальні посібники;
- я 73 – підручники, навчальні посібники для вищої школи;



2 Ук – українські видання.

Універсальна десяткова система є основою для бібліографічних і реферативних видань із природничих наук і техніки для організації систематичних каталогів науково-технічних бібліотек. Застосування цієї системи в каталогах універсальних бібліотек і бібліотек гуманітарного профілю не передбачається.

#### **4.4. Організація збирання та документального оформлення одержаної інформації**

Пошук науково-технічної інформації за обраною темою досліджень потребує значних витрат часу. Мета пошуку – всебічний аналіз інформації з теми дослідження, висвітлення стану питання, уточнення за необхідності теми, обґрунтування мети й завдань наукового дослідження. Пошук включає два етапи: знаходження необхідної інформації й пророблення джерел.

Для запобігання помилковим діям під час вивчення інформаційних джерел пошук літератури рекомендується проводити, дотримуючись певної системи. Цілі й умови пошуку документальних джерел інформації настільки різні, що складно подати єдину універсальну схему пошуку інформації: в одному випадку потрібно встановити повний перелік літератури за певною темою, в іншому – лише найбільш сучасні або найголовніші публікації з тієї або іншої проблеми; для одних робіт потрібно віднайти первинні джерела інформації, для інших – достатньо інформації, що міститься у вторинних документах. У кожному випадку різними будуть і сам перелік бібліографічних матеріалів, і послідовність звертання до них.

Добре орієнтуючись у бібліотечних каталогах і бібліографічних покажчиках, можна без особливих зусиль скласти схему пошуку джерел інформації відповідно до його конкретної мети. Орієнтовний план збирання інформації подано на рис. 4.4.

Загальна інформація щодо проблеми підбирається під час роботи з енциклопедіями, довідниками, підручниками, навчальними посібниками. Значний обсяг інформації щодо сучасної точки зору на досліджувану проблему, підходу до неї та методики досліджень можна взяти з монографій та авторефератів дисертаційних робіт. Корисним є також ознайомлення з патентами та оглядами.



**Рисунок 4.4 – Орієнтовний план збирання інформації**

Усі ці видання містять достатньо повний бібліографічний покажчик, тому важливим є ознайомлення з літературою, наведеною в бібліографії. Наступним етапом підбирання літературних джерел може бути огляд реферативних журналів із відповідних розділів науки й техніки та інформаційних видань (експрес-інформація, оглядова інформація та ін.). Далі необхідне вивчення періодичних і продовжуваних видань – спеціалізованих журналів, збірників наукових праць, матеріалів науково-практичних конференцій. Важливим джерелом оперативної інформації є мережа Інтернет (рис. 4.5). Проте, як видно з наведеної схеми, мережа Інтернет не може бути універсальною заміною бібліотеки.



**Рисунок 4.5 – Переваги та недоліки користування інтернет-ресурсами**

Слід приділяти увагу вивченню різних джерел літератури – як перекладних, так і в оригіналі. Аналіз оригінальних джерел (першоджерел) іноземної літератури дозволяє:

- виключити дублювання інформації;
- прискорює одержання інформації, що цікавить (на переклад та видання перекладної літератури витрачається багато часу);
- робить інформацію, яка надходить до дослідника, більш точною, оскільки під час роботи з першоджерелами виключаються помилки та неточності, які можуть з’явитися під час перекладу).

Проте це потребує глибокого знання дослідником іноземних мов.

Особливістю сучасного збирання інформації є можливість широкого залучення комп’ютерної та копіювальної техніки. Зі знайденої інформації в бібліотеці на паперовому носії можна зробити ксерокопію, з електронної – відповідно електронну копію. Під час копіювання інформації потрібно наводити бібліографічний опис джерела або адресу сайта, з якого взято інформацію. Це полегшить оформлення списку використаних джерел під час оформлення

наукового твору за проведеною роботою та дозволить за необхідності звернутися до першоджерела.

Якщо копіювання інформації неможливе, зазвичай роблять виписки, анотації й конспекти.

*Виписка* – короткий (або повний) зміст розділів, сторінок джерела інформації. Вони можуть замінити конспектування тексту й дозволяють у малому обсязі накопичити більшу інформацію.

*Анотація* – це коротка характеристика друкованого видання (або його частин) із погляду змісту, призначення, форми й інших особливостей. За допомогою анотації можна швидко відновити в пам'яті текст.

*Конспект* – це докладний виклад змісту інформації. Головне під час складання конспекту – виділити раціональне зерно щодо теми, яка розробляється. При цьому доцільно текст конспекту складати своїми словами, що сприяє стислості викладу, вимагає осмислювання, аналізу прочитаного, дозволяє виділити головне в поданій інформації.

Ксерокопії, роздруківки електронних джерел, виписки, анотації й конспекти доцільно систематизувати в різні папки, залежно від попередньо складеного плану літературного огляду.

Після накопичення достатньої кількості інформації з потрібної теми переходять до опрацювання інформаційних джерел, яке полягає в ознайомленні та читанні. *Ознайомлення* здійснюється шляхом перегляду всього матеріалу й фіксації загального змісту роботи з акцентуванням уваги на розділах, що мають відношення до дослідження. *Читання* – це більш детальне ознайомлення з тими розділами, у яких викладається потрібний матеріал, із фіксацією загального змісту й вивченням тієї частини, яка має безпосереднє відношення до предмета дослідження. Читання спеціальної літератури є процесом накопичення й розширення знань, тому, розпочинаючи читання, слід визначити, який потрібен рівень знань і які труднощі необхідно подолати під час читання.

Існують два способи читання: «швидкий огляд» змісту та «ретельна проробка» тексту. *Швидкий огляд* дає можливість загального ознайомлення з літературою для виявлення потрібної інформації, яка потребуватиме детальнішого вивчення. *Ретельна проробка* тексту полягає не лише в повному його прочитанні, але й у засвоєнні, осмисленні та детальному аналізі прочитаного. Потрібне уточнення понять і термінів, що зустрічаються, за допомогою

словників, довідників або нормативних правових актів, у яких дається їх тлумачення, із метою уникнення неправильного розуміння.

Під час оброблення інформації доцільно робити помітки на полях та виділення в тексті, звертаючи увагу на важливі або спірні положення, висновки й аргументи. Записи зазвичай роблять, використовуючи систему умовних позначок: знаки схвалення окремих висловів у тексті (підкреслення, знаки оклику), знаки нерозуміння, заперечення (хвилясте підкреслення, знаки питання, слова: для чого? як? звідки це?), знаки доповнення – для фіксації додаткової інформації, пропозицій читача (пунктирна лінія). Записи в ході читання мають бути зручними для використання і кваліфікованими. Краще їх робити під час повторного читання літератури.

Найбільш важливі книги та статті необхідно обов'язково прочитати в оригіналі. Вивчивши літературне джерело, відразу слід зробити його повний бібліографічний опис. Не можна покладатися лише на пам'ять – слід занотовувати на картках потрібну інформацію та зауваження до кожного джерела.

Вивчаючи літературу, не слід тільки запозичати матеріал. Необхідно паралельно обмірковувати знайдену інформацію. Цей процес має тривати протягом усієї роботи над темою, тоді власні думки, які виникли в ході знайомства із чужими працями, стануть основою для отримання нового знання. Зазвичай використовується не вся інформація, що міститься в певному джерелі, а тільки та, яка має безпосереднє відношення до теми дослідження і тому є найбільш цінною і корисною.

Вивчаючи літературні джерела, слід стежити за оформленням виписок, щоб надалі ними було легко користуватися. Працюючи над якимось частковим питанням або розділом, слід постійно пам'ятати про його зв'язок із проблемою в цілому, а розробляючи широку проблему – уміти розділяти її на частини, кожна з яких продумувати в деталях. Можливо, частина отриманих даних виявиться непотрібною, оскільки дуже рідко вони використовуються повністю. Тому необхідні їх ретельний відбір і оцінювання. Відбір наукових фактів – непроста справа, це не механічний, а творчий процес, який потребує цілеспрямованої праці.

Треба добирати не будь-які, а тільки наукові факти. Поняття «науковий факт» є значно ширшим і багатограннішим, ніж поняття «факт», що застосовується в повсякденному житті. Коли говорять про

наукові факти, то розуміють їх як складові елементи основи наукового знання, віддзеркалення об'єктивних властивостей речей і процесів. На підставі наукових фактів визначаються закономірності явищ, будуються теорії й виводяться закони.

Наукові факти характеризуються такими властивостями, як новизна, точність, об'єктивність і достовірність. Новизна наукового факту свідчить про принципово новий, невідомий до цього часу предмет, явище або процес. Це не обов'язково наукове відкриття, але нове знання про те, чого ми досі не знали.

Точність наукового факту визначається об'єктивними методами і характеризує сукупність найсуттєвіших прикмет предметів, явищ, подій, їхніх кількісних та якісних визначень.

Під час добору фактів необхідно бути науково об'єктивним. Не можна відкидати факти тільки тому, що їх складно пояснити або знайти їм практичне застосування. Справді, сутність нового в науці не завжди чітко видно самому досліднику. Нові наукові факти, часом досить значні, саме через те, що їх значення недостатньо розкриті, можуть надовго залишатися в резерві науки й не використовуватися на практиці.

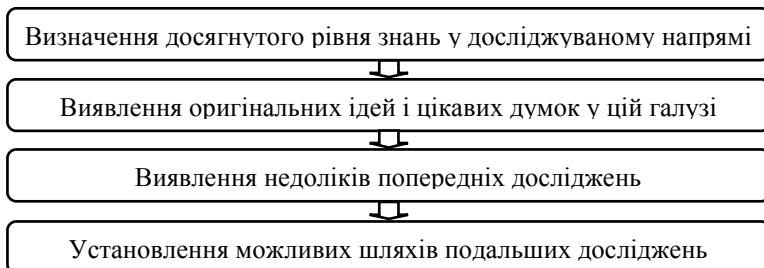
Достовірність наукового факту базується на його безумовному реальному існуванні, яке підтверджується при побудові аналогічних ситуацій. Якщо такого підтвердження немає, то немає і достовірності наукового факту. Достовірність наукових фактів значною мірою залежить від достовірності першоджерел, їх цільового призначення і характеру їхньої інформації. Очевидно, що офіційне видання, опубліковане від імені державних або громадських організацій, установ і відомств, містить матеріали, точність яких викликає найменше сумнівів.

На етапі *критичної оцінки й узагальнення науково-технічних даних* здійснюється їх систематизація; «стискання» (скорочення фізичних обсягів) даних; їх аналіз і оцінка; визначення актуальності певних науково-технічних даних для конкретних галузей науки й техніки.

На кожному етапі літературні джерела потрібно піддавати ретельному критичному аналізу. Для цього необхідно мати певну ерудицію, рівень знань. За такого критичного аналізу різні ідеї, факти, теорії зіставляють один з одним. У процесі активного аналізу виникають власні міркування й думки, виявляються найбільш актуальні питання, що підлягають дослідженню в першу й другу чергу,

формується певні уявлення. Усе це поступово формує фундамент майбутньої гіпотези наукового дослідження.

Аналіз інформаційних джерел можна здійснювати за наведеним нижче орієнтовним планом (рис. 4.6).



**Рисунок 4.6 – Орієнтовний план аналізу інформації**

На підставі результатів пророблення інформації роблять висновки, у яких підбивають підсумок критичного аналізу. У висновках мають бути висвітлені такі питання: актуальність і новизна теми; останні досягнення в галузі теоретичних і експериментальних досліджень з теми; найважливіші й найбільш актуальні теоретичні й експериментальні завдання, а також виробничі рекомендації, що підлягають розробці на цей час; технічна доцільність і економічна ефективність цих розробок.

На основі зазначених висновків уточнюють або формують мету й конкретні завдання наукового дослідження.

#### **4.5. Патентний пошук**

Серед різних видів науково-технічної інформації особливе місце займає патентна інформація. Під патентною документацією мають на увазі сукупність опублікованих і неопублікованих документів, що містить відомості стосовно результатів науково-технічної діяльності, які заявлені та визнані винаходами, корисними моделями, промисловими зразками, а також відомості про права винахідників, патентовласників, про реєстрацію промислових зразків і корисні моделі. Це найважливіше джерело технічної, економічної та правової інформації.

Патентні дослідження є невід’ємною частиною планування та виконання науково-технічних досліджень і розробок, освоєння промислової продукції, удосконалення продукції, що випускається, визначення доцільності закордонного патентування вітчизняних винаходів.

*Патент* – документ, який засвідчує визнання державою технічного рішення *винаходом* (*винахід* – це творче рішення практичної (утилітарної) задачі, технічне рішення, що є новим, корисним у господарській діяльності та може бути практично застосоване) та закріплює за особою право на цей винахід. Винаходом може бути «продукт», «процес» та «нове застосування відомого продукту чи процесу» (пристрій, спосіб, сполука, композиція, застосування пристроїв за новим, раніше невідомим призначенням та ін.).

