

Н.І. Болтянська

ТЕХНОЛОГІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ТЕХНІЧНОМУ СЕРВІСІ

Курс лекцій



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Болтянська Н. І.

**ТЕХНОЛОГІЇ НАУКОВИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ В ТЕХНІЧНОМУ
СЕРВІСІ**

Курс лекцій

для здобувачів ступеня вищої освіти «Магістр»
спеціальності 208 «Агроінженерія»

Мелітополь
2021

УДК 001.891:621
Б 16

Автор: доцент Болтянська Н. І.

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради механіко–технологічного факультету Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного
(Протокол № 4 від 24.12.2020)

Рецензенти:

- О. Г. Караєв – д.т.н., доцент кафедри сільськогосподарських машин, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного;
- В. П. Кувачов – к.т.н., доцент кафедри машиновикористання в землеробстві, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного.

Болтянська Н. І.

Технології наукових досліджень технічному сервісі: курс лекцій / Н. І. Болтянська. – Мелітополь: Люкс, 2021. – 374 с.

У курсі лекцій викладено зміст дисципліни «Технології наукових досліджень в технічному сервісі». Наведені загальні поняття про: структуру, тенденції розвитку і класифікацію науки в Україні, організацію науково-дослідної діяльності в Україні, основні напрями наукових досліджень; методичні основи наукового дослідження, основні принципи загальнонаукових досліджень та основи системного дослідження; особливості теоретичних та експериментальних досліджень; основи пошуку, накопичення та опрацювання наукової інформації; основи етики наукових досліджень; особливості викладу та обґрунтування наукових результатів.

УДК 001.891:621
© Н.І. Болтянська, 2021
© Люкс, 2021

ЗМІСТ

| | |
|--|-----|
| ТЕМА 1. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ | 4 |
| Структура, тенденції розвитку і класифікація науки в Україні..... | 4 |
| Організація науково-дослідної діяльності в Україні..... | 18 |
| Мета і завдання науково-дослідної роботи студентів. Види і форми науково-дослідної роботи студентів | 28 |
| ТЕМА 2. ОСНОВИ НАУКОЗНАВСТВА В СУЧАСНОМУ СВІТІ | 43 |
| Поняття, зміст і функції науки..... | 43 |
| Наукознавство та його розвиток | 56 |
| Шлях становлення наукової теорії..... | 60 |
| Специфіка наукового і повсякденного пізнання..... | 69 |
| Класифікація принципів науки і наукового пізнання | 74 |
| ТЕМА 3. МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ | 89 |
| Види наукового дослідження, ознаки і класифікація..... | 89 |
| Наукове пізнання: методологія, принципи та методи..... | 99 |
| Характеристика методів наукового пізнання..... | 103 |
| Принципи та методи наукового пізнання..... | 124 |
| Аксіоматизація наукових теорій..... | 134 |
| Гіпотези у методології наукових досліджень..... | 140 |
| Докази у наукових дослідженнях..... | 145 |
| Об'єкти наукового дослідження та їх класифікація..... | 150 |
| ТЕМА 4. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ | 155 |
| Технологія наукових досліджень | 155 |
| Порядок здійснення наукового дослідження. Поняття, функції та структура програми дослідження | 160 |
| Послідовність та етапи виконання наукових досліджень | 163 |
| Напрямок та мета наукового дослідження..... | 166 |
| ТЕМА 5 МЕТОДИКА ТЕОРЕТИЧНИХ І ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ | 176 |
| Методика теоретичних досліджень | 176 |
| Системний підхід у науковому дослідженні. Поняття системи. | |
| Моделювання у науковому дослідженні | 185 |
| Поняття системи та її властивості | 194 |
| Сутність методу моделювання | 210 |
| Методика експериментальних досліджень | 229 |
| Комп'ютерні технології в наукових дослідженнях | 281 |
| ТЕМА 6. ПСИХОЛОГІЯ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ | 291 |
| Психологія наукової творчості | 291 |
| Етика наукових досліджень. Етичний кодекс вченого | 305 |
| Наукова етика в наукових дослідженнях | 319 |
| ТЕМА 7. АПРОБАЦІЯ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПУБЛІКУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ | 338 |
| Оформлення звіту про результати наукової роботи | 338 |
| Складання і подання заявки на винахід | 345 |
| Апробація наукових матеріалів | 350 |
| ЛІТЕРАТУРА | 367 |

ТЕМА 1. ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Структура, тенденції розвитку і класифікація науки в Україні

Організація науково-дослідної діяльності в Україні

Мета і завдання науково-дослідної роботи студентів.

Види і форми науково-дослідної роботи студентів

Структура, тенденції розвитку і класифікація науки в Україні

Наука як система знань має специфічну структуру, включаючи ряд елементів.

Головним складовим елементом науки, її системоутворюючою ланкою є наукові закони, які мають відповідати законам об'єктивного світу, бути їх більш менш точним відображенням. Тому наукова думка розвивається не випадковими стрибками, а підпорядкована певним законам логіки. Окремі закони розкриваються через узагальнення історії науки, аналізу особливостей її поступального руху і відображають відносну самостійність науки, її особливу якість, тоді як загальні закони пов'язують науку з практикою та іншими науками і явищами. Якщо закони філософії відображають найбільш загальні риси економічних відносин, то закони економіки – їх специфічні риси. При цьому останні включають категорії філософії та специфічні риси економічної дієвості. Розглядаючи закони і категорії філософії та економічної теорії, можна стверджувати, що вони становлять цілісну систему у розвитку суспільства.

Поєднання природних законів і закономірностей із законами економіки виявляється у підприємницькій діяльності в умовах ринкових відносин. Так, виконання довгострокової аграрної програми в Україні залежить не лише від дії економічних законів, а й від законів природи, які впливають на ефективність землеробства і рослинництва. До них, зокрема, відносять закони: рівнозначності і незалежності процесів життя рослин, факторів обмеження, оптимуму зворотності, плодозміни та ін. Сутність закону рівнозначності та незалежності процесів життя рослин полягає у тому, що неможливо один необхідний для рослин фактор (вода, тепло, світло) замінити іншим. Згідно з законом обмежуючого

фактору рівень урожайності завжди визначається фактором, який міститься у мінімумі, і скільки б не зростала величина інших факторів, урожайність не збільшуватиметься. Закон оптимуму полягає у дотриманні найбільш раціонального співвідношення між вологою і речовинами живлення, що створює умови для повного розвитку рослин. Згідно із законом зворотності, рослини за вегетаційний період споживають із ґрунту речовини живлення, які потім необхідно повернути ґрунту. Закон плодозміни полягає у плодозміні культур на полях у просторі і часі, тобто дотриманні сівозміни.

Наука являє собою не застиглий сплав знань, а динамічну систему, що має свій життєвий цикл і проходить свої етапи розвитку від зародження до зрілості. Процес становлення будь-якої конкретної науки в історичному плані включає наступні періоди (рис 1.1).

До науковий період. У пліні цього періоду в тій предметній області, де пізніше буде споруджений «будинок науки», здійснюється повсякденна практична діяльність людини. При цьому протягом до наукового періоду методи практичної діяльності формуються стихійно й не передаються від людини до людини. Тому що нагромадження знань відсутній, то відсутній і наука. Зате формується мистецтво відповідної предметної області. Суть цього явища полягає в тому, що деякі люди здійснюють певні види діяльності істотно краще, ніж інші (тобто вони більше «мистецькі» у цій області). *Приклад:* Відносно недавно такий стан спостерігався в рекламній справі: товари рекламувалися, майстри й лідери в рекламі існували, однак їхній досвід не був узагальнений і систематизований, як наслідок, була відсутня формальна схема дій і типові прийоми поводження в рекламному бізнесі.

Емпіричний рівень розвитку науки. У цей період виникає обмін досвідом діяльності. Знання передаються від людини до людини, узагальнюються й накопичуються. Як наслідок, у ту область, де колись безроздільно панувало мистецтво, вторгається наука. Однак мистецтво предметної області не зникає: воно перетворюється в уміння фахівця пристосувати до конкретних умов ту формалізовану схему дій, що наука пропонує для типової ситуації.



Рис 1.1 – Етапи становлення науки

Теоретичний (методологічний) рівень розвитку науки. У даному періоді основне завдання науки - пояснення явищ предметної області. Як наслідок, у цьому періоді для науки характерне застосування методів теоретичних досліджень, тобто таких методів, як висунення гіпотез, моделювання, ідеалізація, абстрагування узагальнення, уявний експеримент.

Методологічний рівень розвитку науки. Це вищий період розвитку науки, у якому об'єктом дослідження ставати сама наука. Назва даного періоду походить від терміну «методологія», що узагальнює вчення про методи й теорії, про структуру логічної організації науково-дослідної діяльності.

Циклічний розвиток науки

Крім того, що наукові дисципліни проходять лінійний розвиток від до наукового періоду до методологічного періоду, будь-якій зрілій науці властивий циклічний розвиток. Відповідно до концепції американського філософа й історика науки Томаса Куна, будь-яка конкретна наука розвивається циклічно шляхом постійної зміни двох якісно різних періодів: періоду «нормальної науки»; кризи й революційного періоду (рис 1.2)

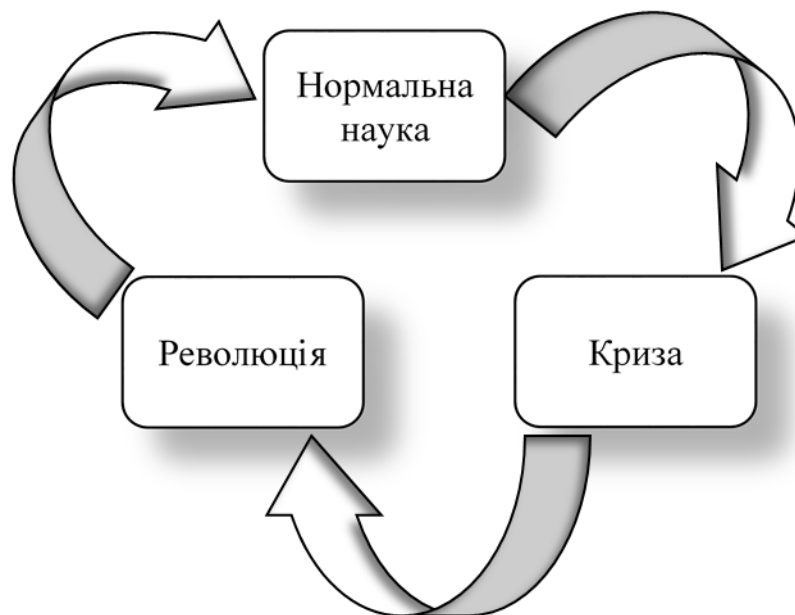


Рис. 1.2 – Цикли розвитку науки

Період *нормальної науки* – це рівноважний стан науки, коли безроздільно панує деяка парадигма.

Парадигма - це визнана наукова теорія, що протягом певного часу задає модель наукової діяльності. Крім того, парадигма – це й сама пануюча модель наукової діяльності, що складає із сукупності теоретичних принципів, методологічних норм, світоглядних установок і ціннісних критеріїв. Інакше кажучи, це пануюча концептуальна система, стиль мислення в науці.

Отже, кожна наука разом із законами включає в собі, з одного боку, факти і дані досвіду, а з другого – певну систематизацію знання – теорію.

Факти становлять реальну основу всіх висновків і узагальнень учених. Без систематизації та узагальнення, без логічного осмислення фактів не може існувати жодна наука. Факти стають

складовою частиною наукових знань лише тоді, коли вони виступають у систематизованому, узагальненому вигляді, є основою підтвердження законів дійсності. Закони і факти у науці набувають певної інтеграції і служать базою для більш широких наукових узагальнень за умови, що вони відображені у теоріях.

Важливим структурним елементом будь-якої науки є специфічні категорії – найбільш загальні поняття, що відображають особливості її предмета, змісту і методу. Вони є незмінним засобом дослідження і систематизації матеріалу (категорії товару і вартості, володіння і власності у економічній теорії, подвійності відображення і балансового узагальнення господарських процесів у бухгалтерському обліку; індексів у статистиці).

Крім того, у науці розрізняють також такі елементи, як принципи, постулати, правила.

Принципи тісно пов'язані із законами. Вони спеціально створюються у процесі систематизації знань, але на відміну від законів об'єктивно у природі не існують. Принципи можуть виступати у формі постулатів, тобто попередніх припущень, які є основою для великих теоретичних узагальнень.

Основні сучасні тенденції розвитку науки полягають у переході від їх диференціації до їх інтеграції, перехід від координації наук до їх субординації і від одноаспектності наук до розгляду їх у комплексі. Саме ця тенденція проявилася в створенні міждисциплінарних галузей знань, які цементують собою фундаментальні науки; у взаємодії між різними науками, які вивчають один і той же об'єкт одночасно з різних боків; у посиленні цієї взаємодії аж до комплексного вивчення об'єкта системою наук. Нині ця тенденція характерна для об'єктів, які мають глобальний характер.

Сучасна наука пройшла дуже складний історичний шлях. А відкриття – цьому своєрідному якісному стрибку в науці – передують довге кількісне нагромадження спільних зусиль цілої групи людей. Проте саме відкриття здатний зробити далеко не кожний вчений. Наука розвивається не випадково, а підпорядкована певним об'єктивним закономірностям. Дуже важливу роль у розвитку науки відіграє наступність. Це означає, що кожне нове відкриття готується всім ходом попереднього розвитку наукових знань.

Дуже виразно сказав про це Ньютон: *«Якщо я бачу далі Декарта, так це тому, що я стою на плечах гігантів»*. Однією з важливих закономірностей розвитку науки є те, що вона дедалі істотніше впливає на розвиток техніки та виробничих технологій. В процесі розвитку науки відбувається взаємозбагачення різних її галузей досвідом та ідеями. Розвитку науки притаманні й певні суперечності. Як складне суспільне явище, наука не тільки впливає на суспільство, а й сама відчуває його вплив, в силу чого окремі наукові досягнення мають трагічні для людства наслідки.

Згадаймо хоча б як розвиток ядерної фізики призвів до того, що можливими стали атомні вибухи в Хіросімі та Нагасакі, Чорнобильська трагедія тощо. Людське суспільство зіткнулося сьогодні з кричущою суперечністю між умовами життя людей і штучним середовищем, створюваним ними в процесі науково-технічного прогресу. Як застерігав Ф. Енгельс: *«Не будемо тішитися нашими перемогами над природою. За кожна таку перемогу вона нам мстить.»* Отже, завдання сучасного вченого – не тільки розвивати науку, а й завжди ретельно зважувати можливі наслідки своїх відкриттів для навколишньої природи, дбаючи про те, щоб вживалися всі необхідні природоохоронні заходи.

Інколи науку розглядають навіть як головного винуватця усіх нещасть людства, як знаряддя насильства над людьми. Її звинувачують у тому, що вона, розглядаючи лише числові абстракції предметів, відкидає емоційний підхід до діяльності людей, не відрізняє добра від зла. Прихильники такого підходу забувають про те, що роль науки у суспільстві визначається самим суспільством, його характером, структурою, виробничими відносинами. Звичайно, не наука винна в таких нещастях людства, як забруднення хімічними та радіоактивними відходами, озоніві діри, парниковий ефект тощо, а виною є нехтування людством мудрими законами Природи.

Класифікація наук

Від зародження науки розвиток знання ґрунтувався на його класифікації за тією чи іншою ознакою, що відіграло вирішальну роль в організації, побудові, спеціалізації знання і пізнавальної діяльності. Тому класифікація наук як логіко-методологічна, аксіологічна) і соціокультурна проблема відображена в багатьох філософських і наукознавчих дослідженнях, які, розгляда-

ючи структуру науки з однієї точки зору і не претендуючи на цілковиту повноту, доповнюють одне одного, подаючи досить широко уявлення про принципи формування, розвитку та функціонування науки.

Багатогранність форм наукових досліджень зумовлює необхідність їх класифікації із врахуванням предмета, характеру, взаємозв'язку різних видів досліджень. При цьому досягають не тільки, теоретичної, а й практичної мети розвитку науки.

Проблема класифікації наук має таку тривалу історію, як і сама наука, тому будь-який науковий аналіз що претендує на цілісність, не може уникнути розгляду історії питання, оскільки у кожную історичну епоху наукові знання виконували своєрідні функції. Це було зумовлене рівнем розвитку науки, можливостями суспільства використовувати наявні знання. Вже в добу античності не лише продукувалися нові знання, а й були здійснені спроби класифікації існуючих.

Одним з перших таку спробу здійснив Демокрит (470 чи 460–380 (чи 370 до н. е.), який наукову систему поділяв на три частини: вступну («каноніку» як вчення про істину та її критерії); фізику (науку про різноманітні прояви буття); етику (похідну від фізики). У його класифікації всі розділи були органічно поєднані: «каноніка» належала до фізики як її вихідний розділ, вона мала нелогічний характер, а обґрунтовувала правильність обраного системою шляху, захищала основні положення наукової системи від ворожих їй учень. Етика вважалася додатком до фізики.

У контексті проблеми диференціації наукових знань Аристотель порушив питання про необхідність упорядкування самого знання та вироблення мистецтва пізнавальної діяльності. Класифікуючи науки за теоретичним рівнем та історичними умовами їх виникнення, він виокремлював, з одного боку, філософію, математику, фізику, з іншого, – мистецтво та науки, які не слугують ні для насолоди, ні для необхідних потреб.

Це свідчить, що наукове знання він розглядав як самоцінність безвідносно до його можливого практичного застосування. Таким прихильником упорядкування наукового знання у західноєвропейській традиції був реформатор науки Нового часу, англійський філософ і політичний діяч Френсіс Бекон (1561–1626). У своїй праці «Новий органон» він поділяв знання на те, яке вгадує природу, і те, яке тлумачить її, а також прагнув класифікувати всі

науки на основі внутрішньої логіки їх розвитку: *«Ми не заперечуємо, що після того як з усіх наук будуть зібрані і розташовані по порядку всі досліді і вони зосередяться у знанні та судженні однієї людини, то з переносу дослідів однієї науки в іншу через той дослід, який ми зовемо науковим, може бути відкрито багато нового – корисного для життя людини»*. На цих міркуваннях ґрунтується поділ ними наукових досліджень на світоносні і плодоносні.

Класифікація наук, яку запропонував німецький мислитель Фрідріх Енгельс (1820 – 1895), відповідала рівню розвитку знань другої половини ХІХ ст. Розглядаючи принципи матеріальної єдності світу і його невичерпної якісної багатоманітності, він виокремлював науки за описуваними ними формами руху матерії. На цій підставі Енгельс доводив, що класифікація наук, кожна з яких аналізує окрему форму руху або ряд пов'язаних між собою і таких, що переходять одна в одну, форм руху, є одночасно класифікацією, розташуванням, згідно із внутрішньо притаманною їм послідовністю цих форм руху, і в цьому полягає її значення. В основу диференціації наук він поклав принцип об'єктивності, згідно з яким відмінності між науками зумовлені відмінностями в об'єктах їх дослідження. Ними є існуючі форми руху матерії (механічна, фізична, хімічна, біологічна, соціальна).

З виникненням у західній Європі наприкінці ХІХ ст. некласичної філософії змінилися й критерії класифікації наук. Так, німецький філософ Генріх Ріккерт (1863–1936), прагнучи «показати заплутаність і складність проблеми класифікації наук і всю безпорадність цьому питанні звичайних схем», вважав, що емпіричні науки розпадаються на дві головні групи: природознавство (науки, які вивчають фізики, хіміки, анатоми, фізіологи, біологи, геологи) та науки про культуру (які досліджують теологи, юристи, історики і філологи) тобто суспільні, гуманітарні науки. Усвідомлюючи, що обидві групи наук поєднані між собою багатьма зв'язками, і заперечуючи їх абсолютне протиставлення, він розглядав і основні розбіжності між ними.

Філософ вважав, що це допоможе віднайти відправні засади для диференціації наук про культуру як молодших за часом виникнення, між якими, на відміну від природничих наук, ще не встановлено тісних зв'язків.

Важливий внесок у класифікацію наук зробив німецький філософ Едмунд Гуссерль (1859–1938). Створюючи феноменологічну філософію, він розрізняв чисту феноменологію як науку про феномени (явища) та інші науки, які також досліджують феномени: психологію – науку про психічні, природознавство – науку про фізичні явища (феномени); історію – науку про історичні феномени, культуру – науку про культурні феномени. У цих двох різновидах науки йдеться про феномени різного порядку: конкретні науки є науками про факти, чиста, або трансцендентальна феноменологія обґрунтована не як наука про факти, а як наука про сутності, що має на меті констатувати пізнання сутності.

Е. Гуссерлю належить ще одна класифікація – за характером понять, утворених певними науками. За цією ознакою він поділив всі науки на дескриптивні, які ґрунтуються на описуванні, використовуючи дескриптивні (описові) поняття, і точні науки, які пояснюються за допомогою однозначного, точного визначення. Геометрію та інші математичні науки він назвав точними, а природничі – дескриптивними, хоча й вважав, що вони тісно пов'язані між собою. Та, попри ці зв'язки, жодна з груп наук не може підмінити іншу.

Над проблемами класифікації наукового знання працював й український природодослідник, мислитель Володимир Вернадський (1863–1945), який одним із перших у світовій науці усвідомив важливість теоретичного освоєння проблем наукознавства, дослідження феномену науки засобами самої науки. Його внесок у становлення цієї дисципліни зберігає своє значення дотепер.

Особлива роль належить його праці «Наукова думка як планетарне явище», у якій В. Вернадський розглядав вузлові проблеми розвитку природознавства, виокремлення та інтеграції його галузей і формування на цій основі нових міждисциплінарних наук (фізична хімія, хімічна фізика, біохімія, біогеохімія та ін.). Будь-яку класифікацію наук він вважав умовною, але необхідною для окреслення визначення предметних галузей їх дослідження.

Традиційною вважається класифікація наук за предметом дослідження, згідно з якою виокремлюють природничі, суспільні, гуманітарні та соціальні науки тощо (рис. 1.3).

Іншим прикладом традиційної класифікації наук є їх поділ

залежно від пізнання та практичної дії на теоретичні (фізика, хімія, астрономія, біологія, математика та інші) і прикладні (радіотехніка, гірнича справа, агрохімія, медицина тощо). Такий підхід поділяв німецько-американський філософ, соціолог Еріх Фромм (1900–1980), вважаючи, що науку слід диференціювати за встановленням об'єктивно правильних норм виведення знань. За його твердженням, чисті, тобто теоретичні, науки мають справу з відкриттям фактів і принципів, а прикладні зорієнтовані на практичні норми, відповідно до яких належить діяти. Метою класифікації наук є розкриття взаємного зв'язку між науками на основі певних принципів і відображення цих зв'язків у вигляді логічно аргументованого розміщення, групування сукупності наук в єдину систему знань і графічного відображення структури взаємозв'язку між ними в різній формі, зокрема, у вигляді таблиць.

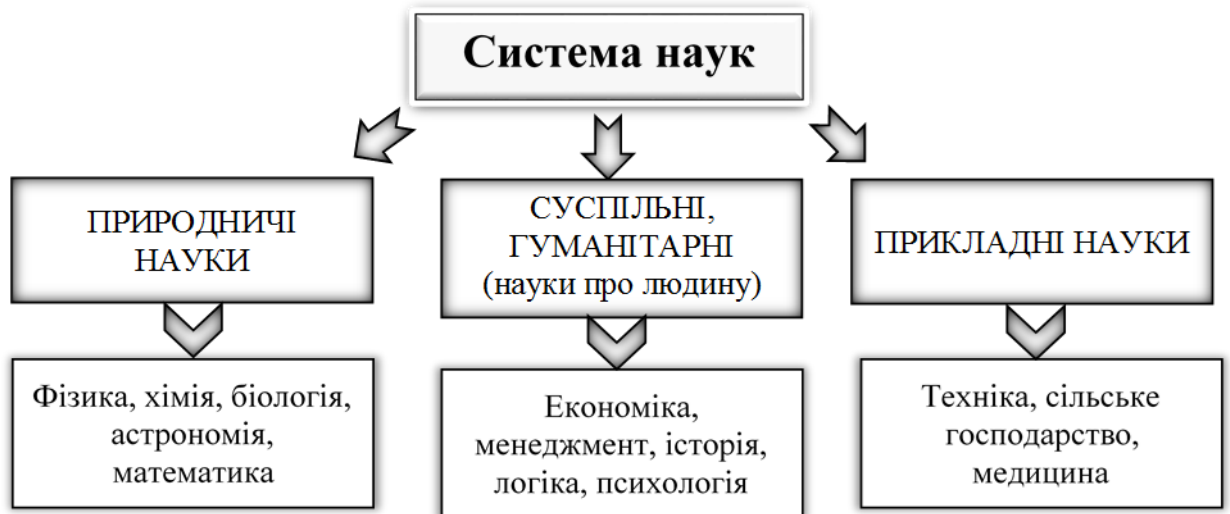


Рис 1.3 – Класифікація наук.

Оформлення науки як соціального інституту, відбулося тільки на початку XVIII ст., коли в Європі були створені наукові товариства і академії, а також почали видаватись наукові журнали.

За характером спрямованості і безпосереднього відношення до практики науки прийнято поділяти на *фундаментальні* і *прикладні*.

Завданням фундаментальних наук є пізнання законів, що управляють поведінкою і взаємодією базисних структур природи і суспільства. До них належать: велика група фізико-технічних і

математичних наук (математика, ядерна фізика, фізика плазми, фізика низьких температур, кібернетика); хімія і біологія; велика група наук про Землю (геологія, геофізика, фізика атмосфери, води і суші, геоінформаційні системи і технології, аерокосмічні методи досліджень); соціальні науки.

Фундаментальні дослідження поділяються на *вільні* (чисті) і *цілеспрямовані*. Вільні (чисті) дослідження, зазвичай мають індивідуальний характер і очолюються визнаним вченим – керівником роботи. Характерною особливістю цих досліджень є те, що вони наперед не визначають певних цілей, але в принципі спрямовані на отримання нових знань і більш глибоке розуміння навколишнього світу.

Цілеспрямовані дослідження мають відношення до певного об'єкта і проводяться з метою розширення знань про глибинні процеси і явища, що відбуваються в природі, суспільстві, без урахування можливих галузей їх застосування.

І вільні і цілеспрямовані фундаментальні дослідження можуть бути *пошуковими*.

Фундаментальні науки мають значну силу притягання, їх завдання знаходяться на межі між відомим і неочікуваним, у зв'язку з чим фундаментальні дослідження відрізняються невідомістю кінцевого результату. Оскільки дослідник, як правило, весь час стоїть на підступах до невідомого, вибір конкретних шляхів фундаментальних досліджень часто визначається інтуїцією, досвідом і внутрішньою логікою розвитку науки.

У свою чергу, фундаментальні науки постійно відкриті для нових ідей і підходів, у них закладена здатність переглянути звичні уявлення про навколишній світ, і, якщо потрібно, відмовитися від них.

Безпосередня мета прикладних наук полягає в застосуванні результатів фундаментальних наук при вирішенні пізнавальних і соціально-практичних проблем.

Прикладні науки можуть розвиватися з перевагою як з теоретичної, так і практичної проблематики. Так, на базі економічної теорії, яка є фундаментальною наукою, розвивається мікро- і макроекономіка, економічний аналіз тощо. Усі ці науки можна віднести до теоретичної прикладної економіки.

На стиках прикладних наук і виробництва розвивається осо-

блива галузь досліджень – так звані розробки, в процесі яких реалізуються результати практичних прикладних наук у вигляді конкретних технологічних процесів, конструкцій, матеріалів.

Як правило, фундаментальні науки в своєму розвитку випереджають прикладні, створюючи для них теоретичну базу.

Класифікація науки є не самоціллю, вона має, окрім наукового значення, також і практичне. Вона є теоретичною основою для багатьох сторін практичної діяльності суспільства: організації і структури наукових закладів та їх взаємовідносин, планування науково-дослідних робіт та їх взаємозв'язку, особливо тих робіт, які мають комплексний характер; взаємозв'язку теоретичних досліджень з практичними завданнями господарства і нарешті, для бібліотечної класифікації. Вищою атестаційною комісією (ВАК) України за згодою Міністерства освіти і науки України затверджена Національна класифікація наук (табл. 1.1). Кожна із цих наук включає декілька груп.

Таблиця 1.1

Національна класифікація наук

| № п/п | Науки | № п/п | Науки | № п/п | Науки |
|--------------|----------------------|--------------|-------------------|--------------|---------------------------|
| 1 | Фізико-математичні | 10 | Філологічні | 19 | Психологічні |
| 2 | Хімічні | 11 | Географічні | 20 | Воєнні |
| 3 | Біологічні | 12 | Юридичні | 21 | Нац. безпека |
| 4 | Геологічні | 13 | Педагогічні | 22 | Соціологічні |
| 5 | Технічні | 14 | Медичні | 23 | Політичні |
| 6 | Сільськогосподарські | 15 | Фармацевтичні | 24 | Фізичне виховання й спорт |
| 7 | Історичні | 16 | Ветеринарні | 25 | Державне правління |
| 8 | Економічні | 17 | Мистецтвознавство | | |
| 9 | Філософські | 18 | Архітектура | | |

Загальні цілі й завдання науки на конкретний період розвитку кожна держава визначає виходячи з їх соціально-економічного і політичного стану. Фундаментальні науки мають розвиватись випереджальними темпами, створюючи теоретичну базу для прикладних наук. У сфері їх розвитку мають знаходитись, насам-

перед, розробки вітчизняних наукових колективів, що мають світове визнання, а також прикладні дослідження і технології, в яких Україна має значний науковий, технологічний та виробничий потенціал і які здатні забезпечити вихід вітчизняної продукції на світовий ринок.

Вища освіта, підготовка наукових і науково-педагогічних кадрів має здійснюватися з пріоритетних напрямів наукового і науково-технічного розвитку.

На сьогодні для України пріоритетними є такі напрями прикладних наукових досліджень:

- нетрадиційні джерела енергії;
- дослідження космічного простору, астрономія і астрофізика;
- медицина і медична техніка;
- дослідження в галузі аграрних технологій і сучасних біотехнологій;
- ресурсо- й енергозберігаючі та екологічно безпечні технології;
- нові матеріали та хімічні продукти;
- екологія та раціональне природокористування;
- нові інформаційні технології.

Отже, структура і класифікація науки в Україні спрямовані на подальший розвиток науки і техніки для зростання інтелектуального потенціалу держави та його використання для добробуту людей.

Наукометричні бази

Ефективність наукової діяльності може оцінюватися з використанням як якісних, так і кількісних показників. В основі якісних оцінок лежать висновки експертів. Суб'єктивність подібних оцінок знижує достовірність отримуваних результатів.

Кількісні оцінки засновані на опублікованих даних і патентній інформації: це число публікацій, аналіз частоти їхньої цитованості (індекс цитування), індекс Гірша, імпаکت-фактор наукового журналу, в якому роботи опубліковані, кількість отриманих вітчизняних та міжнародних грантів, стипендій, вітчизняних та іноземних премій, участь у міжнародному науковому співробітництві, складі редколегій наукових журналів. Із перерахованих

вище показників останнім часом найбільший інтерес представляють індекс цитування, індекс Гірша й імпакт-фактор. Міжнародна практика наукометричних досліджень сьогодні базується на використанні наукометричних баз даних.

Наукометрична база даних (НМБД) – це бібліографічна і реферативна база даних з інструментами для відстеження цитованості статей, опублікованих у наукових виданнях.

Індекс цитування – це прийнята в науковому світі міра значущості наукової роботи якого-небудь вченого або наукового колективу. Величина індексу цитування визначається кількістю посилань на публікацію або прізвище автора в інших джерелах. Однак для точного визначення значущості наукових праць важливо не тільки кількість посилань на них, але й якість цих посилань.

Індекс Гірша (h-індекс) – кількісна характеристика вченого, заснована на кількості його публікацій і кількості цитувань цих публікацій. Наприклад, вчений має індекс Гірша 5, якщо 5 з його статей цитуються як мінімум 5 разів кожна.

Імпакт-фактор показує, скільки разів у середньому цитується кожна опублікована в журналі стаття протягом двох наступних років після виходу.

Web of Science корпорації Thomson Reuters (<http://wokinfo.com/russian/> – російськомовний сайт компанії Thomson Reuters) – найавторитетніша у світі аналітична і цитатна база даних журнальних статей. Це наукометрична база, що дозволяє здійснювати пошук серед понад 12 000 журналів і 148 000 матеріалів конференцій у галузі природничих, громадських, гуманітарних наук і мистецтва, і дає можливість отримати найбільш релевантні дані що вас цікавлять.

Scopus – бібліографічна і реферативна база даних та інструмент для відстеження цитованості статей, опублікованих у наукових виданнях. Індексує 18 тис. назв наукових видань з технічних, медичних та гуманітарних наук 5 тис. видавців. База даних індексує наукові журнали, матеріали конференцій і серії книжкових видань. Розробником та власником SciVerse Scopus є видавнича корпорація Elsevier.

Список всіх журналів, що входять до НМБД Scopus є на сайті SJR. Знаючи назву журналу, можна знайти його сайт і дізнатися про редакційну політику, вимоги до авторів тощо. На сайті SJR можна відфільтрувати список журналів за країнами.

Російський індекс наукового цитування (РІНЦ) створений Науковою електронною бібліотекою eLIBRARY.RU в рамках проекту, ініційованого Федеральним агентством з науки та інновацій (Роснаука). РІНЦ – це механізм, що дозволяє оцінити рівень наукового видання на основі формальних і об’єктивних критеріїв. Основним таким критерієм є відносний показник цитування статей, опублікованих у даному журналі, тобто, його імпаکت-фактор.

Index Copernicus (IC) (Польща) – міжнародна наукометрична база даних. Цей сайт включає індексування, ранжування та реферування журналів, а також є платформою для наукової співпраці та виконання спільних наукових проектів. База даних має кілька інструментів для оцінки продуктивності, що дозволяють відслідковувати вплив наукових робіт і публікацій окремих учених або наукових установ. На додаток до оцінки продуктивності, індекс Копернікус також пропонує традиційні реферування та індексування наукових публікацій.

Організація науково-дослідної діяльності в Україні

Розвиток науки і техніки є визначальним чинником прогресу суспільства, підвищення добробуту його членів, їхнього духовного та інтелектуального зростання. Цим зумовлена необхідність пріоритетної державної підтримки розвитку науки як джерела економічного зростання і невід’ємної складової національної культури та освіти.

Державна політика України з наукової та науково-технічної діяльності спрямована на:

- примноження національного багатства на основі використання наукових і науково-технічних досягнень;
- створення умов для досягнення високого рівня життя людей, їхнього фізичного і інтелектуального розвитку за допомогою використання сучасних досягнень науки і техніки;
- зміцнення національної безпеки на основі використання наукових та науково-технічних досягнень;
- забезпечення вільного розвитку наукової та науково-технічної творчості. Для досягнення основних цілей держава забезпечує:

- соціально-економічні, організаційні, правові умови для формування та ефективного використання наукового та науково-технічного потенціалу, включаючи державну підтримку суб'єктів наукової і науково-технічної діяльності;

- створення сучасної інфраструктури науки і системи інформаційного забезпечення наукової і науково-технічної діяльності, інтеграції освіти, науки і виробництва;

- підготовку, підвищення кваліфікації і перепідготовку наукових кадрів;

- підвищення престижу наукової і науково-технічної діяльності, підтримку та заохочення наукової молоді;

- фінансування та матеріальне забезпечення фундаментальних досліджень;

- підтримку пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, державних наукових і науково-технічних програм та концентрацію ресурсів для їх реалізації;

- створення ринку наукової і науково-технічної продукції та впровадження досягнень науки і техніки в усі сфери суспільного життя;

- правову охорону інтелектуальної власності та створення умов для її ефективного використання;

- організацію статистики в науковій діяльності;

- проведення наукової і науково-технічної експертизи виробництва, нових технологій, техніки, результатів досліджень, науково-технічних програм і проектів тощо;

- стимулювання наукової та науково-технічної творчості, винахідництва та інноваційної діяльності;

- пропагування наукових та науково-технічних досягнень, винаходів, нових сучасних технологій, внеску України у розвиток світової науки і техніки;

- встановлення взаємовигідних зв'язків з іншими державами для інтеграції вітчизняної та світової науки.

При здійсненні державного управління та регулювання науковою діяльністю держава керується принципами:

- органічної єдності науково-технічного, економічного, соціального та духовного розвитку суспільства;

- поєднання централізації та децентралізації управління у науковій діяльності;

- додержання вимог екологічної безпеки;

- визнання свободи творчої, наукової і науково-технічної діяльності;
- збалансованості розвитку фундаментальних і прикладних досліджень;
- використання досягнень світової науки, можливостей міжнародного наукового співробітництва;
- свободи поширення наукової та науково-технічної інформації;
- відкритості для міжнародного науково-технічного співробітництва, забезпечення інтеграції української науки в світову в поєднанні з захистом інтересів національної безпеки.

Організаційна структура управління науковою діяльністю є складною, розгалуженою системою. Державне регулювання і управління розвитком науки здійснюють Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України і Президент України. Вищим органом організації науки є Національна академія наук України (НАН України). Сукупність всіх органів влади та наукових установ України формують організаційну структуру науки.

Президент України як глава держави і гарантії державного суверенітету сприяє розвитку науки і техніки з метою забезпечення технологічної незалежності країни, матеріального достатку суспільства і духовного розквіту нації.

Президент України відповідно до Конституції України та законів України:

- визначає систему органів виконавчої влади, які здійснюють державне управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності в Україні;
- забезпечує здійснення контролю за формуванням та функціонуванням системи державного управління у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- для здійснення своїх повноважень у науковій і науково-технічній сфері створює консультативно-дорадчу раду з питань науки і науково-технічної політики, яка сприяє формуванню державної політики щодо розвитку науки, визначення пріоритетних науково-технічних напрямів, вироблення стратегії науково-технологічного та інноваційного розвитку, розглядає пропозиції щодо ефективного використання коштів Державного бюджету України, які спрямовуються на розвиток науки, технологій та інновацій, щодо удосконалення структури управління наукою,

системи підготовки і атестації кадрів.

