

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

О. В. Саввова

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів I курсу денної форми навчання другого
(магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю
161 – Хімічні технології та інженерія)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2020

Саввова О. В. Методологія наукових досліджень : конспект лекцій для студентів 1 курсу денної форми навчання другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія / О. В. Саввова ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 104 с.

Автор

д-р техн. наук, проф. О. В. Саввова

Рецензент

Т. Д. Понайотова, кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри хімії та інтегрованих технологій Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

Рекомендовано кафедрою хімії та інтегрованих технологій, протокол № 6 від 19.12.2019.

Конспект лекцій складено з метою допомогти студентам щодо засвоєння матеріалу з курсу «Методологія наукових досліджень» при підготовці до занять, заліків та іспитів зі спеціальності 161 – Хімічні технології та інженерія.

ЗМІСТ

Вступ.....	3
1 Предмет та головні концепції методології науки.....	4
1.1 Наука як система знань. Процес пізнання.....	5
1.1.1 Визначення та складові науки.....	5
1.1.2 Процес пізнання та його генезис як основа наукової діяльності.....	12
1.2 Методологія і методи наукових досліджень.....	15
1.2.1 Становлення методології науки. Поняття методології науки.....	15
1.2.2 Методи наукових досліджень.....	19
2 Загальна характеристика процесів наукового дослідження	26
2.1 Технологія наукових досліджень.....	26
2.1.1 Основні етапи наукових досліджень.....	26
2.1.2 Аналіз задач і синтез науково-технічних рішень при проектуванні виробів.....	41
2.2 Інформаційне забезпечення наукових досліджень.....	58
2.2.1 Методи пошуку і збору наукової інформації.....	58
2.2.2 Бібліографічний апарат наукових досліджень.	68
3 Організація науково-дослідної діяльності.....	74
3.1 Структура та організація наукової діяльності	74
3.1.1. Організаційна структура науки в Україні.....	84
3.1.2 Стан і напрямки розвитку наукових досліджень в хімічній галузі.....	87
3.2. Аналіз та інтерпретація результатів НДР.....	87
3.2.1 Науково-дослідна робота.	91
3.2.2 Наукова публікація: поняття, функції, основні види.....	98
Контрольні запитання.....	99
Список рекомендованої літератури.....	103

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку суспільства відбувається формування нового інформаційного укладу життя людини і його професійної діяльності. Особлива роль у цьому процесі відводиться вищій професійній освіті, яка покликана вирішувати проблему підготовки майбутнього фахівця до життя і діяльності в абсолютно нових для нього умовах інформаційного світу.

Дисципліна «Методологія наукових досліджень» є важливою складовою освітнього процесу, яка дозволяє набути студентами базових знань з методології, методики та організації наукової діяльності для забезпечення їхньої професійної підготовки у якості науковців.

Успішне оволодіння методологією і методикою проведення наукового дослідження сприяє розвитку раціонального творчого мислення, оптимальній організації наукової творчості в умовах практичної діяльності. Основною умовою результативності наукової діяльності є її безперервність та наступність, адже з кожним курсом студенти опановують за обраною темою наукового пошуку нові знання.

У результаті вивчення теоретичних курсів і виконання практичного дослідження за обраною проблематикою молоді науковці мають уміти відбирати та аналізувати необхідну інформацію, обирати об'єкт і предмет для аналізу, формулювати мету, завдання та гіпотезу, планувати та проводити експеримент, порівнювати його результати з теоретичними обґрунтуваннями проблеми; робити певні узагальнення та висновки з тематики наукового дослідження.

З метою полегшення сприйняття матеріалу конспект лекцій розділений на 3 розділи, які відповідають модулям дисципліни за освітньо – професійною програмою «Хімічні технології та інженерія», другий (магістерський) рівень .

1 ПРЕДМЕТ ТА ГОЛОВНІ КОНЦЕПЦІЇ МЕТОДОЛОГІЇ НАУКИ

1.1 Наука як система знань. Процес пізнання

План:

1.1.1 Визначення та складові науки.

1.1.2 Процес пізнання та його генезис як основа наукової діяльності.

1.1.1 Визначення та складові науки.

Наука – сфера діяльності людини, спрямована на отримання (вироблення і систематизацію у вигляді теорій, гіпотез, законів природи або суспільства) нових знань про навколишній світ. Основою науки є збирання, оновлення, систематизація, аналіз фактів, синтезних знань абоузагальнень, що описують досліджувані явища та (або) дозволяють будувати причинно-наслідкові зв'язки між явищами і прогнозувати їх перебіг. *Науковими слід вважати будь-які дослідження, теорії, гіпотези, які припускають перевірку.*

Наука – найважливіший чинник технічного і соціально-культурного прогресу, всебічного розвитку людських здібностей і можливостей. Передова наука сприяла виробленню прогресивного світогляду. Наука є способом встановлення і усвідомлення об'єктивної істини. 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'єктний спосіб розгляду світу. Ця ознака предметності та об'єктності виступає найважливішою характеристикою науки.

Розвиток науки пов'язаний з ускладненням методів і форм досліджень, використанням складної апаратури. В сучасних умовах масштабні дослідження проводяться великими колективами. 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 утворюється такими складовими, як знання (наукове знання), відповідна діяльність (науковий метод), соціальні форми її організації (наукове товариство).

Буття науки може бути визначене у трьох основних аспектах:

- наука як **генерація нового знання**;
- наука як **соціальний інститут**;
- наука як **особлива сфера культури**.

Передусім, наука є **специфічним виробництвом та систематизацією знань** про закономірності світу засобами теоретичного обґрунтування й емпіричного випробування і перевірки пізнавальних результатів для розкриття їх об'єктивного змісту (істинності, достовірності, інтерсуб'єктивності). Ці засоби передбачають різні варіанти використання теорій, концепцій, математичних екстраполяцій, дедуктивних структур, даних спостережень, експериментів, індуктивних висновків, досвіду як такого або сукупного застосування вказаних форм дослідження. Завдяки специфіці зазначених засобів створюється нове наукове знання.

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

перенесення істинності з одного висловлювання на інше. Звідси виникають такі характеристики науки як системна організація, обґрунтованість і доказовість знання.

Основою науки є наукове дослідження, метою якого є отримання наукового знання. Дослідники, науковці, вчені – люди, які виконують наукові дослідження. Наука постає **сферою діяльності професійних учених**. Загальна мета, що об'єднує науковців, – пошук істини. Діяльність наукової спільноти дає змогу характеризувати науку як соціальний інститут із певними цілями, принципами, нормами, інтересами, різноманітними ресурсами й інструментарієм, особливим кодексом наукової коректності, специфічною мовою і засобами комунікації. Основною структурною одиницею наукового знання є теорія, що систематизує експериментальний матеріал, організовує науково-дослідний пошук у нових галузях, дає пояснення і передбачення фактів, орієнтує практичну діяльність.

Нарешті, наука є особливою сферою культури. У Новий час саме наука відкриває людству шлях до знання, не легітимізованого Богом, що було неможливим протягом Середньовіччя, в умовах панування релігійного світогляду. Наслідком такого повороту стає поєднання наукової теорії з практикою емпіричного дослідження. Подальший прогрес науки постає нерозривно пов'язаним із розвитком техніки. Науково-технічний прогрес дає змогу людині не тільки здобувати знання про існуючі об'єкти світу, але й перетворювати світ і відповідно – осмислювати можливості та наслідки цих перетворень. У такий спосіб **наука забезпечує людству можливість пізнавати не тільки світ природи, але й світ культури – другої природи**.

Наука – соціокультурна діяльність, своєрідне суспільне явище. Як соціальний інститут наука включає в себе вчених з їхніми знаннями, кваліфікацією і досвідом, наукові заклади, експериментальне, лабораторне устаткування, науково-дослідні програми творчої діяльності, систему підготовки й атестації кадрів, форми функціонування і використання всіх нагромаджених

знань. Наступність досвіду і знань, єдність традицій і новаторства – суттєва особливість розвитку науки. Однією з форм її втілення є наукові школи, функціонування яких передбачає боротьбу думок, творчі дискусії та критику.

Основні завдання науки: 1) відкриття законів руху природи, суспільства, мислення й пізнання; 2) збір, аналіз, узагальнення фактів; 3) систематизація отриманих знань; 4) пояснення сутності явищ і процесів; 5) прогнозування подій, явищ і процесів; 6) встановлення напрямків і форм практичного використання отриманих знань.

Не всяке знання можна розглядати як наукове. Не можна визнати науковими ті знання, які отримує людина лише на основі простого спостереження. Ці знання відіграють у житті людей важливу роль, але вони не розкривають сутності явищ, взаємозв'язку між ними, що дозволило б пояснити, чому дане явище відбувається так чи інакше, і спрогнозувати подальший його розвиток.

Наука має дві важливих складові: систему наукових знань і систему наукової діяльності. 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.

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.

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

Поняття - це думка, відбита в узагальненій формі. Поняття виробляються (уточнюються) не лише на початку наукової діяльності, а переважно як необхідні наукові наявні знання в постановці проблеми й формуванні гіпотез.

Свою специфічну «матеріалізацію» вербально висловлені ідеї знаходять у *гіпотезах*, які є формою осмислення фактичного матеріалу. *Гіпотеза* являє собою наукове припущення, висунуте для пояснення будь-яких процесів (явищ) або причин, які зумовлюють даний наслідок. Гіпотеза є складовою наукової 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.

Теорія – вчення, система ідей, поглядів, положень, тверджень, спрямованих на тлумачення того чи іншого явища.

Наукова теорія – це спроба цілісного представлення закономірностей і істотних властивостей певних областей дійсності, що виникає на базі підтверджених гіпотез. Існує до тих пір, поки не накопичується певна кількість даних, що суперечать їй і вимагають перегляду теорії або навіть відмови від неї.

Функції наукової теорії : пояснювальна, передбачувальна, фактична, систематична (передбачає спадкоємність знань) і методологічна.

Розробка наукової теорії органічно пов'язана з такими *чинниками*: виникненням ідей, формулюванням принципів, законів, міркувань, положень, категорій, понять; узагальненням наукових фактів; використанням аксіом; висуненням гіпотез; доведенням 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.

Закон - вербальне та/або математично виражене твердження, що має докази (на відміну від аксіоми), яке описує співвідношення, зв'язки між різними науковими поняттями, встановлені шляхом індукції або дедукції, і визнане на даному етапі науковим співтовариством і узгоджується з іншими науковими законами. Непереверене наукове твердження, припущення або здогад називають

гіпотезою. Закон, справедливість якого була встановлена не з теоретичних міркувань, а з дослідних даних, називають *емпіричним* законом.

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.

Науку можна представити як діяльність *наукову, науково-технічну, науково-педагогічну та науково-організаційну*.

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 існують,
- 3) створення та впровадження нових методів дослідження, які спрямовані на доведення гіпотез;
- 4) узагальнення результатів наукової діяльності.

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.

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.

Принцип – це головне вихідне положення наукової теорії, що виступає як перше й найабстрактніше визначення ідеї як початкової форми систематизації знань.

Категорії – це найбільш загальні, фундаментальні поняття, які відбивають суттєві властивості явищ дійсності. Вони бувають загальнофілософськими, загальнонауковими і такими, що належать до окремої галузі науки.

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.

Розрізняють *види наукового дослідження*: емпіричне і теоретичне.

Емпіричне пізнання будується на вивченні реальної дійсності, практичного досвіду.

Теоретичними дослідженнями займаються спеціально для цього підготовлені люди: професори, доценти, наукові співробітники, що працюють у наукових установах, а також у вищих навчальних закладах.

Також розрізняють *фундаментальні та прикладні наукові дослідження*.

Фундаментальні наукові дослідження – це наукова теоретична та/або експериментальна діяльність, спрямована на здобуття нових знань про закономірності розвитку та взаємозв'язку природи, суспільства, людини.

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.

Науково-технічна діяльність – інтелектуальна творча діяльність, спрямована на одержання і використання нових знань в усіх галузях техніки і технологій. Основні форми: науково-дослідні, дослідно-конструкторські, проектно-конструкторські, технологічні, пошукові та проектно-пошукові роботи, виготовлення дослідних зразків.

Науково-педагогічна діяльність – педагогічна діяльність у вищих навчальних закладах та закладах післядипломної освіти III–IV рівнів акредитації, пов’язана з науковою та (або) науково-технічною діяльністю.

Науково-організаційна діяльність – діяльність, що спрямована на методичне, організаційне забезпечення та координацію наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності.

1.1.2 Процес пізнання та його генезис як основа наукової діяльності

Наука тільки тоді є наукою, коли вона рухається. Цей процес більшість науковців ототожнюють з процесом пізнання.

Пізнання – це процес здобуття і розвитку знання, постійного його поглиблення, розширення та вдосконалення з метою здійснення наукових досліджень.

Загальне вчення про пізнання дає філософська теорія пізнання – *гносеологія* (від давньогрец. гносис – пізнання; логос – учення, наука). Різні сторони процесу пізнання досліджуються низкою спеціальних наук: пізнавальною психологією, історією науки, соціологією науки, філософією та ін. Пізнанням називається як сам процес, так і результат цього процесу. Нове, незалежне від внутрішнього і зовнішнього досвіду пізнання, може виникнути тільки як наслідок творчої фантазії. Вирішення наявних дослідницьких підходів робить розгляд пізнання різноплановим.

У науковому пізнанні істинним має бути не тільки його результат, але й спосіб отримання цього результату – метод.

Метод – це система приписів, принципів, вимог, які орієнтують суб’єкта у вирішенні конкретного завдання, досягненні певного результату пізнання і дії. Основна функція методу – регулювання різних форм діяльності (в тому числі і науково-пізнавальної). Вчення про систему методів, теорію методів називається *методологією*.

Розмаїття видів людської діяльності зумовлює розмаїття спектрів методів, що можуть бути класифіковані за різними основами (критеріями), наприклад, методи природничих і методи гуманітарних наук; якісні і кількісні методи тощо. У сучасній науці склалася *багаторівнева концепція методології знання*, згідно якої методи наукового пізнання за ступенем загальності і сфери дії можуть бути поділені на три основні групи:

- філософські методи;
- загальнонаукові методи;
- спеціальні або часткові методи наук (внутрішньо- таміждисциплінарні).

До *філософських* методів наукового пізнання належать діалектичний і метафізичний. Діалектичним є метод пізнання дійсності в її суперечливості, цілісності і розвитку. Метафізичний метод – метод, протилежний діалектичному, з його допомогою розглядають явища поза їх взаємним зв'язком і розвитком.

До *загальнонаукових* методів наукового пізнання належать: аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, дедукція, індукція, моделювання, аналогія, логічний та історичний.

До *спеціальних* методів наукового пізнання належать методи конкретних наук: метод мічених атомів у біології; методи додавання, віднімання, множення, ділення в математиці; методи зважування, вимірювання у фізиці; методи анкетування в соціології тощо. Вони вивчаються тими науками, в яких використовуються. Для сучасної науки пізнання характерне намагання використовувати різноманітні методи і прийоми дослідження в їхньому поєднанні і взаємодії, оскільки пізнання – це процес цілеспрямованого, активного відображення дійсності у свідомості людини, зумовлений суспільно-історичною практикою людства. Процес пізнання, як основа будь-якого наукового дослідження, є складним і вимагає концептуального підходу на основі певної методології, застосування певних методів. Існують різні трактування процесу пізнання (табл. 1.1)

Таблиця 1.1 – Дефініції терміна «пізнання», надані різними вченими

Учений	Характеристика	Джерело
1	2	3
Аристотель	Будь-яке пізнання починається із здивування а здивування породжує питання, а деякі питання – це проблема	Barnes Jonathan. Aristotle: a very short introduction / Jonathan Barnes. – Oxford : Oxford University Press, 2000. –160 p.
Декарт	Мета пізнання в оволодінні силами природи, а також у вдосконаленні самої людини	Соколов В. В. Декарт Р. Соч.:в 2 т. / [сост., ред., вступ, ст. В. В. Соколова]; пер. с лат. и франц. – Т. 1. – М. : Мысль, 1989. – 654 с.
Кант	Існують два основні стовбури людського пізнання, що виростають, може, з одного спільного, але невідомого нам кореня, а саме чуттєвість і розум: за допомогою чуттєвості предмети нам даються, розумом же вони мисляться	Кант І. Критика практичного розуму / І. Кант. – К. : Юніверс, 2004. – 240 с.
Платон	Завдання чистого пізнання полягає у знаходженні та описі дійсної природи речей. Опис сутності називається визначенням.	Платон. Діалоги / Платон / [пер. з давньогрец.]. – Х.: Фоліо, 2008. – 349 с.
Т. Вільямсон (Т. Williamson)	Пізнання, як правило, визначається як щось на зразок процесу набуття, зберігання та застосування знань. У першому визначенні пізнання є наукою через взаємозв'язок між суб'єктом і об'єктом пізнання. Як правило, хоча і не завжди те, що відоме, включає в себе вплив зовнішнього середовища стосовно суб'єкта пізнання	Williamson Timothy. Can Cognition be Factorised into Internal and External Components? / Timothy Williamson // Contemporary Debates in Cognitive Science. – Oxford: Blackwell, 2006. – p. 291 – 306.
Й. І. Ладу (J. E. LeDoux)	Якщо пізнання визначається широко, включаючи чуттєву обробку інформації, наприклад, тієї, що аналізується мозком людини, а також іншими сенсорними ділянками тіла людини, то емоційний аналіз повністю залежить від чуттєвих процесів. Якщо пізнавальний процес визначати вузько, то він включає тільки складні психічні функції організму людини, швидше за все, опосередковано асоціативний аналіз мозку, тому емоції не завжди залежать від попередньої пізнавальної обробки	LeDoux J. E. Emotion: Clues from the brain / J. E. LeDoux // Center for Neural Science. Department of Psychology. New York University. – New York. – p. 209 – 235.

Продовження таблиці 1.1		
1	2	3
У. Найссер (U. Neisser)	Термін “пізнання” стосується всіх процесів, з яких відчуття змінюються, перетворюються і використовуються. Це пов'язано з цими процесами, навіть якщо вони працюють за відсутності відповідної стимуляції. При цьому очевидно, що пізнання бере участь у всіх процесах, які людська істота може здійснити, тому кожен психологічний феномен є пізнавальним феноменом	Neisser U. Cognitive psychology / U. Neisser // Meredith Publishing Company. – 1967. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://figuraleffect.word-press.com/2008/06/02/what-is-cognition/
Л. В. Губерський, В. Г Кремень, А. О. Приятельчук	Пізнання – це відображення об'єктивної дійсності як суб'єктивного образу, ім'я якого – знання	Губерський Л. В. Людина і світ: підручник / Л. В. Губерський, В. Г. Кремень, А. О. Приятельчук та ін. / [голов. ред. Л. В. Губерський]. – 2-ге вид. [випр. і доп.] – К.: Т-во "Знання", КОО, 2001. – 349 с.
Н.М. Малюга	Пізнання – процес здобуття і розвитку знання, постійного його поглиблення, розширення, удосконалення й відтворення. Пізнання – це надання визначеності різним сутностям, які спостерігаються, поняттям, об'єктам, явищам, взаємодіям в необхідному та достатньому обсязі, що може бути досягнуто порівнянням нового з уже відомим, засвоєним, адже все пізнається в порівнянні.	Малюга Н. М. Наукові дослідження в бухгалтерському обліку: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н. М. Малюга; [за ред. проф. Ф.Ф. Бутинця]. – Житомир: ПП “Рута”, 2003. – 476 с.

1.2 Методологія і методи наукових досліджень

План

1.2.1 Становлення методології науки. Поняття методології науки.

1.2.2 Методи наукових досліджень.

1.2.1 Становлення методології науки. Поняття методології науки

Поняття «методологія» має два основних значення: по-перше, це – система певних правил, принципів і операцій, що застосовуються у тій чи іншій сфері діяльності (в науці, політиці, мистецтві тощо); по-друге, це – вчення про цю систему, загальна теорія методу.