Залежно від терміну дії патенти поділяють на *корисну модель* (термін дії 5 років) (зразок подано у додатку Б.1) та на *винахід* (термін дії 15–20 років) (зразок подано у додатку Б.2).

Під час видання патенту сплачується держмито та протягом усього терміну дії патенту власник має його підтримувати, тобто сплачувати певний внесок.

Патентовласник має монопольне право на застосування винаходу. Якщо винахід використовується без дозволу власника патенту, він може звернутися до суду з позовом про повернення збитків, заборону дій, що пов’язані з порушенням патенту.

Патентна література як засіб науково-технічної інформації має певні переваги (рис. 4.7).

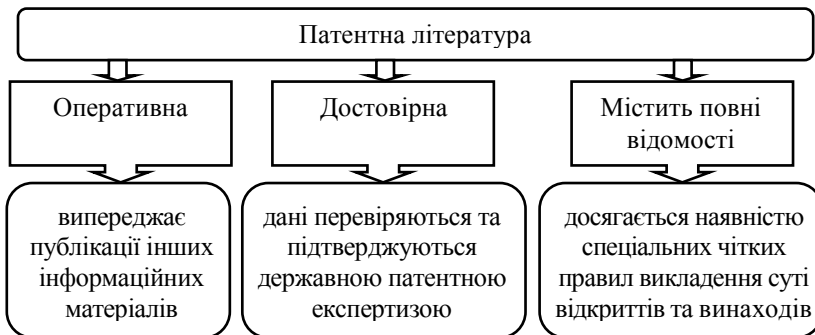


Рисунок 4.7 – Переваги патентної літератури



Під час проведення патентних досліджень користуються патентною і науково-технічною інформацією. Правильний вибір джерел інформації істотно впливає на якість і, отже, достовірність патентних досліджень, а також на трудовитрати під час їх проведення. Формулюють предмет пошуку, використовуючи термінологію, прийняту у відповідній системі класифікації. Ретроспектива (глибина пошуку) залежить від мети патентних досліджень.

Залежно від завдань патентних досліджень пошук інформації має свої особливості, але при цьому найважливішою умовою відбору інформації є її смислова відповідність предмету та меті пошуку, які визначаються регламентом пошуку. Під час визначення рівня техніки й тенденцій розвитку в досліджуваній галузі (патентній ситуації) тематичний пошук ведуть за всіма видами джерел інформації.

Патентний пошук проводиться для таких цілей:

- перевірка унікальності винаходу;
- огляд останніх новинок у галузі, що досліджується;
- з'ясування, чи не посягає винахід на чужу інтелектуальну власність;
- визначення сфер використання нового винаходу;
- пошук патентів на винахід, корисну модель;
- визначення стану досліджень у галузі, що цікавить;
- пошук додаткових інформаційних матеріалів;
- збирання інформації про конкурентів;
- знаходження вирішення технічних проблем.

Провівши пошук інформації за останні роки, доцільно виявити посилання, наведені в першоджерелах, знайти згадані в посиланнях джерела, після чого повторити весь процес пошуку, який слід припинити тоді, коли в джерелах, що знову виявляються, немає нових посилань. Пошук за посиланнями в окремих випадках може замінити інші види пошуку. Джерела, зазначені в посиланнях, але відсутні в цьому інформаційному фонді, заносять в окрему довідку для складання замовлення на виготовлення копій. Використання методу посилань разом з іншими методами забезпечує достатню повноту пошуку.

Найважливішою умовою відбору інформації є її логічна відповідність предмету та меті патентного пошуку. Критерії відбору інформації визначаються з урахуванням конкретних завдань дослідження.

У результаті патентних досліджень виявляється сучасний рівень науково-технічних досягнень з теми, що розробляється, відбитий у висновках із проведених патентних досліджень, в яких мають міститися відомості щодо доцільності використання в роботі обраних технічних рішень.

Для полегшення орієнтації в патентній документації та знаходження матеріалів, відповідних запиту, розроблено класифікацію винаходів і розподіл описів винаходів або корисних моделей за тематичними рубриками.

На підставі класифікації винаходів і корисних моделей проводять індексування та розстановку патентної документації у фонді. Зі зростанням обсягу інформації, наданої в патентній документації, класифікація винаходів стає все більш важливим засобом пошуку в патентних фондах. Більше того, практичне використання патентної літератури взагалі неможливе без її чіткої класифікації, тобто під час проведення патентного пошуку, зокрема під час визначення новизни винаходу, рівня технічних рішень, патентної чистоти, неможливо обійтися без тематичної класифікації документів.

В Україні діє Державний комітет «Держпатент», при якому працює Інститут промислової власності, що вирішує питання патентознавства та здійснює випуск «Українського Бюлетеня винаходів».

Під час науково-дослідної роботи проводиться *патентний пошук* за Бюлетенем винаходів до меж, установлених для певної галузі (для харчових галузей 10–15 років) відповідно до регламенту пошуку (бюлетень країни та бюлетені зарубіжних країн). Історично в кожній промислово розвиненій країні створювалися свої системи класифікації винаходів. У наш час найбільшого поширення набула Міжнародна патентна класифікація (МПК).

Органом з упровадження МПК є міжнародне бюро Всесвітньої організації інтелектуальної власності (ВОІВ). У нашій країні МПК була введена як єдина державна класифікація патентної документації в 1970 р.

МПК охоплює всі галузі знань. Усі сфери матеріального виробництва в МПК підрозділяються на розділи, класи, підкласи, групи й підгрупи. МПК налічує вісім основних розділів, які позначаються заголовними літерами латинського алфавіту:

розділ А – задоволення життєвих потреб людини;

розділ В – різні технологічні процеси, транспортування;  
 розділ С – хімія, металургія;  
 розділ D – текстиль і папір;  
 розділ Е – будівництво, гірська справа;  
 розділ F – механіка, освітлення, опалення, двигуни і насоси, зброя;  
 розділ G – фізика;  
 розділ H – електрика.

Кожен розділ може містити до 99 класів (від 01 до 99). За необхідності допускається пропуск окремих номерів класів. Класи позначаються індексом розділу з двома арабськими цифрами та підрозділяються на підкласи, що позначаються латинською буквою (рис. 4.8).



**Рисунок 4.8 – Приклад розподілення сфери матеріального виробництва в МПК**

Підкласи, у свою чергу, поділяються на групи, які позначаються, як правило, непарними цифрами. Розподілення на групи дозволяє диференціювати винаходи за певними питаннями, що полегшує пошук. Наприклад, до підкласу А23 L відносяться три основні групи:

A23 L1 – харчові продукти, їх приготування, зокрема, варіння;  
A23 L2 – безалкогольні напої, сухі суміші для них, їх виробництво;  
A23 L3 – консервація харчових продуктів, зокрема, пастеризація, стерилізація.

Групи підрозділяються на підгрупи, які позначаються двома арабськими цифрами (рідше – трьома). Наприклад, підклас A23 L1 має близько 70 підгруп:

A23 L1/01 – загальні способи приготування харчових продуктів;

A23 L1/04 – драглеподібні речовини, що містять, наприклад, пектин, альгінати тощо.

Підгрупи можуть бути підлеглі між собою. Ступінь взаємної підлеглості підгруп усередині однієї групи виражається зрушенням тексту рубрики вправо та визначається кількістю крапок перед текстом. Наприклад, взаємопідлеглість підгрупи A23 L1/212, A23 L1/214 і A23 L1/216 є такою:

A23 L1/212 – харчові продукти із плодів і овочів;

A23 L1/214... – із бульбових і тому подібних крохмалевмісних коренеплодів.

Міжнародна класифікація винаходів (МКВ) створювалася відповідно до положень Європейської конвенції про міжнародну патентну класифікацію (1954). Для індексування документів поточної реєстрації та вдосконалення системи з урахуванням розвитку науки й техніки МКВ переглядається кожні п'ять років:

1 редакція з 01.09.1968 р. по 30.06.1974 р.

2 редакція з 01.07.1974 р. по 31.12.1974 р.

3 редакція з 01.01.1980 р. по 31.12.1984 р.

4 редакція з 01.01.1985 р. по 31.12.1989 р.

5 редакція з 01.01.1990 р. по 31.12.1994 р.

6 редакція з 01.01.1995 р. по 31.12.1999 р.

7 редакція з 01.01.2000 р. по 31.12.2004 р.

8 редакція з 01.01.2005 р. по 31.12.2009 р.

9 редакція з 01.01.2010 р. до сьогодні.

Пошук патентної інформації є досить складним. Його проводять у патентних відділах бібліотек та можуть провести як послугу міські інформаційні центри. В Україні діє Інститут промислової власності, який здійснює експертний пошук інформації під час подання науковцями заявки на винахід.

Усесвітньою організацією інтелектуальної власності розроблений стандарт на бібліографічні дані, відповідно до якого кожному елементу бібліографічної частини опису винаходу привласнюється певний цифровий код, наприклад: (11) – номер патенту, (19) – код країни публікації, (21) – реєстраційний номер заявки, (22) – дата подання заявки і так далі. Завдяки цьому стандарту спрощується робота з патентною документацією різних країн: полегшується знаходження прізвищ, дат, класифікаційних позначень навіть без знання мови, якою опубліковано патент.

Відомості про винаходи, промислові зразки, корисні моделі й товарні знаки містяться в патентних бюлетенях, що видаються патентними відомствами більшості країн світу. У нашій країні офіційний бюлетень «Винаходи» видається з 1924 року (рис. 4.9).



**Рисунок 4.9 – Структура офіційного бюлетеня «Винаходи»**

Інформація про винаходи подається за порядком номерів патентів і відповідно до індексів МПК. При цьому за кожним винаходом зазначається код виду документа, номер патенту, індекси МПК і УДК, реєстраційний номер заявки, дата її подання, заявник, автор винаходу та його назва, формула винаходу. Для ілюстрації формул наводяться креслення. Бібліографічні дані позначено цифровими кодами.

Розділ «Сповідання» містить відомості стосовно змін у складі заявників і авторів, назвах або формулах винаходів, про анулювання охоронних документів та інші відомості про зміни, що вносяться до

державних реєстрів. Періодичність видання становить чотири рази на місяць.

За матеріалами патентних бюлетенів США, Німеччини, Японії, Франції, Великобританії, Швейцарії, Європейського патентного відомства в нашій країні випускається реферативне видання «Изобретения стран мира», яке є основним джерелом реферативної інформації щодо винаходів зарубіжних країн російською мовою. Видання ведеться за тематичними випусками. Форма надання інформації така: на кожній сторінці розташовуються по чотири карти, на лицьовій карті подається інформація російською мовою (реферат, бібліографічні відомості про документ), на звороті – мовою оригіналу. Креслення, схеми та хімічні формули можуть розташовуватися на будь-якому боці карти.

Доступ до масивів патентних документів забезпечує довідково-пошуковий апарат (ДПА). До засобів довідково-пошукового апарату належать централізовано видані покажчики до патентних фондів країн світу, реферативні, бібліографічні та інші видання, що містять відомості про патентні документи, а також картотеки, каталоги, підбірки.

Алфавітно-предметний покажчик (АПП) дозволяє фахівцеві, що не має достатнього досвіду роботи з патентною документацією, більш оперативно визначати галузь пошуку. Основою АПП є ключові слова, які здебільшого відповідають технічним термінам, використаним у МПК. АПП має таку структуру: на «вході» покажчика вміщено ключові слова, на «виході» – індекси МПК, що відсилають до певних підрозділів класифікації. Рубрики АПП складаються з одного або декількох слів і розташовані в алфавітному порядку.

*Систематичний покажчик* призначений для проведення *тематичного пошуку*, який характеризується тим, що інформація про винаходи підбирається відповідно до тематики і пошук проводиться за відповідними класами винаходів. У покажчику наведено рубрики МПК і номери патентів, що їй відповідають. Пошук починається з точного визначення предмета пошуку, потім за допомогою АПП і класифікатора МКВ визначаються рубрики МПК, що мають відношення до теми пошуку. За допомогою систематичних покажчиків (підсумкових, річних, поточних) визначається перелік документів для подальшого вивчення.

*Нумераційний покажчик* патентів призначений для проведення *нумераційного пошуку*, коли за номером охоронного документа необхідно

встановити його індекс класифікації і зміст винаходу. У цьому покажчику інформація подається у вигляді таблиць, де зазначаються номери патентів і відповідні їм рубрики МПК: 1504262 C21C 5/28.

*Іменний* покажчик авторів винаходів призначений для *іменного пошуку*, який характеризується тим, що відбір інформації щодо винаходів здійснюється за прізвиськом автора або найменуванням відповідних фірм. У покажчику наводяться прізвисько автора й отримані ним у відповідному році охоронні документи (номери), наприклад, Петров О. М. – 1567502.