Верховна Рада України:

- визначає основні засади і напрями державної політики у сфері наукової і науково-технічної діяльності;
- затверджує пріоритетні напрями розвитку науки і техніки та загально- державні (національні) програми науково-технічного розвитку України;
- здійснює інші повноваження, які відповідно до Конституції України віднесені до її відання.

Кабінет Міністрів України як вищий орган у системі органів виконавчої влади:

- здійснює науково-технічну політику держави;
- подає Верховній Раді України пропозиції щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки та її матеріально-технічного забезпечення;
- забезпечує реалізацію загальнодержавних науково-технічних програм;
- затверджує державні (міжвідомчі) науково-технічні програми відповідно до визначених Верховною Радою України пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки.

Одним із основних важелів здійснення державної політики в сфері наукової і науково-технічної діяльності є бюджетне фінансування. Розмір його не може бути менше 1,7% валового внутрішнього продукту України.

Вищим науковим органом держави є Національна академія наук (НАН) України, яка очолює, організовує і здійснює фундаментальні та прикладні дослідження з найважливіших проблем природничих, технічних і гуманітарних наук, а також координує здійснення фундаментальних досліджень у наукових установах та організаціях незалежно від форм власності.

Національна академія наук України (*НАН України*) – вища наукова установа України з самоврядною організацією. НАНУ об'єднує дійсних членів, членів-кореспондентів та іноземних членів, а також всіх наукових працівників, що працюють у її наукових установах, здійснюючи дослідження у галузі природничих, гуманітарних, суспільних та технічних наук. На кінець 2013 р. в НАН України працювало 40211 співробітників, з них 19292 – науковці. Керівні органи НАН України перебувають у Києві.

Назва Академії неодноразово зазнавала змін. У 1918–1921

рр. вона іменувалася Українська академія наук (УАН), з 1921 по 1936 р. – Всеукраїнська академія наук (ВУАН), у 1936–1991 рр. – Академія наук Української РСР, з 1991 по 1993 р. – Академія наук України, а з 1994 р. – Національна академія наук України.

Українську академію наук засновано за указом гетьмана Павла Скоропадського і урочисто відкрито 24 листопада 1918 року. Її було створено самоврядною установою, яка одразу складалася з 45 установ: 15 інститутів, 14 постійних комісій, 6 музеїв, 2 кабінети, 2 лабораторії, Ботанічний та Акліматизаційний сади, Астрономічна обсерваторія, Біологічна станція, бібліотека, друкарня та архів. Видання Академії повинні були друкуватися українською мовою. Статут підкреслював загальноукраїнський характер УАН: її дійсними членами могли бути не тільки громадяни Української Держави, але й українські вчені Західної України (що тоді входила до складу Австро-Угорщини). Іноземці теж могли стати академіками, але за постановою 2/3 дійсних членів УАН. Президію та перших академіків (по три на відділ) призначив уряд, у подальшому членів мали обирати ці академіки.

Керівництво НАН України здійснює її Президент, який вибирається загальними зборами вчених.

Найвищим керівним органом НАН України є *Загальні збори її членів*. Станом на листопад 2013 р. до складу НАН України входять 199 дійсних членів (академіків), 366 членів-кореспондентів та 108 іноземних членів.

Дійсними членами НАН за її статутом можуть бути обрані науковці, які зробили видатний внесок у розвиток певного напрямку науки. Членами-кореспондентами НАН обирають вчених, які збагатили науку визначними здобутками. У жодних нормативних документах НАН немає уточнення щодо сутності «*видатного внеску*» чи «*визначних здобутків*». Іноземними членами НАН можуть бути обрані науковці, які є громадянами інших держав, наукові праці яких визнані міжнародним співтовариством та які здійснили внесок у розвиток міжнародних зв'язків НАН України. Члени НАН України обираються довічно.

У період між сесіями Загальних зборів керівництво роботою Академії здійснює Президія НАН України.

Президія обирається Загальними зборами строком на п'ять років. До Президії входять Президент НАН, віце-президенти, академіки-секретарі відділень наук і голови регіональних наукових

центрів.

При Національній академії наук України створюється Міжвідомча рада з координації фундаментальних досліджень в Україні (далі – Рада). Положення про Раду та її склад затверджуються Кабінетом Міністрів України.

НАН складається із ряду відділів відповідних галузей наук. Крім галузевих, є і територіальні відділи (Донецький, Західний, Південний) і територіальні філії. Галузеві відділи НАН об'єднують науково-дослідні інститути. Крім НАН в Україні функціонують державні галузеві академії наук – Українська академія аграрних наук, Академія медичних наук України, Академія педагогічних наук України, Академія правових наук України, Академія мистецтв України (далі – академії), які є державними науковими організаціями, заснованими на державній власності.

Кошти на забезпечення діяльності академій щорічно визначаються у Державному бюджеті України окремими рядками. Фінансування академій може здійснюватися за рахунок інших джерел, не заборонених законодавством України.

Галузеві академії координують, організують і проводять дослідження у відповідних галузях науки і техніки.

Держава передає академіям у безстрокове безоплатне користування без права зміни форми власності основні фонди, а також обігові кошти. Використання майна, переданого академіям, здійснюється ними відповідно до законодавства та статутів академій. Земельні ділянки надаються академіям у постійне користування відповідно до земельного законодавства України.

Академії здійснюють свою діяльність згідно з законодавством України та своїх статутів, які приймаються загальними зборами академій та затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Загальні збори Національної академії наук України та галузевих академій наук мають виключне право вибирати вчених України дійсними членами (академіками) та членами-кореспондентами, а іноземних учених – іноземними членами відповідних академій.

До складу академій можуть входити наукові установи, підприємства, організації, об'єкти соціальної сфери, що забезпечують їх діяльність.

Державне управління у сфері наукової і науково-технічної

діяльності академій здійснюється згідно з законодавством України у межах, що не порушують їхньої самоврядності у вирішенні питань статутної діяльності і свободи наукової творчості.

Самоврядність академій полягає у самостійному визначенні тематики досліджень, своєї структури, вирішенні науково-організаційних, господарських, кадрових питань, здійсненні міжнародних наукових зв'язків.

Академії виконують замовлення органів державної влади щодо розроблення засад державної наукової і науково-технічної політики, проведення наукової експертизи проектів державних рішень і програм.

Академії щорічно звітують перед Кабінетом Міністрів України про результати наукової і науково-технічної діяльності та використання коштів, виділених їм із Державного бюджету України.

При Президентові України створена Рада з питань науки та науково-технічної політики як консультативно-дорадчий орган, з метою сприяння формуванню державної політики щодо розвитку науки, визначенню пріоритетних напрямів, розробці стратегії технологічного розвитку, удосконаленню структури управління наукою та системи підготовки і атестації кадрів.

Основними завданнями Ради є:

- вироблення пропозицій щодо державної політики у сфері наукової та науково-технічної діяльності, інтелектуальної власності та трансферту технологій;
- оцінка стану науки та техніки в Україні;
- експертиза проектів законів України, актів Президента України, Кабінету Міністрів України з питань наукової та науково-технічної діяльності, інтелектуальної власності та трансферту технологій;
- аналіз проектів національних та державних науково-технічних програм, пропозицій щодо пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки, основних засад та напрямів кадрової політики, підготовки, атестації наукових кадрів, міжнародного співробітництва з цих питань, поліпшення соціального захисту науковців та піднесення суспільного престижу їх праці;
- сприяння координації діяльності академій наук, закладів вищої освіти, галузевих науково-дослідних інститутів, підпри-

ємств, установ та організацій у сфері наукової та науково-технічної діяльності;

- розроблення пропозицій щодо створення цивілізованого ринку об'єктів інтелектуальної власності в Україні;

- підготовка пропозицій щодо фінансування наукової та науково-технічної діяльності, аналіз ефективності використання коштів, що виділяються для цього.

Раду очолює Президент України.

Для підтримки фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук, що провадяться науковими установами, закладами вищої освіти, вченими, створюється Державний фонд фундаментальних досліджень (далі – Фонд).

Основними завданнями Фонду є:

- фінансова підтримка на конкурсних засадах фундаментальних наукових досліджень у галузі природничих, технічних, суспільних та гуманітарних наук, що виконуються науковими колективами або окремими вченими;

- сприяння науковим контактам та розповсюдження інформації в галузі фундаментальних наукових досліджень в Україні та за кордоном;

- підтримка міжнародного наукового співробітництва в галузі фундаментальних наукових досліджень.

Діяльність Фонду регулюється Положенням, яке затверджується Кабінетом Міністрів України.

Головним завданням галузевих міністерств, інших центральних органів виконавчої влади з проблем науково-технологічного та інноваційного розвитку є розроблення та реалізація єдиної науково-технологічної політики відповідної галузі, здійснення функцій державного замовника в частині використання коштів державного бюджету, що надаються на підтримку науково-технічного розвитку галузей, та функцій розпорядника галузевих фондів, проведення експертизи наукових результатів, організація і проведення моніторингу інноваційної діяльності підприємств та установ своєї галузі незалежно від їх підпорядкованості.

Вчені для цілеспрямованого розвитку відповідних напрямів науки, захисту фахових інтересів, взаємної координації науково-дослідної роботи, обміну досвідом, об'єднуються в наукові громадські організації, які підлягають реєстрації та діють відповідно

до законодавства про об'єднання громадян.

Громадські наукові організації можуть створювати тимчасові наукові колективи, утворювати для виконання статутних завдань науково-дослідні, проектно-конструкторські, експертні, консалтингові, пошукові організації, співпрацювати з іноземними та міжнародними організаціями, бути колективними членами міжнародних науково-фахових об'єднань, спілок, товариств відповідно до законодавства України.

Органи державної влади можуть залучати громадські наукові організації за їхньою згодою до участі у підготовці та реалізації рішень щодо наукової і науково-технічної діяльності, наукової і науково-технічної експертизи, науково-технічних програм, проектів і розробок та у взаємодії з ними інформувати населення про безпеку, екологічну чистоту, економічну та соціальну значущість, екологічні та соціально-економічні наслідки реалізації відповідних програм, проектів і розробок.

Основними виробниками і носіями знання в суспільстві виступає наука в цілому, тобто її організаційна структура та окремі вчені, дослідники. В Україні діє розгалужена мережа наукових організацій.

Суб'єктами наукової і науково-технічної діяльності є: вчені, наукові працівники, науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, заклади вищої освіти III-IV рівнів акредитації, громадські організації. *Вчений* є основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності.

Він має право: обирати форми, напрями і засоби наукової і науково-технічної діяльності відповідно до своїх інтересів, творчих можливостей та загально-людських цінностей; об'єднуватися з іншими вченими в постійні або тимчасові наукові колективи для проведення спільної наукової і науково-технічної діяльності; брати участь у конкурсах на виконання наукових досліджень, які фінансуються за рахунок коштів Державного бюджету України та інших джерел; здобувати визнання авторства на наукові і науково-технічні результати своєї діяльності; публікувати результати своїх досліджень або оприлюднювати їх іншим способом; брати участь у конкурсах на заміщення вакантних посад наукових і науково-педагогічних працівників; отримувати, передавати та поширювати наукову інформацію; здобувати державне і громадське визнання через присудження наукових ступенів,

вчених звань, премій, почесних звань за внесок у розвиток науки, технологій, впровадження наукових, науково-технічних результатів у виробництво та за підготовку наукових кадрів.

Науковий працівник може виконувати науково-дослідну, науково-педагогічну, дослідно-конструкторську, дослідно-технологічну, проектно-конструкторську, проектно-технологічну, пошукову, проектно-пошукову роботу та (або) організовувати виконання зазначених робіт у наукових установах та організаціях, закладів вищої освіти III–IV рівнів акредитації, лабораторіях підприємств.

Наукова установа діє на підставі статуту (положення), що затверджується в установленому порядку.

Вчена (наукова, науково-технічна, технічна) рада наукової установи є колегіальним дорадчим органом управління науковою і науково-технічною діяльністю наукової установи.

Вчена (наукова, науково-технічна, технічна) рада наукової установи: визначає перспективні напрями наукової і науково-технічної діяльності; здійснює наукову і науково-технічну оцінку тематики та результатів науково-дослідних робіт; розглядає та затверджує поточні плани наукових досліджень; затверджує теми дисертацій здобувачів та аспірантів, їх наукових керівників (консультантів); затверджує результати атестації наукових працівників; обирає за конкурсом на вакантні посади наукових працівників; у межах своєї компетенції розглядає питання про присвоєння вчених звань; вирішує інші питання діяльності наукової установи, визначені її статутом (положенням).

Для надання державної підтримки науковим установам усіх форм власності, діяльність яких має важливе значення для науки, економіки та виробництва, створюється Державний реєстр наукових установ, яким надається підтримка держави. Положення про Державний реєстр наукових установ затверджується Кабінетом Міністрів України.

Наукові установи включаються Міністерством освіти і науки України до Державного реєстру наукових установ за умови проходження державної атестації.

Наукові установи, включені до Державного реєстру наукових установ:

- користуються податковими пільгами відповідно до законодавства України;

- не можуть змінювати наукову і науково-технічну діяльність на інші види діяльності;
- зобов'язані не менш як 50 відсотків доходу від своєї діяльності спрямовувати на проведення ініціативних науково-дослідних робіт та розвиток дослідницької матеріально-технічної бази.

Статус національного наукового центру може бути надано науковій установі, закладу вищої освіти IV рівня акредитації (об'єднанню наукових установ чи закладів вищої освіти IV рівня акредитації), що проводять комплексні наукові дослідження загальнодержавного значення та мають світове визнання своєї діяльності.

Мета і завдання науково-дослідної роботи студентів. Види і форми науково-дослідної роботи студентів

Науково-дослідна робота студентів є найбільш ефективним методом підготовки якісно нових фахівців у вищій школі. Вона максимально розвиває творче мислення, індивідуальні здібності, дослідницькі навички студентів, дозволяє здійснювати підготовку ініціативних фахівців, розвиває наукову інтуїцію, глибину мислення, творчий підхід до сприйняття знань і практичне застосування їх для вирішення задач і наукових проблем, а також виховує у студентів уміння працювати в колективі.

Зростаючі вимоги науки, техніки, виробництва, інтереси соціального й культурного прогресу обумовили перетворення науково-дослідницької роботи студентів у закладах вищої освіти (ЗВО) країни в об'єктивну необхідність і закономірну особливість удосконалення вищої школи сьогодні.

Основні цілі науково-дослідної роботи:

- ✓ прищеплювання студентам навичок проведення і постановки самостійних наукових досліджень, вироблення творчого підходу до вирішення наукових проблем, що постають перед ними, освоєння методів самостійної роботи з науковою літературою, поглиблення й розвиток знань, їх практичне застосування;
- ✓ залучення найбільш здібних студентів до вирішення науково-технічних проблем, що мають безпосередній вихід у народне господарство;
- ✓ можливість обґрунтованого вибору студентами наукового напрямку, де б найбільш яскраво могли виявлятися їх творчі

здібності;

- ✓ виховання вже в стінах вузів резерву вчених, дослідників, викладачів, формування потенціалу майбутньої науки;
- ✓ прискорення професійного становлення майбутніх фахівців;
- ✓ придбання студентами вмінь та навичок роботи в колективі, виховання у студентів почуття колективізму й відповідальності;
- ✓ сприяння науково-технічному прогресу шляхом участі в розробці актуальних проблем науки, техніки, культури.

Головною метою виконання НДРС є формування у студентів професійних навичок інженера-організатора виробництва. У процесі роботи над НДР студент освоює методику техніко-економічних досліджень, здобуває досвід самостійної наукової праці, вчиться умінню текстового, графічного і табличного оформлення роботи у вигляді звіту, виступає на семінарах студентської наукової конференції, вчиться грамотно, чітко і лаконічно викладати в усній формі результати виконаної роботи і захищати свою точку зору; вивчаючи основи організації і планування наукових досліджень, застосовує ці знання у процесі виконання НДР, намагаючись планомірно організовувати свою працю, точно й з мінімальними витратами часу виконувати обчислення, ефективно використовувати методи аналітичного і графічного аналізу, методи експертних оцінок, прийоми планування експерименту, методи побудови монограм.

До числа загальних факторів розвитку НДРС у вищій школі правомірно віднести такі: рівень і характер суспільно-економічного розвитку продуктивних сил і виробничих відносин суспільства, ступінь розвитку суспільних відносин; політичних відносин; рівень суспільної свідомості, вплив науково-технічного прогресу на сферу соціально-економічного життя суспільства, рівень розвитку науки й зростання її ролі в ефективності підготовки фахівців.

Специфічними факторами, що впливають на науково-дослідницьку роботу студентів, можна вважати: постійне зростання наукового потенціалу вищої школи; розширення фундаментальних і прикладних досліджень у закладах вищої освіти на основних напрямках науки; зростання значення творчих функцій фахівців в умовах науково-технічної революції; наявність і переоснащення матеріально-технічної бази вузів для забезпечення масової

участі студентів у науково-технічній творчості; широке впровадження в освітній процес елементів дослідження і самостійної роботи студентів.

При аналізі НДРС виявляються наступні фактори, що впливають на розвиток студентської науки безпосередньо в кожному ЗВО:

- 1) наявність висококваліфікованих професорсько-викладацьких і наукових кадрів, зайнятих науковими дослідженнями і здійснюючих керівництво студентською науковою працею;
- 2) рівень і обсяг проведених наукових досліджень;
- 3) ступінь придатності студентів до наукових досліджень, проведених у вузі;
- 4) прямий науковий зв'язок ЗВО з науково-дослідницькими закладами, промисловими підприємствами й організаціями;
- 5) безупинне удосконалення освітнього процесу з урахуванням новітніх досягнень сучасної науки і техніки, нових методів і технічних засобів навчання;
- 6) пропаганда студентської науки, що сприяє залученню до науково-технічної роботи кожного студента.

У вузах України існують два напрямки науково-дослідницької роботи студентів: науково-дослідницька й навчально-дослідницька робота студентів, що здійснюється у процесі навчання, та позааудиторна НДРС.

У системі підготовки творчих, висококваліфікованих фахівців важливу роль, як уже було сказано, відіграє оптимальне сполучення творчої, наукової і практичної підготовки студентів. Найбільш ефективним засобом втілення цього комплексу в освітній процес є НДРС, введена в освітній процес, яка, власне кажучи, є його невід'ємною частиною. Її основна мета полягає в практичному закріпленні теоретичних знань студентів, формуванні їхнього творчого мислення, придбанні навичок самостійного проведення наукових досліджень і т.д.

Процес творчого формування фахівців проходить кілька етапів. На першому етапі науково-дослідницька робота передбачається навчальними планами і є обов'язковим видом знань.

Введення елементів дослідження при виконанні практичних і лабораторних робіт під час проходження виробничої практики перетворилося на провідну форму НДРС. Вона дозволяє перене-

сти акцент навчання як процесу пасивного, репродуктивного засвоєння знань на навчання як активне, продуктивне пізнання, розвиток пізнавальної активності, творчого мислення, наукової ерудиції, придбання студентами навичок і методів ведення наукової праці й експериментальних досліджень.

Практика свідчить про велику ефективність цієї форми роботи, що забезпечує найбільш масове залучення студентів до наукової праці, яка проводиться професорсько-викладацьким складом ЗВО, сприяючи перетворенню її в обов'язковий елемент освітнього процесу.

Види і форми науково-дослідної роботи студентів

Критерієм дієвості вищої школи є те, наскільки широко використовується її науковий потенціал, спрямований на вирішення найважливіших соціальних та економічних завдань, наскільки активно й успішно в науково-дослідній роботі бере участь студентська молодь. Науково-дослідна робота студентів (НДРС) є обов'язковою, органічною, невід'ємною частиною підготовки спеціалістів в університеті і входить до числа основних задач університету, що вирішуються на основі єдності освітнього і наукового процесів.

Розвиток наукових досліджень у вищій школі безпосередньо впливає на якість освітнього процесу, оскільки вони модифікують не лише вимоги до рівня знань студентів, а й сам процес навчання та його структуру, підвищуючи ступінь підготовки майбутніх фахівців, розширюючи їхній творчий і практичний кругозір.

Організація наукової діяльності у вищій школі передбачає поліпшення якості підготовки фахівців, здатних після закінчення закладу вищої освіти самостійно вирішувати серйозні наукові завдання, бути на рівні з передовими ідеями наукової теорії та практики. Тому саме тут важливо прищепити студентам смак до наукових досліджень, привчити їх уже на цьому етапі мислити самостійно.

Таким чином, використання результатів наукових досліджень у вищій школі не лише змінює зміст і сенс самих наукових дисциплін, а й підказує нові форми і методи проведення освітнього процесу.

Результати науково-дослідної роботи відбиваються в нових

курсах, лекціях і практичних (семінарських) заняттях. Як свідчить практика, захоплення науковими дослідженнями робить для студентів дисципліни, які вивчаються, предметними, стимулюючи їх засвоєння. При цьому якість засвоєння теоретичного матеріалу значно підвищується, що відбивається на скороченні часу, необхідного для засвоєння нової інформації. Такий взаємозв'язок дозволяє студентам успішно виконувати напружену навчальну програму, самостійно вивчати додаткову літературу й водночас робити перші кроки в науці.

Залучення студентів факультетів до наукової творчості, організація студентської науково-дослідної роботи – важлива складова підготовки висококваліфікованих фахівців. Тому кожен студент з перших днів свого навчання в університеті повинен активно розвивати свої творчі здібності, здобувати необхідні навички проведення самостійного наукового процесу, оволодівати сучасними методами науково-дослідної роботи.

Науково-дослідна робота студентів (НДРС) – це своєрідний творчий процес, який потребує наявності цілої низки здібностей, умінь і навичок, а саме: творчого мислення, глибокого проникнення в суть фактів і явищ з використанням законів мислення. В Україні система організації НДРС створювалася на підґрунті інтенсивного розвитку у закладах вищої освіти наукової роботи, розширення їхньої мережі, зміцнення їхніх творчих зв'язків з підприємствами, галузевими науково-дослідними інститутами, а також дослідними інститутами Національної Академії наук України та зарубіжних країн. Головною метою організації і розвитку системи НДРС є підвищення рівня наукової підготовки спеціалістів з вищою професійною освітою і виявлення талановитої молоді для подальшого навчання і поповнення педагогічних і наукових кадрів закладів вищої освіти, науково-дослідних організацій і установ.

Основними завданнями НДРС є:

- забезпечення інтеграції навчальних занять і науково-дослідної роботи студентів;
- створення умов для розкриття і реалізації особистісних творчих здібностей студентської молоді;
- відбір талановитої молоді, яка проявила здібності та стремління до наукової і педагогічної діяльності;
- розширення масовості і підвищення результативності участі

студентів у науковій діяльності, шляхом залучення студентів до досліджень з пріоритетних напрямів науки, що пов'язані з сучасними потребами суспільства і держави;

- розвиток наукових міжвузівських зв'язків як в Україні, так і з країнами близького і дальнього зарубіжжя.

Науково-дослідна робота студентів є *комплексною системою*, що має забезпечити безперервну участь студентів у науковій роботі протягом всього періоду навчання. Важливим ознакою комплексності виступає наступність її методів і форм від курсу до курсу, від кафедри до кафедри, від однієї навчальної дисципліни до іншої, від одних видів навчальних занять до інших. При цьому необхідно, щоб обсяг і складність набутих студентами у процесі наукової роботи знань, вмінь, навичок зростала поступово.

Так, наприклад, на першому і другому курсах метою і основним змістом всієї роботи має бути формування у студентів у ході загальнонаукової підготовки перспективних навичок, умінь і набуття елементарних знань щодо виконання наукової роботи, навчання основам самостійної роботи, розвиток нестандартного мислення. Тут можуть бути корисними реферативна робота і елементи наукових досліджень у ході лабораторних і практичних робіт.

На третьому курсі, у ході загальної і спеціальної підготовки, виконанні самостійних невеликих досліджень і завдань творчого характеру, відбувається формування спеціальних дослідницьких навичок, поглиблення знань методів, методик, технічних засобів виконання досліджень і обробки результатів. Ускладнюються задачі і форми наукових досліджень, збільшується їх обсяг. Робота набуває більш яскравого творчого характеру.

На четвертому курсі і, особливо, в магістратурі подальше формування, закріплення і удосконалення знань, вмінь і навичок, розвиток творчого мислення і підходу до вирішення конкретних задач, вміння самостійно приймати і реалізовувати рішення конкретних задач, використання отриманих знань на практиці має відбуватися, головним чином, у процесі самостійної науково-дослідної роботи студентів за індивідуальними завданнями. Тому слід студентам мати у своєму активі участь у конференціях, конкурсах усіх рівнів.

Організація науково-дослідної роботи студентів здійснюється під керівництвом і контролем з боку ректорату, деканату,

завідувачів кафедр. Найважливіша роль в її постановці належить Раді молодих учених (РМУ), що об'єднує студентів, які займаються науково-дослідною діяльністю. Основними завданнями РМУ є організація спільно з кафедрами студентських наукових гуртків, різних видів бюро, використання різноманітних форм проведення наукової роботи студентів. У межах роботи РМУ проводяться студентські наукові конференції, конкурси, виставки студентських наукових робіт, студенти залучаються до лекційної, просвітницької діяльності поза межами університету.

Наукова діяльність студентів поділяється на навчально-дослідну роботу, тобто роботу, що включається до навчального процесу, та науково-дослідну роботу, що виконується в позааудиторний час.

Навчально-дослідна робота студентів

Головне завдання навчально-дослідної роботи студентів – поглиблення й творче освоєння навчального матеріалу, набуття студентами навичок самостійної теоретичної та експериментальної роботи, ознайомлення з сучасними методами наукових досліджень, технікою експерименту, реальними умовами роботи у наукових та виробничих колективах. Навчально-дослідна робота студентів починається на другому курсі навчання з ознайомлення студентів з теоретичними засадами постановки, організації й виконання наукових досліджень, з методикою вивчення наукової літератури, планування і проведення експерименту, обробки наукових даних тощо.

Навчально-дослідна робота студентів передбачає:

- написання рефератів на основі добору і вивчення таких джерел наукової літератури як: окремі розділи монографій, наукові статті вітчизняних і зарубіжних авторів;
- виконання практичних і домашніх завдань, контрольних робіт, що містять елементи наукових досліджень і вимагають від студентів ознайомлення з достатньо широким колом літератури, використання комп'ютерної та іншої техніки;
- підготовку і захист курсових, дипломних і магістерських робіт, пов'язаних з проблематикою наукових досліджень спеціальних кафедр, науково-дослідної частини університету, науково-дослідних підрозділів філософського факультету;

- виконання конкретних нетипових завдань науково-дослідного характеру в період навчальної, виробничої, асистентської практики, індивідуальних завдань, спрямованих на розробку і вирішення різних конкретних проблем.

Отже, навчально-дослідна робота студентів охоплює майже всі головні форми навчальної роботи й передбачає активну участь студентів в їх здійсненні, спрямовує студентів на творче вирішення актуальних наукових і виробничих завдань, а також передбачає активне включення студентів у діяльність тих установ, організацій, в яких їм доведеться працювати після закінчення університету.

Участь у навчально-дослідній діяльності, що включена до навчального процесу, є обов'язковою для кожного студента. Навчально-дослідну роботу планують та організують як загальнонаукові, так і спеціальні кафедри університету у ході вивчення загальних і спеціальних дисциплін, що викладаються на кафедрах. У ході вивчення саме цих дисциплін студент у великих обсягах виконує практичні завдання, проходить навчальну, виробничу практику, пише контрольні, курсові, дипломні й магістерські роботи.

На молодших курсах студенти пишуть реферати, тему яких вони можуть обирати самостійно із запропонованих кафедрами переліків тем. Працюючи над цими рефератами, вони вивчають спеціальну літературу, статті з фахових журналів. Ці реферати часто слугують основою виступів студентів з доповідями на семінарах, науково-практичних студентських конференціях.

Починаючи з другого курсу і на наступних, завдання науково-дослідного характеру, переважно, вводяться до семінарських і практичних занять, до програми навчальної та виробничої практики, до контрольних і курсових робіт. Їхня складність поступово зростає. Завдання, що виконуються в межах навчально-дослідної роботи студентів, у першу чергу спрямовані на активну участь студентів у роботі за науковими темами, у розв'язанні проблем, над якими працюють випускаючі кафедри, а також факультет у цілому. При цьому особлива увага приділяється залученню студентів до збирання, аналізу й узагальнення матеріалів, постановки й проведення наукових експериментів, підготовки наукових доповідей і повідомлень.

Особливо широким можливостей студенти набувають для

виконання як індивідуальних, так і колективних завдань науково-дослідного характеру під час виробничої практики. Тут вони можуть бути залучені до збирання й узагальнення матеріалів, наприклад, соціологічних досліджень, пошуку архівних документів тощо.

Студенти у курсових роботах із загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін використовують елементи наукових досліджень у формі наукового пошуку, готують огляд літератури і розробляють пропозиції, що містять елементи новизни з теми роботи; узагальнюють передовий практичний досвід, застосовують економіко-математичні методи, комп'ютерну та організаційну техніку, інформаційні технології. Проблеми наукового пошуку відображені у курсових роботах студентів, мають знайти своє продовження у дипломній роботі, а також бути частиною наукової тематики відповідної кафедри.

У дипломній роботі повинні мати місце елементи дослідницького пошуку, що характеризує здатність і підготовленість студента теоретично осмислити актуальність обраної теми, її науково-прикладну цінність, можливість проведення самостійного наукового дослідження і застосування отриманих результатів у практичній діяльності базового підприємства, за матеріалами якого виконувалось дослідження.

Тому тематика дипломних робіт має бути тісно пов'язана з тематикою науково-дослідних робіт кафедри, з інтересами підприємства, ті на базі якого студент виконує дипломну роботу, бути частиною госпдоговірної науково-дослідної тематики кафедри, факультету закладу вищої освіти (рис. 1.4).

Кожний студент під час навчальної та виробничої практики, крім загального завдання, передбаченого програмою практики, виконує відповідно до своєї спеціальності завдання дослідного характеру, які видає випускаюча кафедра. Виконання завдання відображається в щоденнику в окремому розділі звіту про проходження практики і може використовуватись при підготовці доповідей на конференції, інформаційних семінарах, при написанні курсових та дипломних робіт.

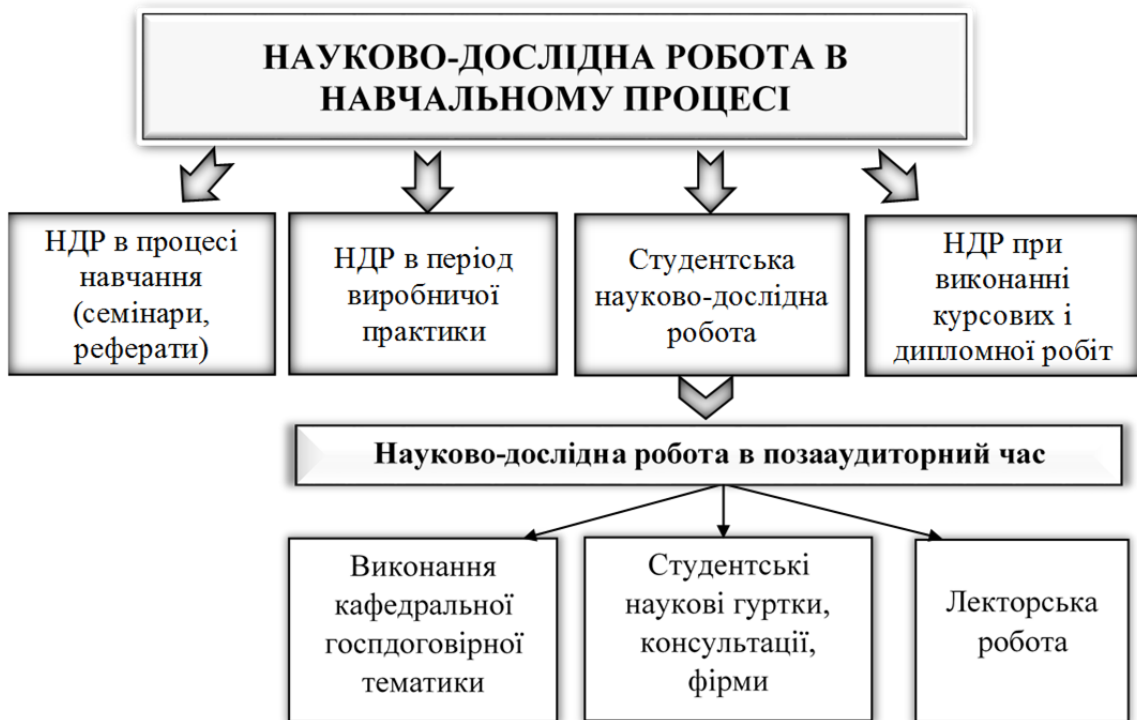


Рис. 1.4 – Система науково-дослідної роботи студентів

Науково-дослідна робота студентів (НДРС)

Головними напрямками організації НДРС можуть бути такі:

- підвищення якості освітнього процесу за рахунок спільної участі студентів і викладачів у виконанні різних науково-дослідних робіт;
- участь студентів у проведенні прикладних, пошукових і фундаментальних наукових дослідженнях;
- підтримка і розвиток наукових шкіл вузів в руслі наступності поколінь;
- розвиток у студентів здатності до самостійних обґрунтованих наукових суджень і висновків;
- наданням студентам можливостей у процесі навчання спробувати свої сили у різних напрямках сучасної науки.

Завданнями науково-дослідної роботи є:

- навчання студентів методиці й засобами самостійного вирішення наукових завдань, навичкам роботи в наукових колективах;
- ознайомлення з методами організації творчої роботи;
- сприяння успішному розв'язанню актуальних проблем науки та соціального розвитку суспільства.

НДРС, виступаючи продовженням і поглибленням навчально-дослідної роботи, надає студенту можливість виявити творчу ініціативу, перевірити у ході виконання практичних і лабораторних робіт (на практиці) вивчений матеріал, вчить збирати, систематизувати, аналізувати й узагальнювати його, самостійно вести науково-дослідну роботу.

Форми організації й проведення НДРС в університеті різні й передбачають:

- роботу студентів у наукових гуртках, що організовуються загальнонауковими і спеціальними кафедрами;
- участь студентів групами або в індивідуальному порядку в науково-дослідних темах професорсько-викладацького складу факультету;
- роботу у студентських наукових бюро, творчих студіях, майстернях;
- лекторську роботу з розповсюдження знань у галузі науки та культури;
- роботу на громадських засадах як викладачів різних професійних шкіл, що створюються при факультеті;
- участь студентів у наукових організаційно-масових і змагальних заходах різного рівня (кафедральні, факультетські, регіональні, всеукраїнські, міжнародні), що стимулюють розвиток як системи НДРС, так і творчість кожного студента. До них відносяться: наукові семінари, конференції, симпозіуми, конкурси наукових і навчально-дослідницьких робіт студентів, олімпіади з дисциплін та спеціальностей.

Найбільш поширеною формою НДРС можуть бути студентські *наукові гуртки й проблемні (наукові) семінари*. Кожен з них являє собою невеликий (5–6 осіб) творчий колектив студентської молоді, який працює над однією проблемою чи темою з певними фрагментами. Кожним науковим гуртком керує професор або викладач профільної кафедри, а його помічником є староста гуртка, який обирається студентами. Наукові гуртки й проблемні семінари працюють за планами, що складаються щорічно.

Зміст роботи наукових гуртків може включати такі різновиди:

- складання рефератів та анотацій на вітчизняну та зарубіжну наукову літературу; написання рецензій на статті та книги; підготовка оглядів літератури з певної проблеми або теми;

- підготовка наукових доповідей і повідомлень на основі збирання, вивчення й узагальнення документальних і літературних джерел, виявлення та аналіз архівних документів з теми дослідження;

- підготовка наочних посібників, збирання матеріалу для оформлення стендів у навчальних кабінетах і на кафедрах;

- підготовка до публікації наукових статей у студентських кафедральних і факультетських збірниках наукових праць.

Якщо на перших курсах навчання в університеті науково-дослідна робота студентів реалізовується переважно у вигляді рефератів і доповідей, то на старших курсах й, особливо випускних, студентські наукові гуртки й проблемні групи зосереджують свою увагу на дослідженні сучасних актуальних наукових проблем.

Плідною є також така форма НДРС, як залучення студентів до виконання науково-дослідних робіт, що проводяться за планами кафедр і факультету в цілому. Це дозволяє студентам набувати, крім професійних знань, ще й навичок ділового, професійного спілкування в конкретному науковому колективі.

У межах НДРС на факультеті можуть створюватися лекторські бюро, школи молодого лектора тощо. У лекторському бюро студент оволодіває навичками усного публічного мовлення, виробляє мовну культуру, вчиться спілкуватися із слухачами, встановлюючи контакт з аудиторією, розуміти її потреби та інтереси.

Тематика лекцій, які готують студенти, може бути різноманітною і визначається загальнонауковими і спеціальними кафедрами факультету, які організують діяльність відповідного лекторського студентського бюро.

Ще однією формою НДРС є участь у *конкурсах наукових студентських робіт*, які організує Міністерство освіти й науки України, різні громадські організації, а також факультети. Кращі студентські роботи відзначаються і заохочуються як морально, так і матеріально, а саме, дипломами, подяками, грошовими преміями.

Підсумки студентської науково-дослідної роботи за рік підводять на щорічних спільних наукових конференціях студентів і викладачів факультету, які вже стали традиційними. Це не одноразова акція – за нею стоїть копітка щоденна праця як студентів,

так і професорсько-викладацького складу факультету. Проводяться конкурси на найкращу студентську доповідь, на найкращу наукову роботу тощо.