Існують методологічні уявлення і концепції різного ступеня розробленості і конструктивності, різного рівня і широти охоплення (методологія на рівні філософської рефлексії, загальнонаукова методологія і методологія науки міждисциплінарного рівня, методологія окремих засоби діяльності в різних галузях науки, її теорії та практики. Відповідно до навчального процесу у вищій школі методологія розуміється як сукупність принципів, засобів, методів та форм наукового пізнання. Методологія як вчення про основи пізнання аналізує та оцінює філософські, світоглядні позиції, на які дослідник спирається у процесі наукового пізнання.

Методологія як вчення про способи та прийоми дослідження розглядає суттєві характеристики конкретних методів пізнання, що становлять загальний напрям дослідження. До таких методів слід віднести прийоми та способи емпіричного та теоретичного етапів дослідження. Значення методології наукового пізнання полягає в тому, що вона дозволяє систематизувати увесь обсяг наукового знання й створити умови для розробки подальших, ефективних напрямів дослідження. Головним завданням методології наукового пізнання є синтез накопичених наукових знань, що дає змогу забезпечити використання досягнень розвитку науки у практичних цілях.

У роботі Р. Войтович наводяться наступні визначення методології наукових досліджень:

1. Система наукових принципів, на яких базується дослідження і здійснюється вибір сукупності пізнавальних засобів, методів, прийомів дослідження.

2. Вчення про науковий метод пізнання або систему наукових принципів, на основі яких будується дослідження.

3. Теорія методів дослідження, створення концепцій як системи знань про теорію науки або систему методів дослідження.

4. Загальна форма організації наукового знання (науково-пізнавальної діяльності), що містить у собі принципи його побудови.

Найбільш повно і системно трактування методології представлені у роботі В. Бакуменка, В. Князева і Ю. Сурміна. Зокрема, науковці виокремлюють такі варіанти структурного розуміння методології в сучасній науці:

1. Методологія – це деяка сукупність філософських методів пізнання, що охоплює і індуктивний метод Ф. Бекона, раціоналістичний метод Р.Декарта, діалектичний метод Сократа, Г. Гегеля, К. Маркса, феноменологічний метод Е. Гуссерля, системний метод Л. Берталанфі, У. Ешбі, Т. Парсонса і ін. методологія в цьому разі зводиться до вершин філософської методології, з неї виключається величезний пласт конкретних методів і прийомів.

2. Методологія розглядається як система методів пізнання, в тому числі й конкретних. У цьому разі вона видається у вигляді деякого арсеналу методів діяльності. Недоліком такого підходу є те, що методологія, з одного боку, звужується до розуміння тільки методів пізнання. При цьому виключається методологічна роль принципів, теорій і парадигм. Методологія в цій транскрипції стосується тільки пізнавальної діяльності. Насправді діяльність характеризується принаймні трьома різновидами: пізнавальною, практичною і оціночною, які взаємодоповнюють одна одну в реальному житті. Важливо й те, що навіть якщо методологію зводити до системи методів, то підлягає сумніву застосування до неї терміна «систем».

3. Методологія розуміється як загальна теорія методів пізнання. Вона частково збігається з теорією пізнання і одночасно виявляється ширше за гносеологію, оскільки її цікавлять не тільки методи пізнання, а й методи інших форм людської діяльності.

4. Методологія зводиться до сукупності принципів діяльності, які виступають способом регуляції останньої, що досить переконливо, але викликає заперечення стосовно обмеження методології лише однією складовою – принципами.

5. Методологія являє собою специфічну діяльну систему, яка включає в себе принципи, категорії, теорії, парадигми і методи, що мають специфічне цільове призначення, пов'язане з реалізацією діяльності. Вона виступає як спосіб діяльності, організації діяльної системи. Цей підхід заслуговує на увагу, оскільки він інтегрує всі основні складові методології.

6. Методологія розглядається як деяка система, що об'єднує відповідно до основних видів діяльності методологію пізнання, оцінки і практичної діяльності. Такий підхід дає змогу широко трактувати методологію в аспекті діяльності взагалі, але він залишає відкритим питання про структуру кожного діяльного різновиду методології.

7. Методологія розглядається як багаторівнева споруда, на верхніх поверхах якої розміщується філософська методологія, далі – загальнонаукова методологія, а на найнижчих поверхах – методологія галузевих видів науки. Помітимо, що ця ієрархія має системний характер, оскільки всі її поверхи утворюють цілісний методологічний організм. При цьому галузеву методологію мають постійно підтримувати філософська і загальнонаукова методології.

8. Методологія зводиться до мети, змісту і методів дослідження. З таким підходом важко погодитися, оскільки у цьому разі методологія зводиться до концептуального викладу далеко не всіх складових методології. Невиправдане також ототожнення фундаментальної і філософської методології.

9. Методологія розглядається і з системно-діяльних позицій, відповідно до яких вона досліджує взаємозумовленість, взаємозв'язок і залежність систем знань і систем діяльності. Вона виступає як самостійна регулятивно-діяльна система, як спосіб наукової діяльності, вчення про структуру, логічну організацію і засоби діяльності, що зорієнтовані на здійснення діяльності.

1.2.2 Методи наукових досліджень

Специфіка наукової діяльності в значній мірі визначається методами.

Метод (від грецької *metodos*) у широкому розумінні слова – «шлях до чогось», шлях дослідження, шлях пізнання, теорія, вчення, свідомий спосіб досягнення певного результату, здійснення певної діяльності, вирішення певних задач. Він є системою приписів, принципів, вимог, що орієнтують суб'єкта у вирішенні конкретної задачі, досягненні певного результату у певній сфері діяльності.

Методика – це фіксована сукупність прийомів практичної діяльності, що призводить до заздалегідь визначеного результату. У науковому пізнанні методика відіграє значну роль в емпіричних дослідженнях (спостереженні та експерименті). На відміну від методу у завдання методики не входить теоретичне обґрунтування отриманого результату, вона концентрується на технічній стороні експерименту і на регламентації дій дослідника.

Загальнонаукові методи дослідження

У структурі загальнонаукових методів можна відокремити такі три рівні:

1. Методи емпіричного дослідження.
2. Методи теоретичного пізнання.
3. Загальнологічні методи і прийоми дослідження.

1. Методи емпіричного дослідження. До них належать спостереження, експеримент, порівняння, опис, вимірювання.

Спостереження – це цілеспрямоване вивчення предметів, що переважно спирається на дані органів чуттів. Під час спостереження отримуються знання не лише про зовнішні сторони об'єкту пізнання, але й про його суттєві властивості. Спостереження може бути безпосереднім та опосередкованим. Останнє здійснюється за допомогою різних приладів і технічних засобів, а з розвитком науки стає все більш складним.

Основні вимоги до наукового спостереження:

- *однозначність задуму;*

- наявність системи методів і прийомів;
- об'єктивність, тобто можливість контролю шляхом або повторного спостереження, або за допомогою інших методів (наприклад, експерименту);
- адекватна інтерпретація результатів: розшифровка показань приладів, кривої на осцилографі, на електрокардіограмі і тощо.

Експеримент – це цілеспрямоване і активне втручання у хід процесу, що вивчається, відповідні зміни об'єкта чи його відтворення у спеціально створених і контрольованих умовах. Основними стадіями здійснення експерименту є: планування і будова; контроль; інтерпретація результатів.

Основні особливості експерименту: більш активне, ніж при спостереженні, ставлення до об'єкта; багаторазова відтворюваність досліджуваного об'єкта за бажанням дослідника; можливість виявлення таких властивостей явищ які не спостерігаються в природних умовах; можливість розгляду явища в «чистому вигляді» за допомогою ізоляції його від спотворюють і ускладнюють обставин чи шляхом варіювання умов експерименту; можливість контролю за «поведінкою» об'єкта дослідження і перевірки результатів.

Порівняння – це пізнавальна операція, що лежить в основі умовиводів щодо схожості чи відмінності об'єктів (або ступенів розвитку одного й того ж об'єкта).

Опис – пізнавальна операція, що полягає у фіксуванні результатів досліду (спостереження чи експерименту) за допомогою певних систем позначень, що прийняті у науці.

Вимірювання – це сукупність дій, що виконуються за допомогою засобів вимірювання з метою знаходження числового значення вимірюваної величини у прийнятих одиницях виміру.

2. Методи теоретичного пізнання. До них належить формалізація, аксіоматичний метод, гіпотетико-дедуктивний метод і сходження від абстрактного до конкретного.

Формалізація – це відображення знання у знаково-символічному вигляді (формалізованій мові). Остання створюється для точного виразу думок з метою виключення можливості неоднозначного їх розуміння. За умов формалізації роздуми щодо об'єктів переносяться у площину оперування зі знаками (формулами). Мова формул штучної мови стає інструментом пізнання. Перевага формалізації полягає в тому, що над формулами штучних мов можна виробляти логічні операції, отримувати з них нові формули і співвідношення; операції з судженнями про предметах замінюються діями зі знаками і символами.

Аксиоматичний метод – це спосіб побудови наукової теорії, при якому в її основу покладені деякі вихідні положення – аксіоми (постулати), з яких вся решта тверджень цієї теорії виводиться суто логічним шляхом, шляхом доказу.

Гіпотетико-дедуктивний метод – це метод наукового пізнання, сутність якого полягає у створенні системи дедуктивно пов'язаних між собою гіпотез, з яких виводяться твердження щодо емпіричних фактів. Звідси, метод ґрунтується на виведенні (дедукції) умовиводів з гіпотез та інших посилянь, істинне значення яких невідоме. А це означає, що умовивід, отриманий на основі даного метода, буде мати лише вірогіднісний характер.

Сходження від абстрактного до конкретного – це метод теоретичного дослідження і викладу, який полягає у русі наукової думки від вихідної абстракції (однобічне, неповне знання) через послідовні етапи поглиблення і розширення пізнання до результату – цілісного відтворення у теорії предмета, що досліджується.

3. Загальнологічні методи і прийоми дослідження. До них належать: аналіз, синтез, абстрагування, ідеалізація, узагальнення, індукція, дедукція, аналогія, моделювання, системний підхід, вірогіднісні (статистичні) методи.

Аналіз – це поділ об'єкта на складові частини з метою їх самостійного вивчення. Видами аналізу є механічний поділ; визначення динамічного складу; виявлення форм взаємодії елементів цілого; знаходження причин явищ;

виявлення рівня знання та його структури тощо. Різновидом аналізу є поділ предметів на класи (множини) і підкласи – класифікація і періодизація.

Синтез – це об'єднання, реальне і розумове, різних сторін, частин предмета в єдине ціле. Синтез – це не довільне, еkleктичне поєднання розрізнених частин, «шматочків» цілого, а діалектична єдність з виділенням сутності.

Абстрагування – це процес відволікання мислення від ряду властивостей і відносин явища, яке вивчається, з одночасним виділенням властивостей (насамперед, суттєвих, загальних), що цікавлять дослідника.

Узагальнення – це процес становлення загальних властивостей і ознак предметів. Воно тісно пов'язано з абстрагуванням.

Індукція – логічний прийом дослідження, що пов'язаний з узагальненням результатів спостереження та експерименту і рухом думки від одиничного до загального. Серед індуктивних узагальнень важлива роль належить *науковій індукції*, яка, крім формального обґрунтування, узагальнення, яке отримане індуктивним шляхом, дає додаткове змістовне обґрунтування його істинності, – у тому числі за допомогою дедукції (теорій, законів).

Існують декілька методів такої індукції.

А. Метод єдиної схожості: якщо спостережувані випадки будь-якого явища мають загальним лише одна обставина, то, очевидно (ймовірно), воно і є причина цього явища. Часто метод називають *пошуком східного в різному*:

1) *ABC* викликає *d*; 2) *MBF* викликає *d*; 3) *MBC* викликає *d*.

Мабуть, *B* є причиною *d*.

Інакше кажучи, з попередніх обставин *A, M, B, C, F* (кожне з яких передує *d*, і може виступати його самостійною причиною) *виключаються* (єлімінуються) *всі обставини, які не є необхідними* для досліджуваного дії. У кожному з трьох випадків повторюється лише обставина *B*. Мабуть, *B* є причиною *d*.

Б. Метод єдиної відмінності: якщо випадки, при яких явище настає або не настає, розрізняються тільки в одному попередньому обставині, а усі інші обставини тотожні, то це одна обставина і є причина цього явища. Це метод

пошуку *різного в подібному*. Застосовується метод відмінності як у процесі спостереження над явищами в природних умовах, так і в умовах лабораторного або виробничого експерименту:

1) *ABCD* викликає *d*; 2) *ADC* не викликає *d*.

Мабуть, *B* є причиною *d*.

Інакше кажучи, якщо попередні обставини *A, B, C, D* викликають явище *d*, а обставини *A, C, D* (явище *У* усувається в ході експерименту) не викликають явище *d*, то робиться висновок, що *B* є причина *d*.

В. Об'єднаний метод подібності та відмінності являє собою *комбінацію перших двох методів*, коли шляхом аналізу безлічі випадків виявляють як *подібне у різному, так і різне в подібному*.

1) *ABC* викликає *d*; 2) *MBF* викликає *d*; 3) *MBC* викликає *d*

4) *AC* не викликає *d*; 5) *MF* не викликає *d*; 6) *MC* не викликає *d*.**Мабуть, *B* є причиною *d*.**

Г. Метод супутніх змін: якщо зміна однієї обставини завжди викликає зміну іншого, то перша обставина є причина второго. При цьому інші попередні явища залишаються незмінними.

1) *ABC 1* викликає *d 1*; 2) *ABC 2* викликає *d 2*; 3) *ABC* викликає *d n*.

Мабуть, *C* є причиною *d*.

Д. Метод залишків - встановлення причини, що викликає певну частину складної дії, за умови, що причини, що викликають інші частини цієї дії, вже виявлено. Схема міркування за методом залишків має наступний вигляд:

1) *ABC* викликає *xуz*; 2) *A* викликає *x*; 3) *У* викликає *у*.

Мабуть, *C* викликає *z*.

У практиці наукових міркувань часто зустрічається *модифікований висновок за методом залишків*, коли за відомим дії укладають про існування нової по відношенню до вже відомої причини.

Схема модифікованого міркування за методом залишків має вигляд:

1) *ABC* викликає *abcd*; 2) *A* викликає *a*;

3) *У* викликає *b*; 4) *З* викликає *c*.

Мабуть, існує якийсь *X*, який викликає *z*.

Аналогія (від грец. *Analogia* - відповідність, подібність) – перенесення знання, отриманого з розгляду якого-небудь об'єкта («моделі»), на інший, менш вивчений і менш доступний для дослідження об'єкт. Висновки за аналогією є правдоподібними, імовірнісними: наприклад, коли на основі подібності двох об'єктів по якимось одним параметрам робиться висновок про їх схожість за іншими параметрами. Якщо позначити символами *a* і *b* два одиничні предмета або події, а *P, Q, S, T* – їх ознаки, то висновок за аналогією можна представити наступною схемою:

1) *a* притаманні ознаки *P, Q, S, T*; 2) *b* притаманні ознаки *P, Q, S ...*

Висновок: b, мабуть, має ознаки T.

Аналогія не дає достовірного знання: якщо посилки міркування за аналогією істинні, це ще не означає, що і висновок буде істинним.

Дедукція – це, по-перше, перехід у процесі пізнання від загального до одиничного, виведення одиничного із загального; по-друге, процес логічного висновку, тобто переходу за тими чи іншими правилами логіки від деяких даних пропозицій-посилань до їх наслідків (висновків). Сутність дедукції полягає у використанні загальних наукових положень для дослідження конкретних явищ. У процесі пізнання індукція та дедукція нерозривно пов'язані між собою, хоч на певному рівні наукового дослідження одна з них переважає.

Аналогія – встановлення схожості в деяких властивостях і відносинах між нетотожними об'єктами. На підставі виявленої схожості робиться відповідний висновок – умозаключення за аналогією. Аналогія дає не достовірні, а вірогіднісні знання. У висновку за аналогією знання, яке отримано від розгляду певного об'єкта («моделі»), переноситься на інший, менш досліджений і менш доступний для дослідження об'єкт.

Моделювання – це метод дослідження об'єктів на їх моделях. У логіці і методології науки модель – це аналог певного фрагменту реальності.

За *різновидом* моделей виокреплюють:

- матеріальне (предметне) моделювання, коли вивчення об'єкта замінюється дослідженням деякої моделі, що має ту ж фізичну природу, що й оригінал (моделі літаків, кораблів тощо);
- ідеальне моделювання, коли моделі виступають у вигляді схем, графіків, креслень, формул, системи рівнянь, пропозицій природного та штучного (символи) мови і т.п.;
- математичне (комп'ютерне) моделювання, при якому оригінал замінюється його математичною моделлю, оброблюваної за допомогою комп'ютерної техніки.

Системний підхід – це сукупність загальнонаукових методологічних принципів (вимог), в основі яких лежить розгляд об'єктів як систем. До числа цих вимог відносяться: а) виявлення залежності кожного елемента від його місця і функцій у системі; б) аналіз того, наскільки поведінка системи зумовлена як особливостями її окремих елементів, так і властивостями її структури; в) дослідження механізму взаємодії системи і середовища; г) вивчення характеру ієрархічності, притаманного даній системі; д) забезпечення всебічного багатоаспектного опису системи; є) розгляд системи як динамічної цілісності, що розвивається.

Вірогіднісно-статистичні методи ґрунтуються на врахуванні дії множинності випадкових факторів, які характеризуються стійкою частотою. Вірогіднісні методи спираються на теорію вірогідностей, яку часто називають наукою про випадкове, а в уявленні багатьох вчених вірогідність і випадковість практично неподільні. Вірогіднісно-статистичні методи широко застосовуються при дослідженні масових явищ – особливо у таких наукових дисциплінах, як математична статистика, статистична фізика, квантова механіка, синергетика.

2 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОЦЕСІВ НАУКОВОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Технологія наукових досліджень

План

2.1.1 Основні етапи наукових досліджень.

2.2.2 Аналіз задач і синтез науково-технічних рішень при проектуванні виробів.

2.1.1 Основні етапи наукових досліджень

Технологія наукового дослідження

Наукові дослідження прийнято поділяти так:

1. Фундаментальні (наукова теоретична та (або) експериментальна діяльність, спрямована на одержання нових знань про закономірності розвитку природи, суспільства, людини, їх взаємозв'язку),

2. Прикладні (наукова і науково-технічна діяльність, спрямована на одержання і використання знань для практичних цілей).

Технологія наукового дослідження – це спосіб досягнення його мети за умов фіксованого поділу функцій між технічними засобами і природними інформаційними органами людини, що відповідають можливостям перших та останніх, а також встановленій логіці дослідження.

Логіка наукового дослідження являє собою сукупність таких складових, як пізнавальні завдання, структура інформації (перелік її видів та їх взаємозв'язків), необхідної для одержання рішення, засоби збирання й підготовки цієї інформації, процедури постановки завдань, пошуки їх вирішення та отримання результатів. Логіка розробляється в методології

наукового дослідження, а її опис є кінцевим результатом останнього. Вона виступає як одна з передумов розробки технології відповідного дослідження.

Технологія наукового дослідження визначає його логіку відповідно до реальних можливостей застосування технічних засобів і наукового персоналу. Якщо за встановленої логіки повністю використовуються зазначені можливості, а останні забезпечують проведення досліджень з такою логікою, то технологія є адекватною. Невиконання хоча б однієї із цих умов означає, що технологія є не адекватною. Лише адекватна технологія здатна уможливити досягнення сукупності цілей наукового дослідження.

Створення адекватних технологій наукових досліджень є складовою сучасного технологічного розвитку суспільства, що істотно пов'язано із загальними філософськими уявленнями про зміст, значення і тенденції такого розвитку. Але безпосередній зв'язок полягає у забезпеченні ефективних шляхів розвитку наукового пізнання, а тому вивчення його механізмів відноситься до методології науки.