Усе популярнішим стає патентний пошук із використанням відповідних *комп'ютерних програм*. Існують безкоштовні інтернет-ресурси (бази даних), які можуть допомогти в короткі терміни досягти найбільш ефективних результатів (табл. 4.2). Проте для користування багатьма з цих баз даних необхідне вільне володіння іноземними мовами.

**Таблиця 4.2 – Характеристика деяких інтернет-ресурсів для здійснення патентного пошуку**

№ з/п	База даних	Характеристика
1	2	3
1	USPTO	БД патентного відомства США, що налічує декілька мільйонів патентів із 1976 р., які зберігаються в текстовому (HTML) та графічному (TIFF) форматах
2	Google Patent Search	Складається з патентів, що містяться в базі USPTO (United States Patent and Trademark Office). Дозволяє здійснювати пошук за такими критеріями, як автор, назва, номер патенту, дата. Використовує технологію розпізнавання тексту на фотографіях, яка дозволяє здійснювати пошук за відсканованим текстом
3	Canadian Patents Database	Пошукова система патентної служби Канади. Простий і зручний пошук у базі даних канадських патентів. Можливе відображення графічних ілюстрацій до патентів. Містить понад 1,9 млн патентів, починаючи з 1869 р.
4	Esp@cenet	Європейське патентне відомство (European Patent Office). Містить понад 60 млн документів. Можна провести пошук патентів за такими БД: «Worldwide», EPO, WIPO

Продовження табл. 4.2

1	2	3
5	Укрпатент	БД патентів України. Станом на 2010 р. зареєстровано близько 100 тис. патентів на винаходи та 55 тис. патентів на корисні моделі. Створено пошуковик у БД «Винаходи зарубіжних країн», що містить інформацію, яка надходить від 42 патентних відомств різних держав і 2 регіональних організацій
6	Роспатент	Російське патентне відомство. Станом на 2010 р. налічує близько 2 млн документів на винаходи та корисні моделі. Можливий пошук за винаходами, рефератами патентних документів російською та англійською мовами, перспективними винаходами, корисними моделями
7	SIPO	Державне відомство інтелектуальної власності Китайської Народної Республіки. Надає вільний доступ до документів китайською та англійською мовами (з 1985 р.) Є можливість перекладу окремих документів за допомогою технології машинного перекладу СРМТ
10	Patent Abstracts of Japan (PAJ)	БД Патентного відомства Японії, що містить понад 4,7 млн документів. Пропонує доступ до БД патентів і товарних знаків Японії з 1993 р. англійською мовою
11	WIPO (World Intellectual Property Organization)	Всесвітня організація інтелектуальної власності. Пошук здійснюється за допомогою пошукової служби PATENTSCOPE®, яка забезпечує безкоштовний доступ до міжнародних патентних заявок і національних (регіональних) патентних документів. Містить інформацію про понад 1,8 млн патентів. Дозволяє здійснювати пошук також у БД патентів Африканської регіональної організації інтелектуальної власності (ARIPO), Аргентини, Бразилії, Куби, Ізраїлю, Марокко, Мексики, Республіки Кореї, Сінгапуру, Південної Африки, Іспанії та В'єтнаму
12	PRIORS MART	Забезпечує доступ до понад 60 патентних БД. Дозволяє проводити пошук за назвою, рефератом, формулою винаходу, іменем власника патенту, іменем винахідника, описом та МПК. Інтерфейс представлений іспанською, англійською, французькою, німецькою, російською, японською, китайською і корейською мовами



Продовження табл. 4.2

1	2	3
13	Wiki-Patents	Безкоштовна пошукова система, що налічує понад 15 млн патентів. Постійно зростаюча база даних містить патенти й патентні заявки із США, Німеччини, Японії, Великобританії, Канади, Франції, Іспанії та Швейцарії. Про кожен патент видає коротку інформацію; наявна швидка навігація за зображеннями патенту. Дозволяє завантажувати патенти в різних форматах і здійснювати переклад за допомогою технології Google
14	Surf IP	Проект відомства інтелектуальної власності Сінгапуру. Дозволяє вести пошук у патентних БД Європейського патентного бюро (EPO), США (USPTO), WIPO, Великобританії (UK-IPO), Японії (JPO-IPDL), Тайваню (TIPO), Канади (CIPO), Китаю (SIPO), Таїланду (TIPIC), Кореї (KIPO), Сінгапуру (IPOS)
15	Free Patents Online	Одна з найпотужніших, швидких і простих систем патентного пошуку. Забезпечує швидкий доступ до мільйонів патентів і патентних заявок. Дозволяє здійснювати пошук у БД патентного відомства США, Європейського патентного відомства, Всесвітньої організації інтелектуальної власності та Японському патентному відомстві
16	Patent Lens	Онлайн-сервіс, створений незалежною некомерційною організацією Cambia. Дозволяє здійснювати пошук патентів із США, Європи, Австралії. Більше 10 млн документів

Предмет пошуку визначають, урахувавши конкретні завдання патентних досліджень, категорію об'єкта (пристрій, спосіб, речовина та ін.), а також те, які його елементи, параметри, властивості та інші характеристики передбачається досліджувати.

Під час патентного дослідження *пристрою* предметами пошуку можуть бути: пристрої в цілому, принцип їх роботи, вузли та деталі, що входять до їх складу, матеріали, які використовуються для їх виготовлення, технологія виготовлення пристроїв і галузі їх можливого застосування.

Якщо об'єктом патентного дослідження є *спосіб* (технологічний процес), то предметом пошуку можуть бути: технологічний процес у цілому або його етапи, початкові та проміжні продукти, що використовуються під час його здійснення, а також кінцеві продукти й галузь їх застосування, устаткування, на базі якого реалізується ця технологія (спосіб).

Якщо об'єктом патентних досліджень є *речовина*, то предметами пошуку можуть бути: початкові матеріали, спосіб отримання, якісний і кількісний склад речовини.

### *Запитання для самоперевірки*

1. Дайте поняття інформації.
2. Визначте поняття науково-технічної інформації та її роль у наукових дослідженнях.
3. Охарактеризуйте композиційні особливості різних видів наукової інформації.
4. Назвіть роль і функції науково-технічної інформації.
5. Охарактеризуйте форми подання інформації.
6. Назвіть способи подання інформації.
7. Перерахуйте способи опублікування інформації.
8. Визначте, що є каталогом та дайте класифікацію каталогів за формою, призначенням та групуванням матеріалу.
9. Які принципи побудови універсальної десятикової класифікації (УДК) (класи, групи, підгрупи)? Наведіть приклади.
10. Дайте класифікацію каталогів за формою та характеристику кожної форми каталогу.
11. Яке призначення та переваги електронних каталогів?
12. Назвіть можливості електронних засобів надання інформації.
13. Назвіть призначення, структуру та правила роботи з реферативними журналами.
14. У якій послідовності слід здійснювати пошук джерел інформації?
15. Що таке науковий факт?
16. Поясніть уніфікований опис джерел інформації.
17. Що таке патент? Назвіть вимоги до його складання.
18. Охарактеризуйте об'єкти патентування. Як здійснювати патентний пошук?

РОЗДІЛ 5  
НАУКОВІ ТВОРИ

**5.1. Структура наукових творів**

Наукові результати, отримані в процесі досліджень, мають бути оброблені, систематизовані та оформлені у вигляді звіту або інших видів наукової продукції – *наукових творів*. Кожен науковий твір має свої композиційні особливості залежно від змісту та цільової спрямованості. Найчастіше дослідник зустрічається з такими видами наукових творів: реферат, тези доповіді, наукова стаття, монографія, дисертація, звіт з науково-дослідної роботи, рецензія, заявка про видачу патенту на винахід, доповідь (табл. 5.1).

*Таблиця 5.1 – Основні види наукових творів*

№ з/п	Науковий твір	Характеристика
1	2	3
1	Інформативний реферат	Стислий виклад суті однієї наукової роботи
2	Науковий реферат	Стислий виклад наукової теми (питання), складений на підставі проведеного огляду інформації
3	Доповідь	Містить основну ідею повідомлення та необхідну аргументацію для її обґрунтування
4	Тези доповіді	Матеріали попереднього характеру, що містять виклад основних аспектів наукової доповіді
5	Наукова стаття	Вид наукової публікації, де описано кінцеві або проміжні результати проведеного дослідження, обґрунтовано способи їх отримання, висвітлено перспективи наступних напрацювань
6	Монографія	Наукова праця у вигляді книги з поглибленим вивченням однієї або декількох (тісно пов'язаних між собою) тем, містить велику кількість наукових даних
7	Дисертація	Містить відомості про самостійно виконану наукову роботу, подану на здобуття освітнього ступеня доктора філософії або доктора наук

Продовження табл. 5.1

1	2	3
8	Автореферат дисертації	Стислий виклад дисертації, який виконується після її фактичного завершення
9	Звіт з науково-дослідної роботи	Підсумковий результат науково-дослідної роботи, що відповідає певним вимогам. Висвітлюються основна ідея, результати досліджень та шляхи їх використання
10	Рецензія	Стаття, у якій критично розглянуто один або декілька наукових творів, подано аналіз досліджень та оцінку викладеного матеріалу, відгук про нього
11	Заявка про видачу патенту на винахід	Складається із заяви про видачу патенту на винахід, опису винаходу з його формулою, креслень (за необхідності). Містить акти випробувань і довідку про творчу участь кожного зі співавторів

Призначення *інформативного реферату* полягає в оперативному інформуванні науковців і фахівців про досягнення науки й технічного прогресу. Текст викладається в такій послідовності: тема, предмет (об'єкт), характер і мета роботи. У ньому слід показати ті особливості теми, які необхідні для розкриття мети й змісту роботи, методу її проведення. Опис методів доцільний у тому випадку, коли вони нові та становлять особливий інтерес для цієї роботи. Тексти рефератів мають бути короткими й чіткими.

У *науковому рефераті* висвітлюються наукові дослідження, виконані автором реферату, із викладом висунутої гіпотези, системи доказів, ходу експерименту й отриманих результатів, зазначаються наукова новизна й практичне значення цих результатів. Такий реферат, що складається студентом під час виконання НДР, має висвітлювати одне з питань теми дослідження за літературними джерелами. Завершується реферат коротким висновком за основними положеннями наукової теми (питання).

Наукова *довідь* (повідомлення) – стисле викладення основних наукових положень роботи, їх практичне вирішення, висновки та пропозиції. Обмежений час доповіді (10...20 хв) потребує короткого і чіткого викладення основних положень та їх аргументації. У доповіді виділяють основну ідею, формулюють мету та завдання дослідження, відзначають особливості роботи, ілюструють основні положення

конкретними цифрами, чітко формулюють висновки роботи. Доповідь (повідомлення) не рекомендується читати перед аудиторією, її використовують лише для довідок, читання цитат. Емоційність, переконливість доповідача, його вміння полемізувати забезпечують контакт з аудиторією, увагу слухачів.

Переконливість мови під час викладення доповіді великою мірою залежить від темпу, гучності та інтонації. Спокійна, нешвидка манера викладення завжди імponує слухачам. Доповідачеві необхідно слідкувати за правильністю вимови, використовувати слова відповідно до їх смислу. Відповідати на питання слід коротко, по суті, проявляти скромність в оцінці своїх наукових результатів, витримку й тактовність навіть у разі різких виступів опонентів. Самокритичність та поважне ставлення до ділової критики – важлива умова усунення недоліків у роботі.

*Тези доповіді* публікуються на початку наукової конференції (з'їзду, симпозіуму). Обсяг тез може бути в межах 0,5–2 сторінки. Послідовність викладу матеріалу така: актуальність проблеми; стан розробки проблеми в науці та практиці; основна ідея, положення, висновки дослідження; основні результати та їх практичне значення. У тезах зазвичай не використовують цитати, цифровий матеріал.

Виконана експериментальна робота має стати суспільним надбутком. Простою формою впровадження результатів дослідження, загальною для всіх тем, є опублікування їх у вигляді статті. Обсяг *наукової статті* зазвичай становить 0,35–1 др. арк.

Наукова стаття містить такі елементи:

- заголовок статті з зазначенням прізвищ авторів, назви закладу, у якому виконана робота;
- постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями;
- аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано вирішення цієї проблеми та на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, що досліджуються в зазначеній статті;
- формулювання цілей статті (постановка завдання);
- коротко, але чітко наводиться методика дослідження;
- виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів;

– висновки з цього дослідження та перспективи подальших розвідок у зазначеному напрямі;

– перелік посилань на використані джерела.

Наукові статті виконують дослідницьку функцію (подають наукові результати), презентаційну (представляють дослідника в науковому товаристві), оцінну (оцінюють стан наукових досліджень із певної проблеми) та комунікативну (слугують засобом спілкування дослідників).