Участь конференціях та конкурсах наукових студентських робіт і отриманні заохочення повинні враховуватися у НДРС. Це дає змогу обґрунтувати висновок про можливість зарахування студента до резерву кандидатур вступу до магістратури, аспірантури, а також для рекомендації на роботу, пов'язану з дослідженнями техніки.

Участь студентів у науково-дослідній роботі найбільш активно розвивається завдяки тому, що на кафедрах, на факультеті, в університеті існує атмосфера творчості, використовуються різноманітні форми й методи, а студенти виявляють справжній інтерес до наукового пошуку, до дослідження актуальних наукових проблем, пов'язаних із характером і змістом їхньої майбутньої професійної діяльності.

Після вивчення лекційного курсу «Технологія наукових досліджень в технічному сервісі» студенти виконують практичні завдання з набуття навичок у реферуванні літератури, складання плану наукової статті, обґрунтування теми дослідження тощо. Засвоєні знання з технології наукових досліджень студенти застосовують при вивченні професійно орієнтованих дисциплін, аспіранти – при виконанні науково-дослідної роботи, узагальненні її результатів, апробації достовірності проведеного дослідження тощо.

Студенти у курсових роботах із загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін використовують елементи наукових досліджень у формі наукового пошуку: готують огляд літератури і розробляють пропозиції, що містять елементи новизни з теми роботи; застосовують економіко-математичні методи, комп'ютерну та організаційну техніку; інформаційні технології; узагальнюють передовий практичний досвід; оптимізують пропозиції із застосуванням економічних критеріїв, спрямованих на підвищення ефективності і якості роботи.

Елементи наукового пошуку, відображені у курсових роботах (проектах) студентів, мають бути розширені у майбутній дипломній роботі (проекті), а також науковій тематиці відповідної кафедри.

Аналогічні завдання ставлять перед аспірантами в процесі

проведення досліджень за обраною темою дисертації. Відмінність полягає лише у масштабності та цілеспрямованості досліджень аспіранта, що зумовлено обраною ним темою.

Кожний студент під час навчальної та виробничої практики, крім загального завдання, передбаченого програмою практики, виконує відповідно до своєї спеціальності завдання дослідного характеру, які видає випускаюча кафедра. Завдання фіксується у щоденнику і погоджується з підприємством, на якому провадиться практика. Виконання завдання відображається у окремому розділі звіту про проходження практики і може використовуватися в інших видах науково-дослідної роботи студентів (НДРС), зокрема, у доповідях та інформаціях на семінарах, при написанні курсової і дипломної робіт та ін.

Студентський науковий семінар, як один із видів НДРС, є обов'язковим видом аудиторних занять, які включають у розклад. Проведення семінару передбачає поглиблене вивчення питань з тематики НДРС, виступ всіх студентів з доповідями з обраної ними науково-дослідної теми, захист своїх висновків і пропозицій, отриманих у результаті проведеного дослідження. У обговоренні доповідей беруть участь два опоненти із числа учасників семінару. Опоненти попередньо ознайомлюються з доповіддю, вивчають літературу до теми доповіді і дають розгорнуту аргументовану оцінку при обговоренні, в якому беруть участь студенти академічної групи. Керує студентським науковим семінаром завідуючий кафедрою або викладач, який активно і плідно працює у галузі науки.

Подана методика роботи наукового семінару студентів і захист на ньому результатів проведеного дослідження аналогічні з роботою спеціалізованої вченої ради ЗВО, наукової установи, яка розглядає результати досліджень конкретної теми аспірантом або групою наукових співробітників.

Дипломна робота (проект) студента, який навчається за фахом інженера, повинна бути дослідного характеру. Тому якість її підготовки значною мірою залежить від рівня виконання елементів дослідного пошуку, передбаченого всіма видами НДРС за весь період навчання. У дипломній роботі практично перевіряють здатність і підготовленість студента теоретично осмислити актуальність обраної теми, її науково-прикладну цінність, мож-

ливість виконання самостійного наукового дослідження і застосування отриманих результатів у практичній діяльності базового підприємства, за матеріалами якого виконано в основному дослідження. Тому тематика дипломних робіт має бути тісно пов'язана з тематикою науково-дослідних робіт кафедри, з інтересами підприємства, на матеріалах якого студент виконує роботу. Подібні вимоги ставляться до аспіранта при написанні дисертаційної роботи, з тією лише особливістю, що аспірант має добирати групу підприємств для узагальнення результатів дослідження та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для практики господарювання чи бізнесу.

Таким чином, усі види і форми науково-дослідної роботи студентів і аспірантів спрямовані на активізацію творчого мислення їх, застосування наукових методів у вирішенні конкретних ситуацій у економіці, що сприяє підвищенню якості підготовки спеціалістів для народного господарства та кадрів науки.

ТЕМА 2. ОСНОВИ НАУКОЗНАВСТВА В СУЧАСНОМУ СВІТІ

Поняття, зміст і функції науки
Наукознавство та його розвиток
Шлях становлення наукової теорії
Специфіка наукового і повсякденного пізнання
Класифікація принципів науки і наукового пізнання

Поняття, зміст і функції науки

Знання, отримані в школі (коледжі, вищому навчальному закладі), з книг, спостереження над природним і антропогенним середовищем, що оточує нас, зокрема про вражаючі можливості різноманітних технологій – все це мимоволі ставить перед розумом людини питання: яким чином людина, з її невеличкими фізичними силами, з її недосконалими органами почуттів, які дозволяють спостерігати лише обмежене коло явищ, спромоглась створити сучасну техніку з її величезними можливостями, які далеко перевершують вигадки письменників-фантастів? Це чудо зробила наука...

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

Людина яка займається наукою, називається *вченим*. Термін «наука» (science) і «вчений» (scientist) уперше були запроваджені Вільямом Уевеллом (1794 – 1866) у праці «Філософія індуктивних наук» у 1840 р: «...нам вкрай важливо підібрати назву для опису того, хто займається наукою взагалі. Я схильний називати його *Вченим*».

Вчений – фізична особа, яка проводить фундаментальні та (або) прикладні наукові дослідження і отримує наукові та (або) науково-технічні (прикладні) результати. Вчений є основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності

За Кантом, наука є сукупністю знань, впорядкованих згідно з певними принципами, реальним зв'язком правдивих суджень, передбачень і проблем дійсності та окремих її сфер чи аспектів.

Наука – явище складне, багатогранне і тому має декілька основних значень (рис. 2.1).

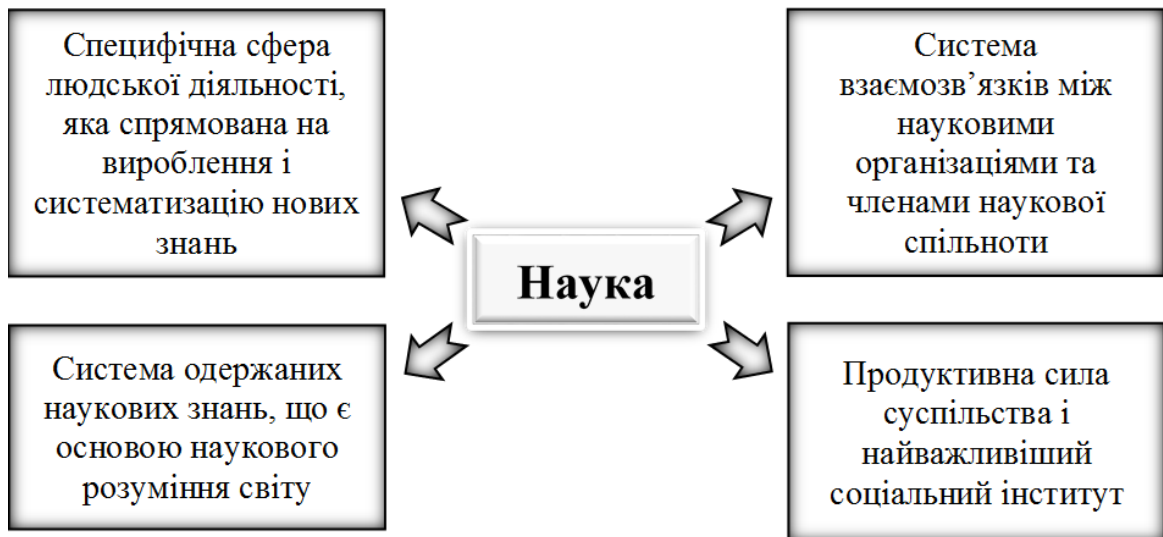


Рис. 2.1 – Поняття науки

По-перше, під наукою (грецьк. *episteme*, лат. *scientia*) розуміють специфічну сферу людської діяльності, яка спрямована на вироблення та систематизацію нових знань про природу, суспільство, мислення та пізнання навколишнього світу. Як специфічна сфера людської діяльності вона є результатом суспільного розподілу праці, відокремлення розумової праці від фізичної, перетворення пізнавальної діяльності в особливу галузь занять певної групи людей.

По-друге, значення «наука» виступає, як результат цієї діяльності – система одержаних наукових знань, що є основою наукового розуміння світу. *По-третє*, «наука» розуміється як одна з форм суспільної свідомості, соціальний інститут. В останньому значенні, вона являє собою систему взаємозв'язків між науковими організаціями та членами наукової спільноти, а також включає системи наукової інформації, норм та цінностей науки.

По-четверте, науку можна розглядати як галузь культури, що існувала не за всіх часів і не у всіх народів. У ході історичного розвитку наука перетворилася у продуктивну силу суспільства й найважливіший соціальний інститут.

Наука – це система історично сформованих, постійно зростаючих і поглиблюваних знань про об'єктивні закони природи, суспільства та мислення, заснована на цілеспрямовано зібраних фактах і теоріях, яка постійно розвивається й перетворюється в

безпосередню продуктивну силу суспільства у результаті спеціальної діяльності людей.

Наука – це особливий вид пізнавальної творчої діяльності, спрямований на вироблення об'єктивних, системно організованих знань про природу та суспільство.

Знання – перетворений практикою результат пізнання дійсності.

Наука – це не просто сума знань про навколишній світ, а точно сформульовані положення про явища та їх взаємозв'язки, закони природи та суспільства, що виражені за допомогою конкретних наукових понять та суджень.

Поняття та судження є науковими, якщо вони отримані за допомогою наукових методів (як емпіричних, так і теоретичних) та підтверджені в процесі їх практичної перевірки.

Таким чином, наука – сфера дослідницької діяльності, що спрямована на отримання нових знань про природу, суспільство і людину.

Основою науки є збір, оновлення, систематизація, критичний аналіз фактів, синтез нових знань або узагальнень, що описують природні або суспільні явища, які досліджуються та (або) дозволяють будувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і прогнозувати їх перебіг.

Мета науки – отримання знань про об'єктивний і суб'єктивний світ, збагнення об'єктивної істини як адекватного відображення об'єкта суб'єктом, що пізнає, відтворення його таким, яким він існує сам по собі, поза і незалежно від людини та її свідомості; об'єктивний зміст почуттів, емпіричного досвіду, ідей, суджень, теорій, вчень і цілісної картини світу в діалектиці її розвитку.

Задачі науки:

- 1) збір, опис, аналіз, узагальнення і пояснення фактів;
- 2) виявлення законів руху природи, суспільства, мислення і пізнання;
- 3) систематизація одержаних знань;
- 4) пояснення сутності явищ і процесів;
- 5) прогнозування подій, явищ і процесів;
- 6) встановлення напрямів і форм практичного використання одержаних знань.

Виникнення науки як сфери людської діяльності тісно пов'язано з природним процесом розподілу суспільної праці, зростання інтелекту людей.

Поняття науки ґрунтується на її змісті і функціях у суспільстві. Змістом науки є:

- ✦ теорія як система знань, що є формою суспільної свідомості та досягнень інтелекту людей;
- ✦ суспільна роль в практичному використанні рекомендацій для виробництва благ, які є життєвою потребою людей.

Головна функція науки – пізнання об'єктивного світу, щоб його вивчати і при можливості удосконалювати.

У розвиненому суспільстві важливою функцією науки є розвиток системи знань, які сприяють найраціональній організації виробничих відносин та використанню виробничих сил в інтересах усіх членів суспільства. Вона включає в себе ряд конкретних функцій:

- ✦ пізнавальну – задоволення потреб людей у пізнанні законів природи і суспільства;
- ✦ культурно-виховну – розвиток культури, гуманізація виховання та формування нової людини;
- ✦ практично-діючу – удосконалення виробництва і системи суспільних відносин, тобто безпосередньої виробничої сили матеріального виробництва.

Виникнення науки тісно пов'язано з процесом розподілу суспільної праці. І хоч слово «вчений» виникло лише у першій половині ХІХ століття, ця сфера людської діяльності набагато раніше стала особливим заняттям певних осіб.

Предметом науки є пов'язані між собою форми руху матерії або особливості їх відображення у свідомості людей. Саме матеріальні об'єкти природи визначають існування багатьох галузей знань, які об'єднуються у три великі групи наук: природничі (фізика, хімія, біологія та ін.); суспільні (економічні, філологічні, історичні та ін.); науки про мислення (філософія, логіка, психологія та ін.).

Наука є основною формою пізнання світу. Вона створюється для безпосереднього виявлення найважливіших сторін усіх явищ природи, суспільства і мислення. Кожна наука передбачає створення єдиної логічно чіткої системи знань про ту чи іншу

сторону навколишнього світу, знань, зведених в систему. Систематизація наукових знань є адекватним відображенням, відтворенням структури об'єкта у системі наукових знань про нього. Отже, наука являє собою знання, зведені у систему.

Спираючись на глибокі знання об'єктивних суттєвих зв'язків дійсності, наука виявляє об'єктивні тенденції розвитку природничих і суспільних процесів. Завдяки цьому вона стає засобом передбачення наслідків людської діяльності, розкриває методiku прийняття рішень у цій діяльності. Тому найважливішим завданням науки є передбачення майбутніх змін у природі і суспільстві.

Одночасно слід зазначити, що не всі знання, зведені у систему, адекватні науці. Наприклад, практичні посібники з планування, нормування, обліку, фінансування являють певну систему знань, але їх не можна віднести до наукових знань, оскільки вони не розкривають нові явища у господарській діяльності людей, а містять конкретні інструктивні вказівки щодо виконання традиційних робіт діяльності у сфері бізнесу.

Важливою рисою науки є також її активний пошуковий характер. Вона повинна постійно змінюватися і розвиватися, знаходити нові рішення і результати. Наука указує людям, як зробити те, що вони хочуть зробити. Якщо наука не виявляє раціональних шляхів вирішення практичних завдань, то вона не може відповідати потребам, якими зумовлений її розвиток. Ось чому наука є не тільки системою наукових знань, що пояснюють світ, а й одночасно і засобом, методом його зміни і перетворення. Будь-яка наука є діалектичною єдністю теорії і методу. Без методу вона немислима, так само, як і без теорії.

Не існує ніякої абсолютної науки, тобто науки, відірваної від потреб матеріальних відносин і виробництва. Є єдина наука, яка виникла на основі практичної діяльності людей і застосовується у процесі цієї діяльності.

Поділ наук на дослідницькі (теоретичні) і прикладні відносний. Пояснюється це тим, що теоретичні науки більш віддалені від безпосереднього застосування їхніх результатів на практиці, оскільки вони займаються пошуком і відкриттям нових закономірностей (наприклад, економічна теорія). Прикладні науки більше пов'язані з виробництвом, бо їх метою є розробка економічно вигідних способів впровадження висновків теоретичної науки (наприклад, бухгалтерський облік, аналіз і аудит).

Проявлення характерних властивостей науки у суспільстві дає змогу дати визначення науки як форми суспільної свідомості. Багато хто з вчених висловлює думку, що наука розкривається або як система знань, або як метод, або як прикладна математика. Наприклад, Леонардо да Вінчі стверджував, що немає ніякої достовірності там, де неможливе застосування методів математичних наук або поєднання з ними. Наука тільки тоді досягає досконалості, коли їй вдається користуватися математикою. Засновник бухгалтерської науки сучасник Леонардо да Вінчі Лука Пачолі (1445–1515) був вчений-математик, який є автором першої друкованої роботи з обліку «Трактат про рахунки і записи», опублікованої у Венеції в 1494 р. Це свідчить про використання математичних методів у різних науках і взаємне збагачення суміжних наук протягом тривалого історичного періоду.

Отже, тільки діалектико-матеріалістичний підхід до науки, до виявлення її основних особливостей дає можливість найбільш правильно і точно зробити визначення науки.

Наука – це динамічна система знань, які розкривають нові явища у суспільстві і природі з метою використання у практичній діяльності людей.

Виникнення та еволюція науки

Наука є складною й багатомірною, тому однозначно номінувати її практично неможливо. Найбільш поширеними є два *визначення науки*, першим з яких є розгляд її як особливого виду пізнавальної діяльності, що спрямований на вироблення об'єктивних, системно організованих і обґрунтованих знань про світ, а другим – розгляд її як соціального інституту, що забезпечує функціонування наукової пізнавальної діяльності.

Наука має на меті виявити закони, відповідно з якими об'єкти можуть перетворюватись у людській діяльності. Від інших форм пізнання науку відрізняє предметний та об'єктивний спосіб розгляду світу. Ця ознака предметності та об'єктивності виступає найважливішою характеристикою науки.

Наука – це особлива форма людської діяльності, яка складалася історично і має своїм результатом цілеспрямовано відібрані факти, гіпотези, теорії, закони й методи дослідження. Слід мати на увазі, що наукове мислення є по суті запереченням того, що на

перший погляд здається очевидним. Науковими слід вважати будь-які дослідження, теорії, гіпотези, які припускають перевірку.

Наука здатна виходити за межі кожного певного історичного типу практики і відкривати для людства нові предметні світи, які можуть стати об'єктами практичного освоєння лише на майбутніх етапах розвитку цивілізації.

Однією з головних особливостей науки є доведеність істинності наукових знань. Основна мета науки – отримання нових знань і використання їх у практичному освоєнні світу. Однак, оскільки наука постійно виходить за межі процесів виробництва і освоєння соціального досвіду, вона лише частково може спиратися на наявні форми масового практичного освоєння об'єктів. Їй потрібна особлива практика, за допомогою якої перевіряється істинність її знань. Такою практикою стає науковий експеримент, в ході якого перевіряється частина знань. Інші знання пов'язуються між собою логічними зв'язками, що забезпечує перенос істинності з одного висловлювання на інше. Звідси виникають такі характеристики науки як системна організація, обґрунтованість і доказовість знання.

Історія науки засвідчує, що будь-яке справжнє наукове відкриття, яким би абстрактним воно не здавалося спочатку, рано чи пізно знаходить своє застосування. Іншою метою науки є наукове пояснення явищ природи, які будь-коли було зафіксовано людиною, та наукове передбачення з метою перетворення реальної дійсності в інтересах людства. Наука має дві важливих складові: систему наукових знань і систему наукової діяльності.

Система наукових знань складається з таких основних елементів, як теорія, закони, гіпотези, поняття й наукові методи.

Теорія – вчення, система ідей, поглядів, положень, тверджень, спрямованих на тлумачення того чи іншого явища, а *закон* – це внутрішній зв'язок явищ, що зумовлює їхній закономірний розвиток.

Гіпотеза являє собою наукове припущення, висунуте для пояснення будь-яких процесів (явищ) або причин, які зумовлюють даний наслідок. Гіпотеза є складовою наукової теорії.

Поняття – це думка, відбита в узагальненій формі. Поняття виробляються (уточнюються) не лише на початку наукової діяль-

ності, а переважно як необхідні наукові наявні знання в постановці проблеми й формуванні гіпотез.

Наукові методи, що входять до складу знань, – це весь арсенал накопичених методів дослідження, а також етап наукової діяльності (методи, методика), які використовуються у процесі наукової діяльності в даному конкретному циклі. Зокрема, проблеми й гіпотези також є науковими знаннями, але вони більш суттєві, ніж етапи наукової діяльності.

Наукова діяльність – інтелектуальна творча діяльність, що спрямована на здобуття й використання нових знань. Вона включає *етапи отримання наукової продукції*: 1) постановка (виникнення) проблеми, 2) побудова гіпотез і застосування тих, які вже є, 3) створення та впровадження нових методів дослідження, які спрямовані на доведення гіпотез, 4) узагальнення результатів наукової діяльності.

Слід мати на увазі, що основний продукт, який відповідає цілям і проблемам, що розв'язуються, наука здобуває лише по завершенні циклу у вигляді законів і теорій.

На проміжних етапах наука отримує побічний продукт, частина якого використовується в цьому самому циклі, а частина йде на поповнення знань і формування нових циклів.

Наукова діяльність існує в різних *видах*, таких як: науково-дослідна діяльність; науково-організаційна діяльність; науково-педагогічна діяльність; науково-інформаційна діяльність; науково-допоміжна діяльність та ін.

Історія народження й розвитку науки налічує багато тисяч років. Перші елементи науки з'явилися ще у стародавньому світі у зв'язку з потребами суспільної практики й носили суто практичний характер.

Найбільш віддалені пізнавальні передумови науки пов'язуються з інтелектуальним стрибком, що відбувся приблизно між VIII–VI століттями до нашої доби у результаті завершення процесу переходу «від міфу до логосу», коли в Давній Греції сформувалися ті раціональні структури, якими ми оперуємо й донині. Саме в Давній Греції виникли такі форми пізнавальної діяльності, як систематичне доведення, раціональне обґрунтування, логічна дедукція, ідеалізація, з яких надалі могла розвиватися наука.

Ще на зорі свого розвитку людство поліпшувало умови

життя за рахунок пізнання і певного перетворення навколишнього світу. Століттями, тисячоліттями досвід нагромаджувався, відповідним чином узагальнювався і передавався наступним поколінням. Механізм наслідування накопичених відомостей поступово вдосконалювався за рахунок встановлення певних обрядів, традицій, а потім – і писемності.

Зазначені зміни сприяли утворенню нового соціального статусу знання: знання стає необхідним елементом, визначником соціальних дій, поведінки людей. У суспільстві з'являється потреба в духовних посередниках, які переносили б знання від одного соціального прошарку до іншого «по горизонталі» (від учителя до учня), на відміну від шляхів трансляції знань «по вертикалі» (від батька до сина, який успадковує ремесло). Розшарування традиційного суспільства посилюється діяльністю перших філософів. Разом з тим, їх діяльність робить соціально значущою раціональну практику – навички логічних міркувань, визначення понять, прийоми доведення й спростування, побудови аргументації, умовиводів, інтелектуальні змагання тощо. Новий статус знання знаходить своє вираження й у ставленні давньо-грецьких філософів до знання, його утворення та використання.

Саме зміна соціального статусу знання є однією з передумов виникнення нового типу знання – протонаукового. Ця передумова посилювалась і набувала дійсного характеру на шляху формування особливих суспільних форм виховання, що передбачали навчання різним знанням, успадкованим або відкритим заново. Формування й розвиток протонаукових знань в Давній Греції значною мірою залежали від діяльності тих, хто впливав на зміни самих методів мислення, способів підходу до предмету.

Так виникла історично перша форма науки – наука античного світу, або протонаука, предмет вивчення якої була вся природа в цілому. У цей період з'являються першооснови хімії, необхідні для видобування металів з руд, фарбування тканин. Потреби у відліку часу, орієнтування на Сонце, Місяць, визначення порядку зміни сезонних явищ заклали підґрунтя для астрономії. Дещо раніше виникли основи математики, які включали в себе водночас елементи арифметики й геометрії.

Первісна (антична) наука ще не поділялася на окремі галузі й мала риси протонауки, що була дуже близькою до філософії.

Природа розглядалася цілісно, з висуванням на перший план загального нехтування частинами, які, за необхідності, виводилися із цілого некоректними методами. Натурфілософії відповідали метод наївної діалектики й стихійного матеріалізму, коли геніальні здогадки переплітались із фантастичними вимислами про навколишній світ.

У V ст. до н.д. з натурфілософської системи античної науки в самостійну галузь пізнання починає виділятися математика, яка поділялася на арифметику й геометрію. У середині IV ст. до н.д. виокремлюється астрономія.

У науково-філософській системі Арістотеля означився поділ науки на фізику й метафізику (філософську онтологію). Далі всередині цієї системи починають формуватися як самостійні наукові дисципліни логіка й психологія, зоологія й ботаніка, мінералогія й географія, естетика, етика та політика. Таким чином, розпочався процес диференціації науки й виділення самостійних за своїми предметом і методами окремих дисциплін.

Новий переворот у системі культури відбувається в добу Відродження, що охоплює XIV – початок XVII століть. Відродження – доба становлення капіталістичних відносин, первісного нагромадження капіталу, підйому соціально-політичної ролі міст, буржуазних класів, утворення абсолютистських монархій і національних держав, епоха глибоких соціальних конфліктів, релігійних війн, ранніх буржуазних революцій, відродження античної культури, виникнення друкарства, епоха титанів думки і духу. Соціально-історичною передумовою культури Відродження було становлення буржуазного індивідуалізму, що приходить на зміну станово-ієрархічній структурі феодальних відносин. Середньовіччя завершує той тривалий період історії людства, в перебігу якого людина була ще прив'язана прямими або опосередкованими ланцюгами до колективу певного типу. Цей відрив остаточно здійснився саме в добу Відродження.

У добу Відродження була проведена основна інтелектуальна робота, що підготувала виникнення класичного природознавства. Це стало можливим завдяки світоглядній революції, що відбулася в Ренесансі й полягала в зміні системи «людина-світ людини». Дана система розпалася на три самостійних відношення: відношення Людини до Природи, до Бога і до самої себе.

В епоху середньовіччя визначальним відношенням до світу

було відношення людини до Бога як вищої цінності. Відношення людини до природи, що розглядалась як символ Бога, і до самої себе як покiрного раба Божого, були похiдними вiд цього основного вiдношення. На основi iндивiдуалiзацiї особистостi, формування нових цiнностей i настанов у добу Ренесансу вiдбувається свiтоглядна переорiєнтацiя суб'єкта. На переднiй план поступово висувається вiдношення людини до природи, а вiдношення людини до Бога i до самої себе виступають як похiднi. Таким iдейним рухом Ренесанс переборює дуалiзм земного i небесного свiтiв. У людинi на переднiй план висувається те, що є в нiй божественного: одна людина сама здатна перетворюватися для iншої на деяке божество.

Однiєю з iстотних особливостей культури доби Вiдродження можна вважати культ дiалогу, вiдродження бесiди, яка була характерною для античностi. Ця особливiсть також впливала на становлення наукового знання – пошук iстини в безпосередньому живому спiлкуваннi. Вiдродження не просто запозичує цей тип наукової комунiкацiї, а суттєво його модифiкує вiдно до нових культурних цiнностей та iдеалiв наукової роботи.

Гуманiсти переглянули схоластичну картину свiту i схоластичнi методи пiзнання природи й людини, вираженням чого стало нове осмислення людини, перехiд вiд середньовiчного (теоцентричного) до нового (антропоцентричного) бачення свiту, хоча й у виглядi опису та критики.

Офiцiйна наука, яку викладали в унiверситетах, себе вичерпала й почала гальмувати прогрес. Тому вчений доби Вiдродження виходить за межi унiверситетських корпорацiй, внаслiдок чого не займає певного офiцiйного положення в iєрархiї соціальних ролей. Знання оцiнюється як особисте надбання мислителя, що досягається власним пошуком.

Інтелектуали нового типу гуртуються навколо нових культурних центрів. Ними стають академії, що утворюються в XV столітті, та друкарні. Двома видатними здобутками цієї епохи були зрозумілий виклад «системи небес», у центрі якої розміщується Сонце (система М. Коперника), та перша детальна анатомія людського тіла, наведена в працях А. Везалія. Обидві праці були опубліковані 1543 року.

З другої половини XV ст., в епоху Вiдродження, почина-

ється *перший період* значного розвитку природознавства як науки, початок якого (середина XV ст. – середина XVI ст.) характеризується накопиченням великого фактичного матеріалу щодо природи, який було здобуто експериментальними методами. У цей час відбувається подальша диференціація науки, в університетах починається викладання основ фундаментальних наукових дисциплін – математики, фізики, хімії.

Перехід від натурфілософії до першого періоду в розвитку природознавства тривав досить довго – майже тисячу років. Фундаментальні науки в цей час ще не набули достатнього розвитку. Майже до початку XVII ст. математика являла собою науку лише про числа, скалярні величини, порівняно прості геометричні фігури й використовувалася переважно в астрономії, землеробстві, торгівлі. Алгебра, тригонометрія й основи математичного аналізу ще тільки зароджу- вались.

Наука в сучасних її формах почала складатись у XVII–XVIII ст. і в силу головної закономірності свого розвитку перетворилася в нашу епоху на безпосередню продуктивну силу, яка суттєво й всебічно впливає на життя суспільства.

Другий період у розвитку природознавства, що може бути охарактеризований як революційний у науці, обіймає час від середини XVI ст. до кінця XIX ст. Саме в цей період було зроблено видатні відкриття у фізиці, хімії, механіці, математиці, біології, астрономії, геології. Геоцентрична система побудови світу, створена Птолемеєм у II ст., замінюється геліоцентричною (М. Копернік, Г. Галілей – XVI–XVII ст.); було відкрито закони всесвітнього тяжіння (І. Ньютон – кінець XVII ст.), збереження маси в хімічних перетвореннях (М. В. Ломоносов, А. Лавуазьє – друга половина XVIII ст.), основні закони спадковості (Г. Мендель – кінець XVIII ст.). У другій половині XIX ст. Д. І. Менделєєвим було сформульовано періодичний закон у хімії. Справжній переворот у природознавстві зробили еволюційна теорія (Ч. Дарвін) і закон збереження та перетворення енергії.

Такий суттєвий стрибок у розвитку науки сприяв подальшому процесу її диференціації. Наприклад, у математиці виникають і самостійно розвиваються аналітична геометрія, диференціальні та інтегральні числення, теорія диференціальних рівнянь, диференціальна геометрія. Аналогічні явища відбуваються і в інших галузях науки, що привело до появи наприкінці XIX ст. груп

окремих дисциплін – природознавства, суспільствознавства, технічні науки, науки про людину та її духовну культуру. Але ці групи та окремі дисципліни були тісно пов'язані між собою. Для багатьох явищ природи було встановлено раніше невідомі внутрішні зв'язки і притаманні цим явищам закони. І природознавство практично стає наукою, що спирається на правильні, зрозумілі тлумачення цих спостережень.

Другий етап революції (кінець ХІХ ст.) призвів до краху поглядів, за якими природа з її предметами та зв'язками вважалася незмінною і такою, що рухається вічно в одному й тому самому колі. Вирішальну роль у цьому відіграли І. Кант і П. Лаплас, які створили космогонічну теорію.

Наприкінці ХІХ – на початку ХХ ст. революція у природознавстві увійшла в нову, *третю*, специфічну стадію. Фізика переступила поріг мікросвіту: було відкрито електрон (Дж. Томсон, 1897 р.), закладено основи квантової механіки (М. Планк, 1890 р.), виявлено дискретний характер радіоактивного випромінювання.

У ХХ ст. розвиток науки в усьому світі характеризувався винятково високими темпами. На основі досягнень математики, фізики, хімії, біології та інших наук набули розвитку молекулярна біологія, генетика, хімічна фізика, фізична хімія, кібернетика, біокібернетика тощо.

У сучасних умовах різко змінився характер наукового дослідження, підхід до вивчення явищ природи. Місце попередньої ізоляції окремих дисциплін заступає їх взаємодія, взаємопроникнення. Тепер будь-який об'єкт природи або явище вивчаються в комплексі взаємопов'язаних наук.

Слід мати на увазі й те, що інтеграційні процеси є однією з характерних рис сучасного етапу розвитку науки. Далекосяжні процеси її диференціації та інтеграції взаємно переплітаються, трансформуються один в одного. Диференціація є переходом до більш глибокої інтеграції, широка інтеграція зумовлює якісно нові форми диференціації науки. На основі взаємодії цих процесів відбувається становлення нових наукових дисциплін. При цьому перевага процесів інтеграції над процесами диференціації приводить до формування принципово нової, міждисциплінарної сутності науки.

Однією з головних рис розвитку науки є її зближення із суспільною практикою, виробництвом. На ранніх стадіях техніка і виробництво суттєво випереджали розвиток науки. Вони давали науці вже готовий матеріал для аналізу та узагальнення, ставлячи перед нею завдання, які диктує практика.

Швидкі темпи розвитку науки у ХХ ст. стимулювали створення наукознавства, яке вивчає закономірності функціонування й розвитку науки, структуру та динаміку наукової діяльності, економіку й організацію наукових досліджень, форми взаємодії з іншими сферами матеріального та духовного життя суспільства.

Наукознавство та його розвиток

Дедалі зростаючі витрати на наукові дослідження, перетворення науки у безпосередню виробничу силу викликали підвищений інтерес до вивчення теорії науки, історії, соціології, економіки науки та інших її аспектів. Сукупність знань про науку зумовила формування нової науки – наукознавства, науки про науку.

Наукознавство – це вчення про загальні закономірності розвитку і функціонування науки як системи знань. Наукознавство у логічному, соціологічному, політичному, економічному, психологічному та інших аспектах відображає те загальне і суттєве, що характерне для різних наук, їх взаємозв'язок, а також відносини між теорією науки, з одного боку, технікою, виробництвом і суспільством – з другого.

Поняття теорії (від грец. *theoria* – спостереження, дослідження) – логічне узагальнення досвіду, суспільної практики, що відображають об'єктивні закономірності розвитку природи і суспільства, тобто система узагальнюючих у тій чи іншій галузі знань.

Теоретичні знання ґрунтуються на наукових теоріях – законах наукових теорій і наслідках із них, включають як процеси створення теорій (висунення гіпотези), так і виведення наслідків. Оскільки наслідки можуть бути і емпіричними, то теоретичне знання включає в собі також і емпіричні знання, а отже, істотно впливає на процес спостереження і узагальнення змін у природі та суспільстві. Без теорії вчений не може скласти методичку дос-

лідження, оскільки теорія включає в себе зміст методу. Одночасно теорія може виступати як функція методу при створенні нової теорії цієї або іншої науки. Кожна теорія замінюється у подальшому більш глибокою теорією. Проте, якщо теорія пройшла надійну експериментальну перевірку, то вона ніколи не відкидається повністю, а зберігає своє значення у цій науці.

Наукова теорія має окреслені для неї межі застосування, за якими вона має обмежені дії або повністю стає непридатною. Так, економічна теорія відображення взаємозв'язку між продуктивними силами і виробничими відносинами у суспільстві є відправною у економічній науці, але вона непридатна для застосування у теоретичній фізиці. Межу застосування теорії у тій чи іншій науці визначає більш загальна теорія.

Подібно до гіпотези, наукова теорія перевіряється за допомогою системи доказів. Отже, теорія науки – це система узагальненого знання, пояснення різнобічності подій, ситуацій, що відбуваються у природі чи суспільстві. Поняття «теорія» має різні значення: для протиставлення практиці або гіпотезі як неперевіреному знанню у формі припущення; узагальнення передової практики відображенням її у мисленні і відтворенням реальної дійсності. Теорія безперервно пов'язана з практикою, яка ставить перед пізнанням завдання і вимагає їх вирішення. Тому практика входить органічним елементом до теорії. Кожна теорія має складну структуру.

Наукова теорія як форма організації знань забезпечує розширення сфери знання за межами безпосереднього спостереження, тому вона відрізняється від простої реєстрації спостережень і характеризується наявністю таких елементів:

- ✦ загальних законів і сфери їх застосування, де вона пояснює явища, які відбуваються;
- ✦ сфери передбачення невідомих явищ; логіко-математичного апарату виведення наслідку із законів;
- ✦ визначення концептуальної схеми, без якої неможливе пізнання об'єктів цієї теорії.

Оскільки теорія виникає як узагальнення пізнавальної діяльності і результатів практики, то вона сприяє перетворенню природи і суспільного життя.

Критерієм істинності теорії є практика господарської діяльності людей, зміни у природі, суспільстві. Уникнути хибних течій

у науці допомагає також вивчення історії розвитку науки як еволюційним, так і революційним шляхом. Революція у науці – це перерва поступовості, розрив формально-логічної послідовності розвитку, стрибок у історичному русі знань. Наукова революція зламає існуючі наукові уявлення, здійснює перегляд фундаментальних понять і приводить до народження нових відкриттів нової системи знань, що є рушійною силою у розвитку техніки.

Перша науково-технічна революція (XV–XVII ст.) відкинула систему Аристотеля і геоцентричне вчення Птолемея, подолала середньовічну схоластику і зусиллями Коперніка, Кеплера, Галілея, Декарта, Ньютона та інших вчених створила наукові основи математики, астрономії, механіки, медицини, тобто саме природознавство. Цей період характеризується масштабним розвитком промислового виробництва. На зміну феодальній суспільно-економічній формації прийшла капіталістична, що характеризується розвитком продуктивних сил і ускладненням виробничих відносин.

Друга науково-технічна революція (XIX ст.) зруйнувала метафізичні ідеї незмінності природи і утвердила діалектичні ідеї загального розвитку і зв'язку у природі на основі атомістичної теорії і періодичного закону в хімії, вчення про збереження і перетворення енергії у фізиці, а також клітинної й еволюційної теорії у біології. Вплив науки ще більше виявляється у розвитку продуктивних сил, з'являються нові галузі виробництва, загострюються суперечності з виробничими відносинами у суспільстві.

Третя науково-технічна революція (з кінця XIX ст.) почалася з руйнування концепції неподільного атома і створення квантово-механічної системи світосприймання, яка характеризується кількісними фізичними властивостями мікросистем. У ході цієї революції наука проявляє революціонізуючий вплив на розвиток виробництва і виробничих відносин.

Науково-технічна революція (НТР) розпочалася у фізиці, поширилася потім на хімію, теоретичну і технічну кібернетику, космознавство та інші науки. До середини 50-х років вона охопила біологію і набула, таким чином, загального характеру.