Розробка технології наукових досліджень є різновидом міждисциплінарних досліджень, і при її проведенні використовується апарат деяких наук, предметом вивчення яких є пізнавальні процеси.

Як вихідні дані у розробці технології наукового дослідження виступає опис логіки дослідження. Першою операцією тут є формалізація.

При її проведенні використовуються результати (поняття) сучасної формальної логіки. За їх допомогою вирішуються завдання формалізації.

Формалізовані знання й процедури в реальному науковому дослідженні функціонують разом з інтуїтивними (неформалізованими) знаннями та процедурами. Тому необхідно в явному вигляді встановити й описати зв'язки останніх з результатами формалізації.

На основі гібридних процедур можливим є поділ функцій між природними інформаційними органами і технічними засобами. Для виконання пізнавальних процесів при встановленому поділі функцій необхідно визначити,

які семіотичні засоби слід використовувати. Тому результати попередньої операції інтерпретуються в описах обраних семіотичних систем. Використання різномірних семіотичних засобів зумовлює велику складність процесів наукового дослідження. Але вони мають виконуватися за єдиною програмою. Вона створюється на базі вияву інформаційної структури процесів, що розглядаються. Це досягається за допомогою операції аналізу інформаційної структури. У результаті наукового дослідження з його встановленою логікою являє собою певну інформаційну систему.

Технологія наукового дослідження передбачає здійснення таких технологічних циклів:

• формулювання теми наукового дослідження та розробка робочої гіпотези;

- визначення мети, завдань, об'єкта й предмета дослідження;
- виконання теоретичних та прикладних наукових досліджень;
- оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу.
-

Формулювання теми наукового дослідження та визначення робочої гіпотези

У науково-дослідних розробках розрізняють: наукові напрями, проблеми, теми.

Науковий напрям – це сфера наукових досліджень наукового колективу, спрямованих на вирішення певних значних фундаментальних чи прикладних завдань. Структурними одиницями напрямку є комплексні проблеми, теми, питання. Комплексна проблема включає кілька проблем.

Під проблемою розуміють складне наукове завдання, яке охоплює значну галузь дослідження і має перспективне значення. Розв'язання проблеми ставить загальне завдання – зробити відкриття; відкрити новий напрям у дослідженнях; розробити новий підхід до розв'язання проблеми.

Проблема складається з кількох тем. *Тема* – це наукове завдання, що охоплює певну частину наукового дослідження. Вона базується на численних дослідницьких питаннях. Під науковими питаннями розуміють більш дрібні наукові завдання, що входять до колективної теми наукового дослідження. Результати вирішення завдань мають не лише теоретичне, але й практичне значення. Вибору теми передують досконале ознайомлення з вітчизняними та зарубіжними джерелами інформації з обраного напрямку наукового дослідження. Постановка (вибір) теми є складним, відповідальним завданням і включає кілька етапів.

Перший етап – формулювання проблеми. На основі аналізу суперечностей досліджуваного напрямку формулюють основне питання (проблему) і в загальних рисах – очікуваний результат. *Другий етап* містить розробку структури проблеми. Виділяють теми, підтеми, питання. З кожної теми окреслюють орієнтовні межі дослідження. На *третьому етапі* визначають актуальність проблеми на даному етапі розвитку науки. Для цього до кожної теми висувують кілька заперечень і на основі аналізу методом дослідницького наближення виключають заперечення на користь реальності даної теми. Після цього остаточно формують структуру проблеми й позначають умовним кодом теми, підтеми, питання.

При обґрунтуванні проблем їх колективно обговорюють на засіданнях учених рад, кафедр у вигляді прилюдного захисту, на якому виступають опоненти й ухвалюється остаточне рішення. Після обґрунтування проблеми і визначення її структури науковець, дисертант (чи колектив) самостійно обирає тему дослідження. Існує думка, що обрати тему часом більш складно, ніж провести саме дослідження. До обраної теми висувається низка вимог.

По-перше, тема має бути актуальною, тобто важливою, такою, що вимагає вирішення в теперішній час. Ця вимога є однією з основних критеріїв для встановлення міри актуальності не існує. Так, в умовах порівняння двох

тем теоретичних філософських досліджень актуальність може оцінити провідний вчений у даній галузі або науковий колектив.

По-друге, тема повинна вирішувати нове наукове завдання. Це означає, що тема в такій постановці ніколи не розроблялась і не розробляється зараз, тобто не дублюється. Усе те, що вже відомо, не може бути предметом наукового дослідження.

По-третє, тема має бути значущою. Для наукових досліджень така вимога є тим елементом, який визначає престиж вітчизняної науки і становить фундамент для прикладних досліджень.

По-четверте, тема повинна відповідати профілю наукового колективу. Кожен науковий колектив має свій профіль, кваліфікацію, компетентність. Така спеціалізація дає свої позитивні результати, підвищує теоретичний рівень досліджень. Проте тут слід уникати крайнощів. Монополізм у науці є неприпустимим. В іншому разі виключається елемент змагання ідей. У колективних наукових дослідженнях великого значення набувають критика, дискусії, обговорення проблем і тем. У процесі дискусії виявляються нові, ще не вирішені актуальні завдання різної складності, значущості, обсягу.

Важливим при формулюванні теми є створення дослідником припущення, тобто робочої гіпотези, яка обґрунтовує вірогідну причину існування фактів, які спостерігаються. Для гіпотези характерним є те, що в ній пропонуються положення з новим змістом, який виходить за межі наявних знань, висуваються нові ідеї, які носять вірогідний характер, на основі яких відбувається пошук нових даних. Саме в цьому полягає суть і цінність гіпотези як форми розвитку науки.

Нові думки з'являються як здогадки, значною мірою інтуїтивні. Велике значення в цьому процесі має наукова фантазія, без якої в науці не висунути жодної нової ідеї. Щоб зробити здогадку здобутком науки, необхідно перетворити її на наукову гіпотезу, а фантазію обмежити суворими науковими рамками.

Робоча гіпотеза є головним методологічним інструментом, що організовує процес дослідження й визначає його логіку. Для вирішення питання про те, прийняти чи відкинути дану гіпотезу, її потрібно зіставити з альтернативними гіпотезами. Це пов'язано з тим, що для гіпотези характерна наявність неоднозначності, через що не можна бути цілком упевненим в її істинності.

Головне завдання гіпотези – розкрити ті об'єктивні зв'язки та співвідношення, що є визначальними для досліджуваного явища. Розглядаючи гіпотезу, кожен дослідник бажає, щоб вона виявилася істинною. Але гіпотеза не завжди витримує перевірку. У такому разі доводиться висувати нову. Тому основні вимоги до гіпотези мають бути такими: можливість її перевірки; певна прогнозованість; логічна несуперечливість. Можливість перевірки гіпотези є логічною вимогою, дотримання якої дає право на її висування. Якщо гіпотезу не можна перевірити, вона ніколи не приведе до істинного знання. Прогнозованість – це, власне, безпосередньо зміст гіпотези, що перевіряється, а логічна несуперечливість означає, що гіпотеза не вступає у протиріччя з накопиченими фактами, що характеризують дане явище або клас явищ.

Визначення мети, завдань, об'єкта й предмета дослідження

Кожне наукове дослідження після обрання теми починається з досконалого вивчення наукової інформації. Найважливішим чинником роботи над відібраною з теми дослідження інформацією є самостійність праці науковця. Кожна сторінка має бути неспішно проаналізована, обдумана щодо поставленої мети. Мета дослідження – це поставлена кінцева ціль, кінцевий результат, на який спрямоване все дослідження. Тільки вдумливий, самостійний аналіз прочитаного дозволить переконатися у своїх судженнях, закріпити думку, поняття, уявлення.

Дуже часто важливим чинником при опрацюванні тексту, інформаційних матеріалів є наполегливість і систематичність. Часто, особливо при читанні

складного нового тексту, чітко обдумати його з першого разу неможливо. Доводиться читати й перечитувати, добиваючись повного розуміння викладеного.

Послідовне, систематичне читання поліпшує засвоєння матеріалу, а відволікання зриває, порушує логічно налаштовану думку, викликає втому. Систематичне читання за планом з обдумуванням та аналізом прочитаного є набагато продуктивнішим за безсистемне читання. Слід зазначити, що повне й тривале запам'ятовування відбувається не лише тоді, коли ми цього хочемо, але й тоді, коли цього бажання немає, наприклад, при активному творчому читанні. Текст зберігається в пам'яті певний час. Поступово він забувається. Спочатку після сприйняття інформації цей процес відбувається найбільш швидко, а із часом темп уповільнюється. Так, у середньому через один день губиться 23–25 % прочитаного, через п'ять днів – 35, а через десять – 40 %.

Повторювання – один з ефективних засобів запам'ятовування. Воно буває пасивним (перечитування декілька разів) та активним (перечитування з переказом). Другий спосіб є більш ефективним, оскільки в ньому поєднано заучування й самоконтроль. Іноді корисно сполучати активне повторювання з пасивним. Важливо також правильно обрати час для повторювання. Враховуючи характер забування, матеріал краще повторювати в день читання або на наступний день, а пізніше повторювати лише періодично і тільки те, що становить найбільший інтерес.

Неодмінною умовою аналізу відібраної для дослідження літератури є запис прочитаного. Він дозволяє краще сприймати й засвоювати матеріал, а також зберігати його для подальшої роботи. Проте запис потребує додаткового часу. Тут важливим є правильний вибір способу запису прочитаного. Для цього застосовують виписки, анотації, конспекти.

Виписка – короткий (чи повний) виклад змісту окремих фрагментів (розділів, параграфів, сторінок) інформації. Це дозволяє в малому обсязі

накопичити велику інформації. Виписка може стати основою для подальших творчих роздумів над темою дослідження.

Анотація – це спресований, стислий і точний зміст першоджерела. Анотації складають на документ у цілому. Їх зручно накопичувати на окремих картках чи аркушах. За їхньою допомогою можна швидко відтворити текст у пам'яті.

Конспект – це докладний виклад змісту документу, джерела, яке аналізується. Головне у складанні конспекту – це вміння виділити раціональне зерно щодо теми дослідження. Повнота запису означає не обсяг, а все те, що є головним у даному документі. Для виділення головних думок можна в конспекті застосовувати підкреслювання. Конспект можна скласти і за допомогою ксерокопій потрібних для дослідження матеріалів. Це спосіб зручний щодо заощадження часу для виконання дослідження. На сторінках ксерокопій статей, розділів з монографій тощо можна робити підкреслювання, записувати власні думки щодо прочитаного, а також доповнення як на полях, так і на звороті аркуша копії.

Наявність виписок, анотацій, конспектів є неодмінною умовою проведення дослідження. Це особливо важливо для складання аналітичного огляду літератури з теми дослідження (у дисертаціях це перший розділ). Складання огляду потребує не лише аналізу інформації, але й її класифікації та систематизації. Джерела можна систематизувати у хронологічному порядку або за темами аналізованого питання.

Перший варіант складання огляду полягає в тому, що всю інформацію систематизують за певними історичними проміжками. Для цього доцільно в історії досліджуваного питання виділити наукові етапи, що характеризуються якісними змінами.

На кожному етапі літературні джерела слід піддати ретельному критичному аналізу. Для цього потрібно мати певну ерудицію, рівень знань. За

умов такого критичного аналізу різні ідеї, факти, теорії зіставляють одну з одною. Цінним є вміння науковця встановити етап історії досліджуваного питання, визначити рубіж, після якого в даній темі з'явилися ідеї, що якісно змінили напрям дослідження.

У процесі активного аналізу виникають власні міркування, формулюються найбільш актуальні питання, що підлягають вивченню впершу чи у другу чергу, формуються уявлення. Усе це поступово створює фундамент майбутньої гіпотези наукового дослідження.

Бувають випадки, коли у процесі аналітичного огляду науковець лише перераховує авторів і наводить анотації їхніх робіт, не висловлюючи при цьому власної думки. Такий пасивний, формальний огляд є неприпустимим.

Другим варіантом складання огляду є тематичний огляд. Увесь обсяг інформації систематизують за питаннями досліджуваної теми. При цьому розглядають у першу чергу монографії, в яких підведено підсумок досліджень з даного питання. Далі аналізують статті та інші джерела. Другий варіант огляду є простішим, його застосовують частіше, він вимагає менших витрат часу. Проте він не дозволяє проаналізувати наявну інформацію в повному обсязі.

Спрямовуючою ідеєю всього аналізу інформації має стати обґрунтування актуальності й перспективності передбачуваної мети наукового дослідження. Кожне джерело аналізують з позиції історичного наукового внеску в розвиток даної теми. За результатами опрацювання інформації роблять методологічні висновки, в яких підводять підсумок критичного аналізу. У висновках має бути висвітлено такі питання: актуальність і новизна теми; останні досягнення в галузі теоретичних і прикладних досліджень з теми; наукова доцільність виконання нового дослідження.

На основі зазначених висновків формулюють у загальному вигляді мету й конкретні завдання наукового дослідження, а також визначають об'єкт і предмет дослідження. Об'єкт дослідження – це процес або явище, що породжують проблемну ситуацію й обрані для дослідження, а предмет

дослідження – це теоретичне відтворення тих суттєвих зв'язків і відношень, які підлягають безпосередньому вивченню.

Щодо завдань дослідження, то, як правило, їхня кількість може коливатись у межах від трьох до восьми. При цьому важлива роль належить науковому керівникові. Він обмежує і спрямовує пошук, допомагає розібратися (особливо вченому-початківцю) у великому потоці первинної та вторинної інформації, відкинути другорядні джерела.

Виконання теоретичних і прикладних наукових досліджень

Більшість досліджень, що виконуються, наприклад, в галузі філософії, носять теоретичний характер, але кожне дослідження повинно мати певні форми використання в суспільній практиці. Для теоретичних досліджень це можуть бути: публікація результатів дослідження в монографіях, наукових статтях, підручниках; оприлюднення результатів дослідження у виступах на наукових конференціях, симпозіумах, з'їздах, а для практичних досліджень у галузі соціальних наук, крім означеного, ще й участь у розробці державних і регіональних програм соціального розвитку або конкретне запровадження результатів у роботу певної установи, підприємства, організації.

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 вдосконалення відомого рішення. Удосконалення є процесом переконструювання об'єкта мислення в оптимальному напрямі й до певних меж, і тоді процес оптимізації припиняється, 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.

Експерименти бувають природними та штучними.

Природні експерименти характерні при дослідженні певних соціальних явищ (соціальний експеримент) в умовах, наприклад, певного соціального колективу, а штучні експерименти широко застосовуються в багатьох природничонаукових дослідженнях.

Експерименти бувають лабораторними (проводяться у спеціальних модельованих умовах) і виробничими (в реальних умовах існування). Наприклад, при виробничих експериментах застосовують метод анкетування, збирання статистичної інформації. Експерименти виконуються за певними

планами, послідовність етапів якого може включати такі складові: розробка плану експерименту; вибір засобів для його проведення; проведення експерименту; обробка й аналіз даних. Особливе місце належить останньому етапу експерименту, оскільки він дозволяє зробити висновок про те, чи підтвердилася робоча гіпотеза наукового дослідження, чи ні.

Оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу

Виконана науково-дослідна робота подається у формі звіту. Це документ, що містить вичерпні систематизовані відомості про виконану роботу. 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.

Оформлення звіту про науково-дослідну роботу регламентовано Державним стандартом України ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення».

Звіт про виконану науково-дослідну роботу (НДР) має складатися з трьох частин: вступна частина, основна частина, додатки.

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 таких частин:

- вступу;

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

Додатки розміщують після основної частини звіту.

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 × 297 мм).

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. 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 передусе 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);

- 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, бажано, щоб він уміщувався на одній сторінці формату А4. 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. Вступ до звіту про виконану НДР повинен містити оцінку стану досліджуваної науково-дослідної проблеми, 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.

Основна частина повинна містити:

- вибір напрямку дослідження;
- сутність теоретичних та/або експериментальних досліджень;
- узагальнення й оцінку результатів досліджень.

Науково-дослідна робота має відображати:

- обґрунтування вибору обраного напрямку дослідження; методи вирішення завдань та їх порівняльну оцінку; розробленість загальної методики виконання дослідження, аналіз та узагальнення існуючих результатів;
 - характер і зміст виконаних досліджень;
 - оцінку повноти вирішення поставленого завдання, відповідність виконаного дослідження програмі, оцінку достовірності отриманих результатів, обґрунтування необхідності проведення додаткових досліджень.

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 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. У додатки, за необхідності, включають допоміжні матеріали щодо звіту (таблиці, ілюстрації).

2.1.2 Аналіз задач і синтез науково-технічних рішень при проектуванні виробів

Основні етапи процесу рішення проектних задач і їхнє методологічне забезпечення

Для забезпечення аналізу задач, що виконуються при проектуванні виробу (технічної системи), розглянемо їхню класифікацію. Для цього технічну задачу представимо у вигляді системи, що складається із трьох елементів: A – вплив; B – об’єкт, що піддають перетворенню; C – результат, що хочуть одержати завдяки перетворенню об’єкта.

Творчий процес рішення задачі передбачає пошук рішення в умовах невизначеності, нестачі інформації, однак ступінь невизначеності може бути різним і відноситися вона може до різних її елементів. Наприклад, відомі перетворення й впливи A і матеріальний об’єкт B , але невідомий результат C . Якщо мова йде про фізичний результат, значення якого-небудь фізичного параметра об’єкта, то зазначений стан елементів A , B , C , характеризує умови стандартної науково-дослідної задачі: визначені фактори і величини їхньої зміни, відомий сам об’єкт (технічна система, матеріал), параметри якого досліджують, розроблена програма дослідження – невідоме значення параметрів, їхній взаємозв’язок з факторами (визначення їх – ціль дослідження). Якщо ж мова йде про технічний результат, зміну технічних і техніко-економічних показників (продуктивності, терміну служби виробу, енергоємності і тощо), то такий стан елементів A , B , C , відповідає винахідницькій задачі. На практиці зустрічаються випадки, при яких невизначених компонентів більше одного. Для усунення цієї невизначеності вводиться таке поняття, як коефіцієнт визначеності K , що характеризує кількісно наявну інформацію, необхідну для правильного вибору елемента технічної задачі (якщо $K = 1$ – елемент цілком визначений, якщо $K = 0$ – цілковита невизначеність у виборі потрібного елемента). При застосуванні його до кожного з елементів A , B , C , то утворюється набір показників: K_a , K_b , K_c –

сукупність показників може характеризувати клас, рівень і стан технічної задачі, а їхній добуток дає коефіцієнт визначеності всієї задачі K_{abc} ($K_a \times K_b \times K_c = K_{abc}$). Чим вище K , тим тривіальніше технічна задача, тим менш винахідницькою вона є. Коли $K_{abc} \rightarrow 1$, ми маємо справу із самою звичайною інженерною задачею, усі компоненти якої, практично повністю визначені.