Ознаками мови наукової статті є логічність, зрозумілість, стислість, точність наукової термінології, вірогідність вихідної інформації, критичність у відборі фактів, доказовість змісту тексту, завершеність (цілісність розкриття одного або кількох питань), логічність і обґрунтованість висновків, наявність міркувань і посилань.

Серед учених заведено будь-яку досить тривалу роботу з дослідження певної теми завершувати публікацією відповідної *монографії*, що містить детальний опис методики дослідження, виклад результатів проведеної роботи, а також її інтерпретацію (приклад оформлення обкладинки монографії наведено в додатку В).

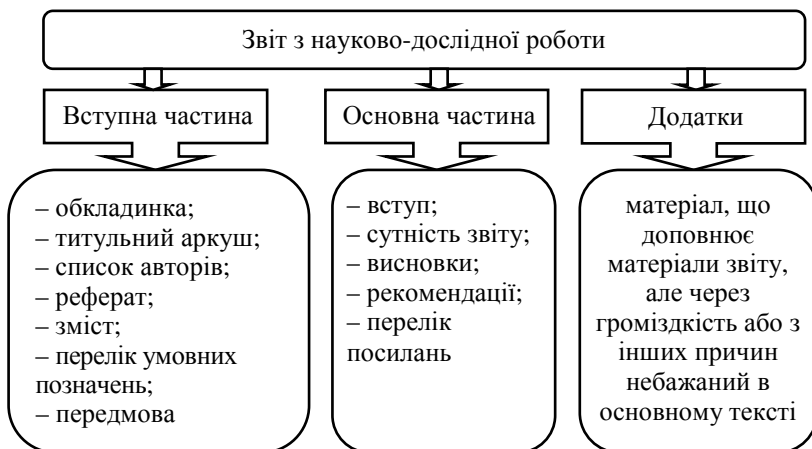
*Дисертація* (від лат. «dissertatio» – твір, обговорення, доповідь) включає висвітлення стану вивчення проблеми (огляд та аналіз), результати теоретичних та експериментальних досліджень автора, висновки та рекомендації. У дисертації з технічних наук окремим розділом подаються авторські розробки технології або технічних конструктивних рішень. Основні результати, викладені в дисертації, публікуються у вигляді автореферату.

*Автореферати дисертації* призначені для ознайомлення наукового співтовариства з такими питаннями:

- актуальність, мета й завдання дослідження;
- новизна й вірогідність запропонованих методів і рішень;
- практична й наукова значущість;
- положення, що виносяться на захист;
- апробація роботи й особистий внесок здобувача;
- обсяг і структура дисертації;
- реферативний виклад змісту роботи;
- список публікацій за темою роботи.

*Звіт з науково-дослідної роботи* (НДР) належить до неопублікованих документів (приклад оформлення титульного аркуша звіту з НДР наведено в додатку Г). Він містить

систематизовані відомості про науково-дослідну роботу, що описує процес чи результат дослідження. Структурно звіт з НДР складається з трьох частин (рис. 5.1).



**Рисунок 5.1 – Основні розділи звіту з науково-дослідної роботи**

Науковий звіт подають у вигляді тому (декількох томів), які надруковані на сторінці формату А4 (40 рядків на сторінці). Текст звіту поділяють на розділи та підрозділи, які нумерують арабськими цифрами. Їх номери та заголовки наводять у «Змісті». Ілюстрації й таблиці оформляють і нумерують відповідно до чинних вимог. Перелік посилань розміщують у порядку появи їх у тексті звіту.

У додатках можуть бути розміщені проміжні математичні викладки та розрахунки; таблиці допоміжних цифрових даних; протоколи й акти випробувань; опис апаратури та приладів, які використані в дослідженні; ілюстрації допоміжних матеріалів та ін. Кожен додаток має починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований угорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки. Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої має бути надруковано слово «Додаток \_\_\_» і велика літера, що позначає додаток. Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ї. Один додаток позначається як

додаток А. Додатки повинні мати спільну з рештою звіту наскрізну нумерацію сторінок.

*Рецензія* (відгук про наукову роботу) – це критична оцінка основних положень та результатів наукового дослідження, яке рецензується. Особливу увагу звертають на актуальність теми дослідження, доцільність та оригінальність використаних методів дослідження, новизну та достовірність одержаних результатів, їх практичну корисність.

Під час складання рецензії, як правило, дотримуються такої послідовності: обґрунтування необхідності (актуальності) теми; оцінка наукового змісту (основна частина рецензії), мови та стилю, послідовності викладення результатів дослідження; оцінка ілюстративного матеріалу, обсягу досліджень і рукопису викладення (рекомендації щодо скорочення або доповнення); загальні висновки; підсумкова оцінка дослідження.

Критика рецензента має бути принциповою, науково обґрунтованою, вимогливою, але разом із тим і доброзичливою, що сприяє поліпшенню дослідження.

Якщо внаслідок експериментального дослідження одержано винахід, то до опублікування статті з цього питання слід подати *заявку на винахід*.

*Винаходом* визнається нове, що має суттєву відмінність, технічне вирішення завдання в будь-якій галузі. Об'єктом винаходу може бути готовий пристрій, нова речовина, новий спосіб одержання виробу або речовини та застосування відомих раніше пристроїв, способів, речовин за новим призначенням. *Заявка на винахід* складається із заяви про видання патенту на винахід, опису винаходу з його формулою, креслень (за необхідності). Крім того, оформляють акти випробувань та довідку про творчу участь кожного зі співавторів у створенні винаходу. Усі матеріали подають у трьох екземплярах. Приклад оформлення заявки на винахід наведено у додатку Д.

Опис винаходу складається в такій послідовності: заголовок, вступна частина, власне опис предмету винаходу.

Спочатку зазначається назва винаходу, яка має бути точною, короткою, конкретною та відповідати суті винаходу.

Вступна частина опису починається із зазначення галузі промисловості, до якої належить винахід, та місця його



застосування: вказується, який відомий пристрій, спосіб або речовину пропонується вдосконалити, які конкретні недоліки відомого пристрою, способу або речовини він призначений виправити, які цілі досягаються або які завдання вирішуються в результаті застосування винаходу.

В описі винаходу визначається його суть. Він має бути викладений настільки чітко та повно, щоб видно було його новизну та наведені в цьому розділі матеріали дозволяли здійснити запропонований винахід.

Опис закінчується *формулою винаходу* – викладенням суті винаходу, зробленим за певними правилами. Ця частина опису має дуже важливе значення, вона містить суть, новизну та мету винаходу.

Текст будь-якого наукового твору є підсумком творчого процесу, викладеним у науковому стилі, і передбачає наявність у автора певного рівня знань та світогляду.

## **5.2. Вимоги до оформлення наукових творів**

Процес оформлення результатів наукових досліджень передбачає наявність знання та дотримання деяких вимог, що висуваються до змісту наукового рукопису. До зазначених наукових творів висуваються певні загальні вимоги, а саме:

- наявність актуальності, наукової новизни та теоретичної або практичної значущості отриманих результатів;
- структура та співвідношення між частинами роботи (архітектоніка або композиція наукового твору);
- логічна послідовність викладання матеріалів;
- переконливість аргументації;
- стислість і точність формулювань, які виключають можливість суб'єктивного та неоднозначного тлумачення;
- конкретність викладення результатів роботи;
- доведеність висновків;
- обґрунтованість рекомендацій.

Небажано включати до наукового твору відомості, що не отримані під час виконання досліджень, а запозичені з інших джерел.

*Актуальність наукового результату* – це важливість його для науки та практики на сьогодні. Актуальність наукового дослідження визначається тим, чи його результати сприятимуть вирішенню конкретних практичних завдань, чи сприятимуть усуненню існуючих теоретичних суперечностей у певній галузі загалом або на її окремих ділянках. Актуальність наукового дослідження обґрунтовують насамперед новизною отриманих унаслідок його проведення результатів, на основі яких можуть бути встановлені нові теоретичні закономірності та визначені шляхи їх застосування для конкретних практичних потреб.

Під *науковою новизною* мають на увазі особистий внесок авторів у вирішення проблеми або теми, що досліджується. Наукова новизна не повинна зводитися до простого переліку встановлених фактів, ідей, закономірностей, вона має розкривати головну наукову концепцію автора, давати наукове пояснення його досліджень у новому якісному й кількісному аспектах (розвиток відомих ідей, відкриття нових законів, явищ, закономірностей, наукове обґрунтування нових методів розрахунку, вимірювань, технічних рішень та ін.). Види наукових результатів за новизною подано в табл. 5.2.

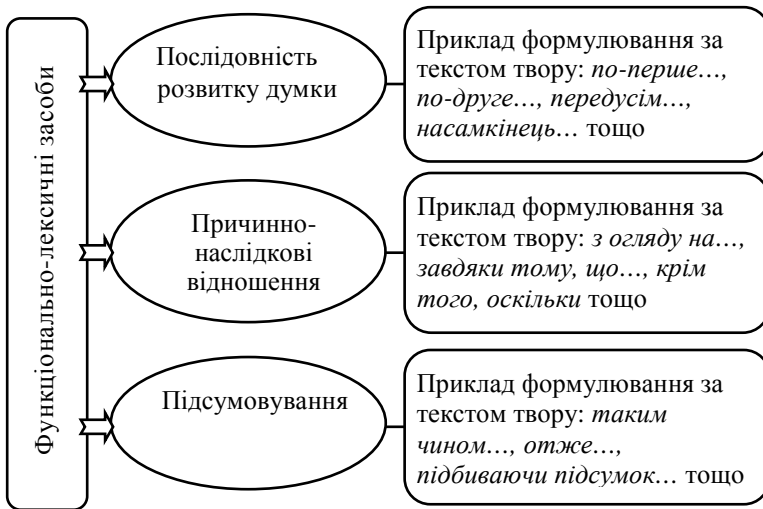
**Таблиця 5.2 – Характеристика видів наукових результатів за новизною**

<b>Вид наукового результату за новизною</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Приклад формулювання за текстом твору</b>
Принципово новий	Отримання принципово нових наукових знань у певній галузі	<i>Уперше встановлено..., визначено..., розроблено...</i>
Спрямований на вдосконалення існуючих результатів	Розширення або доповнення відомих теоретичних чи практичних положень	<i>Удосконалено процес...</i>
Спрямований на конкретизацію існуючих результатів	Уточнення відомих положень	<i>Набуло подальшого розвитку...</i>

*Практична значущість* визначається можливістю впровадження отриманих результатів дослідження в практичну діяльність. *Теоретична значущість* визначається роллю отриманих наукових результатів для подальшого розвитку науки.

Під архітектонікою мають на увазі композицію наукового твору, а саме дотримання співвідношення між такими його частинами: ВСТУП – ОСНОВНА ЧАСТИНА – ВИСНОВКИ.

*Логічна послідовність* викладання матеріалу передбачає чіткість, систематичність і послідовність їх подання. У рукописі слід уникати повторів, не допускати переходу до наступної думки, поки перша не буде повністю виражена. Для забезпечення логічної послідовності викладення матеріалу необхідно застосовувати функціонально-лексичні засоби наукової мови (рис. 5.2).



**Рисунок 5.2 – Функціонально-лексичні засоби наукової мови**

Матеріал викладають у *науковому стилі*, для якого характерні, виразність викладення, точність слововживання, лаконізм, суворе дотримання наукової термінології, яка дозволяє в стислій формі давати чіткі визначення та характеристики наукових фактів, понять, процесів і явищ. Науковий – це стиль літературної мови, який має низку

особливостей, таких як попереднє обмірковування висловлювання, монологічний характер, ретельний відбір мовних засобів, тяжіння до нормованої мови.

Для наукового мовлення характерні такі стильові риси:

- зрозумілість і предметність тлумачень;
- логічна послідовність і доказовість викладу;
- узагальненість понять і явищ;
- об'єктивний аналіз;
- точність і лаконічність висловлювань;
- аргументація та переконливість тверджень;
- однозначне пояснення причинно-наслідкових відношень;
- докладні висновки.

У середовищі науковців давно заведено, що всі наукові тексти слід писати в певному суворому стилі. Це спричинено, насамперед, необхідністю уникнути багатозначності наукових понять. Споконвічна форма існування наукового мовлення – письмова, що пояснюється такими її визначальними ознаками, як понятійне відображення дійсності, логічність викладу. Виклад наукового матеріалу має бути доведеним, аргументованим.

Поняття, якими оперує наукове мислення, виражаються здебільшого багатокомпонентними структурами, характерними саме для письмового мовлення. Це відбувається тому, що письмова форма більш зручна і надійна в сенсі виявлення найменших інформативних неточностей, логічних порушень, які неактуальні в побутовому спілкуванні, а в науковому можуть призвести до значних перекручувань істини. Зазвичай наукові доповіді й повідомлення спочатку пишуть, відпрацьовуючи адекватну форму втілення наукової інформації, або складають тези, план.