Розвиток науки і техніки пов'язаний з ускладненням методів і форм наукових досліджень, використанням складної апаратури (атомних реакторів, машинних комплексів та ін.). В сучасних умовах масштабні наукові дослідження провадяться великими

колективами, а вчений є їх активним учасником. Таким чином, науково-технічна революція зумовила індустріалізацію науки.

У сучасному наукознавстві визначилися певні розділи науки, зокрема, такі як загальна теорія, історія і соціологія науки, економіка, політика, теорія наукового прогнозування, планування і управління науковими дослідженнями, моделювання, наукова організація праці, право, мова і класифікація науки.

Історія науки – накопичення наукових знань, які характеризують розвиток у історичному аспекті як окремих наук, так і наукознавства в цілому.

Соціологія науки вивчає, яким чином впливають матеріально-виробнича діяльність, соціально-економічний лад та ідеологія на функції науки у суспільстві. Розвиток економічних наук визначається в основному продуктивними силами і виробничими відносинами. Суспільно-виробнича діяльність людей впливає на розвиток економічних наук, дає фактичний матеріал, на основі вивчення і узагальнення якого відкриваються нові закономірності економічних явищ, створюються наукові теорії.

Економіка науки досліджує взаємодію науки і виробництва, створює передумови для узагальнення практичного досвіду, його теоретичного осмислення і впливу на виробництво. У виробництві намітилися такі важливі напрями використання науки: модернізація засобів праці, відкриття і використання нових матеріалів, удосконалення технології й організації виробництва на умовах корпоративізації, акціонування, приватизації власності. Досягнення науки дедалі більше використовуються для духовного і фізичного розвитку людини – головної продуктивної сили суспільства.

На відміну від інших розділів наукознавства, які передусім розв'язують задачі пізнавального характеру, політика і наука займаються, як правило, проблемами нормативного характеру. При цьому аналізуються основні тенденції розвитку науки, досліджуються конкретні ситуації, що склалися в окремих ланках і в цілому на кожному етапі, вивчаються характер взаємодії між окремими науками та їх зв'язок з технікою і суспільством при використанні результатів всього наукознавства. Прикладом впливу політики на розвиток науки є конверсія військового виробництва, коли досягнення вчених у галузі озброєння необхідно переорієнтувати на виробництво цивільної продукції для потреб людей.

Теорія наукового прогнозування, планування і управління науковими дослідженнями, моделювання науки, наукова організація праці, право та інші розділи наукознавства виконують методологічні функції у розвитку науки, визначають її стратегію та напрями розвитку у суспільстві.

Емпіричні та теоретичні знання існують у певному виявленні – мові науки, вивченням і формуванням якої займається наукознавство. Наукові знання не існують поза мовою науки і поза певними науковими групами людей. Будучи єдиною для всіх членів такої групи, наукова мова перетворює індивідуальні наукові знання у колективне надбання. Оскільки мова науки включає певну систему понять, то сприйняття вченим мови науки означає також прийняття відповідної системи мислення.

Математичний апарат мови науки дає можливість виводити точні кількісні наслідки із основних положень (законів) теорії, отримувати кількісне уявлення. В результаті можна дійти висновку, що у певних випадках математичний апарат не адекватний теоретичному уявленню. Водночас математичний апарат науки сам по собі не виконує функції наукового пояснення.

Класифікація наук у наукознавстві, виконуючи функції групування наукових знань у певні системи, сприяє уніфікації науки, її міжнародних зв'язків та прискоренню темпів розвитку.

Отже, наукознавство, узагальнюючи світовий досвід розвитку науки, активно впливає на інтеграцію вітчизняної науки з науковими системами інших високо розвинених країн, сприяє удосконаленню, задоволенню життєвих потреб людей.

Шлях становлення наукової теорії

Як ми вже зазначали вище, теорія означає комплекс поглядів, уявлень, ідей, які спрямовані на тлумачення і пояснення певних явищ.

Наукова теорія – це найвища форма узагальнення й систематизації знань. Існує багато різних визначень теорії. Розрізняють гносеологічний, логічний і методологічний підходи до її визначення.

Гносеологія номінує теорію як узагальнення результатів багатовікової історії, впродовж якої предметно-практична й духовна діяльність людини розширювала горизонт пізнання явищ

природи, суспільства й мислення. Гносеологія встановлює, внаслідок чого з'являється теорія і для чого вона потрібна. *Логіка* розкриває структуру теорії та її співвідношення із закономірностями розвитку об'єктивної дійсності. *Методологія* визначає, що і як вивчається за допомогою теорії. Отже, теорія узагальнює предметно-практичну діяльність людей, створює систему елементів, де визначальному елементу субординаційно підпорядковані всі інші, що пояснюють виникнення, взаємозв'язки, сутність і закономірність розвитку об'єкта дослідження. *Функціями наукової теорії є*: пояснювальна, передбачувальна, фактична, систематична (передбачає спадкоємність знань) і методологічна.

Розробка наукової теорії органічно пов'язана з такими *чинниками*: виникнення ідей, формулюванням принципів, законів, міркувань, положень, категорій, понять; узагальнення наукових фактів; використання аксіом; висунення гіпотез; доведення теорем. Ідеї виникають на основі практики й змінюються у зв'язку зі зміною суспільного буття. Існують передові, прогресивні ідеї, які сприяють розвитку суспільства, і непрогресивні ідеї, які гальмують його.

Ідеї виникають раптово, як результат тривалих, напружених пошуків. *Наукова ідея* – це така форма думки, яка дає нове пояснення явищ. Вона базується на знаннях, які вже накопичено, і розкриває раніше не помічені закономірності (наприклад, ідея всезагального розвитку в діалектиці, ідея рефлексу у фізіології тощо). Народження ідей і становить механізм пізнання. Нова ідея змінює уявлення вченого не в результаті суворого логічного обґрунтування наявного знання, вона не є простим узагальненням. Ідея – це якісний стрибок думки за межі чуттєвих даних із суворо обґрунтованим значенням. Розвиток науки відбувається таким чином, що в ній завжди накопичуються ідеї, які не мають пояснення з позиції існуючих теорій.

Ідеї можуть не лише існувати до створення теорії як передумова й основа її побудови, а й зводити низку теорій в окрему галузь знання. Ідея органічно пов'язана з принципом і законом. У теорії ідея виступає як вихідна думка, що об'єднує поняття й міру знання в цілісну систему. У ній міститься фундаментальна закономірність, на якій ґрунтується теорія, тоді як в інших поняттях відбито лише ті чи інші аспекти цієї закономірності.

Принцип – це головне вихідне положення наукової теорії,

що виступає як перше й найабстрактніше визначення ідеї як початкової форми систематизації знань.

Принцип не вичерпує всього змісту ідеї. Якщо в основі теорії лежить завжди одна ідея, то принципів може бути декілька. Ідеї та принципи створюють закони науки, що відбивають суттєві, стійкі та постійно повторювані об'єктивні внутрішні зв'язки між явищами, предметами, елементами, якостями. Звичайно, закони виступають у формі певного співвідношення понять, категорій.

Категорії – це найбільш загальні, фундаментальні поняття, які відбивають суттєві властивості явищ дійсності. Вони бувають загально-філософськими, загальнонауковими і такими, що належать до окремої галузі науки. За допомогою категоріального синтезу визначаються зв'язки, відношення між явищами, подіями, діями, які вивчаються; встановлюється їхня єдність.

Принцип і категорії, що його розкривають, становлять сутність наукової теорії, а перші здогадки, формулювання гіпотези, попередні висновки висловлюються як тлумачення.

Тлумачення як логічна форма дозволяють трактувати знання про навколишню дійсність; у найбільш широкому, універсальному вигляді використовуються при відкритті законів і повідомленні про наукові відкриття іншим людям.

Наступний важливий елемент висловлення наукових знань (як елемент теорії) – *поняття* (вихідні клітини, з яких складається наявний акт). *Розумовий акт* – це складна логічна операція, в результаті якої створюється логічно струнка теоретична система. Формування наукових теорій зводиться до формулювання й розвитку найбільш загальних понять науки та її категорій.

Свою специфічну «матеріалізацію» вербально висловлені ідеї знаходять у *гіпотезах*, які є формою осмислення фактичного матеріалу, формою переходу від фактів до теорії. Без гіпотези неможливо розпочати дослідження, оскільки невідомо, з якою саме метою необхідно його проводити, що і як спостерігати.

Необхідність кожного експерименту має бути теоретично обґрунтована, а аналіз експериментального матеріалу має або ствердити гіпотезу, або внести до неї корективи. Тому корисно гіпотезу попередньо перевірити орієнтовним експериментом або теоретичними розрахунками й лише після цього на її основі роз-

робити детальний план і методику дослідження. Останнє пропонується здійснювати лише на основі попередньо здобутих результатів – як «розвідку». Гіпотеза у процесі дослідження, безумовно, уточнюватиметься і змінюватиметься залежно від отриманих результатів.

Гіпотеза проходить три стадії розвитку: накопичення фактичного матеріалу і припущення на його підставі; формулювання гіпотези, тобто виведення з припущення наслідків, розгортання теорії; перевірка на практиці та уточнення за результатами цієї перевірки. Таким чином гіпотеза перетворюється на наукову теорію.

Як відомо, з приводу одного й того самого невідомого явища висувається не одна, а декілька гіпотез. Інколи деякі з них взаємно виключають одна одну. Можливість появи кількох гіпотез не випадкова. Адже будь-яке явище багатогранне й пов'язане з іншими. Окрім того, рівень професійної підготовки вчених, їхня ерудиція, психічні особливості (здатність до фантазії або, навпаки, до чіткого логічного висновку) можуть бути суттєво різними й відповідно впливати на підхід до досліджуваного об'єкта. Висунення кількох гіпотез, у тому числі взаємовиключних, не вважається чимось небажаним, поки не встановлено, в чому полягає сутність досліджуваного об'єкта, а наявність різних гіпотез забезпечує той всебічний аналіз, без якого неможливе чітке наукове узагальнення. Якщо гіпотезу доведено, то вона стає *науковою теорією*.

Структуру теорії як складної системи формують пов'язані між собою принципи, закони, тлумачення, положення, поняття, категорії й факти.

Система теорії, на відміну від системи дійсності, включає в себе лише суттєві, стійкі зв'язки, які повторюються. Така структура наукової теорії виникає на певній емпіричній підставі (на відомих фактах: даних суспільної практики, результатах експерименту тощо).

При цьому факти входять до складу теорії в узагальненому вигляді. Необхідними елементами багатьох теорій є формальне обчислення, наукові результати, висновки, терміни, аксіоми, теореми.

Розглянемо *шлях становлення наукової теорії*. Наукові дос-

лідження починаються з інформаційного пошуку. Потім переходять до наукового пошуку. Між інформаційним і науковим пошуком існує діалектичний взаємозв'язок, оскільки науковий пошук починається з висування гіпотези, яка перевіряється експериментом.

Шлях до гіпотези пролягає через ідеї, поява яких можлива лише завдяки синтезу природничо-наукового й філософського знання. Отримане таким шляхом знання носить лише вірогідний характер і потребує практичної перевірки. Тому наступний щабель у переході від гіпотези до теорії – це аналіз і синтез, які є загальними для обох форм наукового дослідження, але розрізняються за функціями.

З аналізом (поділом) і синтезом (об'єднанням) пов'язана вся експериментальна діяльність дослідника, до них зводяться всі види розумової діяльності. У створенні наукової теорії особливо важливим є синтез, який забезпечує формулювання понять і категорій. Синтез досліджень дозволяє включати до системи фактів ідеальні моменти, розрахунок реальних можливостей, облік закономірностей розвитку й функціонування явищ.

Вид синтезу залежить від характеру елементів, що синтезуються, способів їх об'єднання та його особливостей. Синтез надає можливість об'єднати: частини в єдине ціле; ознаки явища для встановлення їхньої видової належності; елементи для визначення їх відносин (основа системного підходу).

Необхідність теорії виникає з природного прагнення встановити логічний зв'язок між окремими узагальненнями, гіпотезами і висновками тієї чи іншої галузі дослідження, перейти від індуктивних передбачень до дедуктивних висновків. На ранньому етапі дослідження накопичується та аналізується фактичний матеріал, що надає можливість для окремих узагальнень, висунення гіпотез і висновків. Оскільки на цьому етапі всі форми пізнання виступають опосередковано, то підтвердження чи спростування однієї з них не впливає на інші.

Подальше завдання – це систематизація результатів, введення більш глибоких принципів, аксіом, постулатів, законів.

Наукова теорія виникає як закономірне завершення всієї попередньої пізнавальної діяльності в певній галузі. Тому вона включає ті елементи й форми, з якими дослідник мав справу ще

на емпіричній і початковій стадіях теоретичного пізнання. Оскільки теорія дає відбиток досліджуваного об'єкта в його цілісності, окремі поняття, які характеризують його з різних боків, мають бути об'єднані в систему. Для цього необхідно піддавати їх раціональній обробці, вводити нові припущення, абстракції, ідеалізації. Це свідчить про те, що виникнення теорії – не просто кількісний приріст знань, а якісна зміна, перехід до більш глибокого розуміння сутності об'єкта. Створена теорія вирішує цілу низку завдань: підтверджує істинність попереднього пізнання, чітко систематизує уявлення про сутність і зв'язки між об'єктами, розширює, поглиблює та уточнює ці уявлення, передбачає нові явища в досліджуваній галузі. У проведенні наукових досліджень обов'язково дотримуються також і методологічних принципів, про які ми скажемо нижче.

Уся пізнавальна діяльність ґрунтується на відбитті, яке пов'язує буття й свідомість.

Пізнання як складний багатоступеневий процес досягнення істини включає у себе два рівні: чуттєвий і раціональний. Чуттєве пізнання забезпечує безпосередній зв'язок людини з навколишньою дійсністю, проникнення її в розмаїття явищ природи. Раціональне пізнання ніби доповнює і відбиває чуттєве, сприяє усвідомленню сутності процесів, розкриває закономірності розвитку і «повертає» нове знання до емпіричного рівня у вигляді можливості практичного перетворення і подальшого чуттєвого пізнання.

Емпіричним називається наукове знання, яке отримано з досвіду, шляхом спостереження та експериментально. Результати такого знання фіксуються органами чуттів або приладами, які їх заміняють, і дають уявлення про якості й відношення досліджуваних явищ. Ці уявлення викладаються у вигляді понять, категорій, знакових систем. Емпіричні знання – це базис для подальшого розвитку наукового знання. *Теоретичні знання* відбивають об'єкт на рівні його внутрішніх зв'язків, закономірностей становлення, розвитку та існування. На теоретичному рівні пізнання узагальнює емпіричні дані, встановлює значущість і практичну цінність тих чи інших методів дослідження, виявляє справжнє співвідношення емпіричних даних та існуючих теорій, формулює нові узагальнення і висновки в межах теорій, які раніше

існували. Суперечність між емпіричним фактом і науковою теорією можлива не лише через недосконалість теорії, а й тому, що даний факт не відбиває сутності досліджуваного об'єкта. Теоретичний рівень пізнання забезпечує перехід від конкретного або конкретно-чуттєвого дослідження до абстрактного, що дозволяє виявити й сформулювати суттєве, головне. Абстрагування стало на сучасному рівні розвитку науки одним з головних засобів проникнення в сутність явищ навколишньої дійсності.

Між емпіричним і теоретичним рівнями пізнання немає різкої межі, діалектика їх взаємодії виявляється у складному процесі виникнення й розв'язання нескінченних суперечностей. У своєму прагненні повніше й глибше зрозуміти природу наука накопичує все нові й нові емпіричні дані, які рано чи пізно вступають у протиріччя зі старими уявленнями. Навіть розглядаючи науку не в цілому, а лише яку-небудь з її галузей, можна виявити суперечність між емпіричними даними і відповідною теорією. Усунення такої суперечності вимагає нових наукових досліджень.

Основні наукові поняття

Наукова ідея – інтуїтивне пояснення явища (процесу) без проміжної аргументації, без усвідомлення всієї сукупності зв'язків, на основі яких робиться висновок.

Наукова ідея базується на наявних знаннях, але виявляє раніше непомічені закономірності.

Наука передбачає два види ідей: *конструктивні* й *деструктивні*, тобто ті, що мають чи не мають значущості для науки і практики. Свою специфічну матеріалізацію ідея знаходить у *гіпотезі*.

Гіпотеза – наукове припущення, висунуте для пояснення певних явищ (процесів) або причин, які зумовлюють даний наслідок. Наукова теорія включає в себе гіпотезу як вихідний момент пошуку істини, яка допомагає суттєво економити час і сили, цілеспрямовано зібрати і згрупувати факти. Розрізняють *нульову, описову (понятійно-термінологічну), пояснювальну, основну робочу і концептуальну* гіпотези. Якщо гіпотеза узгоджується з науковими фактами, то в науці її називають *теорією* або *законом*.

Гіпотези (як і ідеї) мають імовірнісний характер і проходять у своєму розвитку три стадії:

- накопичення фактичного матеріалу і висунення на його основі припущень;
- формулювання гіпотези і обґрунтування на основі припущення прийнятної теорії;
- перевірка отриманих результатів на практиці і на її основі уточнення гіпотези.

Якщо при перевірці результат відповідає дійсності, то гіпотеза перетворюється на наукову теорію. Гіпотеза висувається з надією на те, що вона, коли не цілком, то хоча б частково, стане достовірним знанням.

Закон – внутрішній суттєвий зв'язок явищ, що зумовлює їх закономірний розвиток. Закон, винайдений через здогадку, необхідно потім логічно довести, лише в такому разі він визнається наукою.

Наукові закони – найважливіша ланка в системі наукових знань, що відображає найбільш істотні, стійкі, повторювані об'єктивні внутрішні зв'язки в природі, суспільстві й мисленні. Зазвичай закони виступають у формі певного співвідношення *понять, категорій*.

Для доведення закону наука використовує *судження*.

Найбільш високою формою узагальнення й систематизації знань є *теорія*.

Під теорією розуміють вчення про узагальнений досвід (практику), що формулює наукові принципи й методи, які дозволяють узагальнити й пізнати існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних факторів і запропонувати рекомендації з використання їх у практичній діяльності людей.

Наука – це сукупність теорій.

Теорія – вчення, система ідей, поглядів, положень, тверджень, спрямованих на тлумачення того чи іншого явища. Це не безпосереднє, а ідеалізоване відображення дійсності. Теорію розглядають як сукупність узагальнюючих положень, що утворюють науку або її розділ. Вона виступає як форма синтетичного знання, в межах якого окремі поняття, гіпотези і закони втрачають колишню автономність і перетворюються на елементи цілісної системи.

До нової теорії висуваються такі вимоги:

- адекватність наукової теорії описуваному об'єкту;

- можливість заміни експериментальних досліджень теоретичними;
- повнота опису певного явища дійсності;
- можливість пояснення взаємозв'язків між різними компонентами в межах даної теорії;
- внутрішня несуперечливість теорії та відповідність її дослідним даним. Теорія являє собою систему *наукових концепцій, принципів, положень, фактів*.

Наукова концепція – система поглядів, теоретичних положень, основних думок щодо об'єкта дослідження, які об'єднані певною головною ідеєю.

Концептуальність – це визначення змісту, суті, сенсу того, про що йде мова.

Принцип (постулат, аксіома) – найабстрактніше визначення ідеї. Під принципом розуміють вихідні положення певної галузі науки. Вони є початковою формою систематизації знань (аксіоми евклідової геометрії, постулат Бора в квантовій механіці тощо).

Поняття – це думка, виражена в узагальненій формі, яка визначає суттєві і необхідні ознаки предметів та явищ і взаємозв'язки. Якщо поняття увійшло до наукового обігу, його позначають одним словом або використовують сукупність слів – *термінів*.

Розкриття змісту *поняття* називають його визначенням. Останнє має відповідати двом найважливішим вимогам:

- вказувати на найближче родове поняття;
- вказувати на те, чим дане поняття відрізняється від інших понять. Поняття, як правило, завершує процес наукового дослідження, закріплює результати, отримані вченим особисто у своєму дослідженні. Сукупність основних понять називають *понятійним апаратом* тієї чи іншої науки.

Сукупність основних понять називають понятійним апаратом науки.

Найбільш широкі поняття називають *категоріями*. Це самі загальні абстракції. До категорій відносяться філософські поняття форми й змісту, у політекономії – це товар і вартість тощо.

Науковий факт – подія чи явище, яке є основою для висновку або підтвердження. Він є елементом, який у сукупності

з іншими становить основу наукового знання, відбиває об'єктивні властивості явищ та процесів. На основі наукових фактів визначаються закономірності явищ, будуються теорії і виводяться закони.

Рух думки від незнання до знання керується *методологією*.

Методологія наукового пізнання – вчення про принципи, форми і способи науково-дослідницької діяльності.

Метод дослідження – це спосіб застосування старого знання для здобуття нового знання. Він є засобом отримання наукових фактів.

Специфіка наукового і повсякденного пізнання

Однією з особливостей наукового пізнання порівняно з повсякденним (буденним) є його організованість та використання цілого ряду методів дослідження. Під ***методом дослідження*** розуміють сукупність прийомів, способів, правил пізнавальної, теоретичної і практичної, перетворюючої діяльності людей. Ці прийоми, правила встановлюються не довільно, а розробляються, виходячи із закономірностей самих об'єктів, що вивчаються. Тому методи пізнання такі ж багатоманітні, як і сама дійсність.

Дослідження методів пізнання і практичної діяльності є задачею особливої дисципліни – *методології*. До неї залічують перш за все загальні філософські методи, які застосовуються не тільки в науковому пізнанні. Загальнонаукові методи знаходять застосування у всіх або майже у всіх науках. Їх своєрідність і відмінність від загальних методів в тому, що вони знаходять застосування не на всіх, а лише на певних етапах процесу пізнання. Наприклад, індукція грає ведучу роль на емпіричному, а дедукція – на теоретичному рівні пізнання, аналіз переважає на початковій стадії дослідження, а синтез – на заключній тощо. При цьому в самих загальнонаукових методах знаходять, як правило, свій прояв вимоги загальних методів. Нарешті, особливу групу методів утворюють методика, прийоми і способи, що виробляються для вирішення якоїсь особливої, часткової проблеми. Вибір вірної методика – важлива умова успіху дослідження.

При порівнянні рівнів пізнання під час наукового та повсякденного сприймання явищ навколишньої дійсності можна виокремити кілька відмінностей між ними.

Характеристики, що відрізняють науку від повсякденного пізнання, зручно класифікувати відповідно до структури діяльності (простежуючи розходження науки й повсякденного пізнання за предметом, засобами, продуктами, методами і суб'єктами діяльності).

- Якщо повсякденне пізнання відображає тільки ті об'єкти, які можуть бути перетворені в певних історично сформованих способах і видах практичної діяльності, то наука здатна вивчати й такі фрагменти реальності, які можуть стати предметом освоєння і в практиці далекого майбутнього. Наука виходить за рамки предметних структур наявних видів і способів практичного освоєння світу й відкриває людству нові предметні світи його можливої майбутньої діяльності.

- Використання наукової термінології у науковому пізнанні. Щоб описати досліджувані явища, науковці прагнуть чітко фіксувати певні поняття й визначення. Вироблення наукою спеціальної мови, яка використовується для опису нею об'єктів є необхідною умовою наукового дослідження. Мова науки постійно розвивається в міру її проникнення у все нові галузі об'єктивного світу. Причому вона впливає на повсякденну, природну мову. Наприклад, терміни «електрика», «холодильник» колись були специфічними науковими поняттями, а потім увійшли в повсякденну мову.

- Наукове дослідження має потребу в особливій системі спеціальних засобів, які, безпосередньо впливаючи на досліджуваний об'єкт, дають змогу виявити можливі його стани в умовах, контрольованих суб'єктом. Засоби, які застосовуються у виробництві й у побуті, як правило, непридатні для цієї мети, оскільки об'єкти, досліджувані наукою, і об'єкти, перетворені у виробництві й повсякденній практиці, найчастіше відрізняються за своїм характером. Звідси необхідність спеціальної наукової апаратури (вимірювальних інструментів, приладових установок), які дозволяють науці експериментально вивчати нові типи об'єктів. Таким чином, з особливостей предмету науки ми одержали як своєрідний наслідок відмінності в засобах наукового й повсякденного пізнання.

- Специфікою об'єктів наукового дослідження можна пояснити й основні відмінності наукових знань як продукту наукової

діяльності від знань, одержуваних у сфері повсякденного, стихійно-емпіричного пізнання. Останні найчастіше не систематизовані: це, скоріше, конгломерат відомостей, приписів, способів діяльності й поведінки, накопичених протягом історичного розвитку повсякденного досвіду. Їхня вірогідність встановлюється завдяки безпосередньому застосуванню в певних ситуаціях виробничої й повсякденної практики. Що ж стосується наукових знань, то їхня вірогідність не може бути обґрунтована тільки таким способом, оскільки в науці переважно досліджуються об'єкти, ще не освоєні у виробництві. Тому потрібні специфічні способи обґрунтування істинності знання. Ними є експериментальний контроль за одержуванним знанням і виведення одних знань із інших, істинність яких уже доведена, утворюючи систему знань.

Таким чином, ми одержуємо характеристики системності й обґрунтованості наукового знання, що відрізняють його від продуктів повсякденної пізнавальної діяльності людей.

Так, наприклад, відомо, що знаменитий дослідник Африки Давид Лівінгстон у 1855 р. відкрив водоспад Вікторія. Але також відомо, що цей водоспад добре знали й до нього, і він мав навіть свою назву – Мосіоатунья! Так називали його місцеві жителі. Що ж відкрив Лівінгстон? Відкрив уже відкрите? Питання може здатися абсурдним, але воно добре ілюструє той факт, що термін «знати» або «відкрити» має різний сенс стосовно різних культур і різних історичних етапів у розвитку людства. Для тубільця знання – це щось передане від батька до сина або від сусіда до сусіда, щось існуюче й відтворене в рамках вузького співтовариства, безпосереднього спілкування людей один з одним. У таких умовах водоспад Вікторія міг відкриватися й, імовірно, відкривався незлічену безліч разів. Лівінгстон, однак, відкрив його для науки, відкрив раз і назавжди.

- Особливість методу пізнавальної діяльності. Об'єкти, на які спрямоване повсякденне пізнання, формуються в повсякденній практиці. Прийоми, за допомогою яких кожний такий об'єкт виділяється й фіксується як предмет пізнання, входять у повсякденний досвід. Сукупність таких прийомів, як правило, не усвідомлюється суб'єктом як метод пізнання. У науковому дослідженні уже саме виявлення об'єкта, властивості якого підлягають подальшому вивченню, становить досить трудомістке завдання. Щоб зафіксувати об'єкт, вчений повинен знати методи такої фіксації.

Тому в науці вивчення об'єктів, виявлення їхніх властивостей і зв'язків завжди супроводжується усвідомленням методу, за допомогою якого досліджується об'єкт.

- Заняття наукою вимагають особливої підготовки суб'єкта, що пізнає. У ході чого він освоює історично сформовані засоби наукового дослідження, вивчає прийоми і методи оперування даними засобами. Для повсякденного пізнання такої підготовки не потрібно, вона здійснюється автоматично, у процесі соціалізації індивіда, коли в нього формується й розвивається мислення, в процесі спілкування й включення індивіда в різні сфери діяльності.

- Об'єктивність наукового пізнання відрізняє його від інших форм пізнавальної діяльності людини. Так, наприклад, у процесі художнього освоєння дійсності об'єкти, включені в людську діяльність, не відокремлюються від суб'єктивних факторів, а беруться у своєрідній «склеїці» з ними. Будь-яке відображення предметів об'єктивного світу в мистецтві одночасно виражає ціннісне відношення людини до предмета.

Художній образ – це таке відображення об'єкта, що містить відбиток людської особистості, її ціннісних орієнтацій, які впливають на характеристики відображуваної реальності. Виключити це взаємопроникнення – значить зруйнувати художній образ. У науці ж особливості життєдіяльності особистості, що створюють знання, її оцінні судження не входять безпосередньо до складу породжуваного знання (закони Ньютона не дозволяють судити про те, що любив і що ненавидів Ньютон, тоді як, наприклад, у портретах Рембрандта відбита особистість самого Рембрандта, його світовідчуження і його особистісне відношення до зображуваних соціальних явищ; портрет, написаний великим художником, завжди виступає і як автопортрет).

- Заняття наукою передбачає також і засвоєння певної системи ціннісних орієнтацій і цільових установок, специфічних для наукового пізнання. Ці орієнтації повинні стимулювати науковий пошук, спрямований на вивчення все нових і нових об'єктів незалежно від сьогоденного практичного ефекту від одержуваних знань. Інакше наука не буде здійснювати своєї головної функції – виходити за рамки предметних структур практики своєї епохи.

Дві основні установки науки забезпечують прагнення до такого пошуку: самоцінність істини й цінність новизни.

Будь-який вчений приймає в якості однієї з основних установок наукової діяльності пошук істини, сприймаючи істину як вищу цінність науки. Ця установка втілюється в цілому ряді ідеалів і нормативів наукового пізнання, що виражають його специфіку: у певних ідеалах організації знання, у пошуках пояснення явищ виходячи із законів і принципів, що відбивають сутнісні зв'язки досліджуваних об'єктів тощо.

Не менш важливу роль у науковому дослідженні має установка на постійний ріст знання й особливу цінність новизни в науці. Ця установка виражена в системі ідеалів і нормативних принципів наукової творчості (наприклад, заборони на плагіат, допустимості критичного перегляду підстав наукового пошуку як умови освоєння все нових типів об'єктів тощо).

Ціннісні орієнтації науки утворюють основу її етосу, що повинен засвоїти вчений, щоб успішно займатися дослідженнями. Великі вчені залишили значний слід у культурі не тільки завдяки зробленим ними відкриттям, але й завдяки тому, що їхня діяльність була зразком новаторства й служіння істині для багатьох поколінь людей. Усякий відступ від істини на догоду особистісним, корисливим цілям, будь-який прояв безпринципності в науці зустрічав беззаперечну відсіч.

У науці як ідеал проголошується принцип, що перед істинною всі дослідники рівні, що ніякі минулі заслуги не приймаються до уваги, якщо мова йде про наукові докази.

Не менш важливим принципом наукового етносу є вимога наукової чесності при викладі результатів дослідження. Вчений може помилятися, але не має права підтасовувати результати, він може повторити вже зроблене відкриття, але не має права займатися плагіатом. Інститут посилян, як обов'язкова умова оформлення наукової монографії й статті, покликаний не тільки зафіксувати авторство тих або інших ідей і наукових текстів. Він забезпечує чітку селекцію вже відомого в науці й нових результатів. Поза цією селекцією не було б стимулу до напружених пошуків нового, у науці виникли б нескінченні повтори пройденого й, в остаточному підсумку, була б підірвана її головна якість – постійно генерувати ріст нового знання, виходячи за рамки звичних і вже відомих знань про світ.

Звичайно, вимога неприпустимості фальсифікацій і плагіату виступає як своєрідна презумпція науки, що у реальному житті може порушуватися. У різних наукових співтовариствах може встановлюватися різна відповідальність за порушення етичних принципів науки.

Розглянемо один приклад з історії науки, що може служити зразком непримиренності співтовариства до порушень вищезазначених принципів.

У середині 70-х років ХХ ст. у середовищі біохіміків і нейрофізіологів значного розголосу набула справа Галліса, молодого й перспективного біохіміка, що на початку 70-х років працював над проблемою внутрімозкових морфінів. Ним була висунута оригінальна гіпотеза про те, що морфіни рослинного походження й внутрішньомозкові морфіни однаково впливають на нервову тканину. Галліс провів серію трудомістких експериментів, однак не зміг переконливо підтвердити цю гіпотезу, хоча непрямі дані свідчили про її перспективність. Побоюючись, що інші дослідники його обженуть і зроблять це відкриття, Галліс зважився на фальсифікацію. Він опублікував вигадані дані дослідів, нібито підтверджуючу гіпотезу.

«Відкриття» Галліса викликало великий інтерес у співтоваристві нейрофізіологів і біохіміків. Однак його результати ніхто не зміг підтвердити, відтворюючи експерименти за опублікованою ним методикою.

Тоді молодому й відомому ученому, було запропоновано привселюдно провести експерименти на спеціальному симпозіумі в 1977 р. у Мюнхені, у присутності своїх колег. Галліс зрештою змушений був зізнатися у фальсифікації. Співтовариство вчених відреагувало на це визнання бойкотом. Колеги Галліса перестали підтримувати з ним наукові контакти, всі його співавтори привселюдно відмовилися від спільних з ним статей, і в підсумку Галліс опублікував лист, у якому він вибачився перед колегами й заявив, що припиняє займатися наукою.

Класифікація принципів науки і наукового пізнання

Принцип – це керівна ідея, основне початкове положення теорії, вчення, науки.

Принципи бувають *теоретичними і методологічними.*

Принципи пізнання умовно поділяють на дві підгрупи:

1) *принципу «здорового глузду»*, які ґрунтуються на метафізичному методі і формальній логіці з урахуванням їх природних меж;

2) *діалектичні принципи пізнання*.

Метафізичний метод ґрунтується на розгляді предметів як по суті відокремлених і незмінних, а діалектичний метод – на визнанні загального взаємозв'язку і спадкоємного розвитку. Хоча науку взагалі (ще з часів Зенона Елейського і особливо – в часи Ейнштейна, Н. Бора і після них) доволі складно віднести до здорового глузду, потрібно визнати, що в принципі «здорового глузду» є елемент стихійної діалектики, яка часом допомагає уникнути загрозливих крайнощів.

Принципи «здорового глузду»

Р. Декарт у своїй праці «Роздумах про метод о» виділив так звані. *«правила для керівництва розуму і пошуку істини в науках»*. Власне, це елементарні норми діяльності розуму, які відомі з стародавніх часів у вигляді правил (формальної) логіки. Головна заслуга Декарта полягає саме в тому, що він сформулював їх як правила пізнавальної діяльності і цим поклав початок розвитку наукової методології.

Таких правил за Декартом три:

1) *розчленування важких, що не піддаються розв'язанню в загальному випадку задач, на окремі задачі, які можуть бути розв'язані;*

2) *перехід від менш складного до більш складного, від доведеного до не- доведеного а не навпаки (у логіці це заборона на визначення через невідоме);*

3) *недопущення випадання логічних ланцюгів у міркуванні.*

Для сучасності особливо важливе третє правило Декарта, в зв'язку із заглибленням пізнання в дослідження власних основ (сфера метатеорії). Як свідчить розвиток науки, в ній дуже важливо не залишати нічого що мається на увазі, експлікувати (тобто робити явними) і досліджувати всі положення і припущення наших висновків, навіть ті, які здаються самоочевидними і загальноновизнаними. Такими здавались, наприклад, неперетинання паралельних прямих і неможливість зв'язку станів мікрочастинок при відсутності причинної взаємодії між ними. Насправді виявилося, що це зовсім не так (неевклідова геометрія, ЕПР-кореляція

поведінки мікрочастинок тощо).

Крім правил Декарта, до принципів «здорового глузду» можна віднести:

4) *принцип об'єктивності*, який стверджує: в питаннях науки жодна думка не відіграє вирішальної ролі. Це відноситься і до думки наукового або іншого керівництва, авторитетних учених, загальній думці, думці державних інстанцій тощо. Така вимога може здатися тривіальною, проте згадаємо, що *Epsa dixi* («Сам сказав»), посилення на особистий вислів учителя) у піфагорійців вважалось вищим аргументом, в Середньовіччя таку же роль відіграла думка церкви, а в епоху сталінізму здійснювались репресії у відношенні конкретних наук від особи, яка хибно розтлумачила марксистську філософію. Тому багатьом вченим у всі часи доводилось активно відстоювати цей принцип. Так, перший великий філософ нової європейської генерації, Іоанн Скот Ериугена (IX ст.), стверджував, що розум вище авторитету навіть у сфері самої релігії, оскільки авторитет народжується від розуму, проте розум ніколи не народжується від авторитету.

В XII ст. П. Абеляр писав, що в науці, на відміну, наприклад, від релігії, аргумент від авторитету є найслабкішим. А інший мислитель Середньовіччя, Алан Лільський, стверджував, що у авторитету ніс із воску, в тому сенсі, що його неважко, при певній спритності, розвернути на користь будь-якої думки. Сьогодні актуально відзначити, що питання наукової істини не вирішуються більшістю голосів навіть при найдемократичнішому голосуванні. Наукова діяльність має творчий характер, і як свідчить історія науки, правими найчастіше виявляється не більшість, а ті одиночні особистості, які зуміли глибше інших заглянути у сутність проблеми. Між тим, течії думок, наближені до позитивізму і прагматизму, схильні вважати наукове знання продуктом домовленості в науковому співтоваристві. Наприклад, конвенціоналізм А. Пуанкаре, який завадив йому стати засновником нової механіки і електродинаміки (спеціальної теорії відносності), а також учення історичної школи методології, згідно яких образ науки визначається, начебто, виключно боротьбою конкуруючих наукових співтовариств.

Проте зазначений принцип зовсім не означає заперечення ролі авторитету, а також ролі особистості і школи в науці. Навпаки: вести мову про нього доводиться саме тому, що їх роль тут

обґрунтовано висока і є загроза її перебільшення. Оскільки жоден дослідник не в стані перевірити все те (яке ще часом є неусталеним) знання, на якому він обґрунтовує своє просування до нової істини, і не може випробувати відразу всі конкуруючі методи. Авторитет видатних попередників і сучасників виступає в цьому випадку як природний орієнтир, небайдужою є й думка наукового співтовариства. Важливо тільки їх не абсолютизувати, що не просто зробити через притаманну людині психічну інерцію і схильність до конформізму.

В історії науки відомі парадоксальні випадки, коли хибне твердження Аристотеля, що у мухи вісім ніг, поділялось доволі великою кількістю вчених через силу незаперечного авторитету цього дійсно великого мислителя. Інший приклад – Аристотель вважав, що молочні зуби дитини формуються із затверділого молока матері і що у жінки менше зубів, чим у чоловіка. До такого висновку він прийшов, перерахувавши зуби коням: у жеребця їх дійсно більше, чим у кобиліці. А потому вирішив, що це вірно для всіх самок і самців. Будучи двічі жонатим, Аристотель так і не спромігся перевірити свою гіпотезу, а європейські вчені мужі доволі тривалий час не ставили це під сумнів.