Творчий рівень технічного рішення можна оцінювати по кількості проб і помилок, необхідних для знаходження потрібного варіанта. Тоді коефіцієнт визначеності K можна представити як величину, зворотну кількості проб N : $K_a = 1 / N_a$; $K_b = 1 / N_b$; $K_c = 1 / N_c$ (N_a – кількість варіантів перетворень; N_b – кількість варіантів об'єктів, матеріалів; N_c – кількість варіантів результатів, технічних параметрів). У міру відбраковування випробуваних варіантів, «порожніх проб», коефіцієнт визначеності задачі росте за рахунок зменшення числа варіантів, що залишилися. Практика рішення проектних задач показує, що людина, що засвоїла основні існуючі прийоми і методи пошуку нових технічних рішень і має певний винахідницький досвід, користується не всіма прийомами і процедурами, що пропонують відомі методики, а лише їх окремими найбільш сильними розділами (блоками), розставленими в певній послідовності (вона може мінятися залежно від типу проблемної ситуації). Виробляється як би свій власний скорочений варіант «алгоритму». У той же час дослідження, проведені інженерами (винахідниками), мають ряд загальних етапів, рис і використовуваних прийомів, що дозволяє представити процес рішення технічної задачі у вигляді схеми, що складає з декількох найбільш характерних частин (рис. 2.1). Короткий зміст етапів рішення проектної задачі, і їхнє методологічне забезпечення представлено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Основні етапи проектування виробу і їхнє методологічне забезпечення

Етап	Найменування і зміст етапу	Методологічні засоби
0	Виявлення недоліку. Аналіз технічних потреб споживачів і технічних можливостей системи, їхнє порівняння, формулювання протиріччя між ними	Узагальнений евристичний алгоритм. Обернений мозковий штурм
1	Визначення доцільності рішення Аналіз технічних, техніко-економічних, економічних, соціальних і інших показників виконуваної роботи; корисності і ефективності від усунення вад, можливих витрат на проведення роботи	Узагальнений евристичний алгоритм.
2	Аналіз надсистеми Виявлення зв'язків технічної системи з іншими системами, аналіз сукупності цих систем на початковому і більш високих ієрархічних рівнях	Морфологічний аналіз Способи і методи системного аналізу
3	Аналіз системи і підсистем, вибір задачі Визначення структури технічної системи і її елементів на різних ієрархічних рівнях. Аналіз сукупності виникаючих технічних задач, оцінка доцільності рішення кожної з них, вибір конкретного технічної задачі	Морфологічний аналіз. Способи і методи системного аналізу. Побудова логічних ланцюгів причинно-наслідкових зв'язків вад із їхніми причинами. Узагальнений евристичний алгоритм.
4	Аналіз технічної задачі Аналіз структури об'єкта, побудова його моделі, визначення можливостей його перетворення	Узагальнений евристичний алгоритм. Морфологічний аналіз. Способи і методи теорії подоби моделювання, експериментальних і теоретичних досліджень
5	Формулювання умов винахідницької задачі Характеристика технічної системи і формулювання ідеального результату, виявлення і уточнення технічного протиріччя	Узагальнений евристичний алгоритм
6	Пошук ідей рішення Зіставлення винахідницької задачі з вирішеними технічними задачами, пошук аналогів. Вибір шляхів	Фонд фізичних ефектів. Фонд технічних рішень. Фонд евристичних способів і таблиці усунення

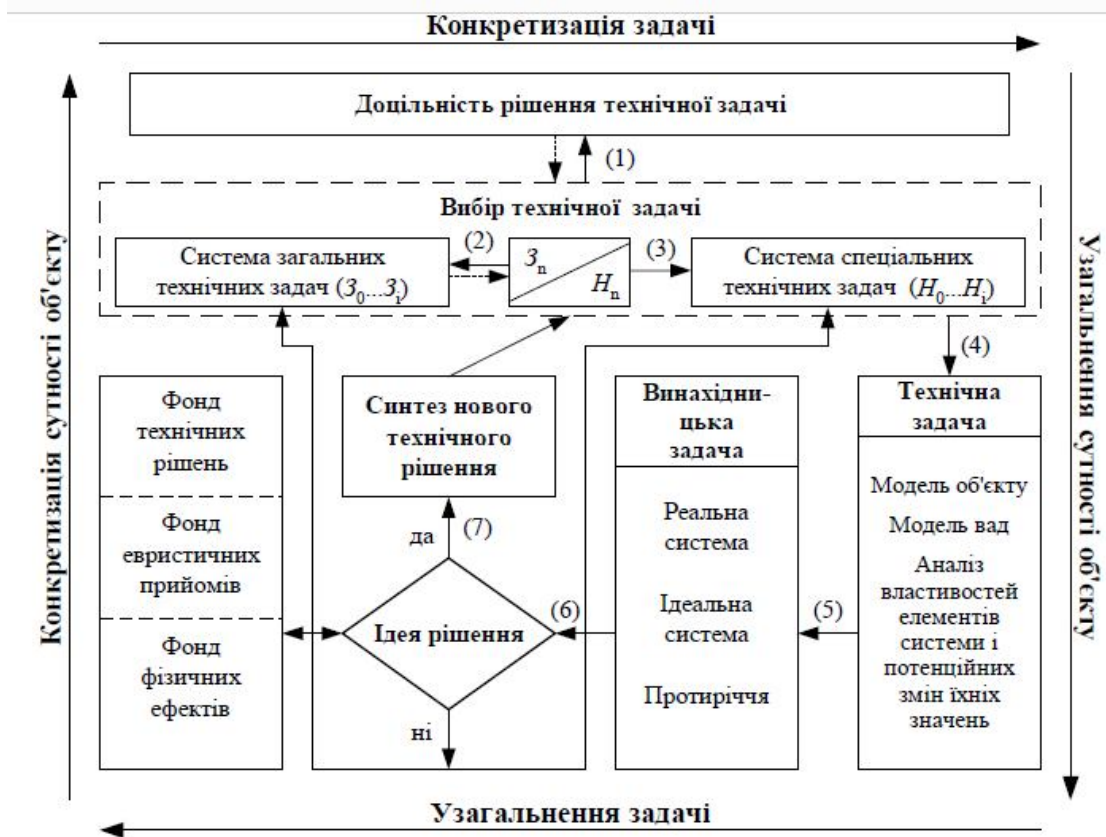


Рисунок 2.1 – Схема циклу рішення технічної задачі

Визначення завдання

Коли можливості будь-якої технічної системи не відповідають (або не стануть у майбутньому відповідати) споживним потребам, то вона стає потенційним об'єктом рішення науково-технічної задачі, ціль якої – усунення виявленої вади. При виявленні технічних вад зростаючу роль грають методи науково-технічного прогнозування, що дозволяють пророчити попит споживачів, технічні можливості системи і невідповідність між ними в більш-менш віддаленому майбутньому, з «поправкою на час». Прогнозування – форма творчої діяльності, що дозволяє вчасно (з випередженням) поставити нові задачі і вирішити їх до моменту прояву вади. Слід відзначити, що успішний прогноз задач, які ще не мають практичної важливості сьогодні, забезпечує, здебільшого, і новизну рішень і полегшує їхній правовий захист.

У зв'язку з існуванням певної структури технічної системи, їхньої сукупності і ієрархії, а також параметрів, що характеризують технічну і суспільну (потреб споживачів) системи, виникає ряд пов'язаних з ними і похідних від них систем: технічних вад і їхніх причин, задач і цілей. Вони також володіють відповідною технічним системам структурою (елементами і зв'язками між ними) і ієрархією: якісь технічні вади і задачі є частками стосовно одного або декількох більш загальних, але є і ще більш загальні, і ще більш спеціальні. Вибір технічної задачі припускає попередній аналіз системи задач і у такій формі стає творчим етапом, від успіхів якого істотно залежить і кінцевий результат. Перевірка обхідних варіантів узагальненням, розглядом сукупності задач у надсистемі дозволяє усунути помилки, зроблені при формулюванні спеціальних задач, і знаходити ефективні шляхи рішення більш загальних проблем. Тут ми зіштовхуємося з поняттям «обхідна задача» – тобто така, що впливає не з вихідної, спочатку сформульованої, а з більш загальної задачі, стосовно якої обидві вони є спеціальними (паралельними). Для того щоб представити систему технічних задач, необхідно, по-перше, "угледіти" структуру самої технічної системи і надсистеми, а також їхній технічний стан (можливості); по-друге, система своїх (споживачів) потреб і бажань; по-третє, зіставити ці дві системи і сформулювати технічну ваду і задачу. При рішенні «прямих» і більш спеціальних задач зручно користуватися методом виявлення причин технічних вад і побудови логічних ланцюгів причинно-наслідкових зв'язків вад з їхніми причинами. Метод, по суті справи, звичайний інженерний аналіз, при якому, поряд з логічними умоглядними дослідженнями системи, можуть проводитися більш глибокі, спеціальні експерименти і теоретичні дослідження. Для цього причина вади сама представляється вадюю, у якої є одна або кілька причин, і тощо. Якщо в процесі такого аналізу ми потрапляємо в ситуацію, коли не можемо назвати причину вади, механізм її появи, то ця технічна задача перетворюється в наукову, мета якої – одержання нових знань про об'єкт дослідження.

Загалом кожному з ланок системи можна вважати відповідним пунктом під час вирішення технічної задачі, але важко назвати який-небудь однозначний критерій вибору. Ним може бути швидкість і легкість впровадження, ресурси часу і сил, можлива економія, поліпшення безпеки праці чи ін.

Можна вибрати у якості задачі усунення першопричини виявленої вади або елемент системи, з яким пов'язано найбільша кількісна зміна вади, але в кожному разі такому вибору передують докладний аналіз.

Аналіз технічної задачі

За умовами технічної задачі розглядають систему, що володіє вадами і складається з елементів $E_1, E_2, \dots, E_i, \dots, E_n$ і якій притаманні вади. Елементи пов'язані між собою, і кожен елемент виконує ту або іншу функцію, що у якійсь мірі визначають основну функцію, для виконання якої система призначена. На даному етапі проектування необхідно провести дослідження технічної системи, установити структуру, а також параметри, що характеризують її роботу.

Для цього варто скласти список основних елементів технічної системи, без яких принципово неможливо її функціонування. Перелічити інші її елементи, розташувавши їх у порядку функціональної значимості для існування і функціонування системи, скласти матрицю зв'язків всіх елементів. Важливо визначити головну функцію (призначення) системи, з'ясувати, які основні і допоміжні параметри можуть якісно і кількісно характеризувати її роботу, які фактори впливають на параметри системи і у чому полягає механізм їхнього впливу. Таким чином, на цьому етапі необхідно з'ясувати основний принцип і механізм дії досліджуваної системи. Крім того, вивчається науково-технічна література, присвячена дослідженню технічної системи, а також можливе додаткове проведення відповідних наукових досліджень.

Основна мета – одержати (математичну і/або фізичну) адекватну модель об'єкта. Всі наступні дослідження і перетворення в процесі рішення задачі належать до модельних експериментів.

Похідною від отриманої моделі системи є модель технічної вади. Необхідно з'ясувати, який параметр технічної системи може якісно і кількісно характеризувати її, які причини цієї вади, які елементи системи пов'язані з його появою і зміною, варто також установити, які фактори, що діють на систему, і параметри, що визначають її роботу, впливають на величину параметра, що характеризує технічну ваду. Рекомендується скласти таблицю зв'язків елементів, факторів і параметрів технічної системи з вадю.

Після побудови моделі технічної системи (і моделі, що впливає з технічної вади) треба спробувати вирішити задачу шляхом стандартних перетворень (доцільно використовувати фонд «стандартів» на рішення технічних завдань).

Якщо інженерним або конструкторським шляхом технічну задачу в результаті таких спроб не вирішено, необхідний її подальший більш глибокий аналіз із переведенням у клас науково-технічних задач.

На цьому етапі важливо також з'ясувати можливості зміни технічної системи і межі таких змін. Для цього використовується метод аналізу властивостей.

Розглянемо два предмети: скляну склянку і лінзу. Якщо проаналізувати сукупність властивостей, що характеризують обидва ці об'єкти, то зрештою виявиться, що різниця між ними може бути лише у формі, масі і складі скла.

Або візьмемо два однакових залізних стрижні і один з них намагнітимо, перетворивши в постійний магніт. Різниця між цими об'єктами буде в значеннях тільки однієї властивості.

Інженер може описати будь-який матеріальний об'єкт або явище декількома сотнями властивостей. Але для багатьох об'єктів у певній сферітехніки список властивостей, що змінюються, значення яких характеризують ці об'єкти, може бути (у спрощеному варіанті) представлений лише декількома десятками. У принципі будь-який об'єкт можна розглядати як певну безліч властивостей, кожне з яких приймає в конкретному випадку визначене значення. Геометричні, кінематичні, динамічні, фізико-хімічні, тепло- і електротехнічні, оптичні і інші властивості характеризують будь-який об'єкт. Наприклад, така властивість, як швидкість переміщення, може описувати стан будь-якого об'єкта, у тому числі автомобіля, що рухається, і нерухомої будівлі. Але значення його будуть різні для цих об'єктів в одному випадку швидкість дорівнює 60 км/година, а в іншому – нулю.

Якщо ми візьмемо який-небудь елемент системи і визначимо значення кожної властивості із загального списку властивостей матеріальних об'єктів, то в такий спосіб ми опишемо цей елемент.

Розглянемо опис технічної системи в матричній формі. Матриця властивостей будується в такий спосіб: по вертикалі розташовується їхній список, по горизонталі – список елементів технічної системи, а на перетинанні рядків і стовпців (в осередках матриці) – значення властивостей (параметрів) елементів.

Наступний крок – визначення потенційних змін властивостей елементів системи. Підхід, покладений в основу методу аналізу властивостей, припускає широкі можливості зміни значень багатьох властивостей у кожному об'єкті. Але завжди є властивості, у яких значення мінються в досить вузьких межах або практично не змінюються. Це насамперед ті, що визначають поняття про об'єкт. Наприклад, склянку визначає в основному форма, співвідношення розмірів, тобто конкретний інтервал значень деяких геометричних властивостей (параметрів), завдяки яким він стає склянкою. Лінзу ж визначають

не тільки значення геометричних параметрів, але і оптичні властивості матеріалу.

Для того щоб з'ясувати, у чому й наскільки варто міняти нашу систему, потрібно проаналізувати й оцінити можливий інтервал зміни значення кожної властивості. Така оцінка може відбуватися за допомогою балів по певній шкалі. Наприклад, в одному з найпростіших випадків це трибальна шкала: якщо значення властивості міняються в широких межах, ставиться «+», у вузьких межах «0», а якщо їх змінити не можна «-».

Характеристика потенційних змін властивостей елементів системи може бути представлена в матричній формі. Ця матриця так само, як і описана раніше, містить по вертикалі список властивостей, а по горизонталі - список елементів технічної системи. В матриці містяться оцінки можливості зміни значень тієї або іншої властивості (у ній передбачено і допоміжний стовпчик для елемента «X», у якій й надалі при пошуку ідеї рішення будуть закодовані нові функції системи.)

Згадані дві матриці можна сполучити в одну, заклавши одночасно й існуюче значення властивості елемента, і оцінку можливостей його зміни.

Крім того, аналіз властивостей елементів сприяє тренуванню й розвитку уяви, зниженню дії психологічної інерції. Установлюючи межі зміни значень властивостей, ми подумки уявляємо елемент при найбільшому й найменшому значеннях властивості.

Такий підхід зручний тим, що він дозволяє відійти від уявлень про конкретний об'єкт на загальний для всіх, що належать даному класу об'єктів. При цьому будь-який об'єкт описується тим самим набором параметрів, а кожен окремо взятий параметр уже не характеризує сам об'єкт, тому що описує тільки одну властивість із безлічі інших і при цьому значення даної властивості може бути однаковим для зовсім різних об'єктів. Таким чином, у зовсім різних предметах й явищах можна побачити щось загальне, провести між ними

аналогію, підставою для якої є збіг або: близькість значень окремих властивостей цих, у цілому різних, об'єктів.

Формулювання умов задач, пошук ідеї рішення

Технічне завдання, не вирішене за допомогою традиційних, стандартних інженерно-конструкторських прийомів, необхідно переводити до класу науково-технічних (винахідницьких) завдань і обробляти: формулювати умови завдання й шукати ідеї для його вирішення. Умови завдання повинні складатися із трьох елементів: моделі технічної системи і її вади, ідеальний кінцевий результат й технічне протиріччя, виявленого в результаті порівняння цих двох елементів. Значення формулювання ідеального кінцевого результату полягає в тім, щоб одержати орієнтир для руху до технічних рішень високого рівня. Ідеальне вирішення – найбільш сильне із усіх можливих рішень даного завдання. Від формулювання ідеального кінцевого результату залежить вибір подальшого напрямку пошуків, і отже, це один із творчих етапів, що визначають успіх усього рішення. Формулювання ідеального результату містить бажані властивості, функції, дії (результату) за яким-небудь елементом. Можна шляхом визначення елемента, що найбільшою мірою піддається змінам, і приписуючи йому бажаний результат, – таке формулювання ідеального результату значно звужує напрямок подальшого пошуку й обмежує його рядом конструктивних змін. Якщо у ролі такого елемента завжди брати зовнішнє середовище, то поле пошуку розширюється, і серед варіантів рішення задачі залишаються не тільки конструктивні, але й технологічні рішення, пов'язані зі зміною значення одного із властивостей (параметрів) елементів системи. Необхідно мати у виді, що можливості зміни значень властивостей зовнішнього середовища безмежні, і у зв'язку із цим вона може здобувати форму будь-якого елемента, предмета або явища. Технічні протиріччя умовно поділяють по ступеню конкретизації на технічні й фізичні. Технічні протиріччя можна представити у вигляді: «якщо поліпшувати параметр A відомим шляхом, тоді

неприпустимо погіршується параметр B або елемент A повинен виконувати дію B (мати які-небудь необхідні властивості), але він не може його виконати (не має необхідних властивостей)». Наприклад, «якщо збільшити міцність конструкції, то неприпустимо зросте її вага».

Фізичні протиріччя можна представити у вигляді: «елемент A повинен виконувати дію B_1 (мати якусь властивість) для того, щоб здійснювалося C_1 , але елемент A також повинен виконувати дію B_2 (мати протилежну властивість) для того, щоб здійснювалося C_2 » або «елемент A (властивість елемента) повинен (повинне) бути й не повинен (не повинне) бути". Наприклад, «елемент повинен бути провідником для того, щоб пропускати електричний струм у напрямку 1, і повинен бути діелектриком для того, щоб не пропускати електричний струм у напрямку 2» або «електропровідність повинна бути і її не повинне бути».

Після цього здійснюємо пошук ідеї рішення (принципу) дії, що дозволяє дозволити (перебороти) виявлене протиріччя.

На рівні технічного протиріччя пошук ідеї рішення може, зокрема, проводитися із застосуванням типових прийомів подолання протиріччя і фонду евристичних прийомів:

1. *Принцип дроблення.* Розділити об'єкт на частини, виконати розбірним, збільшити ступінь дроблення.

2. *Принцип винесення.* Відокремити від об'єкта частину, що заважає (властивість) або виділити єдино потрібну.

3. *Принцип місцевої якості.* Перейти від однорідної структури об'єкту (процесу) до неоднорідного. Різні частини об'єкта повинні мати різні функції й характеристики, що найбільш відповідають їхній роботі.

4. *Принцип асиметрії*. Перейти від симетричної форми до асиметричної.

5. *Принцип об'єднання*. З'єднати (об'єднати) у просторі або часі однорідні або суміжні операції (об'єкти).

6. *Принцип універсальності*. Об'єкт виконує функції інших об'єктів (тих, у яких тепер немає потреби).

7. *Принцип "матрьошки"*. Один об'єкт розміщений усередині іншого, проходить крізь порожнину в іншому об'єкті, інший – усередині третього й т.д.

8. *Принцип антиваги*. Компенсувати вагу об'єкту сполученням з іншими об'єктами, що володіють підйомною силою, або взаємодією із середовищем (за рахунок аеро-, гідродинамічних й інших сил).

9. *Принцип попередньої напруги*. Заздалегідь додати об'єкту деформації (напруги), протилежні небажаним.

10. *Принцип попереднього виконання*. Заздалегідь виконати необхідну зміну об'єкту (повністю або частково), розставити об'єкти так, щоб вони могли вступити в дію з мінімальними витратами часу на їхню доставку.

11. *Принцип «заздалегідь підкладеної подушки»*. Компенсувати невисоку надійність об'єкту підготовленими аварійними засобами.

12. *Принцип рівнопотенційності*. Змінити умови роботи так, щоб не доводилося піднімати або опускати об'єкт.