Послідовне викладення прийнятої теоретичної позиції, логічність, виразність мови – характерні риси наукового стилю. Необхідно уникати мовних штамів, архаїзмів, частого повторення одних і тих самих слів. Їх варто замінити синонімами. Недопустимим є використання розтягнутих фраз із нагромадженням речень.

Логічність – це наявність смислових зв'язків між послідовними одиницями тексту.

Послідовним є тільки такий текст, у якому висновки випливають із змісту, вони несуперечливі, текст розбитий на окремі

сміслові відрізки, що відображають рух думки від часткового до загального або від загального до конкретного.

Ясність, як якість наукового мовлення, передбачає зрозумілість, доступність. За ступенем доступності наукові, науково-навчальні та науково-популярні тексти розрізняються за матеріалом і способом його мовного оформлення.

Точність наукової мови передбачає однозначність розуміння, відсутність розбіжності між означуваним і його визначенням. Тому в наукових текстах, як правило, відсутні експресивні засоби; слова використовуються переважно в прямому значенні.

Жорсткі вимоги щодо точності, які ставляться до наукового тексту, обмежують використання образних засобів мови: метафор, епітетів, художніх порівнянь, прислів'їв тощо. Іноді такі засоби можуть проникати в наукові твори, оскільки науковий стиль прагне не тільки до точності, але й до переконливості, доказовості. Інколи подібні засоби є необхідними для реалізації вимоги зрозумілості, дохідливості викладу.

Емоційність, як і експресивність, у науковому стилі, який потребує об'єктивного, «інтелектуального» викладу наукових даних, виражається інакше, ніж в інших стилях. Сприйняття наукового твору може викликати певні почуття в читача, але не як відповідну реакцію на емоційність автора, а як усвідомлення самого наукового факту. Хоча наукове відкриття впливає на читача незалежно від способу передачі, сам автор наукового твору не завжди відмовляється від емоційно-оцінного ставлення до фактів і подій, про які він доповідає. Прагнення до обмеженого використання авторського «я» – це не данина етикету, а прояв абстрактно-узагальненої стильової риси наукового мовлення, що відбиває форму мислення.

Характерною рисою стилю наукових праць є їх насиченість термінами (зокрема, інтернаціональними). Не слід, однак, переоцінювати ступінь цієї насиченості: у середньому термінологічна лексика зазвичай становить 15...25% загальної лексики, використаної в роботі.

Важливу роль у стилі наукових праць відіграє використання абстрактної лексики.

Лексику наукової мови складають три основні шари: загальнонавчальні слова, загальнонаукові слова і терміни. У будь-якому науковому тексті загальнонавчальна лексика становить основу викладу.

У першу чергу відбираються слова з узагальненим і абстрактним значенням (буття, свідомість, фіксує, температура). За допомогою загальнонаукових слів описують явища і процеси, що відбуваються в різних галузях науки і техніки (система, питання, значення, позначити). Однією з особливостей уживання загальнонаукових слів є їх багаторазове повторення у вузькому контексті.

*Термін* – це слово чи словосполучення, яке точно й однозначно називає предмет, явище чи поняття науки і розкриває його зміст. Термін містить великий обсяг логічної інформації. У тлумачних словниках терміни супроводжуються позначкою «спеціальне».

Морфологічні риси наукового стилю:

- переважання іменників;
- широке використання абстрактних іменників (час, явище, стан);
- використання у множині іменників, що не мають у звичайному вживанні форм множини (вартості);
- уживання іменників однини для узагальнених понять (береза, кислота);
- майже виключне вживання форм теперішнього часу в позачасовому значенні, що вказує на постійний характер процесу (виділяється, наступають).

Під час складання та оформлення наукової продукції слід керуватися вимогами ДСТУ 3008:2015. «Документація. Звіти у сфері науки та техніки. Структура та правила оформлення».

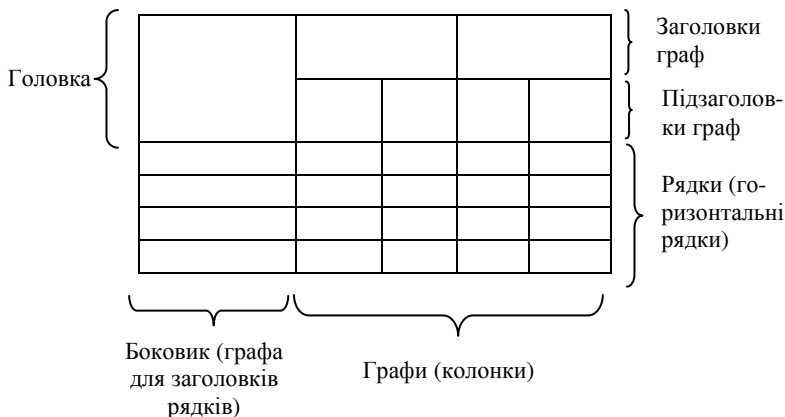
Розглянемо основні вимоги до оформлення наукових творів, які є загальними для різних видів наукової продукції.

*Наукові твори* незалежно від виду подають у надрукованому вигляді – 40 рядків на сторінці формату А4.

Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць, відповідно до рекомендацій ДСТУ 3008:2015 (рис. 5.3).

Горизонтальні й вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, та лінії, що обмежують таблицю зліва, справа та внизу, можна не проводити, якщо їх відсутність не робить важким користування таблицею. Таблицю слід розміщувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці. Назву таблиці розміщують після слова «Таблиця» та її порядкового номера.

Таблиця \_\_\_\_\_ – \_\_\_\_\_  
 номер назва таблиці



**Рисунок 5.3 – Рекомендації ДСТУ 3008:2015 щодо оформлення таблиць**

Нумерують таблиці арабськими цифрами в межах розділу. Назва таблиці має бути короткою та відображати зміст таблиці.

Допускається частину таблиці переносити на наступну сторінку, при цьому в кожній частині таблиці повторюють її головку та боковик (допускається головку та боковик замінити відповідно номерами граф або рядків). Слово «Таблиця» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть «Продовження таблиці» із зазначенням її номера. Заголовки та підзаголовки граф таблиці наводять в однині та друкують із прописних літер, якщо вони мають самостійне значення, у кінці крапки не ставлять.

До ілюстрацій відносять креслення, рисунки, графіки, схеми, фотознімки, діаграми. Їх слід розмішувати безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються вперше, або на наступній сторінці.

Ілюстрація позначається словом «Рисунок» із зазначенням порядкового номера арабськими цифрами (у межах розділу) та назвою. Пояснювальні дані розмішують одразу ж під рисунком, тобто до слова «Рисунок».

Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, то її можна переносити на інші. Пояснювальні дані наводять на кожній сторінці та під ними вказують «Рисунок», «лист.....».

Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, посередині сторінки. Вище та нижче кожної формули або рівняння слід залишати не менше одного вільного рядка.

Формули й рівняння у звіті (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу. Номер формули або рівняння складається з номера розділу та порядкового номера формули або рівняння, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу. Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Посилання в тексті на джерела слід зазначати порядковим номером за переліком посилань, виділення двома квадратними дужками, наприклад, «... у роботах [1–7]».

Важливим елементом оформлення наукових творів є складання переліку посилань на використану літературу. Бібліографічний опис документів здійснюється згідно зі стандартами, чинними в Україні, зокрема міждержавним ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання». Він є базовим для системи стандартів, правил і методичних посібників зі складання бібліографічного опису. У разі скорочення слів необхідно дотримуватися вимог ДСТУ 3582:2013 «Бібліографічний опис скорочення слів і словосполучень в українській мові» та ГОСТ 7.12.93 «Библиографическая запись. Сокращения слов на русском языке. Общие требования и правила». У разі створення бібліографічного опису іноземною мовою слід урахувати вимоги ГОСТ 7.11–2004 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках».

Бібліографічні описи створюють безпосередньо за оригіналами видань. Стандарт із бібліографічного опису документів ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» містить як обов'язкові елементи бібліографічного опису, так і факультативні. Оформляючи список літератури, потрібно дотримуватись уніфікації (або вносимо лише обов'язкові елементи, або за допомогою



факультативних робимо більш розширений опис по всьому списку літератури).

Для оформлення бібліографічних посилань слід використовувати ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання», що набув чинності 01.07.2016.

Список літератури до наукового твору оформлюється за ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання» (додаток Е).

### *Запитання для самоперевірки*

1. Які види наукових творів існують?
2. Назвіть основні структурні елементи наукової статті, тез доповідей.
3. Особливості структури дисертації та автореферату дисертації.
4. Надайте вимоги до оформлення наукових творів.
5. Охарактеризуйте основні розділи звіту з науково-дослідної роботи.
6. Особливості оформлення додатків до наукових звітів.
7. Що називається винаходом?
8. Порядок оформлення заявки на винахід.
9. Яка нормативна документація регламентує вимоги до складання та оформлення наукової продукції?
10. Наведіть характеристику видів наукових результатів за новизною.
11. Які основні функціонально-лексичні засоби наукової мови Ви знаєте?
12. Які морфологічні риси наукового стилю?
13. Які особливості наукового стилю мови?
14. Назвіть вимоги до оформлення таблиць та ілюстрацій.

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Антоненц І. В. Історія і методологія наукового дослідження : учеб. посібник / І. В. Антоненц, А. В. Циркин. – Ульяновск : УлГТУ, 2010. – 90 с.
2. Бірта Г. О. Методологія і організація наукових досліджень : навч. посібник / Г. О. Бірта, Ю. Г. Бургу. – К. : Центр учбової літератури, 2014. – 142 с.
3. Болдин А. П. Основы научных исследований : учебник / А. П. Болдин, В. А. Максимов. – М. : Академия, 2012. – 336 с.
4. Бурда А. Г. Основы научно-исследовательской деятельности : учеб. пособие / А. Г. Бурда ; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар, 2015. – 145 с.
5. Грецька Г. М. Теорія систем і системний аналіз : конспект лекцій / Г. М. Грецька. – Х. : ХНАМГ, 2011. – 148 с.
6. Гришук Ю. С. Основы научных исследований : учеб. пособие / Ю. С. Гришук. – Х. : НТУ «ХПИ», 2011. – 196 с.
7. Данелян Т. Я. Теория систем и системный анализ (ТСиСА): учебно-методический комплекс / Т. Я. Данелян. – М. : Изд. центр ЕАОИ, 2010. – 303 с.
8. Закон України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://vzn.org.ua/zakonodavstvo/111-zakon-ukrayiny-pro-vyschu-osvitu>.
9. Колесников О. В. Основы научных исследований : навч. посібник / О. В. Колесников. – 2-ге вид., випр. та доп. – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 144 с.
10. Кожухар В. М. Основы научных исследований : учеб. пособие / В. М. Кожухар. – М. : Дашков и К°, 2010. – 216 с.
11. Основы методологии та організації наукових досліджень : навч. посібник / за ред. А. Є. Конверського. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 352 с.
12. Корбутяк В. І. Методологія системного підходу та наукових досліджень : навч. посібник / В. І. Корбутяк. – Рівне : НУВГП, 2010. – 176 с.
13. Основы научных исследований та технічної творчості / Г. М. Лисюк [та ін.]. – Х. : ХДУХТ, 2014. – 202 с.

14. Мокін Б. І. Методологія та організація наукових досліджень : навч. посібник / Б. І. Мокін, О. Б. Мокін. – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 180 с.
15. Муртазаев С.-А. Ю. Методология научных исследований : учеб. пособие / С.-А. Ю. Муртазаев, М. С. Сайдумов. – Грозный : Грозненский рабочий, 2014. – 66 с.
16. Наказ МОН України «Про затвердження Порядку присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам» від 14.01.2016 №13 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0183-16>.
17. Новиков А. М. Методология научного исследования / А. М. Новиков, Д. А. Новиков. – М. : Либроком, 2010. – 280 с.
18. Овчаров А. О. Методология научного исследования: учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. – М. : ИНФРА-М, 2014. – 304 с.
19. Огурцов А. Н. Научные исследования и научная информация / А. Н. Огурцов, О. Н. Близнюк. – Х. : НТУ «ХПИ», 2011. – 400 с.
20. Основи наукових досліджень [Електронний ресурс] : навч. посібник / В. С. Марцин [та ін.]. – Режим доступу : <http://www.info-library.com.ua/books-book-162.html>.
21. Рузавин Г. И. Методология научного познания : учеб. пособие / Г. И. Рузавин. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 287 с.
22. Шашенкова Е. А. Исследовательская деятельность : словарь / Е. А. Шашенкова. – М. : Перспектива, 2010. – 88 с.
23. Шлей Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. Шлей. – Режим доступа : <http://shley.ru/o-kurse-osnovu-nauchnyh-issledovaniy/o-kurse-osnovu-nauchnyh-issledovaniy.html>.
24. Юринець В. Є. Методологія наукових досліджень : навч. посібник / В. Є. Юринець. – Львів : ЛНУ ім. Івана Франка, 2011. – 178 с.