Отже, об'єктивність аналізу – основа будь-якого наукового дослідження. Цей принцип вимагає використання методів та процедур, що дозволяють отримати максимум знань, дотримання логіки, правдиве обґрунтування, забезпечення доказів. Все це забезпечує достовірність фактів, як одного з основних чинників наукової етики. Нехтування принципом об'єктивності може призвести вченого до спотворення реальної картини досліджуваного процесу, до грубих похибок у висновках;

5) принцип пояснення безлічі досліджуваних явищ за допомогою незначної кількості загальних основ. На думку І. Ньютона, в ньому полягає сутність науки. Відомості «багато чого до малого чого» вимагає потреба в узагальненні інформації, з метою зробити її компактною і доступною для ефективного використання. Інакше жоден комп'ютер, тим більше – мозок людини, не зміг би утримати і освоїти величезну масу знань, накопичених людством у кожній предметній сфері.

Проте в науці є власний стимул такого узагальнення: прагнення проникнути в сутність речей, яка поєднує ряд явищ і яка розкриває логіку їх змін. Адже без знань сутності (законів зміни

явищ) неможливим було б цілеспрямоване перетворення дійсності.

Разом з тим, розглядуваний принцип, як і будь-який інший, не можна перетворювати в абсолют; проте метафізика схильна до його абсолютизації в формі так званого *редукціонізму*. Як приклад, можна навести, що Л. Больцман, А. Пуанкаре, М. Смолуховський та багато інших великих фізиків початку ХХ ст. марно витратили велику кількість зусиль, прагнучи звести термодинаміку до механіки, а геніальний А. Ейнштейн протягом 30 років безплідно працював над створенням єдиної теорії поля. І зараз багато фізиків і хіміків також безплідно, проте завзято прагнуть звести хімію до квантової електродинаміки;

б) *принцип достатньої повноти обґрунтування*: будь-яке наукове судження повинне бути засноване на експерименті і теоретичних доказах. В основі цієї вимоги лежить формально-логічний принцип достатньої основи, запроваджений Г. Лейбніцем у ХVІІ ст. Дійсно, треба прагнути до його втілення, проте, знову ж таки, не потрібно перетворювати його в абсолют. Історія пізнання переконує, що абсолютно повного обґрунтування не досягла жодна наукова концепція. Завжди залишається деякий «люфт», куди «втискуються» потім ідеї нового, більш досконалого знання.

Часом наукові концепції залишаються взагалі навіть без достатньої емпіричної перевірки, не перестаючи від цього бути переконливими. Такою є наприклад, тектоніка літосферних плит, яка претендує на роль парадигми в сучасній геології. А дати будь-якому положенню науки повне формально-логічне обґрунтування не дозволяє знаменита теорема австрійського математика Курта Гёделя про неповноту, згідно якої в кожній формальній системі деякі істинні в даній предметній сфері твердження неможливо вивести.

Діалектичні принципи пізнання

Сучасна діалектика виступає не як заперечення принципів «здорового глузду», а як надбудова над ними. Серед найбільш актуальних принципів наукового дослідження виділяють наступні:

1. Принцип загального зв'язку впливає з основного положення філософії про матеріальну єдність навколишнього світу, де існує безліч всіляких зв'язків між предметами та явищами, які можуть виявлятися як безпосередньо, так і опосередковано, через

велику кількість проміжних ланок. Ці зв'язки можуть бути випадковими, закономірними, зовнішніми, причинними чи функціональними, за змістом чи формою тощо. При цьому такі зв'язки можна простежити на прикладі взаємодії між природничими науками та філософією. На основі філософського принципу загального зв'язку формується загальний методологічний принцип науки, згідно з яким, щоб справді пізнати досліджуваний предмет чи явище, необхідно охопити та вивчити всі його сторони і зв'язки як внутрішні, так і зовнішні.

Якщо знехтувати цим принципом, можна прийти до *софістики*, тобто до абсолютизації та вихоплювання окремих сторін або явищ, або до *еклектики* – неправомірного поєднання різнорідних і внутрішньо не пов'язаних між собою сторін предмета.

Принцип загального розвитку легко продемонструвати, спостерігаючи в навколишньому світі приклади різноманітних змін, трансформації, переходів з одного стану в інший. Безперервно виникає щось нове в усіх явищах природи та суспільства, в духовному житті людини. Перебіг багатьох процесів відбувається від простого до складного, від нижчого до вищого, за висхідною лінією. Водночас бувають і зворотні процеси, коли події відбуваються за низхідною лінією. Такі процеси є по суті регресивними.

Все сказане можна проілюструвати численними прикладами процесів, що відбуваються в мікро- та макросвіті, у людському суспільстві. У мікросвіті – це перетворення елементарних часток матерії та виникнення нових складних мікрооб'єктів (нові атомні ядра, самі атоми тощо), у макросвіті – утворення нових хімічних елементів, у космосі – формування нових планетних систем, зірок, галактик тощо.

2. Принцип діалектичної суперечності ґрунтується на законі єдності та боротьби протилежностей, який полягає в тому, що між різними сторонами предмета чи явища є не тільки протилежності й взаємні винятки, а між ними існує і єдність. У наукових дослідженнях цей принцип полягає в тому, що дослідник не тільки повинен знаходити протилежні взаємовиключні сторони, але й установлювати такі їх відношення, зв'язки та форми, при яких ці протилежності є єдиними. Вирішення цього завдання і є розв'язанням тієї чи іншої наукової проблеми, новим кроком науки вперед.

Протилежності не тільки існують, а й перебувають у етапі

суперечності, постійної боротьби між собою. Ця боротьба і є внутрішнім джерелом розвитку дійсності. В цьому розумінні єдність протилежностей завжди умовна, тимчасова, відносна, а їх боротьба – абсолютна. Під час проведення досліджень не можна протиставляти протилежності одна одній, перебільшуючи значення одних за рахунок інших, або розглядати їх як щось стале.

Треба проводити дослідження доти, поки з результатів аналізу не буде знайдено проміжну сторону, яку можна визнати «як за ту, так і за іншу», через яку протилежності неначе перетворюються одна в одну.

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

4. Принцип історичності передбачає активне застосування порівняльно-історичного методу – сукупність пізнавальних засобів, процедур, які дозволяють виявити схожість і відмінність між явищами, що вивчаються, визначити їхню генетичну спорідненість (зв'язок за походженням), загальне й специфічне в їхньому

розвитку.

Принцип системності дає змогу визначити стратегію наукового дослідження. Будь-який предмет повинен розглядатись як упорядкована єдність відносно самостійних частин або сторін (підсистем, елементів), кожна з яких виконує певні функції в житті цього предмета. В дійсності досліджуваний предмет може не бути розвиненою системою, його частини і їх функції можуть бути змішані, нерозвинуті, недостатньо відособлені тощо.

В межах принципу системності розрізняють такі види підходів:

- структурно-функціональний;
- системно-діяльнісний;
- системно-генетичний та інші підходи.

Сутність *структурно-функціонального підходу* полягає у виділенні в системних об'єктах структурних елементів (компонентів, підсистем) і визначенні їхньої ролі (функцій) у системі. Елементи і зв'язки між ними створюють структуру системи. Кожний елемент виконує свої специфічні функції, які «працюють» на загальносистемні функції. Структура характеризує систему в статичності, функції – у динаміці. Між ними є певна залежність.

Структуризація об'єкта – необхідна умова його вивчення. Вона дозволяє виділити, а потім описати суттєві складові об'єкта – елементи, підсистеми, компоненти, зв'язки, властивості, функції та ін.

Опис структури об'єкта полягає в його поділі на складові та встановленні характеру взаємозв'язків між ними.

Аналіз структури здійснюється за допомогою метода класифікації – багатоступінчатого, послідовного поділу досліджуваної системи з метою систематизації, поглиблення й отримання нових знань щодо її побудови, складу елементів, підсистем, компонентів, особливостей внутрішніх і зовнішніх зв'язків.

Структуризація – засіб пізнання ступеня складності будь-якого об'єкта чи процесу на всіх рівнях (від макро- до мікро-), дослідження структури системи. Сутність процесу чи явища як системи виявляється в їхній структурі, однак реалізується в їхніх функціях (ролях, призначенні). Це дозволяє розглядати систему як структурно-функціональну цілісність, в якій кожний елемент (підсистема, компонент) має певне функціональне призначення, яке має узгоджуватися із загальними цілями системи в цілому.

Рівень цілісності системи залежить від рівня відповідності її структури і функцій головній меті системи.

У межах структурно-функціонального підходу досліджують сутнісно-функціональну, функціонально-генетичну та функціонально-логічну структуру системи. Перша з них виявляє субстанційні елементи, підсистеми та компоненти системи, їх сутнісні зв'язки та основні функції. Друга – розкриває внутрішні закономірності розвитку і функціонування системи (від простого до складного, від нижчого до вищого, від генетично вихідного до генетично похідного, включаючи у «знятому» вигляді моменти попереднього при відносній самостійності). Третя – виявляє логічно можливі відношення між функціями системи: відношення переваги, домінування, супідрядності (основна і допоміжні функції); відношення функціональної рівнозначності або еквівалентності; відношення сполучення (поєднання) (комбінована функція) тощо. У результаті структурно-функціонального підходу створюються моделі (описові, математичні, графічні) досліджуваної системи.

Загальнонауковою методологією вивчення об'єкта дослідження є *системно-діяльнісний підхід*, який набув значного поширення в сучасних наукових розробках. Зазначений підхід указує на певний компонентний склад людської діяльності. Серед найсуттєвіших її компонентів: *потреба – суб'єкт – об'єкт – процеси – умови – результат*. Це створює можливість комплексно дослідити будь-яку сферу людської діяльності.

Діяльнісний підхід – це методологічний принцип, основою якого є категорія предметної діяльності людини (групи людей, соціуму в цілому).

Діяльність – форма активності, що характеризує здатність людини чи пов'язаних з нею систем бути причиною змін у бутті. Діяльність людини може розглядатися в загальному значенні цього слова як динамічна система взаємодії людини із зовнішнім середовищем, а також у вузькому, конкретному – як специфічна професійна, наукова, навчальна тощо форма активності людини, у якій вона досягає свідомо поставлених цілей, що формуються внаслідок виникнення певних потреб.

У процесі діяльності людина виступає як суб'єкт діяльності, а її дії спрямовані на зміни її діяльності у процесі діяльності.

Будь-яка діяльність здійснюється завдяки множині взаємопов'язаних дій одиниць діяльності, що не розкладаються на простіші, внаслідок якої досягається конкретна мета діяльності.

Мета діяльності зумовлена певною потребою, задоволення якої потребує певних дій.

Завдання діяльності – це потреба, яка виникає за певних умов і може бути реалізована завдяки визначеній *структурі діяльності*, до якої належать:

- предмет діяльності – елементи навколишнього середовища, які має суб'єкт до початку своєї діяльності і які підлягають трансформації в продукт діяльності;
- засіб діяльності – об'єкт, що опосередковує вплив суб'єкта на предмет діяльності (те, що звичайно називають «знаряддям праці»), і стимули, що використовуються у певному виді діяльності;
- процедури діяльності – технологія (спосіб, метод) одержання бажаного продукту;
- умови діяльності – характеристика оточення суб'єкта в процесі діяльності, соціальні умови, просторові та часові чинники тощо.
- продукт діяльності – те, що є результатом трансформації предмета в процесі діяльності.

Означені системо-утворюючі компоненти характерні для будь-якої діяльності як фізичної, так й інтелектуальної, і свідчать про її структуру.

Зміст *системно-генетичного підходу* полягає в розкритті умов зародження, розвитку і перетворення системи.

Відносно новим фундаментальним методом пізнання є синергетичний підхід.

Сутність *синергетичного (синергійного) підходу* полягає в дослідженні процесів самоорганізації та становлення нових упорядкованих структур. Він реалізується в дослідженні систем різної природи: фізичних, біологічних, соціальних, когнітивних, інформаційних, екологічних та ін.

Предметом синергетики є механізми спонтанного формування і збереження складних систем, зокрема тих, які перебувають у стані стійкої нерівно- ваги із зовнішнім середовищем. У сферу його вивчення потрапляють нелінійні ефекти еволюції си-

стем будь-якого типу, кризи і біфукації – нестійкої фази існування, які передбачають множинність сценаріїв подальшого розвитку.

З позицій синергетичного підходу неможливо традиційними детерміністськими методами вивчати розвиток складно-організованих систем.

Як відомо, нестійкість системи розглядається як перешкода, що потребує обов'язкового подолання. Жорсткі причинно-наслідкові зв'язки поступального розвитку мають лінійний характер.

Сучасне визначається минулим, а майбутнє – сьогочасним. Синергетичний же підхід передбачає ймовірне бачення світу, базується на дослідженні нелінійних систем.

Образ світу постає як сукупність нелінійних процесів. Ідея нелінійності включає багатоваріантність, альтернативність шляхів еволюції та її незворотність. За допомогою синергетичного підходу вивчають дисипативні (нестійкі, слабо-організовані) складні системи. Суть теорії нестабільності (теорії дисипативних структур) полягає в тому, що стан нерівноваги систем спричиняє порядок та безпорядок, які тісно поєднані між собою.

Синергетичний підхід демонструє, яким чином і чому хаос може розглядатися як чинник творення, конструктивний механізм еволюції, як з хаосу власними силами може розвиватися нова організація.

7) Принцип єдності аналізу і синтезу. Аналіз по-грецьки означає розділення, а синтез – з'єднання. Саме за допомогою цих операцій предмет подається як система. Аналіз первинний в пізнанні: оскільки об'єкт пізнання первісно подається нам як ціле. Наші органи чуттєвого сприйняття виступають як аналізатори (так вони і називаються в фізіології), що виділяють певні якості предмета. Аналіз і синтез можуть бути практичними (розбирання-збирання), сенсорними (аналіз відчуттів і робота фантазії) і теоретичними (понятійний аналіз і побудова цілісної теорії предмета). Вони можуть здійснюватися у різних планах і відношеннях, відповідно задачам системного подання предмета. Можливі кількісний, якісний, структурний, функціональний та інші види аналізу (і, відповідно, синтезу).

Треба мати на увазі, що синтез складніше і важче аналізу: оскільки крім знання частин він вимагає розуміння їх міста і ролі

в житті цілого. Кажуть, що в поганого механіка після збірки механізму залишаються «зайві» деталі. Для успіху в розумово-аналітичній діяльності достатньо засобів формальної логіки, і не випадково її творець Аристотель називав її саме аналітикою. А для правильного здійснення синтезу вже потребуються по суті, діалектична логіка (хоча часом її закони застосовуються несвідомо).

8) Принцип єдності історичного і логічного заснований на переконанні, що структура об'єкта є продуктом його еволюції і відбиває її основні етапи. Тому правильна теорія, розкриваючи «специфічну логіку» цієї структури, фактично відтворює його історію в стисненому й очищеному від випадковостей вигляді.

Принцип єдності історичного і логічного дозволяє науці зазирнути в такі далі, де пряме пізнання недоступно а ні найпотужнішим інструментам, а ні найхитромудрішій теорії. Він особлива важливий для тих наук, де ускладнена перевірка теорії досвідом і експериментом (космологія, загальна біологія і геологія, філософія історії, гуманітарні науки тощо). Історичне знання про предмет виконує тут роль такої емпіричної перевірки; з іншого боку, аналіз предмета в його розвинутій формі проясняє можливості його історичного розвитку. Цю ідею К. Маркс виразив у афоризмі «Анатомія людини є ключ до анатомії мавпи». Вона конкретизується, наприклад, у вигляді принципу актуалізму в геології і антропного принципу в космології. Перший з них стверджує, що сучасні процеси в геологічних структурах дають ключ до розуміння минулого Землі; другий вказує, що структура і властивості Метагалактики на ранніх стадіях її розвитку повинні покладатися такими, щоб вони допускали в майбутньому появу розумних істот.

9) Принцип сходження від абстрактного до конкретного доповнює і конкретизує розглянутий вище принцип єдності аналізу і синтезу, оскільки абстрагування є вид аналізу, при якому виділяються сторони предмета, які в дійсності самотійно не існують: колір, сутність, вартість тощо. Згідно даного принципу, кожна з таких сторін у розглядуваному предметі повинна виділятися і вивчатися по окремоті, потім результати дослідження синтезуються в конкретний образ, який розкриває сутність і перспективи розвитку даного предмета. Наприклад, відкривши нову речовину, ми повинні всебічно дослідити його хімічний склад,

можливість утворення ізомерів, характеристики кристалічної будови і тип його симетрії, межі фазових станів і особливості їх зміни, міцність, твердість, ковкість, відбивну здатність, поведінку в різних обставинах і в різних реакціях тощо. Тільки тоді можна мати про нього ясне цілісне уявлення, знайти йому правильне місце в класифікації речовин, побудувати його повну теорію і вдало передбачати його поведінку в нових обставинах.

Загальні поняття про наукову діяльність

Наукова діяльність – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на здобуття і використання нових знань. Вона існує в різних видах:

- 1) науково-дослідницька діяльність;
- 2) науково-організаційна діяльність;
- 3) науково-інформаційна діяльність;
- 4) науково-педагогічна діяльність;
- 5) науково-допоміжна діяльність та ін.

Кожен із зазначених видів наукової діяльності має свої специфічні функції, завдання, результати роботи.

У межах науково-дослідницької діяльності здійснюються наукові дослідження.

Наукове дослідження – це вивчення конкретного об'єкта, явища або предмета з метою розкриття закономірностей його виникнення і розвитку, що є основою формування нових наукових знань.

Наукове дослідження – цілеспрямоване пізнання, результати якого виступають як система понять, законів і теорій.

Основою наукових досліджень є об'єктивність, можливість відтворення результатів, їх доказовість та точність.

Розрізняють такі етапи наукових досліджень:

- попередній аналіз існуючої інформації з досліджуваного питання;
- формулювання вихідних гіпотез та їх теоретичний аналіз;
- планування і організація досліду та його проведення;
- аналіз та узагальнення результатів;
- перевірка вихідних гіпотез на основі досліджених факторів,

остаточне формулювання нових закономірностей і законів, пояснення та наукові передбачення;

- впровадження пропозицій у виробництво (для прикладних досліджень). Розрізняють три основних взаємопов'язаних рівні досліджень – емпіричний, теоретичний та описово-узагальнюючий.

На емпіричному рівні дослідження проводяться за допомогою спостереження за явищами в природних умовах. З часом їх наслідки накопичуються і стають джерелом теоретичних уявлень, що є основою для побудови теорій.

На теоретичному рівні досліджень синтезуються знання, формуються загальні закономірності у певній галузі знань.

На описово-узагальнюючому рівні досліджень, досліді не здійснюють а описують явища, які спостерігаються безпосередньо у природі, поза дослідом.

Залежно від пізнавальної або практичної мети наукові дослідження умовно поділяють на *фундаментальні, пошукові та прикладні* (рис. 2.2).

В пошукових дослідженнях зазвичай відома мета запланованої роботи, більш-менш зрозумілі теоретичні основи, але аж ніяк не конкретні напрямки. В процесі таких досліджень підтверджуються теоретичні припущення і ідеї. За допомогою пошукових досліджень обґрунтовується можливість застосування в сучасних умовах висунутих фундаментальних закономірностей і відкриттів.

Прикладні наукові дослідження – наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на здобуття і використання знань для практичних цілей. Прикладні дослідження на 80÷90 % дають результати, придатні для подальшої практичної діяльності.

Наукові дослідження здійснюються з метою одержання наукового результату.

Науковий результат – нове знання, здобуте в процесі фундаментальних або прикладних наукових досліджень та зафіксоване на носіях наукової інформації у формі наукового звіту, наукової праці, наукової доповіді, наукового повідомлення про науково-дослідну роботу, монографічного дослідження, наукового відкриття тощо.

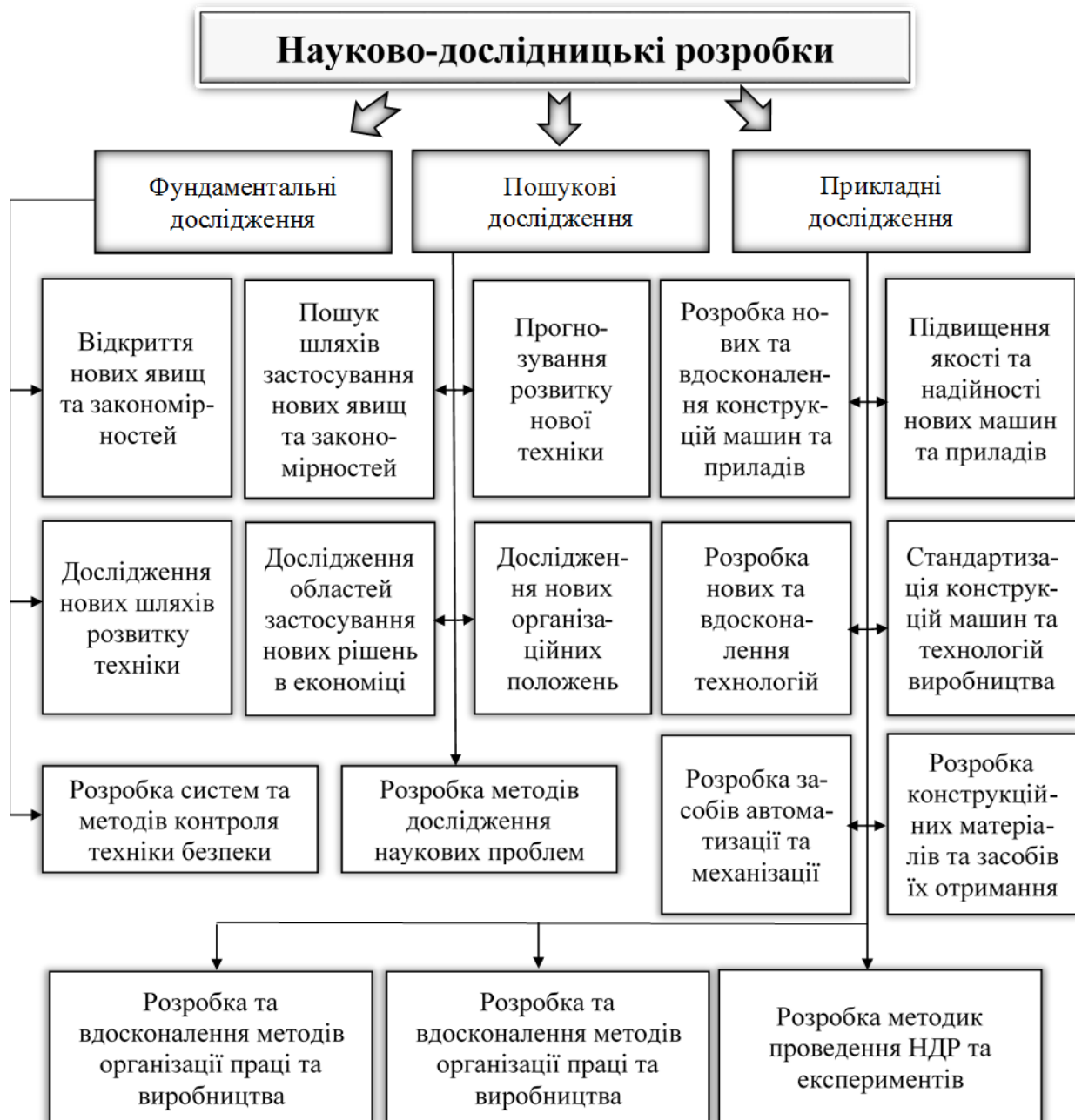


Рис. 2.2 – Класифікація наукових досліджень

Науково-прикладний результат – нове конструктивне чи технологічне рішення, експериментальний зразок, закінчене випробування, яке впроваджене або може бути впроваджене у суспільну практику.

За результатами прикладних досліджень складається і оформлюється науковий звіт, який містить узагальнення результатів усіх етапів досліджень і рекомендації з розробки нової техніки.

Науково-прикладний результат може мати форму звіту, ескізного проекту, конструкторської або технологічної документації на науково-технічну продукцію, натурного зразка тощо.

ТЕМА 3. МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Види наукового дослідження, ознаки і класифікація
Наукове пізнання: методологія, принципи та методи
Характеристика методів наукового пізнання
Принципи та методи наукового пізнання
Аксіоматизація наукових теорій
Гіпотези у методології наукових досліджень
Докази у наукових дослідженнях
Об'єкти наукового дослідження та їх класифікація

Види наукового дослідження, ознаки і класифікація

Як відомо, не всяке знання можна розглядати як наукове. Неможливо визнати науковими ті знання, здобуті лише на основі простого спостереження. Хоч вони відіграють у житті людини важливу роль, але не розкривають сутності явищ, взаємозв'язку між ними, який дозволив би пояснити, чому це явище відбувається так, а не інакше, і спрогнозувати подальший його розвиток.

Наукові знання принципово відрізняються від сліпої віри, від беззаперечного визнання істиною того чи іншого положення без будь-якого логічного його обґрунтування й практичної перевірки. Розкриваючи закономірні зв'язки дійсності, наука відбиває їх в абстрактних поняттях і схемах, які суворо їй відповідають. Поки не відкрито закони, людина може лише описувати явища, збирати, систематизувати факти, але вона нічого не може пояснити й передбачити.

Для проведення наукового дослідження дуже важливо мати уявлення про процес наукового дослідження взагалі, методологію та методи наукової роботи зокрема, оскільки саме на перших кроках оволодіння навичками наукової роботи виникає найбільше питань саме методологічного характеру. Передусім бракує досвіду у використанні методів наукового пізнання, застосуванні логічних законів і правил, нових засобів і технологій. Тому є сенс розглянути ці питання докладніше.

Наприклад, не можна ігнорувати факти тільки тому, що їх важко пояснити або знайти їм практичне використання. Зміст нового в науці дослідник не завжди бачить сам або бачить не відразу. Нові наукові факти і навіть відкриття, значення яких погано

розкриті, можуть тривалий час лишатися в резерві науки і не використовуватися на практиці. Як приклад, можна навести відкриття комети Чурюмова-Герасименко. Зйомка велась в околицях Алма-Ати, куди К. Чурюмов і С. Герасименко прибули в складі експедиції по спостереженню комет від Київського державного університету.

Спостереження велись на декількох телескопах; за час відрядження астрономи сфотографували близько десятка відомих комет. У ніч з 11 на 12 вересня Світлана Герасименко, працюючи на 500-мм телескопі, отримала знімок відомої періодичної комети Комас-Сола. Під час проявлення пластинки поруч з кометою була виявлене маленька, яскрава пляма (13m), появу якої вчені спочатку прийняли за дефект пластинки. Через тиждень К. Чурюмов сфотографував ще дві фотопластинки цієї ділянки неба. Через певний час, у Києві, після обробки знімків з'ясувалось, що пляма не зникла, а помітно змістилась на фоні зірок. У той же день астрономи послали повідомлення до Центрального бюро астрономічних телеграм. Брайан Марсден опрацював знімки вчernih і обчислив орбіту підозрілого тіла – ним виявилась ніким раніше не виявлена комета.

При науковому дослідженні важливо все. Концентруючи увагу на основних або ключових питаннях теми, не можна не зважати на побічні факти, які на перший погляд здаються малозначущими. Проте саме такі факти можуть приховувати в собі початок важливих відкриттів.

Для дослідника недостатньо встановити новий факт, важливо дати йому пояснення з позицій сучасної науки, розкрити його загально-пізнавальне, теоретичне або практичне значення. має здійснюватися в контексті загального історичного процесу, історії.

Виклад наукових фактів в процесі дослідження повинен бути багато-аспектним, з урахуванням як загальних, так і специфічних особливостей.

Наукове дослідження – один з видів пізнавальної діяльності, який являє собою процес вироблення нових наукових знань.

Це цілеспрямоване пізнання, комплекс логічних побудов і експериментальних операцій, виконаних відносно об'єкта дослідження для визначення властивостей об'єкта і закономірностей його поведіння.

Метою наукового дослідження є всебічне, об'єктивне і ґрунтовне вивчення явищ, процесів, їх характеристик, зв'язків на підставі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також отримання корисних для діяльності людини результатів, упровадження їх у виробництво для підвищення його ефективності.

При науковому дослідженні важливо враховувати все, концентруючи увагу на основних, ключових питаннях теми.

Результати наукових досліджень тим кращі, чим вищий науковий рівень висновків, узагальнень, чим вища їх достовірність та ефективність.

Метод наукового дослідження – система інтелектуальних і (або) практичних операцій (процедур), які спрямовані на розв'язок певних пізнавальних задач з урахуванням певної пізнавальної мети.

Розрізняють дві основні групи наукових досліджень: фундаментальні та прикладні.

Фундаментальні наукові дослідження – це наукова теоретична та/або експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства, людини. Завданням фундаментальних наук є пізнання законів, що управляють поведінкою і взаємодією базисних структур природи і суспільства. Сфера проведення фундаментальних досліджень включає багато галузей наук. До них належать: велика група фізико-технічних і математичних наук (математика, ядерна фізика, фізика плазми, фізика низьких температур та ін.); хімія і біологія; велика група наук про Землю (геологія, геофізика, фізика атмосфери, води і суші); соціальні науки. Фундаментальні дослідження можуть поділятися на вільні (чисті) і цілеспрямовані. Перші, як правило, мають індивідуальний характер і очолюються визнаним вченим–керівником роботи. Характерною особливістю цих досліджень є те, що вони наперед не визначають певних цілей, але в принципі спрямовані на отримання нових знань і більш глибоке розуміння навколишнього світу. Цілеспрямовані дослідження мають відношення до певного об'єкта і проводяться з метою розширення знань про глибинні процеси і явища, що відбуваються в природі, суспільстві, без урахування можливих галузей їх застосування.

Завдання фундаментальних наук знаходяться на межі між

відомим і неочікуваним, у зв'язку з чим ці дослідження відрізняються невизначеністю кінцевої мети. Оскільки дослідник, як правило, весь час стоїть на підступах до невідомого, вибір конкретних шляхів фундаментальних досліджень часто визначається інтуїцією, досвідом і внутрішньою логікою розвитку науки. У свою чергу, фундаментальні науки постійно відкриті для нових ідей і підходів, у них закладена здатність переглянути звичні уявлення про навколишній світ, і, якщо потрібно, відмовитися від них.

Підсумком реалізації фундаментальних досліджень може бути не тільки відкриття та опис нових, невідомих раніше в науці законів, явищ або процесів, розкриття механізмів і закономірностей їхнього протікання, але й пізнання нових закономірностей, відштовхуючись від вже відомих законів й явищ.

Прикладні наукові дослідження – це наукова й науково-технічна діяльність, спрямована на здобуття й використання знань для практичних цілей. Безпосередня мета прикладних наук полягає у застосуванні результатів фундаментальних наук при вирішенні пізнавальних і соціально-практичних проблем. Прикладні науки можуть розвиватися з перевагою як теоретичної, так і практичної проблематики. На стиках прикладних наук і виробництва розвивається особлива галузь досліджень – так звані розробки, в процесі яких реалізуються результати практичних прикладних наук у вигляді конкретних технологічних процесів, конструкцій, матеріалів.

Прикладні дослідження піддаються плануванню, а фундаментальні результати планувати складно. Крім того, прикладні розробки можуть бути впроваджені в промисловість і приносити економічний ефект. Фундаментальні результати безпосереднього прибутку не несуть, а їх використання може тривати десятиліттями. Кінцевою метою всіх прикладних досліджень є їх впровадження в практику.

Як для теоретичних, так і для прикладних досліджень головною ознакою є *творчість* як нові відкриття, як створення за певним задумом нових цінностей, встановлення невідомих раніше науці фактів, надання нової, цінної для людини інформації.

Без теоретичного творчого мислення неможливо заперечити існуючі чи створити нові наукові гіпотези, дати глибоке пояснення процесів та явищ, які раніше були незрозумілими або мало вивченими, пов'язати в єдине ціле різні явища, тобто знайти

стрижень дослідження.

Творчий процес потребує удосконалення відомого рішення. Удосконалення є процесом переконструювання об'єкта мислення в оптимальному напрямі й до певних меж, і тоді процес оптимізації призупиняється, створюється продукт розумової праці. За певних умов означений процес приводить до оригінального теоретичного рішення. Оригінальність виявляється у своєрідному, неповторному погляді на процес чи явище.

Творчий характер мислення при розробці теоретичних аспектів наукового дослідження полягає у створенні уявлень, тобто нових комбінацій з відомих елементів, і базується на таких прийомах, як збирання й узагальнення інформації; постійне зіставлення, порівняння, критичне осмислення; чітке формулювання своїх думок та їх письмовий виклад; удосконалення власних пропозицій.

Часто може бути так, що творче рішення не вкладається в межі раніше наміченого плану, воно може виникнути «раптово». Творчі думки, оригінальні рішення з'являються тим частіше, чим більше сил, праці, часу витрачається на постійне обдумування об'єкта дослідження. Ефективність творчого задуму залежить від того, якою мірою науковець володіє методами дедукції та індукції, аналізу, синтезу тощо. Важливою частиною прикладних наукових досліджень є *експеримент*, що являє собою науково поставлений дослід чи споглядання явища в чітко врахованих умовах, що дозволяє стежити за його ходом, керувати ним, відтворювати щоразу при повторенні цих умов. Основна мета експерименту полягає в перевірці теоретичних положень, а також у більш широкому і глибокому вивченні теми наукового дослідження.

Розвиток науки йде шляхом від збирання фактів, їх вивчення й систематизації, узагальнення та розкриття окремих закономірностей до зв'язаної, логічно стрункої системи наукових знань, яка дозволяє пояснити вже відомі факти і передбачити нові.

Шлях пізнання починається із живого спостереження з переходом до абстрактного мислення, а потім до практичного втілення в життя.

Процес пізнання включає в себе накопичення *фактів*. Без систематизації та узагальнення, без логічного осмислення фактів

не може існувати жодна наука. Факти стають складовою частиною наукових знань, якщо вони виступають у систематизованому вигляді.

Факти систематизуються та узагальнюються за допомогою простих абстракцій – понять (визначень), які є важливими структурними елементами науки.

Важливою складовою ланкою в системі наукових знань є *наукові закони*, які відбивають найбільш суттєві, стійкі, повторювані об'єктивні внутрішні зв'язки у природі, суспільстві й мисленні. Звичайно закони виступають у формі визначеного співвідношення понять, категорій.

Найвищою формою узагальнення й систематизації знань є *теорія*, тобто, вчення про узагальнений досвід, практику, сформульовані наукові принципи й методи.

Формою розвитку науки є *наукові дослідження*, тобто вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки й практики рішень з максимальним ефектом. Наукові дослідження мають об'єкт, предмет, на пізнання яких вони спрямовані. Ці питання буде розглянуто нами конкретніше у наступних розділах посібника.

У вирішенні емпіричних та, особливо, теоретичних завдань наукового дослідження важливе місце належить логічному шляху пізнання, який дозволяє на основі умовиводів пояснити явища й процеси, сприяє появі нових ідей та проблем, накресленню шляхів їх вирішення. Він будується на здобутих фактах і результатах емпіричних досліджень.

Результати наукових досліджень оцінюються тим вище, чим вищим є рівень науковості зроблених висновків та узагальнень, чим вони достовірніші та ефективніші. Крім того, ці результати мають створювати основу для нових наукових розробок.

Таким чином, систему знань можна подати у вигляді наукових фактів, понять, принципів, гіпотез, законів, теорій, які дозволяють передбачити події та управляти суспільними процесами, виробничими відносинами, продуктивними силами. Цей систематизований науковий досвід характеризується низкою ознак. Найважливішою з них є всезагальність.

Наука є суспільною за своїм походженням, розвитком і використанням. Будь-яке наукове відкриття є працею загальною, в

кожний момент часу наука виступає як сумарне вираження людських успіхів у пізнанні світу. Система наукових знань належить усім, тому вона найефективніше може бути використана лише з розвитком суспільної праці, виробництва, торгівлі у великих масштабах.

Перевіреність і відтворюваність – важлива вимога до наукових знань, які мають бути усталеними. Швидке їх старіння свідчить про недостатню їхню глибину та узагальнення, неточність прийнятих гіпотез і встановлених законів.

Систематизуючи наукові знання, насамперед виділяють дві великі групи: науки про суспільство і науки про природу. У кожній із цих груп виділяють складові елементи – наукові дисципліни. У першій групі – це філософія, політологія, історія, психологія та інші, у другій – фізика, хімія, технічні науки тощо.

Наукові знання систематизовано викладено у книгах, статтях, авторських свідоцтвах і патентах, звітах тощо.

Як відомо, науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи об'єднано загальною назвою «наукові дослідження». Це дуже широке поняття, яке охоплює всі процеси – від зародження ідеї до її втілення у вигляді нових теоретичних положень, створення нових технологій тощо. Узагалі всі наукові дослідження можна поділити на три основні види: теоретичні, пошукові й прикладні.

Наукове дослідження взагалі являє собою особливий вид людської діяльності, спрямований на здобуття нових, більш глибоких знань, що служать практичним цілям для створення нових або удосконалення старих. Необхідність досліджень у прикладних науках продиктована потребами й практичною діяльністю людей, завданнями, які ставить перед наукою виробництво.

Зрозуміло, що багато знань про природу людина отримала у процесі стихійно-емпіричного пізнання, в якому головним джерелом здобуття знань є різноманітні практичні дії з об'єктами, де, як правило, не існує спеціальних засобів пізнання, а його об'єктами служать знаряддя та предмети праці. Наука – це особлива форма пізнання, яке здійснюють особливі групи людей за допомогою спеціальних засобів (експериментальні пристрої, математичні, мовні та логічні методи). Формою реалізації та розвитку пізнання стає наукове дослідження. Наукове дослідження –

це систематичне й цілеспрямоване вивчення об'єктів, в яких використовуються засоби і методи науки і яке завершується формуванням знань про об'єкт, який вивчається.