13) *Принцип "навпаки"*. Замість дії, що обумовлена, здійснити зворотну дію; зробити частину, що рухається, нерухомою, а нерухому – що рухається; перевернути об'єкт.

14. *Принцип сфероїдальності*. Перейти від прямолінійних частин об'єкту до криволінійних, від плоских поверхонь до сферичній; використати ролики, кульки, спіралі.

15. *Принцип динамічності*. Характеристики об'єкта повинні мінятися так, щоб бути оптимальними на кожному етапі роботи; розділити об'єкт на відносно рухомі частини; нерухомий об'єкт зробити рухливим.

16. *Принцип часткового або надлишкового рішення.* Якщо важко одержати 100 % необхідної дії, треба одержати ледве менше або ледве більше.

17. *Принцип переходу в інший вимір.* Збільшити число ступенів свободи об'єкту перейти від руху по лінії, в одному вимірі, до руху в декількох вимірах, по площині, у просторі; застосувати багатопверхове компонування замість одноповерхового використати зворотний бік поверхні.

18. *Принцип використання механічних коливань.* Привести об'єкт у коливальний рух; змінити частоту; використати резонансні й ультразвукові частоти.

19. *Принцип періодичної дії.* Перейти від безперервної дії до періодичної, змінити періодичність.

20. *Принцип безперервності корисної дії.* Вести роботу безупинно, усунути неробочі й проміжні ходи; перейти від зворотно-поступального до обертового руху.

21. *Принцип «проскакування».* Перебороти окремі, у тому числі шкідливі й небезпечні стадії процесу на підвищеній швидкості.

22. *Принцип «звернути шкоду на користь».* Використати шкідливі фактори для одержання позитивного ефекту; підсилити шкідливий фактор настільки, щоб він перестав бути таким; компенсувати один шкідливий фактор іншим.

23. *Принцип зворотного зв'язку.* Ввести зворотний зв'язок, якщо він вже є – змінити його.

24. *Принцип «посередника».* Використати проміжний об'єкт-переносник.

25. *Принцип самообслуговування.* Об'єкт повинен сам себе обслуговувати, виконувати допоміжні й ремонтні роботи, використати відходи речовини, енергії.

26. *Принцип копіювання.* Замість недоступного, складного, дорогого, незручного або тендітного об'єкту використати його спрощені й дешеві копії, у тому числі оптичні видимі інфрачервоні й ультрафіолетові, у зміненому масштабі й т.д.

27. *Принцип заміни дорогої довговічності на дешеву недовговічність.* Замінити дорогий об'єкт набором дешевих, поступившись деякими якостями

28. *Принцип заміни механічної схеми.* Замінити механічну схему електричною, оптичною, тепловою, акустичною або «запаховою»; використати електричні, магнітні й електромагнітні поля для взаємодії з об'єктом; перейти від стаціонарних полів до тих, що змінюються.

29. *Принцип використання пневмо- і гідроконструкцій.* Замість твердих частин об'єкту використати газоподібну й рідкі: надувні й гідронаповнювані, повітряну подушку, гідростатичні й гідрореактивні.

30. *Принцип використання гнучких оболонок і тонких плівок.* Замість об'ємних конструкцій використати гнучкі оболонки й тонкі плівки, ізолювати з їхньою допомогою об'єкт від зовнішнього середовища.

31. *Принцип використання пористих матеріалів.* Зробити об'єкт або його частини пористими, заповнити пори якою-небудь речовиною.

32. *Принцип зміни кольору.* Змінити колір або ступінь прозорості об'єкта або зовнішнього середовища, використати барвні добавки, мічені атоми.

33. *Принцип однорідності.* Об'єкти, взаємодіючі з даним, повинні бути зроблені з того ж матеріалу (або близьким до нього по властивостях).

34. *Принцип відходів або регенерації частин.* Частина об'єкта, що виконала своє призначення або, що стала непотрібною повинна бути відкинута (розчинена, випарувана й т.д.) або видозмінена; частини, що йдуть до витрат, повинні відновлюватися в ході роботи.

35. *Принцип зміни фізико-хімічних параметрів об'єкту.* Змінити агрегатний стан об'єкта, хімічний склад; концентрацію або консистенцію, ступінь рідини, температуру, об'єм.

36. *Принцип використання фазових переходів.* Використати зміну параметрів, що відбувається при фазових переходах: зміна обсягу, виділення або поглинання тепла й т.д.

37. *Принцип використання термічного розширення.*

38. *Принцип використання сильних окислювачів.* Уводити збагачене повітря або кисень, вплинути на них іонізуючими випромінюваннями.

39. *Принцип зміни ступеня інертності.* Замінити звичайне середовище нейтральним, увести в об'єкт нейтральні частини й добавки, провадити процес у вакуумі.

40. *Принцип використання композиційних матеріалів.* Перейти від однорідних матеріалів до композиційних. На рівні фізичного протиріччя, пошук ідеї рішення може, зокрема, проводитися із застосуванням фондів і показників фізичних, фізико-хімічних й інших ефектів й явищ.

Наведемо, можливі варіанти застосування фізичних і фізико-хімічних ефектів й явищ при рішенні завдань проектування технічних виробів (систем):

- зміну температури (зниження, підвищення або стабілізація);
- індикація положення й переміщення об'єкта;
- керування рухом рідини й газу, потоками аерозолів;
- перемішування сумішей, утворення розчинів;
- поділ сумішей; стабілізація положення об'єкта;
- силовий вплив, регулювання сил;
- створення більших тисків;
- зміна тертя, руйнування об'єкта,
- акумулювання механічної й теплової енергії;
- передача енергії (механічної, теплової, променистої і електричної);
- установлення взаємодії між рухливим (мінливим) і нерухомим (немінливим) об'єктами;
- вимір розмірів (властивостей) об'єкту; зміна розмірів (властивостей) об'єктів;
- контроль стану або зміна властивостей поверхні (або об'ємних властивостей) об'єкта;
- створення заданої структури; стабілізація структури об'єкта;

- індикація електричних, магнітних полів і випромінювання (світла) і керування їхніми параметрами;
- ініціювання й інтенсифікація хімічних перетворень. На обох рівнях протиріччя формулювання умов науково-технічного завдання можуть застосовуватися: параметричний метод, аналоги з різних областей техніки й фонд матеріально-польових перетворень.

При конкретизації ідеї рішення (переході від концепції до принципу) обов'язково враховується взаємозв'язок багатьох властивостей елементів системи й взаємозумовленість їхніх значень. Наприклад, вага залежить від маси, маса – від розмірів, тиск – від температури й т.д. Ці взаємозв'язки можуть бути виявлені при аналізі властивостей, а також шляхом складання матриці взаємозв'язку властивостей елементів, аналогічній матриці зв'язків елементів системи. Якщо ж ідея рішення не знайдена, то необхідно повернутися до одного з попередніх етапів. Вибрати іншу технічну задачу й всі процедури повторити з нею: ще раз проаналізувати, глибше вивчити технічну й фізичну сутність системи; змінити умови науково-технічної задачі.

Синтез нового технічного рішення

Система, обтяжена недоліком, який необхідно усунути її перетвореннями, є прототипом нового технічного рішення. Ідея, одержана в результаті попереднього аналізу технічного завдання, – початок нової технічної системи. Вона з'являється в надрах старої й породжена її недоліками. Однак технічної системи ще немає – її потрібно синтезувати, виконати перетворення прототипу, відповідно до ідеї рішення.

Зазвичай, ідея вирішення – це формулювання якого-небудь фізичного принципу, використовуваного в передбачуваному новому об'єкті, сукупність яких-небудь дій, функцій. Її можна представити як систему функцій елементів майбутнього технічного об'єкта (носіїв цих функцій треба визначити й скласти з них нову технічну систему).

Ідею вирішення, як й елементи технічної системи, описують і сукупністю властивостей, для цього досить указати тільки ті властивості середовища або яких-небудь елементів, які ми використовуємо, змінюючи їхнє значення, управляючи ними. При синтезі технічного рішення визначаються матеріальні носії тих значень властивостей і функції, які відповідають ідеї. Природно, витрати на реалізацію ідеї повинні бути мінімальні й рішення повинне бути витонченим, тому необхідно в першу чергу спробувати закріпити нові функції за вже наявними елементами системи, змінивши значення деяких їхніх властивостей. Не виключено, що існуючі елементи не можна пристосувати до виконання нових функцій. Тоді потрібно вводити додатковий елемент (або елементи). Після введення варто з'ясувати його можливості й здатність виконувати деякі функції інших елементів технічної системи – перестановка функцій іноді дозволяє істотно спростити технічне виконання елементів або навіть відмовитися від окремих з них. Ідею рішення можна відобразити й у матрицях аналізу властивостей і потенційних змін властивостей елементів технічної системи: у них передбачається додатковий стовпчик для допоміжного елемента – середовища. У ній відзначають властивості середовища, необхідні для здійснення ідеї рішення, і їхнього значення. Потім варто переглянути можливості зміни цих властивостей інших елементів технічної системи. При збігу значень властивостей якого-небудь елемента й середовища їх закріплюють за цим елементом технічної системи. Якщо ж у системі немає елементів, які могли б взяти на себе властивості середовища, то вводять додатковий елемент. Таким чином, застосовують метод аналізу властивостей (матриць властивостей) на етапі синтезу нової технічної системи, що дозволяє формалізувати процедури даного етапу.

При цьому бажано елементи технічної системи попередньо класифікувати на дві групи: вироби й інструменти. Вироби, як правило, елементи, значення властивостей яких змінювати не можна (виходить, вони в меншому ступені здатні виконувати функції середовища). Інструменти більшою мірою

піддаються змінам або пристосуванню. Коли ж носієм властивостей середовища є виріб, іноді ці властивості повинні бути індукованим, створеним відповідним впливом на виріб інших елементів системи – інструментів.

Після визначення структури нової технічної системи починають її конструктивно-технічне доведення до конкретного рішення, здійсненого на практиці. Цей етап містить всі процедури, характерні для процесу проектування будь-якого технічного об'єкту. При недостатній інформації для проектування можуть бути проведені додаткові експериментальні й теоретичні дослідження, створені діючі фізичні моделі й т. д.

Коли рішення доопрацьовано до форми конкретного об'єкту, необхідно з'ясувати його технічні, техніко-економічні та інші показники, співставити їх з аналогічними показниками прототипу й визначити ефективність рішення.

Заключний етап процесу рішення технічної задачі, що представляє собою одночасно вихідний етап нового процесу рішення, - це виявлення недоліків створеної технічної системи. Він замикає один цикл і починає новий, пов'язаний з удосконаленням отриманого технічного рішення.

2.2 Інформаційне забезпечення наукових досліджень

План

2.2.1 Методи пошуку і збору наукової інформації.

2.2.2 Бібліографічний апарат наукових досліджень.

2.2.1 Методи пошуку і збору наукової інформації

Для успішного виконання наукової роботи потрібно здійснювати пошук необхідної інформації. Інформаційний пошук – це вияв, відбір та аналіз книг, статей та інших матеріалів за певними ознаками. З будь-якої науки, галузі знання чи проблеми у світі випускається незліченна кількість видань, інформація в яких часто дублюється. Завдання полягає в тому, щоб у цьому

потоці виявити оригінальну найбільш цінну, актуальну на даний момент інформацію, яка подається у книзі, статті, будь-якому іншому джерелі в компактному вигляді, носить узагальнюючий характер, тобто містить максимум необхідних відомостей, має високий ступінь повноти. Значення та роль інформації полягають у тому, що без оперативної, повної та якісної інформації не може бути проведене будь-яке наукове дослідження. Важливість для дослідника максимально швидкої й повного ознайомлення з джерелами необхідної інформації зумовлено її старінням унаслідок появи нових матеріалів або зниження потреби в ній. Інформація для розробників наукової проблеми під час наукових досліджень водночас є і предметом, і результатом праці. Ада вони осмислюють і переробляють цю інформацію, а як результат наукової праці виникає специфічний продукт – якісно нова інформація.

У період навчання в університеті кожен студент за допомогою викладача формує індивідуальну систему пошуку, яка включає різні способи й прийоми. Така система визначається культурою читання, також рівнем загальноосвітньої та професійної підготовки студента.

Відпрацьована система пошуку дозволяє з найменшими витратами сил і часу стежити за надходженням нової літератури, швидко й раціонально відбирати книги, статті та інші матеріали з конкретної теми, оперативно й повно вилучати з них необхідні відомості.

Потреба в інформаційному пошуку виникає у студента при:

- вивченні теми лекції, підготовці до семінарського заняття, контрольної роботи, до заліків та іспитів;

- написанні рефератів, курсових, наукових, кваліфікаційних робіт, при підготовці доповіді для читання на науковій конференції чи на засіданні наукового гуртка.

Усі ці форми навчання стимулюють студента до пошуків, до самостійного поглибленого вивчення проблеми.

Наукова діяльність студента, як правило, значною мірою базується на аналізі літературних документальних джерел. Будь-яка бібліотека, її книжковий фонд, читальна зала мають стати для нього справжньою науково-дослідною лабораторією.

Наукова діяльність студента визначається переважно навчальним процесом, тобто переліком дисциплін навчального плану та їхнім змістом, викладеним у навчальних програмах. Саме тут окреслено коло тем і проблем, які мають стати предметом постійної уваги студента, зумовлюють потребу в інформації для закріплення й розширення знань.

Пошук інформації для навчальної та наукової діяльності проходить такі два етапи:

1. визначення теми пошуку і складання списку літератури для її вивчення;

2. пошук самих джерел для безпосереднього їх читання (перегляду) і вилучення потрібної інформації.

Такий пошук називають повним. Проте часто при підготовці до семінарського заняття, заліку чи іспиту студент здійснює так званий частковий пошук за вже готовим списками літератури, які наведено у підручниках, методичних та навчальних посібниках, програмах і які складають викладачі спеціальних і загальнонаукових кафедр.

Щоб інформаційний пошук був ефективним, необхідно насамперед чітко визначити тему, за якою добирається література, а також хронологічні, мовні, географічні межі, за якими вестиметься пошук інформації.

Хронологічні межі передбачають чітке уявлення про те, джерела яких років видання необхідні (це хронологічна глибина пошуку). Мовні межі виникають при пошуку літератури іноземними мовами (книги невідомою студенту мовою виявляться недоступними, і в такому разі говорять про мовний бар'єр пошуку). Географічні межі визначаються за місцем, в якому видано чи якому присвячено книгу.

Усі наявні джерела поділяються за змістом і характером подання інформації на дві групи:

- документальні, які дають інформацію за суттю теми (питання): монографії, підручники, навчальні посібники, наукові журнали, довідкові видання тощо;
- бібліографічні покажчики, списки, огляди монографій, підручників, наукових статей та інших документальних джерел.

Інформацію за суттю теми – первинну інформацію – складають факти, ідеї, концепції, проблеми в різних поєднаннях і формах викладу. Вони знаходять відображення в науковій, навчальній, довідковій літературі, що випускається у вигляді книг, брошур, журналів, бюлетенів, газет тощо. Разом з тим, існує така інформація, яку іноді неможливо знайти у книгах чи журналах. Вона міститься у так званих спеціальних видах літератури: стандартах, описах винаходів і патентів тощо.

До джерел вторинної інформації відносять бібліографічні джерела – покажчики, списки, огляди літератури, бібліотечні каталоги. Бібліографічні джерела не дають безпосередньої інформації щодо суті питання, теми, але вказують документальне джерело, де ця інформація міститься. Цілеспрямовано підібрані фонди документальних і бібліографічних джерел мають бібліотеки, служби наукової інформації, архіви, музеї.

Для пошуку інформації можна використовувати такі загальнодержавні бібліотеки:

1. *Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського* (03039, Київ, проспект 40-річчя Жовтня, 3. Електронна адреса сайту бібліотеки: [http:// www.nbuv.gov.ua/](http://www.nbuv.gov.ua/).

Обсяг фондів – близько 15 млн одиниць зберігання. Це унікальне зібрання джерел інформації, що включає книги, журнали, продовжувані видання, карти, ноти, образотворчі матеріали, рукописи, стародруки, газети, документи на нетрадиційних носіях інформації. Бібліотека має найповніше в

державі зібрання пам'яток слов'янської писемності та рукописних книг, архіви та книжкові колекції видатних діячів української й світової науки та культури. Складові фондів – бібліотечно-архівна колекція «Фонд Президентів України», архівний примірник творів друку України з 1917 р., архівний фонд Національної академії наук України. Щорічно до фондів надходять 160–180 тис. документів (книг, журналів, газет тощо). Бібліотека комплектується всіма українськими виданнями, отримує примірник дисертацій, які захищаються на території України, веде міжнародний книгообмін з понад 1 500 науковими закладами і бібліотеками 80 країн світу. До бібліотеки як депозитарію документів і матеріалів ООН в Україні надсилаються публікації цієї організації та її спеціалізованих установ. З 1998 р. здійснюється цілеспрямоване комплектування електронними документами.

Пошуковий апарат Бібліотеки має в своєму складі систему бібліотечних каталогів та картотек і фонд довідково-бібліографічних видань обсягом 200 тисяч примірників. Цей фонд включає документи нормативного характеру (закони, укази, постанови тощо), енциклопедії, тлумачні словники, довідники, бібліографічні посібники. Систему бібліотечних каталогів і картотек утворюють генеральний алфавітний каталог, читацькі алфавітний і систематичний каталоги та понад 30 каталогів і картотек підрозділів бібліотеки. З 1994 р. наповнюється електронний каталог, з 1998 – загальнодержавна реферативна база даних «Україніка наукова».

У локальних інформаційних мережах Бібліотеки знаходиться 450 комп'ютерів; на Інтернет-порталі – 3,5 млн бібліографічних і 260 тис. реферативних записів, а також 55 тис. повних текстів документів; у Інтранет-середовищі – 700 тис. публікацій. Пошук у електронних ресурсах здійснюється програмним модулем WWW-ISIS (ЮНЕСКО). Інформаційне обслуговування читачів здійснюється в 16 галузевих та спеціалізованих залах основного бібліотечного комплексу, а також у 6 залах філії, де розміщено найбільше в Україні зібрання газет, фонди рукописів, стародруків і рідкісних видань,

естампів і репродукцій, нотних видань, зібрання юдаїки, а також значна частина архівного фонду Національної академії наук України.

2. *Національна парламентська бібліотека України* (01601, Київ, вул. М. Грушевського, 1. Електронна адреса сайту бібліотеки: <http://www.nplu.kiev.ua/>).

Національна Парламентська бібліотека України є провідним державним культурним, освітнім, науково-інформаційним закладом. Це загальнодоступна установа з універсальними за змістом фондами і характером обслуговування населення. Фонд Національної парламентської бібліотеки України – універсальний, складає більше 4 млн примірників українською, російською, англійською, французькою, німецькою, польською, чеською та іншими іноземними мовами, в т.ч. стародруки, рідкісні, цінні видання. Склад і зміст фондів НПБ України розкривають каталоги та картотеки, які створені в традиційній картковій і електронній формах. Інформацію про наявність у бібліотеці необхідного документа користувачі можуть отримати з абеткових каталогів: документів українською, російською та іноземними мовами, а про наявність літератури з окремих галузей знань — з систематичний каталог документів українською, російською та іноземними мовами, авторефератів дисертацій, стародруків, цінних і рідкісних книг. Електронний каталог включає документи з 1995 року. Стати читачами цієї бібліотеки студенти можуть вже з першого курсу навчання в університеті.

3. *Державна історична бібліотека України* (01017, Київ, вул. І. Мазепи (Січневого повстання), 21, Києво-Печерський історикокультурний заповідник, корпус 24. Електронна адреса сайту бібліотеки: <http://www.dibu.kiev.ua/>).