## ДОДАТКИ

## Додаток А

### **Основні критерії оцінки науково-педагогічної або наукової діяльності здобувачів вчених звань (згідно з наказом МОН України від 14.01.2016 № 13 «Про затвердження Порядку присвоєння вчених звань науковим і науково-педагогічним працівникам»)**

1. Вчене звання професора присвоюють працівникам вищих навчальних закладів, у тому числі закладів післядипломної освіти, які здійснюють освітню діяльність за відповідною спеціальністю на відповідному рівні вищої освіти, та вищих духовних навчальних закладів:

1) яким присуджено науковий ступінь доктора наук;

2) яким присвоєно вчене звання доцента або старшого дослідника (старшого наукового співробітника);

3) які здійснюють навчальну діяльність не менш як 10 років на посаді асистента, викладача, старшого викладача, доцента, професора, завідуючого (начальника або його заступника) кафедрою, у тому числі останній календарний рік на одній кафедрі (одного вищого навчального закладу) на посаді доцента, професора, завідуючого (начальника або його заступника) кафедрою, зокрема за сумісництвом або за трудовим договором (контрактом) з погодинною оплатою. Час проведення навчальної діяльності вираховується у навчальних роках (далі – навчальні роки). Для науково-педагогічних працівників вищих духовних навчальних закладів враховується стаж педагогічної роботи у вищих духовних навчальних закладах, статuti (положення) яких зареєстровані у встановленому законодавством порядку;

4) які мають:

– навчально-методичні та наукові праці, опубліковані після захисту докторської дисертації у вітчизняних та/або іноземних (міжнародних) рецензованих фахових виданнях, з яких не менше трьох публікацій у періодичних виданнях, включених до наукометричних баз Scopus або Web of Science, та які не є перекладами з інших мов (за рішенням вченої ради вищого навчального закладу відсутність достатньої кількості таких наукових праць може бути замінена публікацією монографії англійською мовою в одному з міжнародних видавництв, перелік яких визначається рішенням вченої ради);

– сертифікат відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти (на рівні не нижче B2) з англійської мови або наявність у здобувача не менш як 10 праць, опублікованих англійською мовою у періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus або Web of Science та не є перекладами з інших мов;

5) які пройшли навчання, стажування або працювали у вищому навчальному закладі, науковій (або науково-технічній) установі в країні, яка входить до Організації економічного співробітництва та розвитку (далі – ОЕСР) та/або Європейського Союзу (далі – ЄС), або є (чи були) керівниками/виконавцями проектів, які фінансуються зазначеними країнами, та мають відповідні сертифікати, свідоцтва, дипломи чи інші документи, які це підтверджують;

б) які викладають навчальні дисципліни державною мовою та/або мовою країни, яка входить до ОЕСР, на високому науково-методичному рівні, що підтверджено висновком кафедри вищого навчального закладу.

2. Вчене звання професора присвоюється працівникам наукових установ:

1) які працюють у наукових установах Національної академії наук та національних галузевих академіях наук, іншого підпорядкування, наукових організаціях, наукових підрозділах вищих навчальних закладів на посаді завідуючого (начальника) науковим відділом (відділенням, сектором, лабораторією), головного наукового співробітника, провідного наукового співробітника, старшого наукового співробітника або директора, заступника директора, вченого секретаря;

2) яким присуджено науковий ступінь доктора наук;

3) яким присвоєно вчене звання доцента або старшого дослідника (старшого наукового співробітника);

4) які мають:

– стаж наукової та науково-педагогічної роботи не менш як 10 років, у тому числі останній календарний рік на одній із зазначених вище посад;

– наукові праці, опубліковані після захисту докторської дисертації у вітчизняних та/або іноземних (міжнародних) рецензованих фахових виданнях, з яких не менше трьох публікацій у періодичних виданнях, включених до наукометричних баз Scopus або Web of Science, та які не є перекладами з інших мов (за рішенням вченої ради вищого навчального закладу відсутність достатньої

кількості таких наукових праць може бути замінена публікацією монографії англійською мовою в одному з міжнародних видавництв, перелік яких визначається рішенням вченої ради);

– сертифікат відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти (на рівні не нижче B2) з англійської мови або наявність у здобувача не менше ніж 10 праць, опублікованих англійською мовою у періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus або Web of Science та не є перекладами з інших мов;

5) які пройшли навчання, стажування або працювали у вищому навчальному закладі, науковій (або науково-технічній) установі в країні, яка входить до ОЕСР та/або ЄС, або є (чи були) керівниками/виконавцями проєктів, які фінансуються зазначеними країнами, та мають відповідні сертифікати, свідоцтва, дипломи чи інші документи, які це підтверджують;

6) які підготували не менше ніж трьох докторів філософії (кандидатів наук).

3. Вчене звання професора присвоюється працівникам вищих навчальних закладів, у тому числі закладів післядипломної освіти, які здійснюють освітню діяльність за відповідною спеціальністю на відповідному рівні вищої освіти, та вищих духовних навчальних закладів, яким не присуджено ступінь доктора наук, але:

1) які мають науковий ступінь доктора філософії (кандидата наук);

2) яким присвоєно вчене звання доцента або старшого дослідника (старшого наукового співробітника);

3) які провадять навчальну діяльність не менш як 15 навчальних років на посаді асистента, викладача, старшого викладача, доцента, професора, завідуючого (начальника або його заступника) кафедрою, у тому числі останній календарний рік на одній кафедрі (в одному вищому навчальному закладі) на посаді доцента, професора, завідуючого (начальника або його заступника) кафедрою, зокрема за сумісництвом або за трудовим договором (контрактом) з погодинною оплатою. Для науково-педагогічних працівників вищих духовних навчальних закладів враховується стаж педагогічної роботи у вищих духовних навчальних закладах, статuti (положення) яких зареєстровані у встановленому законодавством порядку;

4) які мають:

– навчально-методичні та наукові праці, опубліковані у вітчизняних та/або іноземних (міжнародних) рецензованих фахових

виданнях, у тому числі не менше чотирьох публікацій у періодичних виданнях, включених до наукометричних баз Scopus або Web of Science, та які не є перекладами з інших мов;

– сертифікат відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти (на рівні не нижче B2) з англійської мови;

5) які пройшли навчання, стажування або працювали у вищому навчальному закладі, науковій (або науково-технічній) установі в країні, яка входить до ОЕСР та/або ЄС, або є (чи були) керівниками/виконавцями проектів, які фінансуються зазначеними країнами, та мають відповідні сертифікати, свідоцтва, дипломи чи інші документи, які це підтверджують;

6) які викладають навчальні дисципліни державною мовою та/або мовою країни, яка входить до ОЕСР, на високому науково-методичному рівні, що підтверджено висновком кафедри вищого навчального закладу;

7) які підготували не менше трьох докторів філософії (кандидатів наук).

4. Вчене звання професора присвоюється діячам культури і мистецтв, педагогічна діяльність яких у відповідності з навчальним планом передбачає індивідуальну роботу з опанування мистецьких вмінь і навичок та безпосередньо впливає на формування професійної майстерності майбутнього митця, та:

1) які провадять навчальну діяльність не менш як 10 навчальних років на посадах асистента, викладача, старшого викладача, доцента, професора, завідуючого кафедрою, у тому числі останній календарний рік на одній кафедрі (в одному вищому навчальному закладі) на посаді доцента, професора, завідуючого кафедрою, зокрема за сумісництвом або за трудовим договором (контрактом) з погодинною оплатою;

2) які удостоєні відповідно почесного звання «Народний артист України», «Народний художник України», «Народний архітектор України», «Заслужений діяч мистецтв України»;

3) яким присвоєно вчене звання доцента;

4) які мають:

– сертифікат відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти (на рівні не нижче B2) з англійської мови;

– значні особисті творчі досягнення;



- у музичній сфері – масштабна концертна діяльність, фондові аудіо-, відеозаписи, наявність звання лауреата міжнародних конкурсів і фестивалів;
- в образотворчій, декоративно-прикладній, дизайнерській та реставраційній сфері – персональні виставки, видання каталогів, альбомів, буклетів;
- у театральній сфері, сфері кіно і телебачення – записи концертів, театральні постановки, фільми, інші творчі роботи, що використовуються у педагогічній діяльності;
- наукові праці у фахових наукових виданнях України чи провідних наукових виданнях інших держав;

5) які викладають навчальні дисципліни державною мовою та/або мовою країни, яка входить до ОЕСР, на високому науково-методичному рівні, що підтверджено висновком кафедри вищого навчального закладу;

6) які особисто підготували не менше п'яти осіб, удостоєних почесних звань України, або лауреатів міжнародних та державних премій, конкурсів, виставок, оглядів, фестивалів.

5. Вчене звання доцента присвоюється працівникам вищих навчальних закладів, у тому числі закладів післядипломної освіти, які здійснюють освітню діяльність за відповідною спеціальністю на відповідному рівні вищої освіти, та вищих духовних навчальних закладів, які здійснюють науково-педагогічну діяльність, та:

1) яким присуджено науковий ступінь доктора філософії (кандидата наук), доктора наук;

2) які провадять навчальну діяльність не менше ніж п'ять навчальних років на посадах асистента, викладача, старшого викладача, доцента, професора, завідуючого (начальника або його заступника) кафедрою, у тому числі останній календарний рік на одній кафедрі (в одному вищому навчальному закладі), зокрема за сумісництвом або за трудовим договором (контрактом) з погодинною оплатою. Для науково-педагогічних працівників вищих духовних навчальних закладів враховується стаж педагогічної роботи у вищих духовних навчальних закладах, статuti (положення) яких зареєстровані у встановленому законодавством порядку;

3) які мають:

– навчально-методичні та наукові праці, опубліковані після захисту дисертації у вітчизняних та/або іноземних (міжнародних)

рецензованих фахових виданнях, з яких не менше двох публікацій у періодичних виданнях, включених до наукометричних баз Scopus або Web of Science, та які не є перекладами з інших мов;

– сертифікат відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти (на рівні не нижче B2) з англійської мови (додаток 1);

4) які пройшли навчання, стажування або працювали у вищому навчальному закладі, науковій (або науково-технічній) установі в країні, яка входить до ОЕСР та/або ЄС, або є (чи були) керівниками/виконавцями проектів, які фінансуються зазначеними країнами, та мають відповідні сертифікати, свідоцтва, дипломи чи інші документи, які це підтверджують, або взяли участь у роботі не менш як однієї наукової конференції (конгресу, симпозіуму, семінару), проведеної у країні, що входить до ОЕСР та/або ЄС;

5) які викладають навчальні дисципліни державною мовою та/або мовою країни, яка входить до ОЕСР, на високому науково-методичному рівні, що підтверджено висновком кафедри вищого навчального закладу.

6. Вчене звання доцента присвоюється діячам культури і мистецтв, педагогічна діяльність яких у відповідності з навчальним планом передбачає індивідуальну роботу з опанування мистецьких вмінь і навичок та безпосередньо впливає на формування професійної майстерності майбутнього митця, та:

1) які провадять навчальну діяльність не менш як п'ять навчальних років на посаді асистента, викладача, старшого викладача, доцента, професора, завідуючого кафедрою, у тому числі останній календарний рік на одній кафедрі (в одному вищому навчальному закладі), зокрема за сумісництвом або за трудовим договором (контрактом) з погодинною оплатою;

2) які удостоєні відповідно почесного звання «Народний артист України», «Народний художник України», «Народний архітектор України», «Заслужений діяч мистецтв України»;

3) які мають:

– стаж роботи не менш як рік після удостоєння зазначеного почесного звання;

– значні особисті творчі досягнення:

- у музичній сфері – масштабна концертна діяльність, фондові аудіо-, відеозаписи, наявність звання лауреата міжнародних конкурсів і фестивалів;

- в образотвірчій, декоративно-прикладній, дизайнерській та реставраційній сфері – персональні виставки, видання каталогів, альбомів, буклетів;
- у театральній сфері, сфері кіно і телебачення – записи концертів, театральні постановки, фільми, інші творчі праці, що використовуються у педагогічній діяльності;
- наукові праці у фахових наукових виданнях України чи провідних наукових виданнях інших держав;

4) які викладають навчальні дисципліни державною мовою та/або мовою країн, які входять до ОЕСР, на високому науково-методичному рівні, що підтверджено висновком кафедри вищого навчального закладу;

5) які особисто підготували не менш як трьох лауреатів міжнародних або державних премій, конкурсів, виставок, оглядів, фестивалів.