У науковому дослідженні велику роль відіграє розмежування пізнавальних завдань, які становлять необхідні етапи на шляху розв'язання наукових проблем.

Можна виділити три види *пізнавальних завдань*: емпіричні, теоретичні й логічні.

Емпіричні пізнавальні завдання полягають у відборі й ретельному вивченні фактів. Одним з найважливіших методів пізнання є експеримент, коли дослідник свідомо втручається в поведінку предметів або в перебіг явищ і процесів з метою отримання конкретних кількісних та/або якісних даних про предмет, який вивчається.

При вирішенні *теоретичних* завдань дослідник завжди має справу з реальними об'єктами і виходить за межі характеристик, за якими безпосередньо ведеться спостереження. Він відтворює механізм явищ або процесів, що надає можливість пояснити встановлені факти. Разом з тим, теоретичні знання може бути перевірено емпірично.

Не менш важливу роль у науковому дослідженні фактів відіграють *логічні* методи. Під ними розуміють таке оперування знаннями і засобами їх отримання, яке дозволяє отримати нові знання, не звертаючись після кожного етапу міркувань до емпіричної перевірки. Ставлячи проблему, дослідник здійснює аналіз наукових знань, відокремлює точно встановлені знання від гіпотетичних.

Логічні завдання можуть вирішуватися при організації наукового дослідження, при побудові теорії й розробці гіпотез, коли мають задовольнятися логічні й гносеологічні вимоги, суть яких полягає в тому, що всі терміни, поняття, ознаки мають уводитися з моносемічним значенням і перебувати в однозначному зв'язку.

Наукові дослідження класифікуються за наступними ознаками:

- за ступенем новизни, значущістю для використання в народному господарстві й близькістю до кінцевих результатів (фундаментальні, пошукові, прикладні);
- за сферою використання результатів (галузь науки, техніки, технології, виробничих відносин і т.д.);

- за характером і метою дослідження, від яких залежить вибір наукових методів, засобів проведення наукових досліджень (теоретичні, теоретико- експериментальні, експериментальні, інженерне прогнозування, розробка);
- за видом досліджуваного об'єкта (реальний об'єкт, модель);
- за назвою організації, які проводить дослідження (науково-технічний інститут – НТІ, спеціальне конструкторське бюро – СКБ, відділ головного конструктора – ВГК, відділ головного технолога – ВГТ та ін.);
- за кількісним складом досліджуваних властивостей об'єкта (комплексне, диференційоване);
- за місцем проведення дослідження (лабораторне, промислове, у природних умовах, соціологічне і т.п.).

Фундаментальними вважаються дослідження, пов'язані з формуванням принципово нових теоретичних проблем, законів і теорій, що мають значення для всього народного господарства. У галузі техніки і технології – це дослідження, спрямовані на освоєння нових видів енергії, методів обробки та ін.; в галузі економіки – удосконалення господарського механізму, управління та планування виробництва та ін.

Пошукові дослідження мають на меті пошук оптимального вирішення проблеми, що виникла, технологічної задачі, наприклад, найбільш економічного варіанта технологічного процесу. Пошукові дослідження дають не тільки позитивні результати для народного господарстві, але й негативні (результат у наукових дослідженнях також необхідно знати, щоб мати змогу відмовитися від даного напрямку і шукати інший шлях вирішення завдання.

Прикладними вважаються дослідження, спрямовані на вибір і розробку найбільш раціональних варіантів практичного використання результатів пошукових і фундаментальних досліджень у виробництві.

Теоретичними вважаються дослідження, не пов'язані з безпосереднім впливом на об'єкт дослідження або його макет. Такі дослідження проводяться із застосуванням математичних і логічних методів та засобів пізнання і мають на меті встановити нові закономірності, властивості, залежності.

Техніко-експериментальними вважаються дослідження, в яких нові властивості, закони й закономірності перевіряються

шляхом досвіду на зразках і макетах.

Експериментальними вважаються дослідження, виконані на зразках, макетах для виявлення нових властивостей, або закономірностей перевірки нових теоретичних припущень.

Комплексні дослідження включають ряд незалежних за змістом і термінами досліджень окремих властивостей досліджуваного об'єкта однаковими чи різними методами і засобами дослідження, наприклад, комплексний аналіз собівартості продукції.

Диференційовані дослідження спрямовані на дослідження окремих об'єктів або властивостей групи однорідних об'єктів, наприклад, дослідження факторів зростання продуктивності праці.

Інженерне прогнозування – теоретичні розрахунки, експерименти з метою поглиблення пізнання властивостей, принципу дії розроблювальних зразків нової техніки, технології, нових методів організації виробництва, планування, матеріального стимулювання та ін.

Розробка – сфера матеріалізації всіх результатів попередніх досліджень, у процесі якої наука стає безпосередньою силою, а цикл «наука-техніка-виробництво» перетворюється в замкнуту систему. Розробка також може закінчуватися не матеріальним об'єктом, а методичними рекомендаціями для використання у виробництві з метою підвищення його ефективності й якості продукції, що випускається. До таких належать методичні рекомендації з удосконалення обліку витрат і калькулювання собівартості продукції, з удосконалення організації виробництва і наукової організації праці, систем матеріального стимулювання працівників і т.д.

У кожному виді наукового дослідження можна побачити його економічну спрямованість. Економічна оцінка необхідна для кожного наукового дослідження, тому процес економічної оцінки його результатів на стадіях прогнозування, планування і здійснення нерідко перетворюється на самостійне дослідження. Це стосується і розробки нових виробів, нової технології, нових форм і методів організації виробництва як початково створюваного виробничого об'єкта, так і вже існуючого в порядку його удосконалення. У студентських наукових працях частковими економічними завданнями, наприклад, можуть бути:

а) вивчення кількісних зв'язків між окремими конструктив-

ними параметрами деталей, вузлів, з'єднань і відповідною собівартістю;

б) удосконалення методів економічних розрахунків (наприклад, визначення питомої фондомісткості виробів, ціни конкретного виробу) за допомогою пошуку оптимального, що знижує витрати праці економіста, порядку обчислень;

в) удосконалення системи матеріального і морального стимулювання на основі принципів господарського розрахунку.

Наукове пізнання: методологія, принципи та методи

Основою розробки будь-якого наукового дослідження є *методологія*, тобто сукупність методів, способів, прийомів і їхня певна послідовність, прийнята при розробці наукового дослідження.

Метод – це спосіб пізнання явищ природи. Ним може бути упорядкована діяльність дослідника, яка спрямована на отримання нових знань.

Термін «*методологія*» в буквальному розумінні означає вчення про методи пізнання – вчення про методи, методики і засоби пізнання. Методологія – це схема, план розв'язку поставленого науково-дослідного завдання.

Питання методології досить складне, оскільки саме це поняття тлумачиться по-різному. Багато зарубіжних наукових шкіл не розмежовують методологію і методи дослідження. У вітчизняній науковій традиції методологію розглядають як учення про науковий метод пізнання або як систему наукових принципів, на основі яких базується дослідження і здійснюється вибір сукупності пізнавальних засобів, методів, прийомів дослідження. Найчастіше методологію тлумачать як теорію методів дослідження, створення концепцій, як систему знань про теорію науки або систему методів дослідження. Методику розуміють як сукупність прийомів дослідження, включаючи техніку і різноманітні операції з фактичним матеріалом.

Мета наукового дослідження – визначення конкретного об'єкта й всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також одержання корисних для діяльності людини результатів, впровадження у виробництво й одержання ефекту.

Питання методології досить складне, оскільки саме це поняття тлумачиться по-різному. Багато закордонних наукових шкіл не розмежують методологію і методи дослідження. У вітчизняній науковій традиції методологію розглядають як учення про методи пізнання або систему наукових принципів, на основі яких базується дослідження і здійснюється вибір сукупності пізнавальних засобів, методів, прийомів.

Методологія науки – це система методологічних і методичних принципів і прийомів, операцій і форм побудови наукового знання.

До загальнонаукової методології слід віднести системний підхід, застосування якого потребує кожний об'єкт наукового дослідження. Сутність його полягає у комплексному дослідженні великих і складних об'єктів (систем), дослідженні їх як єдиного цілого з узгодженим функціонуванням усіх елементів і частин.

Для конкретних наук методологія пізнання (дослідження) є сукупністю методів і засобів, спрямованих на вирішення поставлених проблем.

Методологія – це концептуальний виклад мети, змісту, методів дослідження, які забезпечують отримання максимально об'єктивної, точної, систематизованої інформації про процеси та явища.

Функції методології:

- визначає способи здобуття наукових знань, які відображають динамічні процеси та явища;
- направляє, передбачає особливий шлях, на якому досягається певна науково-дослідницька мета;
- забезпечує всебічність отримання інформації щодо процесу чи явища, що вивчається;
- допомагає введенню нової інформації до фонду теорії науки у вигляді нових понять, категорій, законів, гіпотез, ідей, теорій;
- забезпечує уточнення, збагачення, систематизацію термінів і понять у науці;
- створює систему наукової інформації, яка базується на об'єктивних фактах, і логіко-аналітичний інструмент наукового пізнання;
- організує використання нових знань у практичній діяльності.

Принципи методології пізнання:

- принцип єдності теорії і практики;
- принцип визначеності;
- принцип конкретності;
- принцип пізнавальності;
- принцип об'єктивності;
- принцип причинності;
- принцип розвитку.

Принцип єдності теорії і практики означає, що вони є нерозривно пов'язаними і взаємо-обумовлюють один одного в процесі людської діяльності. Розкриває діалектику руху людського знання до істини, констатує визначальну роль практики, яка є критерієм істинності теоретичних положень, у процесі пізнання

Принцип визначеності вимагає повного і всебічного відображення найбільш істотних сторін і закономірностей об'єктивних процесів, конкретного історичного підходу до їх оцінки.

Принцип конкретності означає, що відображення дійсності в мисленні істинно – тільки якщо воно конкретно.

Принцип пізнаваності означає, що об'єктивний світ, що існує поза і незалежно від нас, може бути пізнаний, так як немає принципових перешкод для того, щоб у ході діяльності людина могла освоїти зовнішній світ.

Принцип підпорядкованості полягає у затвердженні об'єктивної закономірності обумовленості одного явища іншим і вимагає врахування різноманіття відносин і зв'язків.

Принцип розвитку полягає в тому, що формування наукового знання відбувається при повному і всебічному відображенні процесів становлення розвитку об'єкта пізнання, його протиріч, кількісних і якісних змін та їх взаємного переходу.

Принцип об'єктивності вимагає розгляду процесів, явищ, речей такими, якими вони є, без упередженості, в усьому різноманітті їх сторін, зв'язків, відносин.

Пізнання – процес цілеспрямованого активного відображення об'єктивного світу у свідомості людей.

Характерні ознаки наукового пізнання: об'єктивність; відтворюваність; евристичність; необхідність; конкретність тощо.

Практика виступає основною і рушійною силою розвитку пізнання та його метою. Людина пізнає закони природи, щоб оволодіти її силами і використовувати їх, а також пізнає закони суспільства, щоб відповідно впливати на хід історичних подій. *Від*

практики до теорії і від теорії до практики, від дії до думки і від думки до дії – така загальна закономірність відношень людини з навколишнім середовищем. Практика є початком, вихідним пунктом і одночасно завершенням будь-якого процесу пізнання. Вирішуючи нові завдання і проблеми, наука повинна випереджати практику і, таким чином, свідомо скеровувати її розвиток.

Діалектика процесу пізнання полягає в протиріччі між обмеженістю наших знань і необмеженою складністю об'єктивним змістом людського пізнання, в необхідності боротьби думок, що дозволяють шляхом логічних доведень і практичної перевірки з'ясувати істину.

Проблема істини завжди була серцевиною теорії пізнання. Класичне визначення істини дав Аристотель: «Істина – це відповідність наших знань дійсності».

Сучасна теорія пізнання конкретизує традиційну концепцію істини через діалектичний зв'язок понять:

- **об'єктивна істина** – знання про дійсність, які не залежать від людини;
- **відносна істина** – знання, яке в принципі правильно, але неповно відображає дійсність;
- **абсолютна істина** – знання, які тотожні своєму предмету і які не спростовуються подальшим розвитком пізнання та практики.

Знання – це ідеальне відтворення у мовній формі узагальнених уявлень про закономірні зв'язки об'єктивного світу. **Функціями знання** є узагальнення розрізнених уявлень про закономірності природи, суспільства і мислення та зберігання в узагальнених уявленнях усього того, що може бути передано в якості основи для практичних дій. Противагою знання є **помилкова думка**, яка дає неправильне, ілюзорне відображення світу. Ознака об'єктивної істини – це її конкретність, яка означає, що об'єкт варто розглядати в тих умовах місця і часу, в тих зв'язках і відношеннях, за яких він виник, існує та розвивається. Тобто поза визначеними межами істина перетворюється на оману.

Істинні знання у вигляді законів науки, теоретичних положень і висновків, вчень, підтверджених практикою, існують об'єктивно, незалежно від праць і відкриттів вчених. Тому істинне наукове знання вважають об'єктивним. Разом із тим нау-

кове знання як істина може бути відносним і абсолютним. Відносне знання, яке, в основному, є правильним відображенням дійсності, відрізняється деякою неповнотою збігу образу з об'єктом, а абсолютне знання не змінюється в майбутньому.

Характеристика методів наукового пізнання

Наукове пізнання – галузь людської діяльності, результатом якої є наукове знання.

Наукове пізнання володіє двома особливостями. Першою особливістю є його *об'єктивність* (все у світі розвивається незалежно від того, подобається нам це чи ні). Друга особливість наукового пізнання – це *спрямованість результатів у майбутнє*. Не завжди наукові відкриття дають миттєві результати. Більшість з них піддаються сумніву і гонінням з боку осіб, які не бажають визнавати об'єктивності явищ. Іноді потрібно пройти значному часу, поки істинне наукове відкриття визнається таким, що відбулось. Як приклад, можна навести долю відкриттів М. Коперника і Галілео Галілея відносно планет сонячної Галактики.

Наукове і ненаукове пізнання (буденна свідомість, художнє пізнання, міфологія, релігія, окультні науки, астрологія, алхімія, графологія, спиритизм, паранормальне пізнання, біолокація, контактерство, левітація, телепатія, телегенез, медіативне пізнання тощо) завжди знаходились у протидії і це визначило ще одну особливість наукового пізнання. Воно обов'язково проходить такі етапи, як *спостереження, класифікація, опис, експеримент і пояснення досліджуваних природних явищ*.

Ненауковим методам ці етапи не притаманні взагалі або ж вони присутні в них розрізнено.

Наукове і ненаукове пізнання завжди знаходяться поруч. І хоча вони, найчастіше, перебувають у протидії, проте треба відзначити, що перше неможливе без другого. Неможливо уявити собі сучасну науку без допитливого народного розуму, який придумував міфи, вивчав природні явища в процесі своєї життєдіяльності, залишивши нам безцінну копилку народної мудрості, в якій міститься здоровий глузд, що допомагає нам керуватися в житті.

Процес пізнання, як основа будь-якого наукового дослі-

дження, є складним і вимагає спеціальних підходу та застосування певних методів та методологій.

Специфіка наукової діяльності в значній мірі визначається методами.

Слово «метод» походить від грецької – *metodos*, у широкому розумінні воно означає – «шлях до чогось», шлях дослідження, шлях пізнання, свідомий спосіб досягнення певного результату, здійснення певної діяльності, вирішення певних задач.

Метод – система правил і прийомів підходу до вивчення явищ і закономірностей природи, суспільства, мислення, це спосіб досягнення певних результатів у науковому пізнанні й практичній діяльності.

Тобто – це сукупність певних правил, прийомів, способів, дій що орієнтують суб'єкта у вирішенні конкретної задачі, досягненні певного результату у певній сфері діяльності.

Знання методів має величезне практичне значення, воно орієнтує дослідника, допомагає відокремити «істотне» від «другорядного», намітити шлях проходження від «невідомого» до «відомого», від «простого» до «складного», від «передумов» до «висновків».

Розмаїття видів людської діяльності зумовлює розмаїття розроблених методів, що можуть бути класифіковані за різними критеріями.

В сучасній науці склалася багаторівнева структура методології знання, згідно якої методи наукового пізнання за ступенем загальності і сфери застосування можуть бути поділені на чотири основні групи.

- Загальні (філософські) – діючі у всіх науках і на всіх етапах пізнання.
- Загальнонаукові – застосовуються в гуманітарних, природничих і технічних науках.
- Часткові – для певних наук (внутрішньо та міждисциплінарні).
- Спеціальні – для однієї, конкретної (специфічної) науки.

Такий поділ методів завжди умовний, оскільки в міру розвитку пізнання науковий метод може переходити із однієї категорії в іншу. Перед тим як детально розглядати методи дослідження варто обмежити наступні поняття:

Техніка дослідження – сукупність спеціальних прийомів

Крім того, практика показує, що не слід брати участі в ухваленні рішень (крім випадків надзвичайної важливості), що стосуються наукових партнерів – колишніх чи теперішніх. Слід також уникати таких рішень (не пояснюючи відкрито причин і мотивів), якщо участь у їх прийнятті може негативно вплинути на їх об'єктивність.

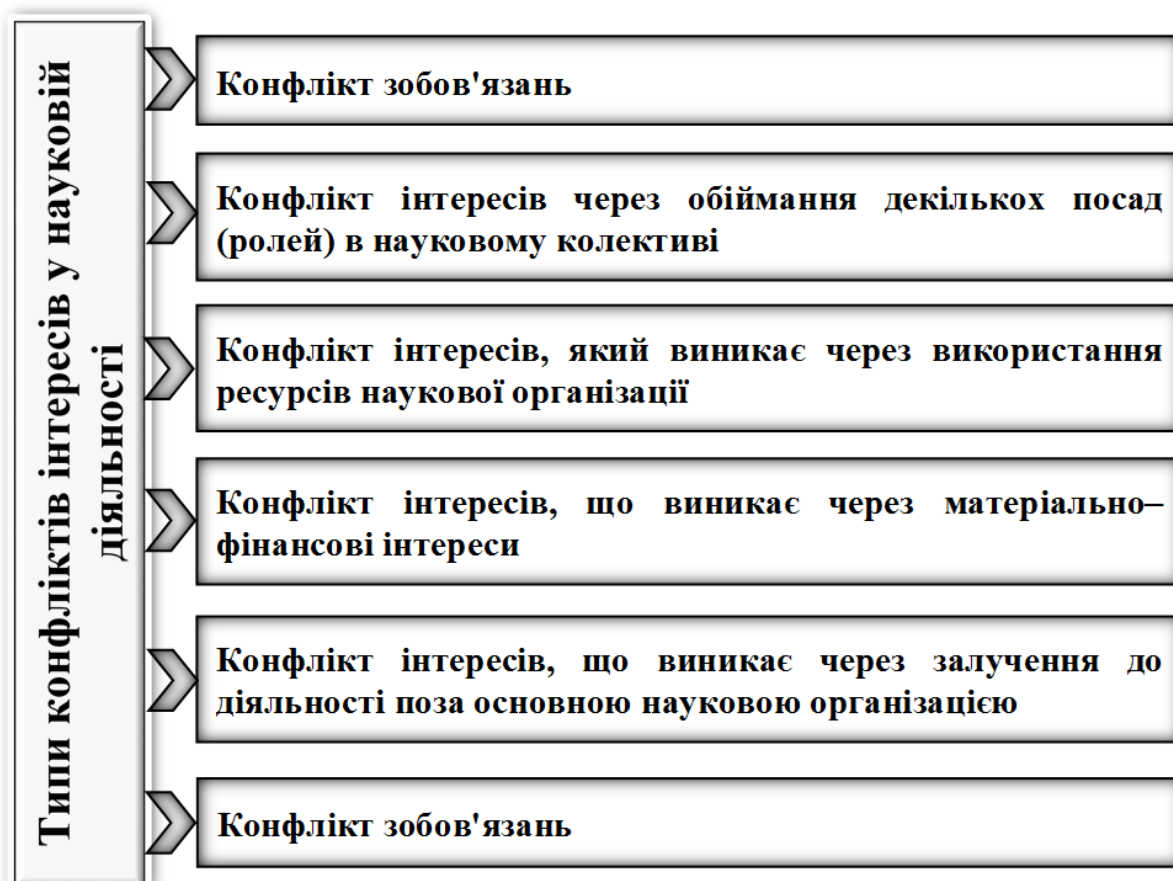


Рис. 6.4 – Типи конфліктів інтересів у науковій діяльності

Конфлікт інтересів через обіймання декількох посад (ролей) в науковому колективі. Такі конфлікти посадових інтересів (справжні, потенційні та уявні) можна вирішити, уникаючи ухвалення рішення, яке б могло завадити врівноваженим, об'єктивним судженням та висновкам. Посадових конфліктів можна також уникнути, повертаючи колегіальну увагу до можливої упередженості та необ'єктивності.

Конфлікт інтересів, який виникає через використання ресурсів наукової організації. Науково-дослідний інститут або заклад вищої освіти володіє різноманітними ресурсами (комп'ютерами,

обладнанням, матеріалами, засобами зв'язку тощо). У випадку, коли цілі і завдання наукової організації та окремого члена колективу збігаються (наприклад, наукова публікація, аналітична записка тощо), ресурси організації можуть бути використані.

Якщо члени організації використовують її ресурси не для основної професійної діяльності (наприклад, виконання робіт на замовлення, за особистим грантом), наукова організація має право вимагати оплату за користування ресурсами. Суму і порядок оплати визначається окремо для кожного випадку.

За необхідності використання в роботі (публікації, доповідній записці тощо) назви наукової організації чи закладу вищої освіти слід звертатися за рекомендацією до колегіального правління (вченої чи науково–технічної ради), незалежно від мети використання назви чи посади (ролі) в науковій організації.

Конфлікт інтересів, що виникає через матеріально–фінансові інтереси. Члени наукового колективу, використовуючи право інтелектуальної власності, мають право укладати угоди та вільно продавати свої праці, створені в рамках своєї наукової діяльності, не спричиняючи при цьому конфлікту інтересів. Продуктами праці можуть бути статті, брошури, монографії, фільми, книги, твори мистецтва, винаходи тощо. Бажано таке положення записати в колективному договорі організації.

Наукові працівники можуть працювати за сумісництвом в інших подібних організаціях, створювати різного роду організації (прибуткові і неприбуткові фірми, громадські організації), що можуть надавати консультаційні послуги, виконувати дослідження на замовлення, виробляти і продавати товари і послуги. В цьому випадку головне, щоб така діяльність не перешкоджала виконанню обов'язків перед науковою організацією, де постійно працюють науковці.

Конфлікт інтересів може також виникати у випадку, коли наукові працівники або керівництво мають особистий матеріальний інтерес в організаціях і фірмах, з якими їх наукова організація укладає ділові угоди або здійснює сумісний бізнес. У цьому разі деякі члени наукової організації можуть отримувати нечесні переваги та вигоди. Тому, дотримуючись наукової етики, слід уникати укладання угод із фірмами і організаціями, в котрих члени наукового колективу мають значний матеріально–фінансовий інтерес.

Слід також уникати виникнення ситуацій, за яких члени наукового колективу або його керівники будуть вести переговори і укладати угоди з самими собою, як з працівниками інших агенцій чи фірм. Інакше, цьому є одна назва – корупція.

Конфлікт інтересів, що виникає через залучення до діяльності поза основною науковою організацією. Останнім часом наукові колективи та їх окремі наукові працівники все активніше співпрацюють і мають ділові відносини з різними державними установами та приватним бізнесом, з державними та приватними науковими фондами, як українськими, так і закордонними, які підтримують їх дослідження і використовують знання і досвід. Така співпраця є соціально та економічно вигідною і прибутковою.

Кожна наукова організація має розробити для себе моделі зовнішнього співробітництва, яке б не впливало на якість її науково-дослідної і творчої діяльності. Такі зв'язки сприятимуть обміну ідей. Але тенденції щодо надмірної зайнятості поза основним місцем роботи мають бути обмежені часовими рамками у колективних угодах організацій.

Конфлікт зобов'язань – це особлива форма конфлікту інтересів, що виникає стосовно співвідношення витраченого часу та обов'язків і зобов'язань в науковій організації.

Справжній конфлікт зобов'язань виникає в тому випадку, коли діяльність поза науковою організацією перетинається з виконанням зобов'язань за основним місцем роботи. Для уникнення конфлікту зобов'язань необхідно або зменшити обсяги іншої діяльності, або переглянути і зменшити обсяг роботи в науковій установі.

Науковий працівник має право на інші зобов'язання та здійснювати іншу діяльність, якщо вони не перешкоджатимуть виконанню в повному обсязі особистих чи колективних зобов'язань перед науковою організацією, де він постійно працює.

Дотримання етичних норм і стандартів. Подання офіційних скарг

При порушенні етичних норм необхідно ретельно розібратися в ситуації і керуватися законодавчими нормами наукової праці, колективними договорами, етичними нормами, визнаними в наукових колективах. Вирішення етичних конфліктів, що виникають у формі дилем, має бути покладене на комісії з трудових

спорів при профспілкових комітетах академічних установ шляхом обговорення і дискусій. При цьому краще дотримуватись принципу конфіденційності у випадку розгляду питання сумнівної поведінки або порушення.

Анонімні свідчення і заяви не слід розглядати, якщо людям і майну не загрожує реальна небезпека. Коли порушені обов'язкові принципи і стандарти поведінки (наукові, дослідницькі, фінансові), тоді вони мають стати предметом офіційних слухань.

Офіційну скаргу треба подавати в письмовій формі до комісії з трудових спорів або керівництву наукової чи навчальної установи. За необхідності після обговорення в комісії такі скарги можуть бути публічно розглянуті в трудовому колективі. Якщо на публічних слуханнях члена наукового колективу визнають винним у сумнівних діях, визнаних серйозними, проти нього можуть бути застосовані санкції, пропорційні серйозності порушення.

Основні принципи та норми етики науки

Заняття наукою – специфічний вид людської діяльності, суть якого – систематичний процес досліджень, спрямований на здобуття знань, що ґрунтуються на перевірених результатах.

Етика науки – це галузь, що вивчає специфіку моральної регуляції в науковій сфері, а також зведення цінностей, норм і правил у цій галузі. Вона охоплює два кола проблем: перше пов'язане з регуляцією взаємовідносин всередині самого наукового співтовариства, а друге – між суспільством в цілому і наукою.

Основні етичні принципи наукової діяльності, які визнаються більшістю вчених є такими:

- а) самоцінність істини;
- б) новизна наукового знання;
- в) свобода наукової творчості;
- г) відкритість наукових результатів;
- д) організований скептицизм.

Принцип самоцінності істини

Принцип самоцінності істини чи універсалізм передбачає орієнтацію дослідника і наукової діяльності на пошук об'єктивного знання, а не на особисті, групові, корпоративні чи національні інтереси. Істина і тільки істина – основна цінність діяльності в сфері науки.

Тільки одна дихотомія має значення: «істинно – хибно», все інше – за межами науки. Якою б новою або тривіальною, «очікуваною» або «незручною» не виявилася істина, здобута в процесі наукового дослідження, вона має бути оприлюднена.

У науці (принаймні, в галузі точних наук) не застосовується принцип свободи совісті, тому кожен може вірити по-своєму: наука живе знаннями, а не вірою. З цього принципу випливає одна з обов'язкових умов наукової діяльності: точне дотримання правил одержання, відбору, обробки та публікації даних, що є в конкретній науковій дисципліні.

Новизна наукового знання

Наука існує, тільки розвиваючись, а розвивається вона безперервним збільшенням та оновленням знання. Необхідність отримання нових фактів і створення нових гіпотез зумовлює обов'язкову інформованість дослідника про раніше здобуті в цій галузі науки знання.

Свобода наукової творчості

Свобода наукової творчості – ідеальний принцип, який, на жаль, не завжди реалізується у науковій діяльності. Для науки немає і не повинно бути заборонених тем, визначення предмета досліджень є прерогативою самого вченого. Будь-який результат, який претендує на наукове досягнення, має бути уважно проаналізований та оцінений науковим співтовариством незалежно від того, вчений з якими минулими заслугами його представляє. У реальних ситуаціях дієвість цього принципу здебільшого обмежена як внутрішніми чинниками, що діють у науковому середовищі, так і зовнішніми – етичними, соціальними і матеріальними.

Відкритість наукових досліджень

На результати фундаментальних наукових досліджень (не плутати з винаходами) не існує права інтелектуальної власності, бо вони належать усьому людству. Автор, і ніхто інший, не може заборонити використовувати наукові результати або вимагати будь-якої компенсації за їх використання, окрім посилання на авторство. Відповідно, будь-який науковець, який отримав нові результати, повинен їх опублікувати, оскільки нове знання тільки тоді стає складовим елементом наукової картини світу, коли воно перевірене і визнане науковим співтовариством.

Організований скептицизм

Принцип, який передбачає відкритість для сумнівів з приводу будь-яких результатів наукової діяльності, як власних, так і опублікованих іншими вченими. Це правило вимагає осмислення неявних припущень, що приймаються як аксіоми; пильного ставлення до спроб прийняти бажане за дійсне, викликаних особистою зацікавленістю або причинами етичного характеру; обережного ставлення до ймовірності неправильного тлумачення результатів.

Наукова чесність та дотримання принципів наукової етики дуже важливі для наукової діяльності, метою якої є розширення меж нашого знання і завоювання суспільного визнання. Принципи наукової етики можуть бути порушені різними способами – від недбалого застосування наукових методів або неухважного документування даних до серйозних наукових злочинів, таких, як навмисна фальсифікація або обман.

Подібні порушення суперечать суті науки як такої – систематичного процесу досліджень, спрямованого на здобуття знань, що ґрунтуються на верифікованих результатах. Крім того, вони підривають віру суспільства в надійність наукових результатів і руйнують взаємну довіру вчених, яка є найважливішою умовою наукової роботи в наші дні, коли співпраця і поділ праці стали нормою.

Хоча одного набору правил недостатньо для того, щоб повністю запобігти нечесності в науці, відповідні заходи можуть, проте, гарантувати, що всі, хто займається науковою діяльністю, регулярно ставляться до відома про норми наукової етики. Це істотний внесок у зменшення кількості випадків її порушення.

Основні норми наукової етики

Вирізняють такі основні норми наукової етики, яких потрібно дотримуватися як таких, що є загальними під час проведення наукових досліджень (рис. 6.5).

До норм, що регулюють повсякденну наукову діяльність, належать:

- – точне дотримання правил здобування та відбору даних, що діють в конкретній науковій дисципліні;
- – надійна організація захисту та зберігання первинних даних. Ясне і повне документування всіх важливих результатів;
- – осмислення неявних, аксіоматичним припущень. Пильне ставлення до спроб прийняти бажане за дійсне, викликаних особистою зацікавленістю або навіть причинами етичного

характеру. Обережне ставлення до ймовірності неправильного тлумачення через методично обмежені можливості встановити об'єкт досліджень.

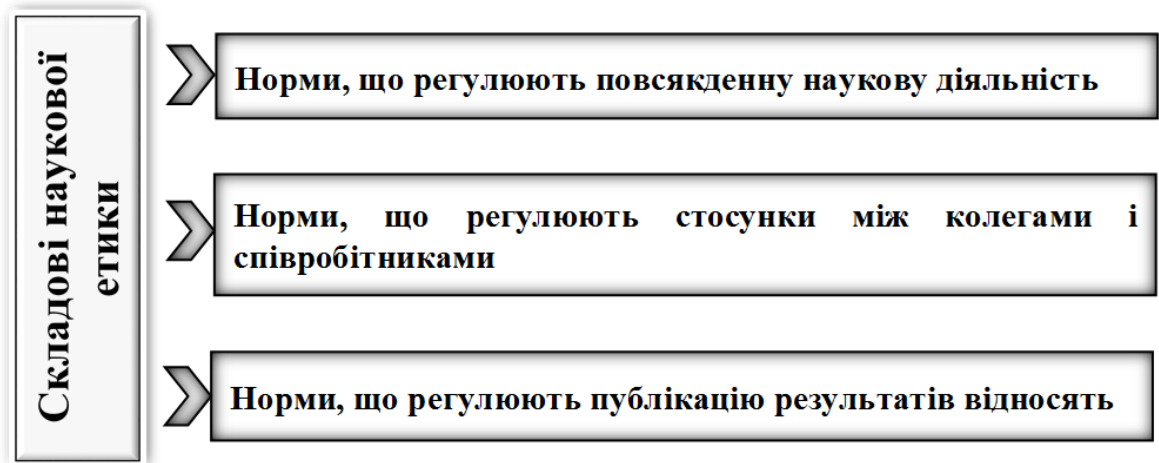


Рис. 6.5 – Основні норми наукової етики у бухгалтерських наукових дослідженнях

Норми, що регулюють стосунки між колегами і співробітниками:

- – зобов'язання не перешкоджати науковій роботі конкурентів, шляхом, наприклад, затримки відгуків або передачі третій особі наукових результатів, здобутих за умови дотримання конфіденційності;
- – активне сприяння науковому зростанню молодих учених;
- – відкритість для критики і сумнівів, які висловлюються іншими вченими та колегами по роботі;
- – уважна, об'єктивна і неупереджена оцінка роботи колег; неупереджене ставлення до них.

До норм, що регулюють публікацію результатів відносять:

- – обов'язкова публікація результатів роботи, що виконується за рахунок державних коштів (принцип загальнодоступності результатів фундаментальних досліджень);
- – відповідне подання непідтверджених гіпотез і визнання помилок (принцип наукової культури, що допускає можливість помилки в науці);
- – чесне визнання заслуг і належна оцінка внеску попередників, конкурентів і колег (принцип визнання заслуг).

Практичне використання етичних принципів у науковій діяльності студентів

Етика наукової діяльності – це правила поведінки, які мають неухильно дотримуватись усі науковці, зокрема, і молоді дослідники, студенти (рис. 6.6).

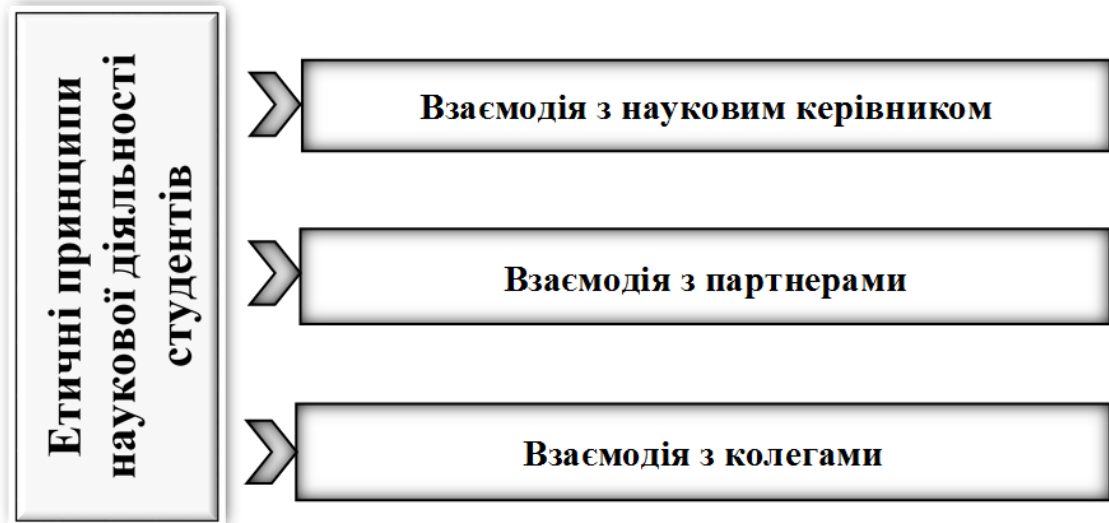


Рис. 6.6 – Етичні принципи наукової діяльності студентів

Етичний принцип «взаємодія з науковим керівником»

Етичний принцип «взаємодія з науковим керівником» передбачає:

- – студент має досконало знати монографічні та інші значні публікації свого керівника;
- – знати пам'ятні дати, посади, регалії, досягнення свого керівника;
- – довіряти інтуїції свого керівника, намагатися зрозуміти його логіку мислення;
- – цінувати його час, навантаження і здоров'я;
- – слід узгоджувати плани своїх наукових пошуків і своєчасно звітувати перед науковим керівником;
- – повідомляти керівнику про свої труднощі, але не скиглити про перешкоди;
- – подавати свої рукописи у роздрукованому або електронному вигляді лише після ретельного вичитування тексту;
- – записувати думки та зауваження наукового керівника, просити дозволу робити записи на диктофон.

Існують такі основні рекомендації щодо міжособистісних стосунків з науковим керівником:

1. Науковий керівник – це вчений, який погодився на важку інтелектуальну працю: спрямовувати хід студентського наукового дослідження, аналізувати, вичитувати та коригувати текст роботи. За цю згоду він заслуговує на повагу та шану.

2. Науковий керівник є спеціалістом з певної наукової тематики, який, зазвичай, прагне до того, щоб його послідовники продовжили його справу в цьому напрямі. Вивчення та використання здобутків наукового керівника є закономірною умовою успішної професійної взаємодії з ним.

3. Не слід ототожнювати критику наукової праці з критикою особистості студента. Зауваження та їх виправлення – необхідний складник процесу перетворення наукової роботи від недосконалого стану до відносної досконалості.

4. Завершення роботи над науковою працею науковий керівник зазвичай не розглядає як завершення стосунків. Саме тому відсутність контакту він може сприймати як ігнорування, як те, що студент не пройшов перевірки на людяність тощо.

Існують і певні рекомендації для наукового керівника щодо його міжособистісних взаємин зі студентом–молодим науковцем:

1. Студент – це потенційний науковець, який прагне не зупинятися у своєму фаховому зростанні, мріє, про те, що здобуті ним наукові результати будуть корисними для людей. Така особистісна позиція заслуговує на повагу.