Створена була бібліотека у 1939 р. Фонд її складає понад 800 тис. одиниць зберігання. Вона є Всеукраїнським депозитарієм історичної літератури та методичним центром в галузі наукової бібліографії з історії України. Каталоги і картотеки, що відображають фонд бібліотеки такі: алфавітний каталог книг, генеральний алфавітний каталог книг і продовжуваних видань,

алфавітний каталог фонду відділу рідкісні, цінних та стародрукованих книг та ін. Є електронний каталог. Стати читачем цієї бібліотеки студенти можуть, починаючи з першого року навчання в університеті.

4. *Державна науково-технічна бібліотека України* (01171, Київ, вул. Антоновича (колишня Горького), 180 Електронна адреса бібліотеки: <http://gntb.gov.ua/ua/>).

ДНТБ України – одна з найбільших бібліотек країни з унікальним багатогалузевим фондом науково-технічної літератури і документації, що нараховує майже 21 мільйон примірників документальних джерел інформації. В ньому представлені: найбільший фонд патентних документів в Україні, унікальні фонди промислової та нормативно-технічної документації, дисертацій, звітів про науководослідні і дослідно-конструкторські розробки, депонованих наукових робіт, фонд вітчизняних та зарубіжних книг та періодичних видань науково-технічного спрямування. Бібліотека є місцем збереження всіх звітів про виконані науководослідні роботи та повних текстів дисертацій з усіх галузей знань, які захищені в Україні (у вигляді комп'ютерних файлів). Також у бібліотеці є реферативна база депонованих наукових робіт. Для того, щоб користуватися цими матеріалами для написання кваліфікаційних робіт різних освітньо-кваліфікаційних рівнів, дисертацій, треба у деканаті факультетів взяти лист із зазначенням конкретної теми наукової роботи, і тоді студентів і аспірантів записують до бібліотеки.

5. *Бібліотека імені М. Максимовича Київського національного університету імені Тараса Шевченка* (01017, Київ, вул. Володимирська, 64 <http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/title4.php3>)

Наукова бібліотека ім. М. Максимовича є структурним підрозділом Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Організована разом з університетом у 1834 році. Основою її фондів стали колекції ліцеїв, інститутів та приватних осіб.

Наукова бібліотека сьогодні є однією з найбільших і найстаріших вузівських бібліотек з розгалуженою мережею читальних залів і абонементів загальною площею більше 6,6 тис. кв.м. У її структурі – 22 відділи, 25 секторів, 17 абонементів, 16 читальних залів. Крім основних абонементів та читальних залів, де викладачі та студенти одержують навчальну літературу є абонемент художньої літератури, міжбібліотечний абонемент та спеціалізовані читальні зали: інформаційно-бібліографічний, періодики, юридичної та історичної літератури.

Щороку відвідують бібліотеку більше 700 тис. читачів. Фонд налічує 3,5 млн прим. книг, періодичних видань та інших видів друкованої продукції. За змістом він універсальний, має видання надруковані 30 мовами світу. У фонді нараховується 1,7 млн наукової та 1,06 млн навчальної літератури. Щорічно надходить 35–40 тис. нової літератури, з них книг – 30 тис., в тому числі близько 20 тис. наукових, 17 тис. підручників та навчальних посібників, 5 тис. періодики, в тому числі більше 500 назв книг авторів університету. Нові надходження виставляються щотижня для перегляду.

Бібліотека веде книгообмін з 208 організаціями з України, СНД, Західної та Східної Європи, Америки, Азії, Австралії. Це бібліотеки університетів, інститутів та національні бібліотеки. Є читальна зала рідкісної книги, же зібрано більше 7 тисяч унікальних видань. В «Колекцію наукових праць», яка налічує близько 8 тис. назв, зібрані монографії, підручники, навчальні посібників університетських авторів з дня заснування університету Св. Володимира. Невід’ємною складовою частиною роботи бібліотеки на допомогу читачеві є інформація, що міститься в каталогах та картотеках. Щороку каталоги поповнюються інформацією на 46–50 тис. карток.

До послуг читачів бібліотеки є такі каталоги:

- електронний каталог книг (містить 753 224 записів) – дозволяє виконувати пошук та замовлення літератури в фондах бібліотеки за допомогою Інтернету;

- каталог дисертацій та авторефератів (містить 141 877 записів) – дозволяє виконувати пошук авторефератів та дисертацій. Пошук можна проводити за назвою, автором та роком видання дисертації чи автореферата;
- електронний покажчик публікацій (містить 78 337 записів) – призначений для пошуку інформації серед картотеки статей, авторефератів та дисертацій. Дозволяє проводити пошук за назвою, автором та роком видання публікації.

До послуг читачів бібліотеки також діє доступ до повнотекстової бази дисертацій Російської державної бібліотеки.

На комп'ютерній базі виконуються: комплектування фонду та обробка нових надходжень, передплата періодичних видань, готуються інформаційні матеріали, доповнюються бази даних.

Крім зазначених вище, можна використовувати фонди інших бібліотек України, а саме, спеціальних, публічних, універсальних наукових. Масив інформаційних матеріалів будь-якої бібліотеки, в якій здійснюється пошук, складається з двох частин: документального фонду і довідково-пошукового апарату до нього.

Бібліотечні каталоги й картотеки можуть існувати як у традиційному (картковому), так і в електронному (комп'ютерному) вигляді.

У комплексі каталоги і картотеки складають єдиний довідковий апарат, за яким можна визначити, які джерела первинної інформації наявні в бібліотеці. Читач шукає потрібні матеріали спочатку за каталогами (встановлює їх наявність у конкретній бібліотеці), а потім звертається до документального фонду, звідки отримує ці матеріали. Такою є в загальних рисах схема пошуку первинної інформації у фонді конкретної бібліотеки. Проте фонд будь-якої бібліотеки комплектується, як правило, вибірково, містить не всі матеріали, що випущені друком, а тільки ті, що відповідають її профілю. Значну частину потрібних матеріалів збирають і зберігають інші бібліотеки, архіви, музеї. Інакше кажучи, каталоги й картотеки конкретної бібліотеки відбивають лише

частину існуючої літератури в цілому і за окремими темами. Повні відомості надають бібліографічні посібники.

У процесі бібліографічного пошуку слід виділити три групи видів бібліографічних посібників:

- державні бібліографічні посібники. Вони відображають твори друку, що випускаються на території певної країни на основі їх державної реєстрації. Систематичне ознайомлення з такими покажчиками (література в них розташована за галузями знання) дозволяє мати повне уявлення про нові видання у країні. В Україні таким покажчиком є «Літопис книг», який видається Книжковою палатою України;

- науково-допоміжні бібліографічні посібники (списки, огляди) включають твори друку на допомогу науковій і професійній діяльності. Вони складаються за певними темами;

- рекомендаційні бібліографічні посібники (списки, огляди) відтворюють твори друку на допомогу освіті, самоосвіті, вихованню; створюються на основі відбору кращих, найбільш актуальних видань. Окремих книгам, статтям дається коротка або розгорнута характеристика у формі анотації чи реферату. Існують також інші бібліографічні покажчики – універсальні, галузеві, тематичні, країнознавчі, краєзнавчі, персональні, видавничі тощо. Крім бібліографічних посібників важливим джерелом пошуку наукової інформації виступають реферативні журнали. Вони публікують реферати, які включають скорочений виклад змісту первинних документів (або їх частин) з основними фактичними відомостями та висновками.

В Україні видається Український Реферативний Журнал (УРЖ) «Джерело», що виходить у трьох серіях:

Серія 1. Природничі науки. Серія 2. Техніка. Промисловість. Сільське господарство. Серія 3. Соціальні і гуманітарні науки. Мистецтво.

Крім цього, в галузі природничих, технічних і точних наук важливим реферативним джерелом всесвітньої наукової літератури виступають

реферативні журнали Всеросійського інституту наукової і технічної інформації, які виходять з 1954 р. у 25 серіях.

Кілька слів щодо пошуку інформації в самій книзі. Кожна книга має свій особливий довідково-пошуковий апарат, елементами якого є:

- зміст, який розміщується на початку чи наприкінці книги, розкриває будову книги та її структуру;
- внутрішньотекстове виділення за допомогою шрифтових, композиційних чи орнаментальних засобів, яке дозволяє привернути увагу читача до найбільш значущих частин тексту;
- іменні покажчики, предметні покажчики термінів, понять тощо
Розташування імен, термінів, понять у них, як правило, алфавітне що суттєво полегшує інформаційний пошук.

У книгах, статтях часто подаються посилання на використані автором документи. Такі цінні відомості дозволяють науковцю чи студенту доповнити вже складений список літератури з теми, глибше проникнути в суть питань, що вивчаються.

2.2.2 Бібліографічний апарат наукових досліджень

Кожна наукова робота – монографія, наукова стаття, дисертація або студентський реферат, курсова, дипломна, кваліфікаційна робота – в обов'язковому порядку мають супроводжуватися бібліографічними списками використаних джерел і літератури.

Бібліографічні списки, акумулюючи, як правило, найбільш цінну бібліографічну інформацію з теми дослідження, набувають тим самим суттєвого значення для функціонування й подальшого розвитку наукових комунікацій. Інформація, що міститься у бібліографічних списках, усе активніше використовується в інформаційнопошукових системах.

Культура оформлення наукових робіт передбачає й культурну організацію їхнього бібліографічного апарату, яка досягається не лише шляхом

ретельного відбору різних документів до списку літератури, а й правильним щодо міжнародних правил складання цих списків.

Існують такі види бібліографічних списків:

- прикнижкові бібліографічні списки, що вміщуються у виданні після основного тексту (якщо є додатки – після них) перед допоміжними покажчиками;
- списки літератури до окремих розділів подаються, як правило, після основного тексту під рубриками «До розділу...», «До глави...»;
- пристатейні бібліографічні списки розміщуються після тексту статті або, якщо стаття супроводжується рефератом (резюме), то після нього.

Розглянемо детально *правила складання бібліографічного опису для списків літератури і джерел*

Основним структурним елементом кожного списку літератури є бібліографічний опис, що являє собою сукупність бібліографічних відомостей про документ, його складову частину чи групу документів, які наведені за певними правилами і достатні для загальної характеристики та ідентифікації видання. Правила складання бібліографічного опису регламентовані Державним стандартом України ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання», який повністю відповідає міждержавному стандарту ГОСТ 7.1-2003, а також Міжнародному стандартному бібліографічному опису документів.

До об'єктів бібліографічного опису відносять такі види документів:

- книги, брошури;
- серіальні видання: періодичні (газети, журнали), видання що продовжуються (наукові праці, наукові записки), серійні видання;
- нотні видання;
- картографічні документи: карти, атласи, глобуси, плани, схеми;
- нормативно-технічні та технічні документи: стандарти, патенти, промислові каталоги, типові проекти та креслення;

- образотворчі видання: плакати, естампи, репродукції, листівки, фотографії, твори прикладної графіки;
- неопубліковані документи: звіти про НДР, неопубліковані переклади, дисертації;
- аудіовізуальні матеріали: магнітні фонограми, грамплатівки, діафільми, діапозитиви, вузькоплівкові кінофільми тощо;
- мікроформи;
- електронні ресурси: бази даних та програми на різноманітних машиночитаних носіях та у мережевому режимі;
- складові частини документів;
- групи однорідних та різнорідних документів.

Бібліографічний опис надає можливість отримати уявлення про автора документу, зміст документу та його читацьке призначення, місце видання, обсяг видання тощо. Бібліографічний опис документів, як правило, виконують тією мовою, якою складений документ. При складанні бібліографічного опису застосовують норми сучасної орфографії, за виключенням старовинних документів, в яких відображені особливості мови епохи, а також стилізовані під старовину назви сучасних організацій і назви документів.

Заголовні літери застосовують у відповідності до сучасних правил граматики тієї мови, якою складений бібліографічний опис, незалежно від того, які букви застосовані у джерелі інформації. Із заголовних літер починається перше слово кожної зони бібліографічного опису, а також перше слово наступних елементів: загального позначення матеріалу та будь-яких назв в усіх зонах опису. Всі інші елементи записують малими літерами. Також зберігають прописні і рядкові літери в офіційних назвах сучасних організацій та інших власних іменах.

Числівники у бібліографічному описі, як правило, наводять у тому вигляді, як вони подані у джерелі інформації. Кількісні числівники позначають арабськими цифрами без нарощування закінчень. Порядкові числівники

наводять, як правило з нарощуванням закінчень за правилами граматики відповідної мови, наприклад: *4-me вид.3-е изд.5 th ed.* Без нарощування закінчення наводять порядкові номери томів, розділів, сторінок, класів, курсів, якщо родове слово (том, розділ і таке ін.) передують порядковому номеру, наприклад: *T. 2 Вып. 6.* Римські цифри й числівники у словесній формі переводять на арабські цифри при позначенні року та дат виходу видання, повторності видання, кількості актів чи дій п'єс, класів і курсів учбових закладів, номерів (випусків) багатотомних видань, ювілейних дат.

При складанні бібліографічного опису з метою забезпечення його компактності можна застосовувати скорочення слів та словосполучень. Скорочення здійснюється не довільно, а у відповідності до нормативних документів якими є : ДСТУ 3582-97 Скорочення слів в українській мові у бібліографічному описі, міждержавні стандарти ГОСТ 7.12–93 Бібліографічний запис. Скорочення слів російською мовою. Загальні вимоги та правила, ГОСТ 7.11–2004 Скорочення слів та словосполучень на іноземних європейських мовах у бібліографічному описі.

Скорочення слів застосовують в усіх зонах бібліографічного опису. Не допускається скорочувати основну назву та загальне позначення матеріалу. Головною умовою скорочення слів є однозначність їх розуміння та забезпечення розшифровки скорочених слів. Не варто скорочувати слова у тих випадках, коли таке скорочення може зробити неясним зміст тексту, зашкодити його розумінню. Деякі відомості, які наявні у документах, можна не наводити у бібліографічному описі, наприклад назви орденів, почесні звання, військові та наукові звання, терміни, що вказують на правовий статус організації, дані про допуск, дозвіл.

Уніфіковані форми скорочень, що застосовуються в окремих положення, наводять українською, російською або латинською мовами, наприклад: *та інші (et alii) – та ін. (et al.); у так далее (et cetera) – у т. д. (etc.); то есть (id est) –*

т. е. (i. e.); без місця (sine loco) — б. м. (s. l.); без видавця (sine nomine) — б. в. (s. n.); раздельная пагинация (pagina varia) — разд. pag. (pag. var.).

Бібліографічний опис складається з елементів, які об'єднані у зони бібліографічного опису у відповідності з їх функціональним призначенням.

Зона бібліографічного опису – велика структурна одиниця бібліографічного опису, яка містить один чи декілька функціонально і (або) змістовно однорідних елементів опису. До складу бібліографічного опису входять такі зони: зона назви та відомостей про відповідальність; зона видання; зона специфічних відомостей; зона вихідних даних; зона фізичної характеристики; зона серії; зона приміток; зона стандартного номера (або його альтернативи) та умов. Зони бібліографічного опису складаються з елементів.

Елемент бібліографічного опису – мінімальна структурна одиниця бібліографічного опису, яка містить одну чи кілька певних бібліографічних відомостей. Елементи поділяються на обов'язкові та факультативні.

Обов'язкові елементи бібліографічного опису – елементи, що містять відомості, які забезпечують ідентифікацію документа. Їх наводять у будь-якому описі.

Факультативні елементи бібліографічного опису – елементи, що містять додаткову інформацію про документ — про зміст, читацьке призначення, про довідковий чи ілюстративний матеріал тощо.

Пунктуація у бібліографічному описі виконує дві функції – звичайних граматичних розділових знаків і знаків передписаної пунктуації, тобто знаків, що мають визначальний характер для зон та елементів бібліографічного опису. Передписана пунктуація сприяють розпізнаванню окремих елементів в описі на різних мовах у вихідних формах традиційної та машиночитаної каталогізації — записах, що подані на друкованих картках, у бібліографічних покажчиках, списках, на екрані монітора комп'ютера тощо.

Для виокремлення елементів та зон у бібліографічному описі застосовують такі знаки передписаної пунктуації:

. – крапка і тире;

. крапка , кома;

: двокрапка ; крапка з комою;

... три крапки / навскісна риска;

// дві навскісні риски () круглі дужки [] квадратні дужки + знак плюс =
знак дорівнює.

Наприкінці бібліографічного опису ставлять крапку, а на початку кожної зони бібліографічного опису (крім першої) – умовний розділовий знак між зонами опису – «крапку і тире» (. –) з пробілами з обох боків тире. Якщо перший елемент відсутній, то знак «крапку і тире» ставлять перед наступним елементом, умовний розділовий знак якого у такому випадку не зазначається. Виключення складають знаки «круглі дужки» та «квадратні дужки», які зберігаються після знаку зони. Кожен елемент опису наводять разом з властивим йому умовним розділовим знаком. Якщо елемент в описі повторюється, то повторюють також його умовний розділовий знак.

Для більш чіткого поділу зон та елементів бібліографічного опису, а також для розрізнення передписаної та граматичної пунктуації застосовують пробіли в один друкований знак до та після передписаного знака. Виключення складають лише знаки «крапка» і «кома» – пробіл залишають тільки після них. Круглі та квадратні дужки розглядають як єдиний знак, попередній пробіл знаходиться перед першою (відкриваючою) скобкою, а наступний пробіл – після другої (закриваючої) скобки. Кожен елемент наводять з передуючим знаком передписаної пунктуації. Якщо елемент (окрім першого елемента області) повторюється, повторюють і передуючий йому знак передписаної пунктуації. Щодо застосування знаків пунктуації у середині елементів бібліографічного опису, то тут застосовують звичайні знаки, що відповідають нормам тією мови, якою складений бібліографічний опис. На межі елементів застосовують обидва знаки – знак пунктуації (крім крапки) та знак передписаної пунктуації

3 ОРГАНІЗАЦІЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.

Структура та організація наукової діяльності

План

3.1.1. Організаційна структура науки в Україні.

3.1.2 Стан і напрямки розвитку наукових досліджень в хімічній галузі.

3.1.1. Організаційна структура науки в Україні

Основним законодавчим актом, що регулює наукову діяльність в Україні, є Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність». Закон визначає правові, організаційні та фінансові засади функціонування і розвитку науково-технічної сфери, створює умови для наукової і науково-технічної діяльності, забезпечення потреб суспільства і держави у технологічному розвитку. Наукова і науково-технічна діяльність здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти. Це здійснюється з метою інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти, яке досягається за рахунок:

- органічної єдності змісту освіти і програм наукової діяльності;
- спрямування фундаментальних, прикладних досліджень і розробок на створення і впровадження нових конкурентоздатних техніки, технологій та матеріалів;
- створення стандартів вищої освіти, підручників та навчальних посібників з урахуванням досягнень науки і техніки;
- розвитку різних форм наукової співпраці (в тому числі міжнародної) з установами і організаціями, що не входять до системи вищої освіти, для розв'язання складних наукових проблем, впровадження результатів наукових досліджень і розробок;

- безпосередньої участі учасників навчально-виховного процесу в науково-дослідних і дослідно-конструкторських роботах, що проводяться у вищому навчальному закладі;
- планування проведення і виконання науково-педагогічними працівниками наукових досліджень у межах основного робочого часу;
- залучення до навчально-виховного процесу провідних учених і науковців, працівників вищих навчальних закладів та інших наукових установ і організацій;
- організації наукових, науково-практичних, науково-методичних семінарів, конференцій, олімпіад, конкурсів, науководослідних, курсових, дипломних та інших робіт учасників навчально-виховного процесу.

До виконання наукових і науково-технічних робіт у вищому навчальному закладі можуть залучатися наукові, педагогічні і науково-педагогічні працівники, інші працівники вищих навчальних закладів, особи, які навчаються у вищому навчальному закладі, а також фахівці інших організацій.

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.

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, насамперед, 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.

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 науковотехнічній 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 загальнодержавні (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.