7. Вчене звання старшого дослідника присвоюється працівникам вищих навчальних закладів або наукових установ, зарахованих на посади після обрання за конкурсом чи в порядку атестації, зокрема за сумісництвом:

1) яким присуджено науковий ступінь доктора філософії (кандидата наук), доктора наук;

2) які мають:

– стаж наукової роботи не менш як п'ять років на посаді старшого наукового співробітника, провідного наукового співробітника, головного наукового співробітника, доцента, професора, заступника завідуючого (начальника) та завідуючого (начальника) науково-дослідним відділом (відділенням, сектором, лабораторією), завідуючого кафедрою, призначені на посади ректора, проректора з наукової роботи, директора, заступника директора з наукової роботи, вченого секретаря, за умови успішної роботи на зазначених посадах не менше календарного року;

– наукові праці, опубліковані після захисту дисертації у вітчизняних та/або іноземних (міжнародних) рецензованих фахових виданнях, з яких не менше двох публікацій у періодичних виданнях, які включені до наукометричних баз Scopus або Web of Science та не є перекладами з інших мов;

– сертифікат відповідно до Загальноєвропейської рекомендації з мовної освіти (на рівні не нижче B2) з англійської мови;

3) які пройшли навчання, стажування або працювали у вищому навчальному закладі, науковій (або науково-технічній) установі в країні, яка входить до ОЕСР та/або ЄС, або є (чи були) керівниками/виконавцями проєктів, які фінансуються зазначеними країнами, та мають відповідні сертифікати, свідоцтва, дипломи чи інші документи, які це підтверджують, або взяли участь у роботі не менш як однієї наукової конференції (конгресу, симпозіуму, семінару), проведеної у зазначених країнах.

8. Вчене звання старшого дослідника може бути присвоєно за спеціальністю, яка належить до іншої галузі, ніж галузь, у якій здобувачеві присуджено науковий ступінь доктора філософії (кандидата наук), за умови, що опубліковані наукові праці містять отримані здобувачем нові науково обґрунтовані результати, які у сукупності розв'язують конкретне наукове завдання, що має істотне значення для відповідної галузі знань.

Додаток Б  
Б.1. Зразок патенту на корисну модель



**Б.2. Зразок патенту на винахід**



Додаток В  
Зразок оформлення обкладинки монографії



**Додаток Г**  
**Титульний аркуш звіту з НДР**

УДК 06.053:664.66:667.27  
№ держреєстрації 0112U004315  
Інв. №

**Міністерство освіти і науки України**  
Харківський державний університет харчування та торгівлі  
(ХДУХТ)  
61051, м. Харків, вул. Клочківська, 333;  
тел. (057) 336-89-79; факс 337-85-35.

ПОГОДЖЕНО  
Фізична особа-підприємець  
«Рибальченко Валентина Петрівна»  
\_\_\_\_\_

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Ректор ХДУХТ д.т.н.,  
проф. \_\_\_\_\_ О.І. Черевко  
“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р.

**З В І Т**  
**З НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ**  
№ 18-15 Д

**РОЗРОБКА ПРОЕКТУ НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ**  
**НА МАСТИКУ З ВИКОРИСТАННЯМ НАТУРАЛЬНИХ**  
**БАРВНИКІВ**  
(заключний звіт)

Начальник НДС  
канд. техн. наук

\_\_\_\_\_

*ПІБ*

Керівник теми  
канд. техн. наук

\_\_\_\_\_

*ПІБ*

Харків – 201\_

Рукопис закінчено “ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ р.



## Додаток Д

### Приклад оформлення заявки на винахід

Необхідне позначити знаком x

<b>(22)</b> Дата подання заявки	<b>Пріоритет</b>	<b>(51)</b> МПК	<b>ЕВ</b>	<b>(21)</b> Номер заявки
<input type="checkbox"/> <p>(86) Рестраційний номер міжнародної заявки та дата міжнародного подання, установлені одержувачем відомостей                  (87) Номер і дата міжнародної публікації міжнародної заявки</p>				
<b>ЗАЯВА</b> про винахід патенту (дистраційного патенту) України на винахід (корисну модель)		МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ Український інститут промислової власності (УІПВ) вул. Галагузова, 1 м. Київ, 01601		
Подати заявку вносе документ, прощу (просьба) щодо: <input type="checkbox"/> патент України на винахід <input type="checkbox"/> патент України на корисну модель на від. 				
<b>(71)</b> Заявник(и) <i>Харківський державний університет харчування та торгівлі</i>			Код ЗКПД (для українських заявників) 01566330	
<b>Україна 61051 м. Харків, вул. Клочківська, 333</b>				
<small>(зазначається повне ім'я або найменування заявника(ів), його(їх) повна поштова адреса та код держави згідно зі стандартом В ОІВ ST. 3. Дані про адресу винахідника-заявника вказуються тільки щодо п. 72)</small>				
Прошу (просьба) встановити пріоритет <input type="checkbox"/> заявки <input type="checkbox"/> пунктів формули № _____ за датою: <input type="checkbox"/> подання попередньої(їх) заявки(ок) в державі - учасниці Паризької конвенції (навести дані гідні кодів 31, 32, 33) <input type="checkbox"/> надходження попередньої заявки до Держпатенту України (навести дані гідні кодів 62)				
<b>(31)</b> Номер попередньої заявки	<b>(32)</b> Дата подання попередньої заявки	<b>(33)</b> Код держави подання заявки згідно зі стандартом В ОІВ ST. 3	<b>(62)</b> Номер та дата подання попередньої заявки до Установи	
<b>(54)</b> Назва винаходу (корисної моделі)				
<b>Спосіб виготовлення здобного печива</b>				
Повна поштова адреса для листування, прізвисько або найменування адресата  <b>Україна 61051 м. Харків, вул. Клочківська, 333, Харківський державний університет харчування та торгівлі</b>				
Телефон <u>(057) 349-45-39</u>		Телеграф _____	# факс <u>(057) 336-94-88</u>	
<b>(74)</b> Прізвисько та рестраційний номер представника у справах інтелектуальної власності				

Необхідно помітити знаком **x**

П Прошу (просимо) прискорити публікацію заявки

Перелік документів, що додаються	Кількість арк.	Кількість прим.	Підстави щодо визначення права на подання заявки і
<input type="checkbox"/> опис виволоду	8	3	одержання патенту
<input type="checkbox"/> формула виволоду	1	3	(без подання документів),
<input type="checkbox"/> креслення та інші графічні матеріали			якщо виволод(и) не є
<input type="checkbox"/> реферат	1	3	заявкою(ями);
<input type="checkbox"/> документ про спливу збору за подання заявки	1	1	
<input type="checkbox"/> документ, який підтверджує наявність підстав для зменшення збору	1	1	<input type="checkbox"/> існує документ про передачу права виволодником або
<input type="checkbox"/> документ про детонування патенту			роботодавцем правонаступнику
<input type="checkbox"/> копія попередньої заявки, яка підтверджує право на конвенційний пріоритет			
<input type="checkbox"/> переклад заявки на _____ мову			
<input type="checkbox"/> документ, який підтверджує повноваження на довірені особи (доручення)			<input type="checkbox"/> існує документ про право спадкування
<input type="checkbox"/> інші документи			
<input type="checkbox"/> міжнародний звіт про пошук			
(72) Виволодник (и) Виволодник(и) - заявник (и) (прізвище, ім'я, та по батькові)	Пошта, домашня адреса та код держави згідно зі стандартом ВООБ СТ.3. (для виволодів - тільки код держави)		Підпис (и) виволодника (и) - заявника (и)
<u>Лисюк Галина Михайлівна</u>	<u>61195, м. Харків, вул. Н.Ужвій, буд. XX, кв. XX</u>		
<u>Шидаюва-Каменюка Олена Гайдарівна</u>	<u>61157, м. Харків, вул. Власеня, буд. XX, кв. XX</u>		
<u>Новік Ганна Вікторівна</u>	<u>49100, м. Дніпро, просп. Героїв, буд. XX, кв. XX</u>		
Я (ми) _____			
прошу (просимо) не згадувати мене (нас) як виволодника (и) при публікації відомостей стосовно заявки та патенту			
Підпис(и) виволодника (и) _____			
Підпис (и) заявника (и) _____			
Дата підпису М.П.	Якщо заявником виступає юридична особа, підпис її керівника із залученням до суди актів та/або печаткою. Якщо всі виволодники виступають заявниками, їх підписи надаються під кодом 72.		
<u>Резитор ХДУХТ</u>	<u>Черевко Олександр Іванович</u>		

**Додаток Е**  
**Зразки бібліографічних записів**  
**згідно з ДСТУ ГОСТ 7.1-2006. СІБВС. Бібліографічний запис.**  
**Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання.**

*Книги*  
*Однотомний документ*  
*Один автор*

Василій Великий. Гомілії / Василій Великий ; [пер. з давньогрец. Л. Звонська]. – Львів : Свічадо, 2006. 307 с. – (Джерела християнського Сходу. Золотий вік патристики IV-V ст. ; № 14).

Матюх Н. Д. Що дорожче срібла-золота / Наталія Дмитрівна Матюх. – Київ : Ін-т соц. іміджмейкінгу, 2006. – 311 с. – (Ювеліри України ; т. 1).

Шкляр В. Елементал : [роман] / Василь Шкляр. – Львів : Кальварія, 2005. – 196, [1] с. – (Першотвір).

*Два автори*

Матяш І. Б. Діяльність Надзвичайної дипломатичної місії УНР в Угорщині : історія, спогади, арх. док. / І. Матяш, Ю. Мушка. – Київ : Києво-Могилян. акад., 2005. – 397, [1] с. – (Бібліотека наукового щорічника "Україна дипломатична" ; вип. 1).

Ромовська З. В. Сімейне законодавство України / З. В. Ромовська, Ю. В. Черняк. – Київ : Прецедент, 2006. – 93 с. – (Юридична бібліотека. Бібліотека адвоката) (Матеріали до складання кваліфікаційних іспитів для отримання Свідоцтва про право на заняття адвокатською діяльністю ; вип. 11).

Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Львів : Растр-7, 2007. – 375 с.

*Три автори*

Мінцер О. П. Оброблення клінічних і експериментальних даних у медицині : навч. пос. для студ. / О. П. Мінцер, Ю. В. Вороненко, В. В. Власов. – Київ : Вища школа, 2003. – 350 с.

Любар О. О. Історія української школи і педагогіки : навч. посіб. / О. О. Любар, М. Г. Стельмахович, А. Т. Федоренко. – Київ : Знання, 2006. – 447 с.

### *Чотири автори*

Методика нормування ресурсів для виробництва продукції рослинництва / [Вітвіцький В. В., Кисляченко М. Ф., Лобастов І. В., Нечипорук А. А.]. – Київ : Укргропромпродуктивність, 2006. – 106 с. – (Бібліотека спеціаліста АПК. Економічні нормативи).

Механізація переробної галузі агропромислового комплексу : [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздев, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. – Київ : Вища освіта, 2006. – 478, [1] с. – (ПТО: Професійно-технічна освіта).

### *П'ять і більше авторів*

Психологія менеджмента / [Власов П. К., Липницький А. В., Луцихина І. М. и др.] ; под ред. Г. С. Никифорова. – [3-е изд.]. – Харьков : Гуманитар. центр, 2007. – 510 с.

Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім'ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар, О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – Київ : Укр. ін-т соц. дослідж., 2005. – 115 с. – (Серія «Формування здорового способу життя молоді» : у 14 кн. ; кн. 13).

### *Без автора*

Історія Свято-Михайлівського Золотоверхого монастиря / [авт. тексту В. Клос]. – Київ : Грані-Т, 2007. – 119 с. – (Грані світу).

Воскресіння мертвих : українська барокова драма : антологія / [упоряд., прим. В. О. Шевчук]. – Київ : Грамота, 2007. – 638, [1] с.

Проблеми типологічної та квантитативної лексикології : [зб. наук. пр.] / наук. ред. Каліушенко В. [та ін.]. – Чернівці : Рута, 2007. – 310 с.

### *Багатотомний документ*

#### *Багаторівневий опис*

Адміністративне право України: академ. курс : підруч. для студ. юрид. спец. вищих навч. закл. : у 2 т. / НАН України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького. – Київ : Юрид. думка, 2004-2005. – Т. 1 : Загальна частина. – 2004. – 583 с. ; т. 2 : Особлива частина. – 2005. – 624 с.

#### *Однорівневий опис*

Адміністративне право України: академ. курс : підруч. для студ. юрид. спец. вищих навч. закл. : у 2 т. / НАН України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького. – Київ : Юрид. думка, 2004–2005. – 2 т.

*Бібліографічний опис окремого тому багатотомного видання  
Багаторівневий опис*

Адміністративне право України: академ. курс : підруч. для студ. юрид. спец. вищих навч. закл. : у 2 т. / НАН України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького. – Київ : Юрид. думка, 2004-2005. – Т. 1 : Загальна частина. – 2004. – 583 с.