2. Думки і погляди наукового керівника можуть не збігатись із поглядами студента. Логіку, очевидну для наукового керівника, студент може збагнути тільки з часом, здійснивши власний науковий пошук, усвідомивши цінність помилок і знахідок. Тому мудрий керівник буде враховувати чинник часу і давати студенту можливість самостійно набувати досвіду.

3. Новизна, оригінальність внеску студента у розв'язання певної наукової проблеми може протягом певного часу не втілюватись у стандартні схеми науково–експериментальної діяльності. На цьому етапі варто не занадто уніфікувати творчі ідеї, що може призвести до згасання ініціативності студента, а допомогти йому знайти «золоту середину» між оригінальним змістом і придатною для сприйняття формою подання наукового матеріалу.

4. Оприлюднення або захист отриманих наукових результатів – це багатовимірний процес, успіх якого складається з кількох компонентів, а саме:

- – наявності завершеної наукової праці;
- – особистісної компетентності студента в галузі бухгалтерського обліку;
- – уміння подати й захистити результати свого дослідження перед науковим загалом.

Підготовка студента вимагає узгодження цих компонентів.

5. Відсутність наукового зв'язку з керівником після завершення наукової співпраці ще не означає невдячності, оскільки отримані уроки добра студент може нести далі по життю, допомагаючи іншим, здійснюючи подальший науковий пошук, примножуючи істину в єдиному світі.

Етичний принцип «взаємодія з партнерами»

Етичний принцип «взаємодія з партнерами» означає, що:

- – студент завжди повинен мати актуальні координати (візитку) для обміну контактними даними;
- – коли студент цікавиться чужими публікаціями, то він повинен бути готовий запропонувати в обмін на них свої;
- – студент не повинен затримувати книги, взяті в бібліотеці, – їх можуть очікувати інші;
- – студент має поводитись із книгами так, щоб після нього їх могли читати інші;
- – у наукових суперечках студент повинен пам'ятати про обмеженість, суб'єктивність своїх знань;
- – справжній науковець, у тому числі студент, завжди поважає право людей на іншу, відмінну від своєї, думку, утримується від однозначної критики, не вживає різких слів.

Етичний принцип «взаємодія з колегами»

Дотримуючись етичного принципу «взаємодія з колегами»:

- – пам'ятайте про авторські права: якщо не узгоджено інше, то за умовчанням вважається співавторство порівну на всіх авторів наукової праці;
- – у командній роботі кожен може бути лідером у своїй номінації, мати свою роль.

Порушення етичних принципів у науковій діяльності призводить до плагіату.

Плагіат та засоби його пошуку

Аналіз тексту на плагіат

Плагіат – це запозичення чужого тексту без посилання на його автора. Фактично це привласнення чужих ідей, крадіжка інтелектуального майна. Згідно з нормами розділу 5 статті 5 Закону України «Про авторське право та суміжні права» від 11.07.2001р. № 2627–3, плагіат – це оприлюднення (опублікування) повністю або частково чужого твору під іменем особи, яка не є автором.

Насправді поняттю «плагіат» у наукових дослідженнях досить важко дати точне і повне визначення, адже воно включає в себе широкий спектр дій, починаючи з використання неправильних цитат і закінчуючи крадіжкою чужих робіт та ідей.

Розрізняють такі основні причини плагіату у студентських наукових дослідженнях:

- *брак навиків пошуку інформації.* Багато студентів не знають, як користуватися бібліотечними каталогами, знаходити потрібні статті у базах даних бібліотек або користуватися іншими довідковими джерелами. Заклади вищої освіти можуть допомагати своїм студентам набувати таких навичок, співпрацюючи у співробітництві з їхніми бібліотеками. Так, більшість ЗВО пропонують безкоштовні навчальні семінари, курси, лекції «Орієнтування в бібліотеці». На таких заняттях ознайомлюються студенти з бібліотекою, навчаються працювати з бібліотечними каталогами та базами даних;

- *проблеми оцінювання Інтернет-джерел.* Багато студентів не вміють критично оцінити Інтернет-джерела, і це може вплинути на процес пошуку інформації та якість наукової роботи. Важливо пам'ятати, що в Інтернеті у більшості випадків не існує контролю за якістю матеріалу. Гарними джерелами для студентів є довідники бібліотечної літератури у мережі Інтернет;

- *переплутування плагіаторства та перефразування.* За даними дослідження, 60% студентів не можуть розрізнити просте перефразування тексту і плагіат. Проблема стає ще серйознішою, коли студентам необхідно перефразувати текст із незнайомими словами та технічними термінами. У дослідженні, опублікованому в «Psychological Reports», зазначено, що «коли студентам необхідно перефразувати складний технічний текст, для якого в них просто не вистачає належних знань, вони, можливо, навіть не бажаючи

цього, вдаються до плагіату». Нездатність розрізняти плагіат тексту та перефразований текст, а також неправильні джерела цитат часто є причинами ненавмисного плагіаторства;

- плутанина з термінологією. Термінологія – проблема, яка заплутує студентів і викликає в них збентеження та хвилювання. Багато хто з них не розуміє різниці між доповіддю та рефератом, експозицією й аргументацією, темою та тезою. А термінами «аналіз» та «обговорення» взагалі має розпочинатись список термінів усіх часів і народів, що вводять в оману. Інструкції до наукової роботи та поставлені науковим керівником завдання мають бути стислими, чіткими й легкими для розуміння студентом;

- недбале занотовування – дехто ненавмисно вдається до плагіату, здійснюючи попередню дослідницьку роботу. На стадії занотовування перефразований матеріал та цитати дуже легко сплутати, якщо робити це неухважно. Пізніше, вже коли студенти починають писати реферат, вони не можуть розрізнити, який матеріал їх власний, а який – цитата з інших джерел. До того ж, записавши неповну або неправильну бібліографічну інформацію, студент не зможе потім знайти джерело, з якого взято цитату, щоб переконатися, що він не вдається до плагіату.

Щоб уникнути цієї проблеми, деякі автори занотовують лише прямі цитати. Це дає змогу зрозуміти шли треба перефразувати, а коли – цитувати.

Інші методи розрізнення прямого цитування і перефразування – ставити літеру «П» біля перефразованого матеріалу, а також зазначати сторінку після кожної нотатки або ж писати в лапках усе, навіть окремі вирази, що переписані слово в слово.

До того ж посилатися на Інтернет–джерела дуже важко. По-перше, тому що Єдиних правил щодо цього досі не існує. По-друге, Інтернет адреси змінюються. Може бути й так, що веб-сайт змінює свою адресу буквально за ніч. Або ж ці адреси можуть бути занадто довгими, складними й заплутаними.

Однією із головних вимог до наукових статей є їх оригінальність. Проте, для написання наукових робіт автори часто використовують напрацювання інших авторів.

Це природно, тому що цивілізація розвивається у напрямі створення нових знань на базі вже накопиченої інформації. Творці демонструють те, що вже відомо, щоб був зрозумілий їхній внесок у роботу. Це пов'язано з використанням цитат. Авторське право та

культурні звичаї вимагають називати авторів, робити на них посилання і вказувати джерело. Проте іноді буває важко визначити, чи є новизна у створеному тексті, чи не є він передруком уже опублікованих робіт або їх частин. Інакше кажучи, чи є в новій науковій роботі ознаки плагіату?

Засоби пошуку плагіату

Для відповіді на це запитання можна скористатись сервісами пошуку копій текстів на сайтах в Інтернеті. Ось деякі з них:

1. ISTIO (istio.com/rus/text/analyz/). Забезпечує аналіз тексту наукової роботи та пошук плагіату. Цей он–лайн сервіс призначений для виявлення копій текстів або їх частин в Інтернеті, і його можна використовувати для російськомовних та англомовних текстів. Він також дає змогу користувачам визначити розмір тексту, карту тексту, частоту використання окремих слів та деякі інші техніко–літературні параметри статей. Особливістю сервісу є те, що він дає тільки посилання на сайти, але не вказує, у якій частині тексту знайдено збіг.

2. Advego Plagiatus (advego.ru/plagiatus/) – це програма для пошуку в Інтернеті плагіату, визначення повних або часткових копій текстового документу. Програма має інтуїтивний інтерфейс, визначає рівень унікальності тексту, вказує на його джерела і пропорцію його збігу. Цей сервіс можна використовувати для російськомовних текстів.

3. Анти–Плагіат (antiplagiat.ru/QuickCheck.aspx) – це онлайн сервіс з максимальним об'ємом завантаження тексту не більш як 3000 символів. Він є стандартно застосовуваним засобом для пошуку запозичень при перевірці робіт студентів. Оригінальність робіт перевіряється за власною базою даних сервісу, яка включає понад 10 млн. робіт різних авторів і напрямів.

4. База Тирнітін (tumitin.com) – це англомовний антиплагіатний продукт, що дає змогу здійснювати аналіз текстів і виявляти несанкціоноване копіювання фрагментів з інших джерел. База дає змогу перевіряти роботи студентів, дипломи, дисертації та інші наукові роботи, запобігаючи таким чином порушенню авторських прав. Весь процес відбувається в режимі он–лайн, без використання паперу. Це комплексне рішення для управління написанням студентських та наукових робіт з початку їх створення.

5. База Miratools (miratools.ru) – загалом те саме, що й попередні, проте дає можливість перевірити україномовні тексти.

В Інтернеті у вільному доступі є ще близько десятка програм, які перевіряють текст на плагіат. Проте більшість їх працюють тільки з англomовними текстами.

Крім того, можна перевіряти текст на плагіат, не користуючись зазначеними сервісами, а використовувати пошукові системи. Для цього необхідно частину тексту (не більш як 100 символів), що перевіряються, взяти у лапки і вставити в рядок пошуку Google, Яндекс або Rambler.

ТЕМА 7. АПРОБАЦІЯ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОПУБЛІКУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

Оформлення звіту про результати наукової роботи Складання і подання заявки на винахід Апробація наукових матеріалів

Оформлення звіту про результати наукової роботи

Узагальнення результатів дослідження становить літературне викладення результатів дослідження у вигляді звіту про виконану науково-дослідну роботу (НДР), дисертації, монографії, статті, студентські науково-дослідні роботи тощо.

Виконана науково-дослідна робота подається у формі звіту. Це документ, що містить вичерпні систематизовані відомості про виконану роботу. Його складають виконавці роботи. Матеріали звіту повинні бути опрацьовані й систематизовані згідно з метою дослідження. Не слід вміщувати до нього інформацію, яка не має прямого відношення до теми і завдань дослідження. При його складанні слід дотримуватись таких *вимог*, як чіткість і логічна послідовність викладу матеріалу, переконливість аргументації, чіткість формулювань, що виключає можливість неоднозначного тлумачення, конкретність викладу результатів роботи; обґрунтованість рекомендацій і пропозицій. Звіт має бути розрахований на широке коло користувачів, кожний з яких повинен легко добувати зі звіту будь-яку потрібну інформацію.

Розроблені єдині правила оформлення звітів у сфері науки і техніки, які викладені у Державному стандарті України ДСТУ 3008–95 під назвою «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення». Цей документ відповідає Міжнародному стандарту ISO 5966:1982 “Documentation–Presentation of scientific and technical reports», який використовують у своїй роботі фахівці таких країн, як США, Японія, Франція, ФРН, Канада та ін. Окрім того, стандарт враховує історичні традиції та норми української мови, зокрема, щодо подання прізвищ та імен авторів тощо.

Звіт про виконану науково-дослідну роботу (НДР) має складатися з чотирьох частин: *вступна частина, основна частина, додатки, матеріал у кінці звіту*.

Вступна частина містить такі структурні елементи:

- обкладинку (сторінки 1 і 2 обкладинки);
- титульний аркуш;
- список авторів;
- реферат;
- зміст;
- перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів;
- передмову.

Основна частина складається з:

- вступу;
- суті звіту;
- висновків;
- рекомендацій;
- переліку посилань.

Додатки розміщують після основної частини звіту.

Матеріал у кінці звіту може містити список організацій, які розповсюджують звіт, та вихідних відомостей.

Стандарт встановлює основні вимоги щодо звітів із завершених НДР, а також правила друкування звіту.

Текст друкують машинописним або комп'ютерним способом, дотримуючись полів: ліве — не менше 30 мм, праве — не менше 10, верхнє — не менше 15, нижнє — не менше 20 мм — через півтора або два інтервали, а при друкуванні за допомогою комп'ютера використовують шрифт Times New Roman Суг текстового редактора Word розміром 14 пунктів з полуторним міжрядковим інтервалом. Формат паперу А4 (210 x 297 мм).

Вимоги до основних структурних елементів вступної частини:

Обкладинка надає користувачеві перше уявлення про звіт і тому має бути чіткою, зрозумілою та інформативною. Зовнішній бік обкладинки містить ідентифікатори звіту, міжнародний стандартний книжковий номер (ISBN), відомості про виконавця роботи – юридичну особу (організацію) або фізичну особу, повну назву документа, прізвища авторів звіту, рік складання звіту, спеціальні записи та обмеження розповсюдження.

Титульний аркуш є першим аркушем роботи і включає такі дані: обмеження щодо розповсюдження або гриф таємності (якщо

необхідно); ідентифікатори звіту; міжнародний стандартний книжковий номер (ISBN) або міжнародний номер серіального видання (ISSN) — наводять для звітів, котрі видаються; відомості про виконавця роботи — юридичну особу (організацію) або фізичну особу; грифи затвердження та погодження; повна назва документа; підписи відповідальних осіб, включаючи керівника роботи; рік складення (затвердження) звіту. Відомості на титульному аркуші в основному збігаються з відомостями на обкладинці.

Список виконавців включає прізвища всіх відповідальних виконавців, виконавців і співвиконавців (авторів роботи), які брали творчу участь у роботі, із зазначенням їх посад, наукових ступенів, вчених звань. Якщо виконавець роботи тільки один, його прізвище і підпис поміщають на титульному аркуші.

Реферат призначений для ознайомлення зі звітом. Він має бути стислим, інформативним і містити відомості, які дозволяють прийняти рішення про доцільність читання всього звіту. Реферат має бути розміщений безпосередньо за списком авторів, починаючи з нової сторінки. Тексту реферату при виданні звіту передують повний бібліографічний опис звіту, який виконують відповідно до вимог чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

Реферат повинен містити:

- відомості про обсяг звіту, кількість частин звіту, кількість ілюстрацій, таблиць, додатків, кількість джерел згідно з переліком посилань (усі відомості наводять, включаючи дані додатків), у рефераті вказується також вид звіту (проміжний чи остаточний), відомості про кількість ілюстрацій супроводжуються вказівками щодо їх характеру (схеми, креслення, графіки, фотокартки);

- текст реферату, в якому зазначають дані про об'єкт дослідження або розроблення; мету роботи; методи дослідження та апаратуру; результати та їх новизна; основні конструктивні, технологічні й техніко-експлуатаційні характеристики та показники; ступінь впровадження; взаємозв'язок з іншими роботами; рекомендації щодо використання результатів роботи; галузь застосування; економічну ефективність; значущість роботи та висновки; прогностичні припущення про розвиток об'єкта дослідження або розроблення;

- перелік ключових слів повинен включати від 5 до 15 слів у називному відмінку.

Реферат належить виконувати обсягом не більш як 500 слів, і, ба- жано, щоб він уміщувався на одній сторінці формату А4.

У наш час у багатьох організаціях та установах введені автоматизовані системи пошуку інформації. Тому в рефераті наводяться ключові слова (іменники або словосполучення з іменниками), що виражають окремі поняття, істотні для розкриття змісту тексту.

Зміст включає перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів; передмову; вступ; послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) суті звіту; висновки; рекомендації; перелік посилань; назви додатків і номери сторінок, які містять початок матеріалу. У змісті можуть бути перелічені номери й назви ілюстрацій та таблиць з зазначенням сторінок, на яких вони вміщені.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень і термінів містить всі прийняті у звіті малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки.

Вимоги до основних структурних елементів основної частини

Вступ до звіту про виконану НДР повинен містити оцінку стану досліджуваної науково-дослідної проблеми, якій присвячено роботу, а також її мету, провідні фірми та провідних вчених і фахівців даної галузі; світові тенденції розв'язання поставлених задач; актуальність даної роботи та підставу для її виконання; мету роботи та галузь застосування, має містити в собі максимум корисних відомостей (часто вступ разом із завершенням становить для окремих користувачів самостійний інтерес). Тут треба чітко сформулювати, в чому полягає новизна роботи, та вказати сподіваний або очікуваний економічний ефект.

Основна частина повинна містити:

- вибір напряму дослідження;
- сутність теоретичних та/або експериментальних досліджень;
- узагальнення й оцінку результатів досліджень. Науково-дослідна робота має *відобразити*:

- обґрунтування вибору обраного напряму дослідження; методи вирішення завдань та їх порівняльну оцінку; розробленість загальної методики виконання дослідження, аналіз та узагальнення існуючих результатів;

- характер і зміст виконаних теоретичних або прикладних досліджень;

- оцінку повноти вирішення поставленого завдання, відповідність виконаного дослідження програмі, оцінку достовірності отриманих результатів, обґрунтування необхідності проведення додаткових досліджень.

Аналітичний огляд повинен повно і систематизовано висвітлювати стан питання, якому присвячено працю. По суті, це огляд літератури і водночас її аналіз. Аналізуються ідеї та проблеми, можливі підходи до розв'язування задачі, результати теоретичних пошуків та експериментів за темою і результати патентних досліджень. В огляді треба окреслити основні проблеми та намічені шляхи до їх вирішення. Огляд повинен завершуватися рекомендаціями щодо теоретичних наукових досліджень.

В обґрунтуванні обраного напряму роботи слід показати його переваги порівняно з іншими можливими. Обґрунтування напряму та робоча гіпотеза мають опиратися на рекомендації огляду. Перевага обраного методу повинна оцінюватися як з наукового, так і з економічного боку.

У розділах звіту, що відбивають методику, зміст і результати виконаної роботи, детально та послідовно розкривається зміст виконаної НДР і описуються всі проміжні та остаточні результати, у тому числі негативні.

Методика дослідження повинна подаватися детально з обґрунтуванням її вибору.

Описуючи той чи інший експеримент, слід подавати відповідну програму, висвітлювати його суть, оцінювати точність і достовірність отриманих результатів, які порівнюються з теоретичними.

Наприкінці розділу необхідно пояснити одержані результати й описати їх можливе застосування. Отримані математичні залежності рекомендується ілюструвати прикладами конкретних розрахунків.

Висновки повинні містити стислий підсумок результатів виконаної науково-дослідної роботи чи окремих її етапів, пропозиції

щодо їх використання, включаючи впровадження. Слід зазначити наукову, соціальну значущість результатів роботи. У висновках намічаються шляхи та мета подальшої роботи (у разі потреби мотивується недоцільність її продовження), а також зазначається, чим закінчилася дослідницька робота (отримано наукові результати про нові об'єкти, процеси, явища та закономірності, розроблено наукові основи певної теорії тощо).

У звіті на ґрунті одержаних висновків можуть наводитись *рекомендації*. У рекомендаціях визначають подальші роботи, які вважають необхідними, приділяючи основну увагу пропозиціям щодо ефективного використання результатів дослідження чи розроблення. Вони повинні мати конкретний характер і бути повністю підтверджені звітною роботою. Їх вміщують після висновків, починаючи з нової сторінки.

У *списку використаних джерел* наводиться повний бібліографічний опис монографій, наукових збірників, статей, архівних та інших документів, що були використані при виконанні науково-дослідної роботи. Методику складання бібліографічного опису і списків наведено нижче.

У *додатки* включається допоміжний матеріал, оригінали або копії креслень, виконаних у процесі НДР.

Загальні вимоги до оформлення тексту звіту, ілюстрацій і таблиць

Звіт складається у вигляді тексту, ілюстрацій, таблиць і оформлюється на аркушах паперу формату А4 комп'ютерним набором на одному боці аркуша білого паперу. Під час оформлення звіту треба керуватися «Методичними вказівками до складання звітів про науково-дослідні роботи».

Звіт повинен бути написаний простою мовою, щоб його міг зрозуміти спеціаліст не тільки даної, а й суміжної галузі. Термінологія, найменування, означення та зміст понять мають бути незмінними у всьому тексті.

Не слід вживати вирази типу «добра відповідальність», «достатня точність», складні мовні звороти, ненормативні вирази, професіоналізми і тощо. Умовні позначення термінів також повинні бути однотипними. Усі скорочення необхідно розкривати тоді, коли їх вжито вперше.

Назви іноземних журналів, іноземних фірм пишуть як в українській транскрипції, так і мовою оригіналу (у дужках).

Математичні знаки слід використовувати лише в формулах. У тексті вони подаються словами, тобто записують не « $U=15\text{ В}$ », а «напруга дорівнює 15 В». Винятком можуть бути лише знаки «+» і «-» біля цифр (наприклад, «+ 150С»). Знаки №, §, % та інші використовуються тільки разом з цифровими або буквеними позначеннями (наприклад, «№1»). Числа при одиницях фізичних величин слід писати тільки цифрами (наприклад, «температура 130С»).

Основні розділи розбивають на підрозділи, параграфи та пункти. Розділи, підрозділи та пункти нумеруються арабськими цифрами (наприклад,

1.3.5 – п'ятий пункт третього підрозділу першого розділу).

Нумерація сторінок звіту має бути наскрізною, перша сторінка – титульний лист, друга – список виконавців, третя – реферат, четверта – зміст.

Нумерація сторінок подається арабськими цифрами у правому верхньому кутку. На сторінках, зайнятих рисунками, номер сторінки можна не проставляти, але краще за все нумерувати всі аркуші.

Цифровий матеріал звіту рекомендується оформляти у вигляді таблиць. Тут у стислій і наочній формі подаються порівняльний аналіз, порівняльні характеристики, статистична інформація. Таблиця повинна мати тематичний заголовок, який розкриває її зміст, і розміщуватися в тексті відразу після згадки про неї.

Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) доцільно розміщувати у звіті безпосередньо після тексту, де про неї згадується вперше, або на наступній сторінці. Формули та рівняння записують після тексту, в якому про них йдеться, посередині сторінки. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули чи рівняння, наводяться безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені в формулі.

Рисунки мають доповнювати текст і нести нову інформацію. Формат їх не повинен перебільшувати формат стандартного аркуша 210x297 мм.

Усі формули мають вписуватися розбірливо й акуратно, нормальним шрифтом, символи в них рекомендується брати згідно з відповідними стандартами.

Якщо в тексті є посилання на формули, то останні нумеруються або наскрізно, або в межах розділу.

Неприпустимі дрібний шрифт (петит), близьке розташування знаків один від одного та недбалість при їх написанні.

Список літератури містить у собі всі використані джерела, у тому числі директивні документи. Вони розташовуються у порядку появи посилання на них в тексті звіту. Правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел було наведено в попередніх розділах.

Складання і подання заявки на винахід

Відкриття – це встановлення науково обґрунтованого факту, про який ще не знало людство.

Проте до відкриття найкращі вчені можуть наближатись усе свідоме життя. Відкриттю передують важка розумова праця, глибокі фундаментальні дослідження, серйозна теоретична підготовка вченого в тій чи іншій галузі знань. При цьому далеко не кожна країна може дати хоч одне відкриття на рік. За глобальні відкриття з фундаментальних наук (хімія, фізика, біологія), як правило, вчених нагороджують Нобелівською премією.

Удосконалення способу чи продукту (пристрою, речовини тощо) вважається винаходом. Пріоритет відкриття або винаходу визначається за датою, коли вперше сформульовано наукове положення, що заявлено як відкриття або винахід (наприклад, у звіті про науково-дослідну роботу), або за датою доведення його іншим шляхом до третіх осіб (наприклад, на науковому симпозіумі), або за датою надходження заявки в патентну установу.

Україна завжди славилася творчими людьми, які вміють мислити нестандартно та вносять свій вагомий доробок в розробку і удосконалення виробничих технологій, що сприяє зростанню економіки.

На жаль, багато українських науковців, раціоналізаторів та винахідників нині працюють за кордоном. Зокрема, винаходами вихідців з України користуються НАСА та Європейське космічне агентство.

Молодим науковцям необхідно продовжувати їх благородну справу на благо нашої Вітчизни. Адже чим більше серйозних винаходів і відкриттів, тим багатшою ставатиме наша країна і кожен її громадянин зокрема.

Оформлення і реєстрація винаходів в нашій державі здійснюється згідно з «Правилами складання і подання заявки на винахід та заявки на корисну модель» та Законом України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі».

Об'єктом винаходу може бути:

- продукт (пристрій, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослини і тварини);
- спосіб.

Об'єктом корисної моделі може бути конструктивне виконання пристрою.

Об'єктом винаходу не можуть бути:

- відкриття, наукові теорії та математичні моделі;
- методи організації та управління підприємством;
- плани;
- умовні позначення, розклади, правила;
- методи виконання розумових операцій, способи досліджень, системи математичних побудов і перетворень, методи розрахунків, математичне розв'язування задач тощо;
- програми для обчислювальних машин;
- результати художнього конструювання;
- топології інтегральних мікросхем;
- сорти рослин і породи тварин.

До пристроїв як об'єктів винаходів (корисних моделей) належать машини, механізми, прилади тощо.

Об'єктом корисної моделі може бути конструктивне виконання пристрою, яке повинно мати явно виражені просторові форми, тобто характеризуватись не лише наявністю елементів і зв'язків між ними, але й формою виконання цих елементів, їх певним взаємним розташуванням.

До речовин як об'єктів винаходів належать індивідуальні хімічні сполуки, до яких також умовно віднесені високомолекулярні сполуки та об'єкти генетичної інженерії; композиції (сполуки, суміші, розчини, сплави тощо); продукти ядерного перетворення.

Об'єкт винаходу «штам мікроорганізму, культури клітин рослини і тварини» це: індивідуальні штами мікроорганізмів, культивовані клітини рослин і тварин; консорціуми мікроорганізмів.

До способів як об'єктів винаходів належать процеси виконання дій над матеріальними об'єктами за допомогою матеріальних об'єктів.

Для характеристики об'єкта винаходу як «пристрою» використовують такі ознаки:

- наявність конструктивного (конструктивних) елемента (елементів);
- наявність зв'язків між елементами;
- взаємне розташування елементів;
- форма виконання елемента (елементів) або пристрою в цілому;
- форма виконання зв'язків між елементами;
- параметри та інші характеристики елемента (елементів та їх взаємо- зв'язок);
- матеріал, з якого виготовлено елемент (елементи), або пристрій в цілому, середовище, що виконує функцію елемента.

Для характеристики об'єкта винаходу як «речовини» для індивідуальних хімічних сполук використовують такі ознаки: якісний склад (атоми певних речовин), кількісний склад (число атомів кожного елемента), зв'язок між атомами, взаємне розташування їх у молекулі, виражене хімічною структурою формули (для низькомолекулярних сполук), чи в кристалічній решітці.

Для характеристики об'єкта винаходу як «способу» використовують такі ознаки:

- наявність дії або сукупності дій;
- порядок проведення таких дій у часі (послідовно, одночасно, в різних поєднаннях);
- умови виконання дій: режим, використання речовин (вихідної сировини, реагентів, каталізаторів тощо), пристроїв (пристосувань, інструментів, обладнання тощо), штамів мікроорганізмів, культивованих рослин чи тварин.

Спосіб як об'єкт винаходу характеризується лише діями над матеріальними об'єктами (сировиною, заготовкою тощо).

Заявку на видачу патенту на винахід (корисну модель) може надіслати до Укрпатенту (державне підприємство «Український інститут промислової власності» МОНУ, уповноважене для розгляду і проведення експертизи заявок) подати будь-яка особа, яка бажає отримати патент і має на це право.

Заявку складають українською мовою. Якщо деякі документи заявки викладено іншою мовою, то слід надіслати переклад цих документів.

Заявка (тобто сукупність документів, необхідних для видачі патенту) повинна містити:

- заяву про видачу патенту (деклараційного патенту) України на винахід чи деклараційного патенту України на корисну модель;

- опис винаходу (корисної моделі);
- формулу винаходу (корисної моделі);
- креслення (якщо на них є посилання в описі);
- реферат.

Опис винаходу (корисної моделі) повинен підтверджувати обсяг правової охорони, визначений формулою винаходу (корисної моделі) і настільки ясним і повним, щоб його міг зрозуміти фахівець у зазначеній галузі. Опис починається із зазначення рубрики діючої редакції міжнародного патентного класифікатора (МПК), до якої належить винахід (корисна модель), назви винаходу і містить такі розділи:

- галузь техніки, до якої належить винахід (корисна модель);
- рівень техніки;
- суть винаходу (корисної моделі);
- перелік фігур креслення (якщо на них є посилання в описі);
- відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу (корисної моделі).

У розділі «Рівень техніки» наводять дані про відомі заявнику аналоги винаходу (корисної моделі) з виділенням серед них аналога, найбільш близького за сукупністю ознак до винаходу (корисної моделі). Суть винаходу (корисної моделі) визначається сукупністю суттєвих ознак, достатніх для досягнення технічного результату, що його забезпечує винахід (корисна модель). Ознаки належать до суттєвих, якщо вони впливають на технічний результат, якого можна досягти, тобто перебувають у причинно-наслідковому зв'язку із зазначеним результатом. У цьому розділі детально розкривають технічну задачу, на вирішення якої направлено винахід (корисну модель), та технічний результат, якого можна досягти при здійсненні винаходу (корисної моделі). У переліку фігур креслень, крім самого переліку фігур, наводять стислі пояснення того, що зображено на кожній з них.

Відомості, які підтверджують можливість здійснення винаходу (корисної моделі), розкривають можливості отримання зазначеного у розділі «Суть винаходу (корисної моделі)» технічного результату при здійсненні винаходу (корисної моделі). Можливість здійснення винаходу, суть якого характеризують з використанням ознаки, яку подано загальним поняттям, зокрема на рівні функціонального узагальнення, підтверджують або описом засобу для реалізації цієї ознаки безпосередньо в матеріалах заявки, або посиленням на те, що такий засіб існує, чи методи його отримання.

Опис винаходу (корисної моделі) підписує заявник у тому ж порядку, що й заяву на видачу патенту.

Формула винаходу (корисної моделі) – це стисла словесна характеристика технічної суті винаходу (корисної моделі), що містить сукупність його суттєвих ознак, які достатні для досягнення зазначеного заявником технічного результату. У разі визнання об'єкта винаходом лише формула набуває правового значення і є єдиним критерієм визначення обсягу винаходу (за нею встановлюється факт використання чи невикористання винаходу).

Формула винаходу (корисної моделі) повинна стисло і ясно відображати суть винаходу (корисної моделі), тобто містити сукупність його суттєвих ознак, достатню для досягнення зазначеного заявником технічного результату. За структурою формула винаходу (корисної моделі) може бути *одноланковою* чи *багатоланковою* і включати, відповідно, один чи декілька пунктів.

Одноланкову формулу винаходу (корисної моделі) застосовують для характеристики одного винаходу (корисної моделі) сукупністю суттєвих ознак, які не мають розвитку чи уточнення щодо окремих випадків його виконання або використання.

Багатоланкову формулу винаходу (корисної моделі) застосовують для характеристики одного винаходу (корисної моделі) з розвитком і уточненням сукупності його ознак стосовно деяких випадків виконання і використання винаходу (корисної моделі) або для характеристики групи винаходів. Пункт формули винаходу (корисної моделі) складається, як правило, з обмежувальної частини, яка включає ознаки винаходу, які збігаються з ознаками найближчого аналога, у тому числі родове поняття, що характеризує призначення об'єкта, та розрізняльної (відмітної) частини, яка включає ознаки, що відрізняють винахід від найближчого аналога.

Обмежувальна й розрізняльна (відмітна) частини пункту формули відокремлюються одна від одної виразом «який (яка, яке) відрізняється тим, що...»

Без поділу на обмежувальну й відмітну частини, зокрема, складають формулу винаходу, яка характеризує:

- унікальну сполуку;
- штам мікроорганізму, культури клітин рослин і тварин;
- застосування раніше відомого продукту чи способу за новим призначенням;
- винахід, що не має аналогів.

Апробація наукових матеріалів

Кожне наукове дослідження обов'язково має завершуватися апробацією його результатів та впровадженням у практику.

Апробацією вважаються опубліковані результати наукового дослідження, а також виголошені та опубліковані за результатами науково-практичних конференцій, симпозіумів, конгресів тощо.

Для того, щоб ознайомити широку наукову громадськість і фахівців-практиків з результатами проведених науково-дослідних робіт, використовують публікації в спеціальних і науково-популярних виданнях. До таких публікацій належать монографії, брошури, статті, підручники та навчальні посібники, які містять нові наукові результати та конкретні пропозиції щодо їх використання (з огляду на їх важливе теоретичне та практичне значення).

ДСТУ 3017–95 «Видання. Основні види. Терміни та визначення» визначає: *видання – документ, який пройшов редакційно-видавниче опрацювання, виготовлений друкуванням, тисненням або іншим способом, містить інформацію, призначену для поширення, і відповідає вимогам державних стандартів, інших нормативних документів щодо видавничого оформлення і поліграфічного виконання.*

Публікація як форма оприлюднення та певної апробації наукових результатів має на меті:

- оприлюднити результати науково-дослідної роботи;
- встановити пріоритет автора (дата підписання публікації до друку – це дата пріоритету науковця);

- засвідчити особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми (це досягається завдяки посиленням на власні публікації та включення їх до списку використаних джерел);
- підтвердити достовірність основних результатів і одержаних висновків;
- підтвердити факт апробації результатів наукового дослідження;
- зафіксувати завершення певного етапу наукового дослідження чи науково-дослідної роботи у цілому;
- забезпечити первинною науковою інформацією суспільство, сповістити наукове товариство про появу нового наукового знання;
- зробити їх об'єктом вивчення та оцінки широкого кола наукової громадськості.

Для того, щоб підготувати матеріал до друку, спочатку складають план-проспект і систематизують результати дослідження (другорядні та вже надруковані раніше відомості не повинні розміщуватися в підготовлюваних виданнях). Далі згідно з вимогами видання компонується необхідний матеріал, викладений лаконічною науковою мовою, з використанням строго наукової термінології, завдяки якій вдається давати чіткі означення та характеристики наукових фактів, понять, процесів і явищ.

Науковим вважається видання результатів теоретичних і (або) експериментальних досліджень. Воно призначене для фахівців і для наукової роботи.

До науково-дослідних видань належать:

- *монографія* (науково-книжкове видання повного дослідження однієї проблеми або теми, що належить одному чи кільком авторам);
- *автореферат дисертації* (наукове видання у вигляді брошури авторського реферату проведеного дослідження, яке подається на здобуття наукового ступеня);
- *препринт* (наукове видання з матеріалами попереднього характеру, які публікуються до виходу у світ видання, в якому вони мають бути вміщені);
- *тези доповідей*, а також *матеріали наукової конференції* (неперіодичний збірник підсумків конференції, доповідей, рекомендацій та рішень);

• *збірник наукових праць* (збірник матеріалів досліджень, виконаних у наукових установах і навчальних закладах.

За обсягом розрізняють два види наукових неперіодичних видань:

- *книга* (книжкове видання обсягом понад 48 сторінок);
- *брошура* (книжкове видання обсягом від 4 до 48 сторінок).

Статус наукового видання потребує суворого дотримання видавничого оформлення видання. Зупинимось на основних.

Вихідні відомості – сукупність даних, які характеризують видання і призначені для його оформлення, бібліографічної обробки, статистичного обліку й інформування читача.

Елементами вихідних відомостей є: відомості про авторів або інших осіб, які брали участь у створенні видання; заголовок (назва) видання; надзаголовні дані; підзаголовні дані; нумерація; вихідні дані; шифр зберігання видання; індекс УДК; індекс ББК; авторський знак, макет анотованої каталожної картки; знак охорони авторського права; міжнародний стандартний номер ISBN; випускні дані.

Вихідні дані включають: місце випуску видання, назва видавництва або організації, що володіє правом видання, і рік випуску (як правило, наводять у нижній частині титульного аркуша).

У *випускних даних* зазначають дату подання оригіналу на складання; дату підписання видання до друку; формат паперу і частку аркуша; вид і номер паперу; гарнітуру шрифту основного тексту; спосіб друку; обсяг видання в умовних друківаних аркушах, що приведені до формату паперового аркуша 60x90 см; обсяг видання в обліково-видавничих аркушах; номер замовлення поліграфічного підприємства; назву і повну поштову адресу видавництва і поліграфічного підприємства. Випускні дані розміщують на останній сторінці видання або звороті титульного аркуша.

Особливу складність викликає визначення наукового статусу статей. Слід враховувати, що *газетні статті не кваліфікують як наукові*. Крім того, проблематичним є віднесення до розряду наукових статей, опублікованих в громадсько-політичних і науково-популярних журналах.

Наукова стаття

Наукова стаття – наукова робота, в якій викладено проміжні або кінцеві результати наукового дослідження, висвітлено

окреме питання за обраною темою, сфокусовано науковий пріоритет автора, що робить результати дослідження надбанням фахівців.

Архітектоніка наукової статті ґрунтується на дослідженні наукової проблеми, комплексному розкритті фактів, об'єднанні їх у певну систему.

Стаття – найбільш поширена і обов'язкова форма опублікування наукових результатів дослідження. Її можна розглядати як найпростішу форму впровадження в практику наукових узагальнень.