Організацією науки в Україні займається Державний комітет у справах науки і технологій України, який визначає разом з науковими установами напрям розвитку наукових досліджень та використання їх у народному господарстві. Державний комітет подає плани розвитку науки Уряду або Верховній Раді України на затвердження та забезпечення фінансування із державного бюджету або інших джерел. Державна система організації і

управління науковими дослідженнями в Україні дає можливість концентрувати та орієнтувати науку на виконання найбільш важливих завдань. Управління науковою діяльністю будується за територіально-галузевим принципом.

Сьогодні науково-дослідну роботу проводять:

- науково-дослідні та проектні установи й центри Академії наук України (НАН);
- науково-виробничі, науково-дослідні, проектні установи, системи галузевих академії;
- науково-дослідні, проектні установи і центри міністерств і відомств;
- науково-дослідні установи і кафедри вищих навчальних закладів;
- науково-виробничі, проектні установи і центри при промислових підприємствах, об'єднаннях;
- ієрархічну вершину цієї сукупності установ, центрів, підприємств завершує Державний комітет України з питань науки і технологій, який забезпечує єдину державну політику в галузі науки та її використання в практиці.

Вищим державним науковим центром є Національна академія наук України (НАН). Вона очолює і координує разом з Державним комітетом у справах науки та технологій України фундаментальні і прикладні дослідження в різних галузях науки. НАН є державною науковою установою, яка об'єднує всі напрями науки та підтримує міжнародні зв'язки з науковими центрами інших країн. При Національній академії наук України створена міжвідомча рада з координації фундаментальних досліджень.

Очолює НАН України Президент, який обирається загальними зборами вчених. Вони ж обирають трьох віце-президентів, вченого секретаря, Президію і ревізійну комісію. НАН України має в своєму складі відділення з відповідних галузей науки, зокрема, математики, інформатики, механіки, фізики і

астрономії; наук про землю; хімії, загальної біології, економіки, історії, філософії, літератури, мови та мистецтва тощо.

До складу НАН входять наукові інститути з відповідних галузей, є територіальні відділення (Донецьке, Західне, Південне та ін.) і територіальні філіали.

Відділення НАН об'єднують науково-дослідні інститути (НДІ), які очолюють розвиток науки у певній галузі знань. У них зосереджені провідні наукові сили. Структура управління в НДІ показана на рис. 3.1.

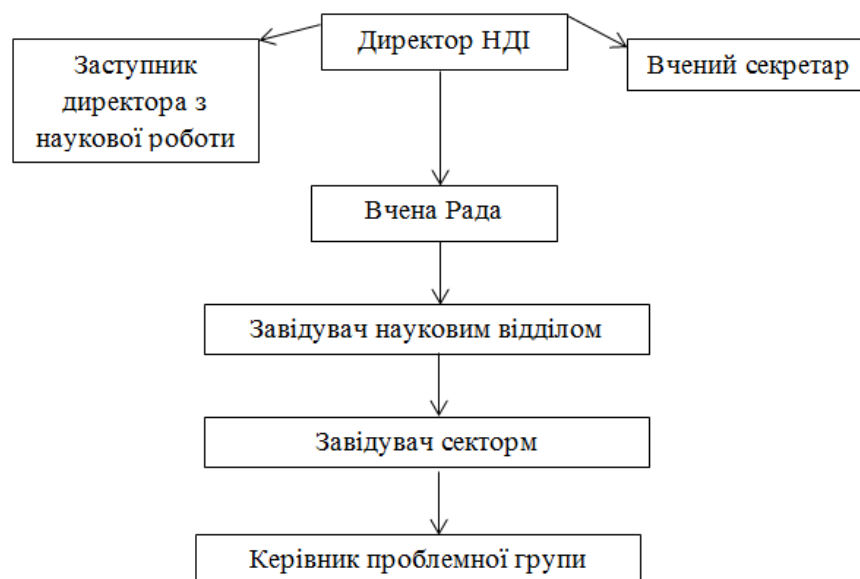


Рисунок 3.1 – Структура організації управління НДІ

Крім НАН в Україні функціонують галузеві академії, наприклад: Академія педагогічних наук України,

Розрізняють:

- освітньо-кваліфікаційні рівні вищої освіти;
- наукові ступені;
- вчені звання;
- почесні звання.

Освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти – характеристика вищої освіти за ознаками ступеня сформованості знань, умінь та навичок особи, що

забезпечують її здатність виконувати завдання та обов'язки (роботи) певного рівня професійної діяльності.

В Україні розрізняють такі освітньо-кваліфікаційні рівні (згідно з відповідними освітньо-професійними програмами):

- кваліфікований робітник;
- молодший спеціаліст;
- бакалавр;
- спеціаліст;
- магістр.

Таким чином, магістр та ін. освітньо-кваліфікаційні рівні не є науковими ступенями.

Почесні звання України є державною нагородою України і присвоюються особам, які працюють у відповідній галузі економічної та соціально-культурної сфери, як правило, не менше десяти років, мають високі трудові досягнення і професійну майстерність. Наприклад, Заслужений діяч науки і техніки України;

Заслужений працівник освіти України тощо. Отже, суб'єктами наукової діяльності є: науковці, вчені та науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації, громадські організації у сфері наукової та науково-технічної діяльності.

Тих, хто постійно займається науковою діяльністю, називають дослідниками, науковцями, науковими працівниками, вченими. Для підготовки наукових кадрів в Україні діє аспірантура, докторантура, а також самостійна робота спеціалістів по написанню дисертації без відриву від виробництва (здобувачі).

Отже, суб'єктами наукової діяльності є: науковці, вчені та науково-педагогічні працівники, а також наукові установи, наукові організації, вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації, громадські організації у сфері наукової та науково-технічної діяльності.

Учений. Учений є основним суб'єктом наукової і науково-технічної діяльності. Учений має право:

- обирати форми, напрями і засоби наукової і науково-технічної діяльності відповідно до своїх інтересів, творчих можливостей та загальнолюдських 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 відповідно до законодавства України;
- здобувати визнання авторства на наукові і науково-технічні результати своєї діяльності;
- публікувати результати своїх досліджень або оприлюднювати їх іншим способом, у порядку, встановленому законодавством України;
- 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.

Учений під час здійснення наукової, науково-технічної та науково-педагогічної діяльності зобов'язаний:

- не завдавати шкоди здоров'ю людини, її життю та довкіллю;
- додержуватися етичних норм наукового співтовариства, поважати право на інтелектуальну власність.

Науковий працівник. Науковий працівник може виконувати науково-дослідну, науково-педагогічну, дослідно-конструкторську, дослідно-технологічну, проектно-конструкторську, проектно-технологічну, пошукову,

проектно-пошукову роботу та (або) організувати виконання зазначених робіт у наукових установах та організаціях, вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації, лабораторіях підприємств.

Науковий працівник має право:

- об'єднуватись в професійні спілки, бути членом і брати участь в діяльності громадських об'єднань і політичних партій;
- на мотивовану відмову брати участь в науковій (науково-технічній) діяльності, результати якої можуть мати негативні наслідки для людини, суспільства або довкілля;

- на матеріальну підтримку виконуваних досліджень за рахунок коштів

Державного бюджету України та інших джерел фінансування відповідно до законодавства України;

- на іменні та інші стипендії, а також премії, що встановлюються державою, юридичними та фізичними особами;

- на об'єктивну оцінку своєї діяльності та отримання матеріальної винагороди відповідно до кваліфікації, наукових результатів, якості та складності виконуваної роботи, а також одержання доходу чи іншої винагороди від реалізації наукового або науково-прикладного результату своєї діяльності;

- займатися викладацькою діяльністю, надавати консультативну допомогу, а також бути експертом відповідно до законодавства України;

- займатися підприємницькою діяльністю відповідно до законодавства України.

Науковий працівник зобов'язаний:

- провадити наукові дослідження відповідно до укладених договорів (контрактів);

- представляти результати наукової і науково-технічної діяльності шляхом наукових доповідей, публікацій та захисту дисертацій;

- у встановленому порядку проходити атестацію на відповідність займаній посаді;
- постійно підвищувати свою кваліфікацію.

Прийняття на роботу наукових працівників здійснюється на основі конкурсного відбору.

Науковий працівник не може бути примушений провадити наукові дослідження, якщо вони або їх результати викликають або можуть викликати шкідливі для здоров'я людини, її життя та довкілля наслідки, а також не може бути притягнутий до відповідальності за відмову від участі у таких дослідженнях. Таким чином, науковий працівник – це вчений, який за основним місцем роботи та відповідно до трудового договору професійно займається науковою, науково-технічною, науково-організаційною або науково-педагогічною діяльністю та має відповідну кваліфікацію, незалежно від наявності наукового ступеня або вченого звання, підтверджену результатами атестації.

Науково-педагогічні працівники у вищих навчальних закладах можуть займати посади: асистент, викладач, старший викладач, доцент, професор, зав. кафедрою. Співробітникам НДІ присвоюються звання молодшого наукового співробітника, наукового співробітника, старшого наукового співробітника, провідного наукового співробітника, головного наукового співробітника, зав. науковим відділом, зав. лабораторією. Найвидатніші вчені обираються зборами НАН України, галузевими і громадськими академіями - членами-кореспондентами і дійсними членами-академіками.

Істотною особливістю розвитку науки є наступність досвіду і знань, єдність традицій і новаторства. Однією з форм її втілення є **наукові школи**, функціонування яких передбачає боротьбу думок, творчі дискусії та конструктивну критику. Науковою школою слід вважати *творчу співдружність вчених, які працюють в одній країні або в одному місті в певній*

галузі науки, об'єднаних спільністю підходів до вирішення проблеми, стилю роботи, спільністю наукового мислення, ідей і методів їх реалізації.

Головними ознаками наукової школи є:

- наявність наукового лідера – видатного вченого, який володіє вмінням підбирати творчу молодь і навчати її мистецтва дослідження, створювати в колективі творчу, ділову, доброзичливу обстановку, заохочувати самостійність мислення й ініціативу;
- високу наукову кваліфікацію дослідників, згуртованих навколо лідера;
- значущість одержаних результатів, високий науковий авторитет у певній галузі науки та громадському визнанні;
- оригінальність методики досліджень, спільність наукових поглядів.

Тематика дослідження зазвичай формується за профілем вищого навчального закладу, його факультетів та кафедр на договірних засадах з підприємствами, організаціями або у формі державного замовлення. Результати наукових досліджень запроваджуються в практичну діяльність установ, організацій галузі, за їх матеріалами проводяться науково-практичні конференції, наукові семінари, захищаються кандидатські, докторські дисертації. У практичній діяльності важливе значення мають також наукові просвітницькі товариства, покликані сприяти поширенню наукових знань, досягнень у галузях науки, техніки, виробництва та культури серед населення.

3.1.2 Стан і напрямки розвитку наукових досліджень в хімічній галузі

Основні наукові напрями та найважливіші проблеми фундаментальних досліджень у галузі природничих, технічних і гуманітарних наук національних академій наук України на 2014–2018 роки включає:

З напрямку «Хімічні науки»: розвиток хімічних знань про речовини та процеси; нанохімія; хімічна екологія; біологічно активні речовини і матеріали; нові високоефективні хімічні процеси і матеріали.

З напрямку «Фізико-технічні проблеми матеріалознавства»: керамічні, металокерамічні, композиційні, монокристалічні і плівкові матеріали різного функціонального призначення (високотемпературного, інструментального, електронного, оптичного, біомедичного, термоелектричного тощо); біомедичне матеріалознавство, матеріали для медичного інструментарію; наноструктурні (нанодисперсні, нанокристалічні) матеріали; фізико-хімічні основи інженерії наноструктурованих матеріалів; синтез матеріалів при екстремальних параметрах температури і тиску.

Хімічна промисловість є однією з авангардних галузей економіки України. Особливістю галузі є те, що багато хімічних продуктів використовуються на ранніх етапах ланцюга виробництва, а тому розвиток галузі в значній мірі впливає на формування макроекономічних показників. Крім того, рівень хімізації є загально визнаним критерієм суспільно-економічного розвитку. Більшість досліджень зосереджена на визначенні пріоритетів державної економічної політики щодо розвитку галузі та її експортного потенціалу в умовах загострення внутрішніх та зовнішніх загроз.

Аналіз існуючих публікацій показав, що на сьогоднішній день існує чітке розуміння необхідності реформування. Розвитку та функціонуванню хімічної промисловості в Україні, в першу чергу сприяє те, що Україна володіє потужною сировинною базою для хімічної промисловості (запаси майже всіх видів мінеральної хімічної сировини: вугілля, природного газу, нафти, сірки, карбонатної сировини, кухонної й калійної олей, титанових руд тощо). Водночас, існує негативна тенденція до зниження частки вітчизняної сировини у сировинному балансі галузі, що за окремими оцінками не перевищує 25–30 %.

У зв'язку із впливом негативних чинників економічного та політичного характеру відбулось зменшення кількості підприємств, що займаються виробництвом хімічних речовин і хімічної продукції. Водночас, зменшення суб'єктів підприємництва було ознакою негативних тенденцій у сфері виробництва хімічних речовин і хімічної продукції, тоді як у фармацевтичній

галузі таке зниження, скоріш за все відбулось за рахунок реорганізаційних заходів (укрупнення, злиття, поглинання), оскільки на відміну від хімічної галузі, тут спостерігається зростання усіх загальноекономічних показників.

Зниження обсягів виробництва хімічної продукції супроводжувалось стрімким зростанням цін виробників, причому прослідковується чітка взаємозалежність: для груп товарів з найбільшим темпом спаду виробництва характерні найвищі індекси цін виробників. Загалом тенденції розвитку хімічної промисловості повторюють основні тренди промисловості України загалом.

Водночас слід відзначити певні особливості:

1) хімічна промисловість є більш чутливою до впливу загальноекономічних чинників, аніж більшість галузей промисловості: вона вразливіша до кризових явищ, проте водночас відновлюється швидше, ніж в середньому галузі промисловості України

2) на відміну від нечітких тенденцій незначного збільшення обсягів виробництва промислової продукції в останні роки (2016÷2017 рр.), у обсягах виробництва хімічної продукції намітилась стійка тенденція досуттєвого зростання (1,1 % у 2016 р. та 18,4 % у 2017 р. та 47,0 % за січень-березень 2018 р.), що підкреслює перспективність розвитку галузі.

Виробництво хімічних речовин і хімічної продукції відноситься до промислової діяльності із середньо-високим технологічним рівнем, фармацевтична галузь – до високотехнологічного виробництва, що обумовлює високий рівень пріоритетності хімічної галузі в національній економіці. Водночас структура хімічної галузі в Україні залишається сировинно-орієнтованою, позитивним фактом є часткові зміни структури в сторону збільшення первинних пластмас і виробів із пластмас та хімічної продукції споживчого призначення.

Сильні та слабкі сторони хімічної промисловості наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Сильні та слабкі сторони хімічної промисловості

Сильні сторони	Слабкі сторони
Притаманні хімічній галузі загалом	
Інноваційний сектор з високим позиціонуванням Диверсифіковані кінцеві ринки, що згладжують вплив зовнішніх негативних чинників Висока рентабельність операцій, що дозволяє хімічним підприємствам акумулювати капітал	Циклічність Висока інтенсивність капіталу у поєднанні з високим рівнем заборгованості Наявність екологічних загроз Волатильність в агрохімічному секторі
Притаманні хімічній галузі України	
Часткова забезпеченість власною сировиною (мінеральна сировина). Перспективний внутрішній ринок Стойкі зовнішні перспективи (для комплексних добрив) Локальна технологічна конкурентоспроможність (для виробництва пластмас)	Низька товарна диверсифікованість експорту. Зростаюча сировинна імпортозалежність Висока енерго- та ресурсовитратність Недостатній науково-технічний розвиток

Аналіз та інтерпретація результатів НДР

План

3.2.1 Науково-дослідна робота студентів.

3.2.2 Наукова публікація: поняття, функції, основні види

3.2.1 Науково-дослідна робота студентів

Науково-дослідна та інноваційна робота студентів є важливим напрямом підготовки майбутніх вчених та фахівців високої кваліфікації в ХНУМГ ім. Бекетова О.М. та нерозривною складовою єдиного процесу: навчально – виховного і науково-інноваційного. У навчальних планах всіх

спеціальностей університету передбачається академічні години на виконання науково-дослідної роботи студентів. Студенти, які навчаються за планами з отриманням кваліфікації магістрів, виконують наукові магістерські роботи, майбутні спеціалісти та бакалаври також виконують роботи, більша частина яких є науковими за своїм змістом.

Загальні засади НДРС.

Науково-дослідна робота студентів охоплює два взаємозв'язаних аспекти:

а) навчання студентів елементів дослідної діяльності, організації та методики наукової творчості;

б) наукові дослідження, які здійснюють студенти під керівництвом професорсько-викладацького складу.

Зміст і характер науково-дослідної роботи студентів визначаються:

- проблематикою науково-дослідної і науково-методичної діяльності кафедр, факультетів, вищого навчального закладу загалом;
- тематикою досліджень, що здійснюються кафедрами у творчій співпраці із виробництвом;
- умовами дослідної роботи студентів, наявністю бази дослідження, можливостей доступу до потрібної наукової інформації, наявністю комп'ютерної техніки та кваліфікованого наукового керівництва.

У вищому навчальному закладі сформувалася певна структура науково-дослідної діяльності студентів: проректор з наукової роботи – голова НДРС університету – рада студентського науково-творчого товариства (СНТТ) факультету, СНТТ кафедри. Наукове керівництво СНТТ здійснює науковий керівник, якого обирає вчена рада ВНЗ. Голову (із числа студентів) і членів ради СНТТ призначає і затверджує ректор наказом по вищому навчальному закладу. Рада СНТТ ВНЗ виконує такі функції:

- створює факультетські ради СНТТ і керує ними. Організовує разом із факультетськими СНТТ гуртки, творчі секції, бюро тощо;

- інформує громадськість вищого навчального закладу про роботу СНТТ;
- щорічно організовує підсумкові студентські наукові конференції;
- забезпечує проведення внутрівузівського конкурсу студентських наукових робіт, контролює діяльність гуртків, студій на кафедрах;
- організовує виставки і презентації кращих наукових праць студентів;
- забезпечує участь студентів у регіональних та всеукраїнських конкурсах, оглядах, конференціях, олімпіадах;
- сприяє широкому впровадженню результатів студентських робіт у практику, публікуванню статей, тез доповідей у наукових збірках;
- організовує взаємодію СНТТ вищого навчального закладу з іншими ВНЗ, закладами освіти, культури тощо;
- морально та матеріально заохочує студентів, які ефективно здійснюють науково-дослідну діяльність.

Рада СНТТ вищого навчального закладу працює в тісному зв'язку із СНТТ факультетів і кафедр.

Зміст і структура НДРС забезпечує послідовність її засобів і форм відповідно до логіки і послідовності навчального процесу. Це зумовлює спадкоємність її методів і форм від курсу до курсу, від кафедри до кафедри, від однієї дисципліни до іншої, поступове зростання обсягу і складності набутих студентами знань, умінь і навичок у процесі виконання ними наукової роботи.

Науково-дослідна діяльність студентів вищого закладу освіти здійснюється в таких напрямках:

- науково-дослідна робота як невід'ємний елемент навчального процесу, що належить до календарно-тематичних та навчальних планів, навчальних програм і є обов'язковою для всіх студентів;

- науково-дослідна робота, що здійснюється поза навчальним процесом у межах студентського науково-творчого товариства, у наукових гуртках, проблемних групах тощо;
- науково-організаційні заходи (конференції, конкурси, олімпіади).

У деяких вищих навчальних закладах запроваджено спеціальне вивчення курсу з основ організування та методики проведення наукових досліджень. Окрім того, приступаючи до вивчення кожної навчальної дисципліни, викладачі на перших лекціях ознайомлюють студентів зі специфікою методів дослідження науки.