*Однорівневий опис*

Адміністративне право України: академ. курс : підруч. для студ. юрид. спец. вищих навч. закл. : у 2 т. Т. 1 : Загальна частина / НАН України, Ін-т держави і права ім. В. М. Корецького. – Київ : Юрид. думка, 2004. – 583 с.

*Матеріали конференцій, з'їздів*

Економіка, менеджмент, освіта в системі реформування агропромислового комплексу : матеріали Всеукр. конф. молодих учених-аграрників [«Молодь України і аграрна реформа»], (Харків, 11-13 жовт. 2000 р.) / М-во аграр. політики, Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. – Харків : Харків. держ. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва, 2000. – 167 с.

Кібернетика в сучасних економічних процесах : зб. текстів виступів на республік. міжвуз. наук.-практ. конф. / Держкомстат України, Ін-т статистики, обліку та аудиту. – Київ : ІСОА, 2002. – 147 с.

Оцінка й обґрунтування продовження ресурсу елементів конструкцій : праці конф., 6-9 черв. 2000 р., Київ. Т. 2 / відп. ред. В. Т. Трощенко. – Київ : Ін-т пробл. міцності, 2000. – С. 559-956, XIII, [2] с. – (Ресурс 2000).

Проблеми обчислювальної механіки і міцності конструкцій : зб. наук. пр. / наук. ред. В. І. Моссаковський. – Дніпро : Навч. кн., 1999. – 215 с.

Ризикологія в економіці та підприємстві : зб. наук. праць за матеріалами міжнар. наук.-практ. конф., 27-28 берез. 2001 р. / М-во освіти і науки України, Держ. податк. адмін. України [та ін.]. – Київ : КНЕУ : Акад. ДПС України, 2001. – 452 с.

*Препринти*

Шиляев Б. А. Расчеты параметров радиационного повреждения материалов нейтронами источника ННЦ ХФТИ/ANL USA с подкритической сборкой, управляемой ускорителем электронов / Шиляев Б. А., Воеводин В. Н. – Харьков : ННЦ ХФТИ, 2006. – 19 с. –

(Препринт / НАН України, Нац. науч. центр «Харьков. физ.-техн. ин-т» ; ХФТИ 2006-4).

Панасюк М. І. Про точність визначення активності твердих радіоактивних відходів гамма-методами / Панасюк М. І., Скорбун А. Д., Сплошной Б. М. – Чорнобиль : Ін-т пробл. безпеки АЕС НАН України, 2006. – 7, [1] с. – (Препринт / НАН України, Ін-т пробл. безпеки АЕС ; 06-1).

#### *Словники*

Географія : словник-довідник / [авт.-уклад. Ципін В. Л.]. – Харків : Халімон, 2006. – 175, [1] с.

Тимошенко З. І. Болонський процес в дії : слов.-довід. основ. термінів і понять з орг. навч. процесу у вищ. навч. закл. / З. І. Тимошенко, О. І. Тимошенко. – Київ : Європ. ун-т, 2007. – 57 с.

Українсько-німецький тематичний словник : [близько 15 000 термінів / уклад. Н. Яцко та ін.]. – Київ : Карпенко, 2007. – 219 с.

Європейський Союз : словник-довідник / [ред.-упоряд. М. Марченко]. – 2-ге вид. – Київ : К.І.С., 2006. – 138 с.

#### *Атласи*

Анатомія пам'яті : атлас схем і рисунків провідних шляхів і структур нервової системи, що беруть участь у процесах пам'яті : посіб. для студ. та лікарів / О. Л. Дроздов, Л. А. Дзяк, В. О. Козлов, В. Д. Маковецький. – 2-ге вид., розшир. та доповн. – Дніпро : Пороги, 2005. – 218 с.

Куерда Х. Атлас ботаніки / Хосе Куерда ; [пер. з ісп. В. Й. Шовкун]. – Харків : Ранок, 2005. – 96 с.

#### *Законодавчі та нормативні документи*

Кримінально-процесуальний кодекс України : станом на 1 груд. 2005 р. / Верховна Рада України. – Офіц. вид. – Київ : Парлам. вид-во, 2006. – 207 с. – (Бібліотека офіційних видань).

Медична статистика : зб. нормат. док. / упоряд. та голов. ред. В. М. Заболотько. – Київ : МНІАЦ мед. статистики : Медінформ, 2006. – 459 с. – (Нормативні директивні правові документи).

#### *Стандарти*

Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. Показчик та огляд (ISO 7000:2004, IDT) : ДСТУ ISO 7000:2004. –

[Чинний від 2006–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).

Якість води. Словник термінів : ДСТУ ISO 6107-9:2004. – [Чинний від 2005–04–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 181 с. – (Національні стандарти України).

Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT) : ДСТУ EN 61010-2-020:2005. – [Чинний від 2007–01–01]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2007. – IV, 18 с. – (Національний стандарт України).

### *Каталоги*

Пам'ятки історії та мистецтва Львівської області : каталог-довідник / [авт.-упоряд. М. Зобків та ін.]. – Львів : Новий час, 2003. – 160 с.

Університетська книга : осінь, 2003 : [каталог]. – [Суми : Університ. кн., 2003]. – 11 с.

Горницкая И. П. Каталог растений для работ по фитодизайну / Горницкая И. П., Ткачук Л. П. – Донецк : Лебедь, 2005. – 228 с., [4] л. ил.

### *Бібліографічні покажчики*

Куц О. С. Бібліографічний покажчик та анотації кандидатських дисертацій, захищених у спеціалізованій вченій раді Львівського державного університету фізичної культури у 2006 / О. Куц, О. Вацеба. – Львів : Укр. технології, 2007. – 74 с.

Систематизований покажчик матеріалів з кримінального права, опублікованих у Віснику Конституційного Суду України за 1997–2005 роки / [уклад. Кириш Б. О., Потлань О. С.]. – Львів : Львів. держ. ун-т внутр. справ, 2006. – 11 с. – (Серія: Бібліографічні довідники ; вип. 2).

### *Дисертації*

Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси : дис. ... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – Київ, 2005. – 276 с.

Іванова К. Ю. Господарсько-правове регулювання договірних зобов'язань інноваційного характеру : дис. ... канд. юрид. наук : 12.00.04 / Іванова Ксенія Юріївна ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Юрид. акад. України ім. Ярослава Мудрого» ; наук. кер. Атаманова Ю. Є. – Харків, 2014. – 202 с.

### *Автореферати дисертацій*

Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08 «Технологія машинобудування» / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.

Нгуен Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроекономічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 «Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. технології» / Нгуен Ші Данг. – Київ, 2007. – 20 с.

### *Авторські свідоцтва*

А. с. 1007970 СССР, МКИЗ В 25 J15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08.

### *Аналітичний опис*

#### *Частина книги, періодичного, продовжуваного видання*

Козіна Ж. Л. Теоретичні основи і результати практичного застосування системного аналізу в наукових дослідженнях в області спортивних ігор / Ж. Л. Козіна // Теорія та методика фізичного виховання. – 2007. – № 6. – С. 15–18, 35–38.

Гранчак Т. Інформаційно-аналітичні структури бібліотек в умовах демократичних перетворень / Тетяна Гранчак, Валерій Горовий // Бібліотечний вісник. – 2006. – № 6. – С. 14–17.

Валькман Ю. Р. Моделирование НЕ-факторов – основа интеллектуализации компьютерных технологий / Ю. Р. Валькман, В. С. Быков, А. Ю. Рыхальский // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2007. – № 1. – С. 39–61.

Ярошенко Т. О. Електронний журнал у дзеркалі публікацій у професійній пресі / Тетяна Ярошенко // Вісник Книжкової палати. – 2006. – № 5. – С. 29–32.

Регіональні особливості смертності населення України / Л. А. Чепелевська, Р. О. Моїсеєнко, Г. І. Баторшина [та ін.] // Вісник соціальної гігієни та організації охорони здоров'я України. – 2007. – № 1. – С. 25–29.

Валова І. Нові принципи угоди Базель II / І. Валова ; пер. з англ. Н. М. Середи // Банки та банківські системи. – 2007. – Т. 2, № 2. – С. 13–20.



Третьяк В. В. Возможности использования баз знаний для проектирования технологии взрывной штамповки / В. В. Третьяк, С. А. Стадник, Н. В. Калайтан // Современное состояние использования импульсных источников энергии в промышленности : междунар. науч.-техн. конф., 3–5 окт. 2007 г. : тезисы докл. – Харьков, 2007. – С. 33.

*Електронні ресурси  
Локальний доступ*

Богомольний Б. Р. Медицина екстремальних ситуацій [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. мед. вузів III–IV рівнів акредитації / Б. Р. Богомольний, В. В. Кононенко, П. М. Чуєв. – 80 Min / 700 MB. – Одеса, 2003. – (Бібліотека студента-медика) – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) ; 12 см. – Систем. вимоги : Pentium ; 32 Mb RAM ; Windows 95, 98, 2000, XP ; MS Word 97-2000. – Назва з контейнера.

Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс] : за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України ; ред. О. Г. Осауленко. – Київ : CD-вид-во «Інфодиск», 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM) : кольор. ; 12 см. – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги : Pentium-266 ; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрана.

*Аналітичний опис на складову частину електронного ресурсу*

Нормативні акти України [Електронний ресурс] // Кадрове діловодство : довідник роботодавця / І. Б. Єрмаков. – 3-тє вид., доп. – Електрон. дані та прогр. – Київ : Бізнес Системи, 2005. – 1 електронний опт. диск (CD-ROM): кольор. : 12 см. – Системні вимоги: Microsoft Windiws 95/98/2000/XP ; 128 Mb RAM ; SVGA (1024×768). – Назва з екрана. – Відом. про вид. з буклету.

*Віддалений доступ*

*Бібліографічний опис ресурсу віддаленого доступу (web-сайт)*

Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ : НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу : [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) (дата звернення 30.03.2015). – Назва з екрана.

*Бібліографічний опис ресурсу віддаленого доступу*

*(Бібліографічна база даних)*

Електронний каталог Національної парламентської бібліотеки України [Електронний ресурс] : [політемат. база даних містить відом. про

вітчизн. та зарубіж. кн., брош., що надходять у фонд НПБ України]. – Електронні дані (803 438 записів). – Київ : Нац. парлам. б-ка України, 2002–2015. – Режим доступу : [catalogue.nplu.org](http://catalogue.nplu.org) (дата звернення 30.03.2015). – Назва з екрана.

*Бібліографічний опис ресурсу віддаленого доступу (Інтернет-портал)*

Ukr.net [Електронний ресурс] : [Інтернет-портал]. – Електронні дані. – [Київ : Український Інтернет холдинг ТОВ «Укрнет», 1998–2015]. – Режим доступу : [www.ukr.net](http://www.ukr.net) (дата звернення 30.03.2015). – Назва з екрана.

*Аналітичний опис на складову частину електронного ресурсу – стаття з електронного журналу*

Івахненко С. В. Особливості фінансового контролінгу в стратегічному управлінні страховою компанією [Електронний ресурс] / С. В. Івахненко // Ефективна економіка : електронне наукове фахове видання. – Електронні дані. – [Дніпропетровськ : Дніпропетров. держ. аграр. ун-т : ТОВ «ДКС Центр», 2012]. – № 7. – Режим доступу : [www.economy.nayka.com.ua](http://www.economy.nayka.com.ua) (дата звернення 13.06.2013 р.). – Назва з екрана.

*Аналітичний опис на складову частину електронного ресурсу – стаття з web-сайта*

Umland A. Nichtideologische Motivationen der "Swoboda"-Wähler : Hypothesen zum Elektorat der ukrainischen radikalen Nationalisten bei den Parlamentswahlen vom Oktober 2012 [Electronic resource] / Andreas Umland // Ukraine-Analysen. – Electronic data. – [Bremen : Universität Bremen und der Deutschen Gesellschaft für Osteuropakunde, 2012]. – № 109. – P. 8–9. – Mode of access : World Wide Web: [ukrainenachrichten.de/nichtideologische-motivationen-swoboda-w%C3%A4hler\\_3682\\_meinungen-analysen](http://ukrainenachrichten.de/nichtideologische-motivationen-swoboda-w%C3%A4hler_3682_meinungen-analysen) (viewed on June 13, 2013). – Title from the screen.

Навчальне видання

ШИДАКОВА-КАМЕНЮКА Олена Гайдарівна

САМОХВАЛОВА Ольга Володимирівна

ОЛІЙНИК Світлана Георгіївна

КРАВЧЕНКО Олена Іванівна

# **МЕТОДОЛОГІЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчальний посібник

Відповідальна за випуск зав. кафедри проф. О.В. Самохвалова

Редактор Л.Ю. Кротченко

План 2016 р., поз. 16/31/17

Підп. до друку 19.12.2016. Формат 60×84 1/16. Папір офсет. Друк офс.

Ум. друк. арк.11,7. Тираж 300 прим.

---

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі

вул. Клочківська, 333, м. Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК №4417 від 10.10.2012 р.