Наукова стаття як форма апробації наукових результатів повинна складатися з таких структурних елементів, як:

- *назва статті*, яка стисло відображає головну ідею наукового дослідження (*наприклад*, «Шляхи удосконалення конструкцій шестеренних прес-грануляторів»);

- *прізвище та ініціали автора*;

- *анотація* (українською, російською, англійською мовами) – коротка характеристика змісту статті (*наприклад*, у статті проаналізовано основні праці науковців, присвячені дослідженням роботи шестеренних прес-грануляторів, визначено шляхи підвищення продуктивності та надійності прес-грануляторів із кільцевою матрицею, зниження енергоємності процесу гранулювання і трудомісткості обслуговування робочих органів, забезпечення можливості регулювання якості одержуваних гранул, виявлено комплекс конструктивних і технологічних недоліків та вирішено окремі завдання структурного синтезу з удосконалення конструкцій прес-грануляторів.);

- *вступ*, в якому має бути наведена постановка наукової проблеми, її актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями, що постають перед Україною, значення для розвитку певної галузі науки або практичної діяльності.

- *аналіз проблеми та огляд публікацій за темою*;

- *постановка задачі*;

- *результати дослідження*;

- *висновки*;

- *список використаних джерел*.

Виданням, що публікує наукову статтю визначаються вимоги до технічного оформлення статті.

Статті наукового характеру друкуються переважно в наукових збірках або журналах.

Науковий журнал – журнал, що містить статті та матеріали досліджень теоретичного або прикладного характеру, призначений переважно фахівцям певної галузі науки.

За цільовим призначенням наукові журнали поділяють на: *науково-теоретичні, науково-практичні та науково-методичні.*

Особливе значення наукові статті мають для здобувача наукового ступеня доктора чи доктора філософії (кандидата наук). Крім зазначених, вони мають відповідати ще й таким вимогам.

1) Статті мають публікуватись у *провідних наукових фахових журналах та інших періодичних наукових фахових виданнях, їх перелік затверджує ДАК України* при дотриманні таких вимог:

– наявність у складі редакційної колегії не менше *п'яти* докторів наук з відповідної галузі науки, серед яких обов'язково мають бути штатні працівники наукової установи, організації чи закладу вищої освіти, що видає журнал (періодичні видання);

– журнали підписуються до друку виключно за рекомендацією вченої ради наукової установи (організації чи закладу вищої освіти), яка його видає, про що зазначається у вихідних даних;

– тираж не менше ніж 100 примірників;

– повне дотримання вимог до редакційного оформлення періодичного видання згідно з державними стандартами України;

– наявність журналу (періодичного видання) у фондах бібліотек України, перелік яких затверджено ДАК України.

2) Публікація не більше однієї статті здобувача за темою дисертації в одному випуску (номері) журналу (або іншого друкованого видання).

3) Не зараховуються праці, в яких немає повного опису наукових результатів, що засвідчує їх достовірність, або в яких повторюються результати, опубліковані раніше в інших наукових працях, які входять до списку основних.

Повне опублікування основних наукових результатів дисертаційних робіт, які подаються на здобуття наукових ступенів доктора та кандидата наук, є однією з вирішальних передумов атестації наукових кадрів. Тому особливе значення публікації мають для здобувачів наукового ступеня.

Кількість та якість публікацій з теми дослідження є критерієм оцінки цінності роботи.

Вважається, що дисертація виконана на належному рівні, якщо з кожного її розділу і підрозділу можна підготувати статтю, а за її загальними результатами – монографію.

Дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії (кандидата наук) приймаються до захисту спеціалізованими вченими радами лише за умови *повноти та якості* опублікування *основних* наукових результатів і висновків дисертації. До основних результатів кожної дисертації, як правило, відносять ті з них, які згадані у розділах «Наукова новизна» та «Висновки» автореферату.

У п. 14 «Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вчених звань» зазначено, що основні наукові результати дисертації відображають *особистий внесок автора* в їх досягнення і обов'язково мають бути опубліковані автором у формі надрукованих монографій, підручників, посібників (для дисертацій з педагогічних наук), брошур чи статей у наукових фахових виданнях України або інших країн, перелік яких затверджує ВАК (ДАК). Виконання цієї вимоги перевіряється спецрадою, опонентами, експертами ДАК на різних стадіях атестації. Зокрема, офіційний опонент на основі вивчення дисертації та праць здобувача, опублікованих за темою дисертації, у відгуку висвітлює такі обов'язкові питання, як *актуальність* обраної теми, *ступінь обґрунтованості* наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації, *їх достовірність і новизну, повноту їх викладу в опублікованих працях.*

Основний зміст дисертації може висвітлюватись як у *фахових виданнях*, які вважаються основними при захисті дисертації, так і в будь-яких наукових друкованих виданнях, які розглядаються як *додаткові.*

З метою підвищення рівня наукових досліджень, висвітлення результатів і положень дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії (кандидата наук), забезпечення єдності вимог ДАК України затверджено ряд вимог до публікацій, яких слід чітко дотримуватись.

ДАК України визначено таку мінімальну кількість та обсяг публікацій *основного* змісту дисертацій на здобуття наукового ступеня кандидата наук.

- За темою дисертації на здобуття наукового ступеня доктора філософії (кандидата наук) необхідна наявність не менше п'яти публікацій у наукових (зокрема електронних) фахових виданнях України або інших країн, перелік яких затверджує ВАК України починаючи з 1997 р., з яких:

- не менше однієї статті у виданнях іноземних держав або у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз;

- одна із статей може бути опублікована в електронному науковому фаховому виданні;

- у галузях природничих і технічних наук замість однієї статті може бути один патент на винахід (авторське свідоцтво про винахід), який пройшов кваліфікаційну експертизу і безпосередньо стосується наукових результатів дисертації (за наявності);

- Як публікації зараховуються статті у фахових наукових виданнях і журналах, що входили до відповідних переліків ВАК СРСР та ВАК Російської Федерації. Враховуються також закордонні видання за переліком ВАК України.

- Як публікації зараховуються лише ті статті в наукових фахових виданнях, які на момент прийняття дисертації до захисту вийшли з друку.

- До опублікованих праць, які *додатково* відображають наукові результати дисертації, належать також дипломи на відкриття, патенти і авторські свідоцтва на винаходи, державні стандарти, промислові зразки, алгоритми та програми, що пройшли експертизу на новизну, статті в друкованих засобах масової інформації загальнодержавної сфери розповсюдження (із суспільних і гуманітарних наук), рукописи праць, депоновані в установах державної системи науково-технічної інформації та анотовані в наукових журналах, брошури, препринти, технологічні частини проектів на будівництво, розширення, реконструкцію та технічне переозброєння підприємства, інформаційні карти на нові матеріали, що внесені до державного банку даних, тези доповідей, матеріали, виголошені на наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, семінарах, у школах тощо. Тези доповідей включають до списку опублікованих праць за умови, що вони слугують встановленню пріоритету або коли їх зміст не викладений в інших публікаціях.

- *Певна кількість публікацій здобувача має бути без співавторів.* До статей без співавторів прирівнюються розділи монографій,

підручників, навчальних посібників, написані здобувачем особисто.

Факт публікації у співавторстві зазначається у дисертації та в авторефераті з обов'язковим зазначенням конкретного особистого внеску здобувача в усі праці або розробки.

Для визначення особистого внеску здобувача до праць, які надруковані у співавторстві, необхідно вказати, які саме конкретні результати, наведені в кожній публікації, належать здобувачеві (теорема, висновки, результат дослідження чи експерименту, математична модель, методика тощо). Не дозволяється вказувати тільки процентне співвідношення участі співавторів у написанні певної праці. У списку опублікованих праць здобувача до автореферату обов'язково наводяться назва праці і прізвища усіх співавторів за такою формою: *(у співавторстві з М.С. Заховайло)*.

Праці здобувача наводять у «Списку використаних джерел» до дисертації, в переліку основних публікацій автора до автореферату, в тексті дисертації. Обов'язковими є посилання на власні друковані праці здобувача в тексті дисертації, наведені в авторефераті дисертації. По-перше, це викликано етимологією слова «автореферат», що означає короткий виклад автором змісту дисертації. *В авторефераті не повинно бути відомостей, не викладених у тексті дисертації.* По-друге, посилання на власні праці автора дасть змогу легко пересвідчитися у виконанні вимоги щодо обов'язкової публікації основних результатів дисертації. Такі посилання зручно робити у коротких висновках до розділів дисертації, приблизно в такій формі: «Основні результати розділу опубліковані у працях [...]».

Наукові видання (зокрема наукові монографії, журнали чи збірники), в яких опубліковані основні результати дисертаційних робіт, мають бути доступними читачеві, знаходитися у фондах провідних вітчизняних бібліотек, обов'язково надсилатися в установи, перелік яких затверджений ВАК (ДАК) України:

- Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського (03039, Київ, проспект Голосіївський, 3).
- Національна парламентська бібліотека України (01601, Київ, вул. Грушевського, 1).
- Державна науково-технічна бібліотека України (01171, Київ-171, вул. Велика Васильківська, 180).

- Львівська державна наукова бібліотека ім. В.С. Стефаника (79001, Львів, вул. Стефаника, 2).
- Одеська державна наукова бібліотека ім. М. Горького (65020, Одеса, вул. Пастера, 13).
- Харківська державна наукова бібліотека ім. В.Г. Короленка (61003, Харків, прав. Короленка, 18).
- Книжкова палата України (02094, Київ, проспект Гагаріна, 27).

Отже, науковими виданнями (в тому числі і науковими монографіями), в яких можуть бути вміщені публікації за основним змістом дисертацій, вважаються лише ті видання, які надійшли до перелічених установ.

Ніяких директивних «термінів чинності» публікацій здобувачів немає, не регламентовані також і вимоги щодо наявності публікацій протягом останніх років. Однак виконання вимог ВАК (ДАК) щодо наявності в дисертації *нових* науково обґрунтованих результатів ставиться під сумнів, коли основні наукові результати здобувача опубліковані (отже й отримані) 15–20 років тому.

Включення до переліку праць, які підготовлені до друку, але ще не вийшли, є порушенням вимог ВАК України, що може ускладнити процес атестації.

Виступ, доповідь, інформаційне повідомлення на семінарах, науково-практичних конференціях, симпозіумах

Окрім публікації результатів наукового дослідження формою апробації є участь студента, дослідника у формі виступу (доповіді, інформаційному повідомленні) на наукових, науково-практичних конференціях, симпозіумах, круглих столах, конгресах, засіданнях наукових гуртків, наукових шкіл тощо.

Розрізняють такі види доповідей:

- *звітні* (узагальнення стану справ, ходу роботи за певний час);
- *поточні* (інформація про хід роботи);
- *на наукові теми.*

Наукова доповідь – це публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми (теми, питання).

Структура тексту доповіді практично аналогічна плану наукової статті.

Є два методи написання доповіді. Перший полягає в тому, що дослідник спочатку готує тези свого виступу, на основі тез пише

доповідь на семінар або конференцію, редагує її і готує до опублікування в науковому збірнику у вигляді доповіді чи статті. Другий, навпаки, пов'язаний з повним написанням доповіді, а потім у скороченому вигляді ознайомленням з нею аудиторії. Вибір способу підготовки доповіді залежить від змісту матеріалу та індивідуальних особливостей науковця.

Специфіка усного виступу має суттєві відмінності від друкованого змісту і форми. При написанні доповіді слід зважати на те, що суттєва частина матеріалу опублікована в тезах доповіді. Крім того, частина матеріалу подається на плакатах (слайдах, моніторі комп'ютера, схемах, діаграмах, таблицях тощо). Тому доповідь повинна містити коментарі, а не повторення ілюстративного матеріалу. Можна зупинитися лише на одній (найсуттєвішій, дискусійній) тезі доповіді, зробивши посилання на опубліковані тези. Це дозволить на 20–40 % скоротити доповідь. Добре коли доповідач реагує на попередні виступи науковців з теми своєї доповіді. Доцільним є полемічний характер доповіді: це викликає інтерес слухачів.

При написанні доповіді слід зважати на те, що за 10 хвилин людина може прочитати матеріал, що надруковано на чотирьох сторінках машинописного тексту (через два інтервали). Обсяг доповіді становить 8–12 сторінок (до 30 хвилин). Якщо доповідь складається з 4–6 сторінок, вона називається **повідомленням**.

Доповідь або повідомлення про проведену наукову роботу містить стисле викладення основних наукових положень автора, їх практичне значення, висновки та пропозиції.

Наукова доповідь здійснюється в усній формі в наступній послідовності: коротка оглядова частина та визначення мети дослідження; метод вирішення або нове положення, яке пропонує доповідач, основні результати, їх пояснення та висновки.

Час доповіді визначається регламентом семінару, наукової конференції, представлення основних результатів дипломної роботи на засіданні ДЕК (від 7 до 20 хвилин), разом з тим аргументація повинна бути короткою та чіткою. Слід уникати складних речень. Також слід виділити основну ідею доповіді, не слід деталізувати окремі положення.

Тезами (грец. *thesis* – положення, твердження) називають послідовно сформульовані основні ідеї, думки та положення наукової доповіді, повідомлення, статті або іншої наукової праці.

Рекомендований обсяг тез наукової доповіді – 2–3 сторінки машинописного тексту через 1,5–2 інтервали. Схематично структура тез наукової доповіді має такий вигляд (рис. 7.1):

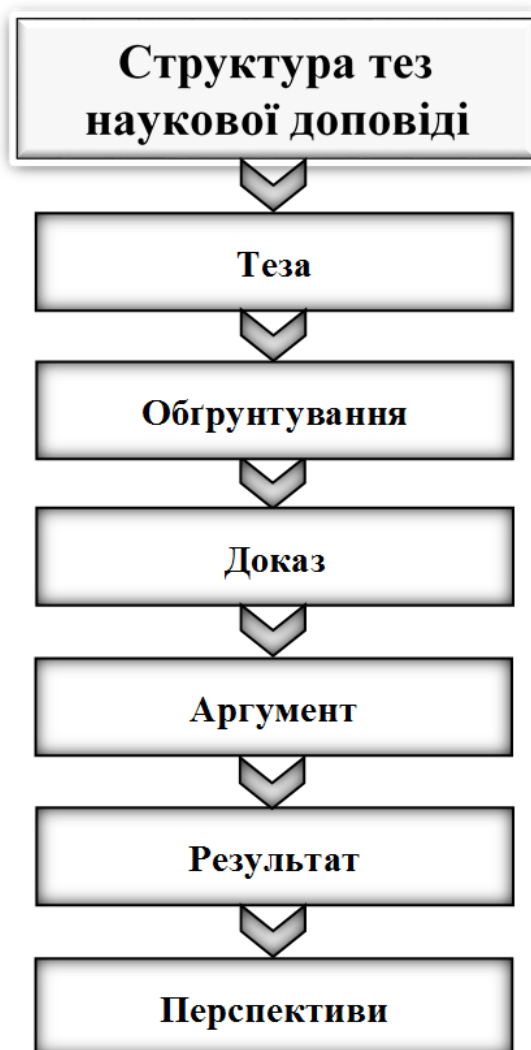


Рис. 7.1 – Структура тез наукової доповіді

При підготовці тез наукової доповіді слід дотримуватися таких правил:

- у правому верхньому куті розміщують прізвище автора та його ініціали; при необхідності вказують інші дані, які доповнюють відомості про автора (магістр, аспірант, викладач, місце роботи тощо);
- назва тез доповіді коротко відображає головну ідею, положення (2–5 слів);
- виклад суті доповіді здійснюється за такою послідовністю тез: актуальність проблеми; стан розробки проблеми (перелічуються

вчені, які зверталися до розробки цієї проблеми); наявність проблемної ситуації; необхідність у її вивченні, удосконаленні з огляду на сучасний стан її розробки, втілення; основна ідея, положення, висновки дослідження, якими методами це досягається; основні результати дослідження, їх значення для розвитку теорії та (або) практики.

Можливий виклад однієї тези.

Посилання на джерела, цитати в тезах доповіді використовуються рідко. Допускається опускати цифровий, фактичний матеріал.

Формулювання кожної тези починається з нового рядка. Кожна теза містить самостійну думку, що висловлюється в одному або кількох реченнях. Виклад суті ідеї чи положення здійснюється без наведення конкретних прикладів.

Виступаючи на науковій конференції (з'їзді, симпозіумі), можна посилатися на опубліковані тези доповіді і спинитися на одній із основних (дискусійних) тез.

Тези відрізняється від повного тексту оригіналу тим, що в ній відсутні деталі, пояснення, ілюстрації.

Якщо доповідь була виголошена проте з певних об'єктивних причин не опублікована, доповідачу має бути надано свідоцтво, акт, сертифікат про участь та публічне оприлюднення окремих наукових результатів проведеного дослідження (НДР),

Треба відзначити, що курсіві та магістерські роботи не розглядаються як форми апробації наукових результатів. Однак, результати викладені у них, можуть мати апробацію у формі опублікованих наукових статей, тез доповідей, та безпосередніх доповідей на масових наукових заходах.

В окремих випадках дослідник доповідає про результати своєї роботи на наукових конференціях, симпозіумах чи наукових семінарах, в колі провідних вчених і спеціалістів. Таким доповідям, як правило, передують публікація відповідних тез (стислий виклад суті майбутнього повідомлення).

Це дає змогу фахівцям підготуватися до обговорення наукового повідомлення.

Підготовка реферату

Реферат (лат. *referre* – доповідати, повідомляти) – короткий виклад змісту одного або декількох документів з певної теми.

Обсяг реферату визначається специфікою теми і змістом документів, кількістю відомостей, їх науковою цінністю або практичним значенням. Його обсяг коливається від 500–2500 знаків до 20–24 сторінок.

Є багато видів рефератів. Науковці найчастіше мають справу з інформативними і розширеними, або зведеними рефератами.

Інформативний реферат найповніше розкриває зміст документа, містить основні фактичні та теоретичні відомості. В такому рефераті мають бути зазначені: предмет дослідження і мета роботи; наведені основні результати; викладені дані про метод і умови дослідження; відбиті пропозиції автора щодо застосування результатів; наведені основні характеристики нових технологічних процесів, технічних виробів, нова інформація про відомі явища, предмети тощо. Інформаційний реферат розміщують у первинних документах (книги, журнали, збірники наукових праць, звіти про науково-дослідну роботу тощо) і у вторинних документах (реферативні журнали і збірники, інформаційні карти та ін.).

Розширений, або зведений (багатоджерельний, оглядовий), реферат містить відомості про певну кількість опублікованих і неопублікованих документів з однієї теми, викладені у вигляді зв'язного тексту.

Зразок структури реферату

ВСТУП

РОЗДІЛ I Аналіз стану проблеми.

РОЗДІЛ II Перспективи розв'язку проблеми в сучасних умовах.

ВИСНОВКИ

ЛІТЕРАТУРА ДОДАТКИ

У *вступі* обґрунтовуються актуальність теми, її особливості, значущість з огляду на соціальні потреби суспільства та розвиток конкретної галузі науки або практичної діяльності.

У *розділі I* наводяться основні теоретичні і експериментальні дослідження з теми, зазначається, хто з учених минулого вивчав дану проблему, які ідеї висловлював. Визначаються сутність (основний зміст) проблеми, основні чинники (фактори, обставини), що зумовлюють розвиток явища або процесу, який вивчається. Наводиться перелік основних змістових аспектів проблеми, які розглядалися вченими. Визначаються недостатньо досліджені питання, з'ясовуються причини їх слабкої розробленості.

У розділі II дається поглиблений аналіз сучасного стану процесу або явища, тлумачення основних поглядів і позицій щодо проблеми. Особлива увага приділяється виявленню нових ідей та гіпотез, експериментальним даним, новим методикам, оригінальним підходам до вивчення проблеми. У цьому розділі подається аналіз практики. Висловлюються власні думки щодо перспектив розвитку проблеми.

У висновках подаються узагальнені умовиводи, ідеї, думки, оцінки, пропозиції науковця.

До списку використаних джерел включають публікації переважно останніх 5–10 років. Особливу цінність мають роботи останнього року.

У додатках наводяться формули, таблиці, схеми, якщо вони суттєво полегшують розуміння роботи.

Вибір теми реферату слід узгоджувати з кафедрою і науковим керівником. Тема має допомогти дипломнику та аспіранту у визначенні методології свого дослідження.

Обсяг розширеного реферату – 20–24 сторінки.

Виклад матеріалу в рефераті має бути коротким і стислим. Слід використовувати синтаксичні конструкції, властиві мові наукових і технічних документів, уникати складних граматичних зворотів.

Рецензія (відгук) на реферат має об'єктивно оцінювати позитивні і негативні його сторони. В рецензії тією чи іншою мірою слід оцінити вміння поставити проблему, обґрунтувати її соціальне значення; розуміння автором співвідношення між реальною проблемою і рівнем її концептуальності; повноту висвітлення літературних джерел, глибину їх аналізу, володіння методами збору, аналізу та інтерпретації емпіричної інформації; самостійність роботи, оригінальність в осмисленні матеріалу; обґрунтування висновків і рекомендацій.

Стиль рецензії має відповідати нормам, прийнятим для наукових відгуків, тобто бути доброзичливим, але принциповим. Відносно до автора роботи речення слід будувати в третій особі минулого часу («дослідник поставив..., розкрив..., довів...»); до самої роботи – в теперішньому часі («реферат містить..., розкриває...» тощо). Рецензію не слід завершувати оцінкою, вона має впливати зі змісту документа.

Визначення обсягу наукових праць

Певні труднощі у авторів виникають при визначенні обсягу праць, що зумовлено недостатнім знанням основних одиниць обчислення наукової інформації, поширюваних засобами друку. До основних з них належать: авторський аркуш, друкований аркуш, обліково-видавничий аркуш.

Авторський аркуш – одиниця обліку друкованого твору, що береться для обрахунку праці авторів, перекладачів, редакторів тощо. Дорівнює він 40000 друкованих знаків прозового тексту (букв, цифр, розділових знаків тощо), 22–24 сторінкам машинописного українського тексту або 3000 см² ілюстрованого чи рекламного матеріалу. В авторських аркушах визначається обсяг рукопису у видавничому договорі.

Обсяг оригіналу в авторських аркушах можна приблизно визначити, розділивши загальну кількість сторінок прозового тексту на 23 (середнє число стандартних машинописних сторінок). Якщо оригінал підготовлений не на звичайній друкарській машинці і рядок вміщує більше число знаків, підраховують середню кількість рядків на сторінці (при коливаннях у кількості рядків вибирають 10 сторінок з різних місць оригіналу і загальне число рядків у них ділять на 10), потім середню кількість знаків у рядку (для цього суму знаків у 10 рядках ділять на 10) і, перемноживши отримані числа, визначають число знаків на сторінці. Потім загальну кількість сторінок помножують на число знаків на сторінці і результат ділять на 40000. При наборі на комп'ютері підрахунок числа знаків здійснюється автоматично.

Обліково-видавничий аркуш – це одиниця обліку друкованого твору, що дорівнює, як і авторський аркуш, 40 000 друкованих знаків прозового або 3000 см² ілюстрованого чи рекламного тексту.

Обсяг видання в обліково-видавничих аркушах відрізняється від обсягу видання в авторських аркушах тим, що в розрахунок входять ті частини видання, які не є результатом авторської праці (колонцифри, зміст, що повністю повторюють заголовки всередині видання, видавничі анотації, вихідні відомості на обкладинці, оправі, суперобкладинці, корінці, титульному аркуші, випускні дані, порядкові номери сторінок, редакційна передмова, повто-

рювані заголовки таблиць, рисунків тощо). В одному й тому ж друкованому аркуші може вміститися матеріал більшого чи меншого обсягу залежно від місткості шпальти набору.

Кожному науковцеві слід систематично вести облік власних публікацій у картотеці, списку або комп'ютерному банку даних за особливими правилами бібліографічного списку або за схемою: назва праці; характер роботи; вихідні дані; обсяг в обліково-видавничих аркушах; співавтори. Слід також мати оригінали або копії власних публікацій. Про це слід завчасно подбати особливо здобувачам наукового ступеня, оскільки оригінали, відбитки або копії усіх перелічених в авторефераті праць мають бути подані до спецради.

Впровадження завершених науково-дослідних робіт

Впровадження результатів закінчених НДР у практику виробництва або освітній процес є важливим етапом, який завершує дослідження та визначає його ефективність. Фахівцям виробництва або освіти передається наукова продукція у вигляді звітів, інструкцій, технічних умов чи проектів, завдяки чому практично реалізуються результати НДР.

Процес впровадження НДР у виробництво складається з двох етапів: дослідно-виробничого та серійного.

На першому етапі у виробничих умовах перевіряється робота дослідних зразків, виробів або установок, технологічних процесів, конструкцій, матеріалів і приладів, їх стійкість щодо дії реальних величин вібрації, поштовхів, пилу та інших виробничих факторів. Усе це дуже важко передбачити або відтворити в лабораторних умовах.

За результатами дослідно-виробничої експлуатації роблять остаточні висновки про правильність розрахунків і конструкторських розробок, оцінюють техніко-економічну ефективність прийнятих рішень, експлуатаційні показники, надійність, довговічність тощо. У разі потреби в дослідний зразок вносяться зміни та доробки.

Коли етап закінчено, доопрацьовується необхідна технічна документація, яка передається підприємству для організації серійного виробництва (якщо йдеться про нові прилади, установки і зразки) або впровадження (якщо йдеться про нові технології). На етапі серійного впровадження дослідник вже не бере безпосередньої участі в ньому, але, на прохання впроваджувальної установи,

може бути консультантом. Як правило, впровадження закінчених НДР у виробництво триває від 1 до 5 років. Скорочення цього терміну є найважливішою вимогою сьогодення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Алешкин В.Р., Рощин П.М. Механизация животноводства. М.: «Агропромиздат», 1985. 336 с.
2. Белянчиков Н.Н., Белехов И.П., Турчиев А.К. Механизация технологических процессов. М.: Агропромиздат, 1985.
3. Болтянська Н.І. Надійність технологічних систем. Курс лекцій. Мелітополь: ВПЦ «Люкс». 2019. 168 с.
4. Болтянська Н.І. Забезпечення якості продукції у галузі сільськогосподарського машинобудування. Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК». Київ. 2014. Вип.196, ч.1. С. 239-245.
5. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Аналіз основних тенденції розвитку світової та вітчизняної сільськогосподарської техніки для рослинництва. Науковий вісник НУБіП. Серія «Техніка та енергетика АПК». Київ. 2011. Вип.166, ч.1. С. 255-261.
6. Болтянська Н.І. Забезпечення високоефективного функціонування технологічного процесу виробництва продукції тваринництва шляхом підвищення рівня надійності техніки. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Техніка та енергетика АПК». 2018. Вип. 282, ч.1. С. 181-192.
7. Болтянська Н.І. Зниження енергоємності виробництва продукції тваринництва за рахунок скорочення енергії на кормоприготування. Інженерія природокористування. 2018. №1(9). С. 57-61.
8. Болтянська Н.І. Шляхи удосконалення конструкцій шестеренних пресів-грануляторів. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник /ННЦ «ІМЕСГ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 104–111.
9. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Екологічна безпека виробництва та зменшення витрат матеріальних і енергетичних ресурсів для отримання сільськогосподарської продукції. Науковий вісник НУБіП. Серія Техніка та енергетика АПК. 2015. Вип.212, ч.1. С. 275–283.
10. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Використання різних критеріїв при визначенні кількості запасних частин. Праці Таврійської державної агротехнічної академії. Вип.36. 2006. С. 3-7.
11. Болтянська Н. І. Залежність конкурентоспроможності галузі свинарства від технологічних параметрів продуктивності тварин. Вісник ХНТУ ім. П. Василенка. Харків, 2017. Вип. 18. С. 81–89.

12. Болтянская Н. И. Пути развития отрасли свиноводства и повышение конкурентоспособности ее продукции. Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa. 2012. Vol. 14. No, 3, b. Pp. 164–175.
13. Болтянський О.В., Болтянська Н.І. Використання нанотехнологій при безрозбірному сервісі автотракторної техніки. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету: Наукове фахове видання. 2011. Вип.11. Т.2. С. 97-102.
14. Болтянська Н.І. Обґрунтування технологічних параметрів механічного стимулювання (масажу) вимені високопродуктивних корів. Праці ТДАТУ. 2012. Вип.2. Т.5. С. 23-30.
15. Болтянська Н.І. Залежність якісних і кількісних показників молока від якості механічної стимуляції вимені. ТЕЗИ II Міжнародної наук.-практ. конф. «Сучасні технології аграрного виробництва». Київ: НУБіП України, 2016. С. 109-110.
16. Болтянська Н.І., Комар А.С. Аналіз конструкцій пресів для приготування кормових гранул та паливних брикетів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2. С. 44-56
17. Болтянська Н.І. Оптимізація параметрів стимулюючих дій при виконанні підготовчих операцій доїння. Праці ТДАТУ. 2011. Вип.11. Т.5. С. 47-51.
18. Болтянська Н.І. Теоретична оцінка економічної ефективності виробництва молока. Мат. II-ї Наук.-техн. конф. «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві». Глеваха, 2013. С. 7-10.
19. Брагінець М.В. Педченко П.В., Резчик І.Г. Монтаж, експлуатація і ремонт машин у тваринництві. К.: Вища школа, 1991.
20. Брагінець Н.В. Палишкин Д.А. Курсовое и дипломное проектирование по механизации животноводства. М.: ВО «Агропромиздат», 1991. 189 с.
21. Завражнов А.И. Технологическое проектирование ферм и комплексов. Алма-Ата: «Кайнар», 1982. 283 с.
22. Зуев И.М. Сорокин Э.П., Шпыро А.В. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин в животноводстве. М.: Агропромиздат, 1988. 447 с.
23. Кириенко В.И. Хилько В.И. Средства для пусконаладки оборудования на фермах и комплексах. Минск: Урожай, 1988.
24. Комар А.С., Болтянська Н.І. Роль інфраструктури сільських територій в розвитку агропромислового комплексу. Ма-

теріали І Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 49-53.

25. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз нормального закону розподілу при дослідженні надійності прес-гранулятора. Сучасні проблеми та технології аграрного сектору України: Зб. наукових праць. Ніжин, 2019. Вип. №12 С. 33-39.

26. Комар А.С., Болтянська Н.І. Кількісні показники економічного аналізу надійності прес-гранулятора з нерухомою матрицею. Механізація та електрифікація сільського господарства: загальнодержавний збірник / ННЦ «ІМЕСТ». Глеваха, 2019. Вип. № 10 (109). С. 97–104.

27. Комар А.С., Болтянська Н.І. Визначення умови економічної доцільності підвищення надійності прес-гранулятора. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 205 «Проблеми надійності машин». 2019. С. 398-405.

28. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз конструкцій шестеренних пресів-грануляторів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2.

29. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз технічних засобів для пресування кормів. Науковий вісник ТДАТУ. 2018. Вип.8. Т.2.

30. Комар А.С., Болтянська Н.І. Розробка конструкції преса-гранулятора для переробки пташиного посліду. Зб. наукових праць Міжн. наук.-практ. конф. «Актуальні питання розвитку аграрної науки в Україні». Ніжин, 2019. С. 84-91.

31. Комар А.С., Болтянська Н.І. Напрями удосконалення робочого процесу вальцово-матричних прес-грануляторів. Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції: мат. Міжн. наук.-практ. форуму. ТДАТУ. 2019. Ч. 1. С. 33-36.

32. Комар А.С., Болтянська Н.І. Переробка пташиного посліду на добриво шляхом його гранулювання. Тези V Міжн. наук.-практ. конф. «Інноваційні технології вирощування, зберігання і переробки продукції садівництва та рослинництва». Умань, 2019. С. 18-20.

33. Комар А.С., Болтянська Н.І. Обґрунтування шляхів вдосконалення процесу гранулювання у прес-грануляторах з кільцевою матрицею. Вісник ХНТУСГ. 2019. Вип. 199. С. 176-185.

34. Комар А.С., Болтянська Н.І. Аналіз пристроїв для змішування біомаси. Тези VII Науково-технічна конференції «Технічний прогрес у тваринництві та кормовиробництві», м. Глеваха (2-27 грудня 2019 р.) С.63-65
35. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Coll. scientific-works of Intern. Research Practice Conf. "Topical issues of development of agrarian science in Ukraine". Nizhin, 2019. Pp. 84–91.
36. Машиновикористання техніки в тваринництві: курс лекцій [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 160 с.
37. Машиновикористання техніки в тваринництві: навчальний посібник для виконання лабораторних робіт [Н.І. Болтянська, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін.]. Мелітополь: ВПЦ «Люкс», 2019. 180 с.
38. Маніта І.Ю. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350.
39. Маніта І.Ю. Перспективи використання тривимірної комп'ютерної візуалізації при дослідженні наноструктур. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 391-395.
40. Маніта І. Ю. Застосування наноматеріалів в безрозбірному сервісі. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 413-417.
41. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ: [Електронний ресурс]. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/issue/view/15>.
42. Маніта І. Ю. Забезпечення надійності сільськогосподарської техніки. Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. Харків: ХНУСГ, 2020. № 21. С. 139-147.
43. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі»: посібник-практикум. Мелітополь: «Люкс», 2020. 136 с.

44. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для самостійної роботи. Мелітополь: «Люкс», 2020. 196 с.
45. Маніта І.Ю. Технології наукових досліджень в технічному сервісі: навчально-методичний посібник для виконання лабораторних робіт. Мелітополь: «Люкс», 2020. 364 с.
46. Мельников С.В. Технологическое оборудование животноводческих ферм и комплексов. Л.:Агропромиздат, 1985. 640 с.
47. Проектування механізованих технологічних процесів тваринницьких підприємств [І.І. Ревенко, В.Д. Роговий, В.І. Кравчук та ін.; за ред. І.І. Ревенка.]– К.: Урожай, 1999. 192 с.
48. Проектування механізованих технологічних процесів у тваринництві: навчальний посібник з виконання дипломних проєктів з механізації тваринництва на освітньо-кваліфікаційному рівні «Бакалавр» [І.М. Бендера, В.П. Лаврук, С.В. Єрмаков та ін.; за ред. І.М. Бендери, В.П. Лаврука.]. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 564с.
49. Роговий В.Д., Скляр О.Г. Посібник по курсовому та дипломному проектуванню з механізації виробництва продукції тваринництва. Мелітополь, 1997. 260 с.
50. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Монтаж і пусконаладження фермської техніки. К.: Кондор, 2004.
51. Ревенко І.І., Брагінець М.В. Ребенко В.І. Машина та обладнання для тваринництва : підр. для студ. вищ. навч. закл. К.: Кондор, 2009. 731 с.
52. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Механізація технологічних процесів у тваринництві: навч. посібник. Мелітополь: Колор Принт, 2012. 720 с.
53. Скляр О.Г., Болтянська Н.І. Основи проектування тваринницьких підприємств: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2018. 380 с.
54. Скляр Р.В. Машина, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Н.І. Болтянська, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.
55. Шелковников Н.П. Монтаж, эксплуатация и ремонт машин и оборудования в животноводстве. М.: Высшая школа, 1979. 368с.
56. Boltyanska N. Ways to Improve Structures Gear Pelleting Presses. ТЕКА. An International Quarterly Journal on Motorization,

Vehicle Operation, Energy Efficiency and Mechanical Engineering. Lublin-Rzeszow, 2018. Vol. 18. No 2. P. 23-29

57. Boltyansky B. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture. 2016. Vol.16. No.2. 49-54

58. Boltyanskaya N.I. The dependence of the competitiveness of the pig industry from it-chnology parameters of productivity of the animals. Bulletin of Kharkov national University-University of agriculture after Petro Vasilenko. Kharkov. 2017. Vol. 18. 81-89.

59. Boltyanskaya N.I. The development of the pig industry and the competitiveness of its products. MOTROL: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa, 2012. Vol. 14. No3b. 164-175.

60. Boltyanskaya N.I. The creation of optimal microclimate parameters in the conditions of growing shortage of energy in the pig industry. Scientific Herald of National University of Life and Environmental Science of Ukraine. Series: Technique and energy of APK. Kiev. 2016. Vol. 254. 284-296.

61. Boltyanskaya N.I. Indicators of an estimation of efficiency of application of resourcesbutGauci technologies in animal husbandry. Bulletin of Sumy national agrarian University. A series of "Mechanization and automation of production processes". Amount. 2016. Vol. 10/3 (31). 118-121.

62. Boltyanskaya N.I. The system of factors of effective application resurser-Gauci technologies in dairy cattle in the enterprise. Scientific Bulletin Tauride state agrotechnological University. Electronic scientific specialized edition. Melitopol. 2016. Vol. 6. 55-64.

63. Zabolotko O.O. Performance indicators of farm equipment. Proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference «Kramar Readings» 2017. P. 155–158.

64. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference «Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production». 2019. Pp. 18–20

65. Komar A. Definition of priority tasks for agricultural development. Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. «Multidisciplinary research». Bilbao, Spain 2020. Pp. 431-433.

66. Manita I., Serebryakova N., Selection of optimal modes of heat treatment of grain. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-

конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

67. Manita I., Podashevskaya H. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Матеріали II Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конференції «Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі». Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361.

68. Manita I., Serebryakova N., Podashevskaya H. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.

69. Manita I., Podashevskaya H. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. Інженерія природокористування. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.

70. Podashevskaya H. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.

71. Sklar O.G., Mechanization of technological processes in animal husbandry: textbook. manual. Melitopol: Color Print. 2012. 720 p.

72. Sklar O. G. Fundamentals of designing livestock enterprises: a textbook. Condor Publishing House. 2018. 380 p.

73. Skliar R., Sklar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. Bordeaux «Social function of science, teaching and learning». Bordeaux, France. 2020. Pp. 478-480.

74. Skliar A., Boltyanskyi B. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. Modern Development Paths of Agricultural Production. Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 249-258.

Навчальне видання

Болтянська Н. І.

ТЕХНОЛОГІЇ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В ТЕХНІЧНОМУ СЕРВІСІ

Курс лекцій

Надруковано з оригіналів макетів замовника
Підписано до друку 11.01.2021 р. формат 60x84 1/16
Папір офсетний. Наклад 100 примірників
Замовлення № 777

**Виготовлювач ПП Верескун В.М.
Видавничо-поліграфічний центр «Люкс»
м. Мелітополь, вул. М. Грушевського, 10 тел. (0619) 44-45-11**

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виробників
і розповсюджувачів видавничої продукції
від 11.06.2002 р. серія ДК № 1125