Належно організована науково-дослідна робота студентів у навчальному процесі сприяє поглибленому засвоєнню навчальних дисциплін, виявленню індивідуальності, формуванню власної думки щодо конкретної дисципліни. Залучення студентів до науково-дослідної роботи здійснюється через академічну групу. На початку навчального року на стаціонарі, під час настановчої сесії на заочному відділенні, в групах, на курсах і факультетах проводять бесіди, в яких надають докладну інформацію щодо запланованої наукової тематики вищого навчального закладу, факультетів, кафедр.

Студент, який займається науковою роботою, відповідає лише за себе: тільки від нього самого залежить вибір теми досліджень і терміни виконання роботи. Затрачаючи особистий час, студент розвиває такі важливі для майбутнього дослідника якості, як творче мислення, відповідальність і вміння обстоювати власний погляд.

Реалізована в комплексі науково-дослідна діяльність студентів забезпечує розв'язання таких завдань: формування наукового світогляду студентів, оволодіння методологією і методами наукового дослідження; надання допомоги їм у прискореному оволодінні спеціальністю; розвиток творчого мислення та індивідуальних здібностей у розв'язанні практичних завдань; прищеплення навичок самостійної науково-дослідної діяльності; розвиток ініціативи, здатності застосовувати теоретичні знання у своїй практичній

роботі; залучення найздібніших студентів до розв'язання наукових проблем, що мають суттєве значення для науки і практики; постійне оновлення і вдосконалення своїх знань; розширення теоретичного кругозору і наукової ерудиції майбутнього фахівця тощо.

Науково-дослідну роботу студентів слід спрямовувати на розвиток системи інтелектуальних творчих якостей особистості: інтуїції (пряме бачення суті речей без обґрунтування); креативності (творче) мислення (здатність продукувати нові ідеї, гіпотези, способи розв'язання проблемних задач); творчої уяви (самостійне створення нових образів, які реалізуються в оригінальних результатах діяльності); дивергентності мислення (здатність запропонувати декілька підходів до розв'язання задачі та міняти їх, бачити проблеми, об'єкти в різних ракурсах); оригінальності мислення (своєрідність якостей розуму, способу розумової діяльності); асоціативності мислення (здатність використовувати асоціації, у т. ч. аналогії). Для науково-дослідної роботи студентів характерною є єдність цілей і напрямів навчальної, наукової і виховної роботи, тісна взаємодія всіх форм і методів роботи, що реалізується в навчальному процесі та в позанавчальний час. Це забезпечує безперервну їх участь у науковій діяльності протягом періоду навчання.

3.2.2 Наукова публікація: поняття, функції, основні види

Результати науково-дослідної роботи оформляють не лише у вигляді курсової або дипломної роботи. Вони узагальнюються також у кандидатських і докторських дисертаціях, авторефератах дисертацій, тезах доповідей, статтях, монографіях, методичних і практичних матеріалах, підручниках, навчальних посібниках тощо.

Для майбутнього фахівця, науковця дуже важливим є володіння методологією підготовки наукової публікації. Написання реферату, наукової статті, тез доповідей на конференції повинно відповідати вимогам жанру

публікації і відповідно сприйматись читачами і слухачами. Це висуває певні вимоги до логіки побудови їх, форми, стилю і мови.

Розглянемо методику підготовки окремих видів публікацій чи виступів, враховуючи при цьому особливості кожного виду, залежність від рівня завершеності дослідження, а також з врахуванням кола читачів чи слухачів, на яких вони розраховані.

Наукова публікація (в перекладі з латинського -publicato - оголошую всенародно, оприлюднюю) - це доведення інформації до громадськості за допомогою преси, радіомовлення, телебачення; розміщення в різних виданнях (газетах, книгах, підручниках).

Головні функції публікацій:

- оприлюднення результатів наукової роботи;
- сприяння встановленню пріоритету автора при аналогічних за змістом наукових статтях;
- свідчення про особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми;
- підтвердження достовірності основних результатів і висновків наукової роботи, її новизни та наукового рівня, оскільки після виходу в світ публікація стає об'єктом вивчення й оцінки широкою науковою громадськістю;
- підтвердження факту апробації та впровадження результатів і висновків дисертації;
- відображення основного змісту, наукового рівня та новизни дослідження;
- забезпечення первинною науковою інформацією суспільства, повідомлення про появу нового наукового знання, передача його у загальне користування.

Особливе значення мають наукові публікації, що вийшли друком у формі видань. Державний стандарт України. 3017-95 Видання. Основні види. Терміни та визначення визначає видання як документ, який пройшов редакційно-

видавниче опрацювання, виготовлений шляхом друкування, тиснення або іншим способом, містить інформацію, призначену для поширення і відповідає вимогам державних стандартів, інших нормативних документів щодо видавничого оформлення і поліграфічного виконання.

Науковим вважається видання результатів теоретичних або емпіричних досліджень, а також підготовлених науковцями до публікації пам'яток культури, історичних документів, літературних текстів. Воно призначене для фахівців відповідної галузі та наукової роботи.

Наукові видання можуть бути двох видів:

- науково-дослідні;
- джерелознавчі.

До науково-дослідних належать:

- монографія (наукова праця, присвячена дослідженню однієї теми);
- науковий реферат (автореферат) – коротке викладення автором змісту наукового дослідження, дисертаційної роботи перед поданням її до захисту;
- інформативний реферат – коротке письмове викладення однієї наукової праці, що стисло висвітлює її зміст. Він акцентує увагу на нових повідомленнях;
- тези доповідей, а також матеріали наукової конференції (неперіодичний збірник підсумків конференції, доповідей, рекомендацій та рішень);
- збірники наукових праць (збірники матеріалів досліджень наукових статей, виконаних у наукових установах, навчальних закладах).

До другої групи наукових видань належать: джерелознавчі видання або наукові документальні видання, які містять пам'ятки культури та історичні документи, що пройшли текстологічне опрацювання, мають коментарі, вступи, статті, допоміжні покажчики тощо.

Серед наукових неперіодичних видань можна виділити:

- книги (книжкове видання обсягом понад 48 сторінок);
- брошури (книжкове видання обсягом від 4 до 48 сторінок).

Статус наукового видання потребує суворого дотримання вимог видавничого оформлення видання.

Зупинимось на головних:

Вихідні відомості – сукупність даних, які характеризують видання і призначені для його оформлення, бібліографічної обробки, статистичного обліку й інформування читача. Це: відомості про авторів; заголовок видання (назва); надзаголовні дані; підзаголовні дані; нумерація; шифр зберігання видання; індекс УДК; індекс ББК; авторський знак; макет анотованої каталожної картки; знак охорони авторського права; міжнародний стандартний номер ISBN.

Вихідні дані включають: місце випуску видання, назву видавництва, рік випуску.

Випускні дані передбачають: дату подання оригіналу на видання; дату підписання видання до друку; формат паперу і частку аркуша; вид і номер паперу; гарнітуру шрифту основного тексту; спосіб друку; обсяг видання в умовних друкованих аркушах, що приведені до формату паперового аркуша 60х90 см; обсяг видання в обліково-видавничих аркушах; номер замовлення поліграфічного підприємства; назву і поштову адресу видавництва і поліграфічного підприємства. Випускні дані розміщують на останній сторінці видання або на звороті титульного аркуша.

Статті наукового характеру друкуються переважно в збірниках або журналах.

Науковий журнал - журнал, що містить статті та матеріали досліджень теоретичного або прикладного характеру і призначений переважно для фахівців певної галузі науки.

За цільовим призначенням наукові журнали поділяють на:

- науково-практичні;

- науково-теоретичні;
- науково-методичні.

Особливе значення мають наукові статті для здобувачів наукового ступеня доктора чи кандидата наук. Окрім, зазначених вимог до них є ще й додаткові:

1. Статті мають публікуватись у провідних наукових фахових журналах та інших періодичних наукових фахових виданнях. їх перелік затверджує ВАК України при дотриманні таких вимог:

- наявність у складі редакційної комісії не менше п'яти докторів наук з відповідної галузі науки, серед яких обов'язково три мають бути штатні працівники наукової установи, організації чи вищого навчального закладу, що видає журнал (періодичні видання);

- журнали підписуються до друку виключно за рекомендацією Вченої ради наукової установи (організації чи вищого навчального закладу), що 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 фонді бібліотек України, перелік яких затверджено ВАК 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, що входять до списку основних.

Кількість і якість публікацій з теми дослідження є критерієм оцінки роботи.

Вважається, що дисертація виконана на належному рівні, якщо з кожного її розділу і підрозділу можна підготувати статтю, а за її загальними результатами – монографію.

При захисті докторської дисертації здобувач повинен видати монографію обсягом не менше 10 друкованих аркушів та не менше 20 статей у наукових провідних фахових журналах України (для гуманітарних і суспільних наук), не менше 15 публікацій основного змісту дисертації (для природничих і технічних наук).

Кількість публікацій може бути змінена, якщо:

- загальний обсяг індивідуальних публікацій перевищує 5 авторських аркушів.
- у здобувача значна загальна кількість публікацій.

При загальній кількості статей не менше 20 кількість індивідуальних з них має бути не меншою п'яти. При загальній кількості статей не менше 30 кількість індивідуальних має бути не менше чотирьох. Взагалі ВАК цінує, коли більшість публікацій без співавторів і всі опубліковані до прийняття дисертації до захисту. До статей без співавторів прирівнюються розділи монографій, підручників, навчальних посібників, написані автором особисто.

Для здобувача ступеня кандидата наук:

- мінімальна кількість публікацій не менше трьох статей основного змісту дисертації у вигляді статей у наукових фахових виданнях України або інших країн; перелік яких затверджує ВАК України.
- 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 авторські свідоцтва на винаходи, державні стандарти, промислові зразки, рукописи праць депонованих в установах державної системи науково-технічної інформації та анотованих в наукових журналах, брошури, інформаційні картки на нові матеріали, що внесені до державного

банку даних, тези доповідей, матеріали, виголошені на наукових конференціях, конгресах, симпозіумах, семінарах тощо. Тези доповідей включають до списку опублікованих праць за умови, що вони слугують встановленню пріоритету, або коли їх зміст не викладений в інших публікаціях.

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 установлений перелік установ, який затверджений ВАК України. До них належать:

- Національна бібліотека України ім. В.І.Вернадського (03039, Київ, проспект 40 річчя Жовтня, 3);
- Національна парламентська бібліотека України (01601, Київ, вул. Грушевського 1);
- Державна науково-технічна бібліотека України 901171, Київ-171, вул. Горького, 180);
- Львівська державна наукова бібліотека ім. В.С.Стефаника (79001, Львов, 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, пров. Короленка, 18);
- Книжкова палата України (02094, Київ, пр. Гагаріна, 27).

Отже науковими виданнями (зокрема і науковими монографіями), у яких можуть бути вміщені публікації за основним змістом дисертацій вважаються лише ті видання, які надійшли до перелічених установ.

Певні труднощі у авторів виникають при визначенні обсягу праць, що зумовлено недостатнім знанням основних одиниць обчислення наукової інформації, поширюваних засобами друку.

До них належать:

- авторський аркуш;
- друкований аркуш;
- обліково-видавничий аркуш.

Найбільш вживаним в практиці є авторський аркуш – це одиниця обсягу друкованого твору, що дорівнює 40 000 друкованих знаків (літери, цифри, розділові знаки, кожен пробіл між словами тощо), один авторський аркуш дорівнює 24 сторінкам машинописного тексту, надрукованого через 2 інтервали на стандартному аркуші формату А4.

Обсяг оригіналу в авторських аркушах можна приблизно визначити, розділивши загальну кількість сторінок машинописного тексту на 24.

У авторських аркушах визначається обсяг рукопису у видавничому договорі.

Обліково-видавничий аркуш – це одиниця обліку друкованого твору, що дорівнює, як авторський аркуш, 40 000 друкованих знаків прозового тексту, 700 рядкам віршованого тексту або 3 000 см² рекламного ілюстрованого тексту.

В обліково-видавничих аркушах враховуються ті частини видання, які не є результатом авторської праці (видавничі анотації, зміст, вихідні відомості на обкладинці, справі, випускні дані, порядкові номери сторінок, редакційна передмова, рисунок та ін.).

Кожний науковець систематично веде облік власних публікацій у картотеці списку або комп'ютерному банку даних за схемою: назва праці; різновид роботи; вихідні дані; обсяг в авторських аркушах; термін та назва видання. Потрібно мати оригінали або копії власних публікацій.

Контрольні запитання

1. Визначити термін «наука».
2. Визначити складові науки.
3. Проаналізувати науку як генерацію нового знання.
4. Проаналізувати науку як соціальний інститут.
5. Проаналізувати науку як особливу сферу культури.
6. Визначити основні завдання науки.
7. Дати визначення терміну «поняття».
8. Дати визначення терміну «гіпотеза», «теорія» та «наукова теорія».
9. Проаналізувати функції наукової теорії.
10. Дати визначення терміну «закон».
11. Охарактеризувати науку як діяльність.
12. Дати визначення терміну «наукові методи».
13. Проаналізувати значення фундаментальних та прикладних наукових досліджень.
14. Проаналізувати поняття та види наукової діяльності.
15. Охарактеризувати процес пізнання.
16. Визначити роль методу у процесі наукового пізнання.
17. Охарактеризувати багаторівневу концепцію методології знання.
18. Охарактеризувати методи наукового пізнання.
19. Визначити дефініції терміну «пізнання».
20. Дати визначення поняттю «методологія».
21. Проаналізувати становлення методології науки.
22. Визначити загальнонаукові методи дослідження
23. Охарактеризувати методи емпіричного дослідження.
24. Охарактеризувати методи теоретичного пізнання.
25. Охарактеризувати загальнологічні методи і прийоми дослідження.
26. Охарактеризувати методи індукції.
27. Охарактеризувати методи дедукції та аналогії.

28. Як виділяють моделі за характером.
29. Які принципи покладені в основу системного підходу.
30. Охарактеризувати вірогіднісно-статистичні методи.
31. Проаналізувати технологію наукового дослідження.
32. Сформулювати принципи вибору теми наукового дослідження.
33. Обґрунтувати вибір робочої гіпотези.
34. Яким чином формулюється мета дослідження?
35. Сформулювати принципи вибору завдань дослідження.
36. Яким чином формулюють об'єкт і предмета дослідження.
37. Проаналізувати спосіб запису прочитаного.
38. Навести особливості виконання теоретичних наукових досліджень.
39. Навести особливості виконання прикладних наукових досліджень.
40. Навести приклади оформлення звіту про виконану науково-дослідну роботу.
41. Сформулювати, яке значення має реферат при написанні звіту і як він складається.
42. Які основні розділи повинна містити основна частина звіту.
43. Які положення має відображати науково-дослідна робота.
44. Проаналізувати задачі при проектуванні виробів.
45. Проаналізувати основні етапи процесу рішення проектних задач і їхнє методологічне забезпечення.
46. Навести схему циклу рішення технічної задачі.
47. Сформулювати особливості постановки задач дослідження.
48. Провести аналіз технічної задачі.
49. Сформулювати умови задач пошуку ідеї рішення..
50. Охарактеризувати принципи пошуку ідеї рішення.
51. Навести варіанти застосування фізичних і фізико-хімічних ефектів і явищ при рішенні завдань проектування технічних виробів.
52. Визначити основну проблематику при синтезі нового технічного рішення.

53. Охарактеризувати етапи пошуку інформації для навчальної та наукової діяльності.
54. Обґрунтувати необхідність використання загальнодержавних бібліотек для пошуку інформації.
55. Які групи видів бібліографічних посібників необхідно використовувати у процесі бібліографічного пошуку?
56. Які реферативні журнали використовуються у процесі бібліографічного пошуку?
57. Як здійснюється пошук інформації у книзі?
58. Навести види бібліографічних списків.
59. Які види документів відносять до об'єктів бібліографічного опису?
60. Навести елементи бібліографічного опису.
61. Яким чином на законодавчому рівні в Україні регулюється наукова діяльність.
62. Проаналізувати шляхи інтеграції наукової, навчальної і виробничої діяльності в системі вищої освіти.
63. На які види діяльності спрямована політика України з наукової та науково-технічної діяльності?
64. Навести пріоритетні напрями фундаментальних наукових досліджень для України.
65. Навести пріоритетні напрями прикладних наукових досліджень для України.
66. Які положення щодо наукової діяльності висвітлені в Конституції України?
67. Сформулювати види діяльності Верховної Ради України та Кабінету Міністрів України, які спрямовані на забезпечення наукової діяльності.
68. Навести наукові та освітні заклади, які ведуть наукову діяльність.
69. Навести структуру організації управління науково-дослідного інституту.
70. Визначити освітньо-кваліфікаційний рівень вищої освіти.

71. Дати визначення поняттю «вчений». Визначити його права та обов'язки.
72. Дати визначення поняттю «науковий працівник». Визначити його права та обов'язки.
73. Дати визначення поняттю «наукова школа».
74. Навести головні ознаки наукової школи.
75. Визначити стан розвитку наукових досліджень в хімічній галузі.
76. Проаналізувати тенденції розвитку хімічної промисловості України.
77. Проаналізувати сильні та слабкі сторони хімічної промисловості України.
78. В яких напрямках здійснюється науково-дослідна діяльність студентів вищого закладу освіти?
79. Визначити сутність науково-дослідної роботи студентів.
80. Які аспекти охоплює науково-дослідна робота студентів?
81. Дати визначення поняттю «наукова публікація».
82. Навести головні функції публікації.
83. Дати визначення поняттю «науковий журнал»
84. Як поділяються журнал за цільовим призначенням?
85. Які вимоги пред'являються до наукових статей для здобувачів наукового ступеня?
86. Які наукові праці належать до науково-дослідних видань?
87. Які наукові праці належать до джерелознавчих видань?
88. Навести функції та основні види наукових публікацій.
89. Навести вимоги для видавничого оформлення видання.
90. Проаналізувати важливість доступності читачеві наукових видань.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Коваль Л. П. Тенденції та перспективи розвитку хімічної промисловості України [Електронний ресурс] / Л. П. Коваль // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. – 2018. – Вип. 3. – С. 22–26. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/sepsru_2018_3_7. – (дата звернення 15.12.2019). – Назва з екрану.
2. Федішин І. Б. Методологія та організація наукових досліджень (опорний конспект лекцій для магістрів напрямку «Менеджмент») / І. Б. Федішин. – Тернопіль, ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2016. – 116 с. – Режим доступу: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/123456789/18878>
3. Шкурат І. В. Методологічні підходи до аналізу особливостей державного управління в умовах глобалізації [Електронний ресурс] / І. В. Шкурат. – Режим доступу: <http://archive.nbuv.gov.ua/e-journals/dutp/2006-1/txts/FILOSOFIYA/06sivuuug.pdf> (дата звернення 15.12.2019). – Назва з екрана.
4. Пилипчук М. І. Основи наукових досліджень : [навч. посіб.] / М. І. Пилипчук, А. С. Григор'єв. – Київ : Знання, 2007. – 270 с.
5. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи: [навч. посіб.]. – Київ : «Академвидав», 2006. – 352 с. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/70107/pedagogika/pedagogika_vischoyi_shkoli
6. Цехмістрова Г .С. Основи наукових досліджень : [навч. посіб.] / Київ : Видавничий Дім «Слово», 2003. – 240 с. – Режим доступу: <http://www.info-library.com.ua/books-book-96.html>

Навчальне видання

САВВОВА Оксана Вікторівна

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

*(для студентів I курсу денної форми навчання
другого (магістерського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 161 – Хімічні технології та інженерія)*

Відповідальний за випуск *І. С. Зайцева*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *О. І. Фесенко*

План 2020, поз. 53 Л.

Підп. до друку 11.03.2020. Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 6,0.

Тираж 50 пр. Зам. №

Видавець і виготовлювач :

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса : rektorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи :

ДК № 5328 від 11.04.2017.