

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ
ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних занять

для здобувачів

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти

за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

галузі знань 14 «Електрична інженерія»

Кваліфікація: PhD доктор філософії

(денної, вечірньої та заочної форми навчання)

Київ-2022

УДК 621.391(075.8)

У методичних вказівках подано опис практичних робіт, присвячених дослідженню об'єктів та організації підготовки дисертаційної роботи. Методичні вказівки до виконання практичних занять з навчальної дисципліни «Методика дослідження та організація підготовки дисертаційної роботи» призначені для підготовки здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 «Електрична інженерія» (Кваліфікація: PhD доктор філософії).

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 11 від 17 грудня 2021 р.).

Укладачі: д.т.н., проф. Л.С. Червінський

Рецензенти: д.т.н., проф. Н.А. Заєць, д.т.н., проф. А.І. Чміль

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання практичних робіт
для здобувачів

третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»
галузі знань 14 «Електрична інженерія»
Кваліфікація: PhD доктор філософії

Укладачі: ЧЕРВІНСЬКИЙ Леонід Степанович

Зав. Видавничим центром НУБіП А.П. Колесніков

Підписано до друку 17.01.22

Ум. друк. арк. 5,9

Наклад 100 прим.

Формат 60x84/16

Обл. вид. арк. 5,2

Зам. № 2916

Видавничий центр НУБіП

03041, вул. Героїв Оборони, 15

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. Теоретичні відомості	4
1.1. Особливості досліджень біотехнічних об'єктів та систем їх автоматизації	4
1.2. Математична модель реального явища, об'єкта	7
1.3. Мета проведення практичних занять	8
РОЗДІЛ 2. Практичні заняття	9
Практична робота № 1. Аналіз попередніх досліджень, проведених різними науковими школами з тематики дисертаційної роботи	9
Практична робота № 2. Визначення виду досліджень в дисертаційній роботі. Фундаментальні та прикладні дослідження ...	12
Практична робота № 3. Вибір конкретних методів досліджень ...	23
Практична робота № 4. Виявлення суттєвих факторів, що впливають на об'єкт дослідження на підставі методу експертних оцінок	40
Практична робота № 5. Розробка комплексного інноваційного проекту системи керування біотехнічним об'єктом	44
Практична робота № 6. Аналіз біотехнічного об'єкта за темою дисертаційного дослідження	46
Практична робота № 7. Підготовка виступу на конференції англійською мовою	56
Додатки	70
Література	80

РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

1.1. Особливості досліджень біотехнічних об'єктів та систем їх автоматизації

Постановка науково-технічної задачі аналізу і синтезу систем автоматизації біотехнічних об'єктів була обумовлена необхідністю розробки загальної теорії комплексування технічних і біологічних елементів в єдиному контурі управління.

У складних кібернетичних системах, призначених для підтримки фізіологічних умов існування організму зростають вимоги до об'єктивності результатів техніко-біологічних досліджень.

Мінливість та індивідуальний розкид параметрів об'єктів, їх взаємопов'язаність, нелінійність цих зв'язків, наявність значних перешкод – все це робить завдання об'єктивної оцінки стану біологічного об'єкта дуже складною. Для того щоб розібратися у величезній інформації, що надходить від об'єкта, що досліджується, необхідно чітке розуміння особливостей біологічного об'єкта, його структури й законів функціонування. Знання особливостей біологічних об'єктів необхідно при вирішенні багатьох задач, таких, наприклад, як створення біоуправляємих роботів-маніпуляторів, підтримку життєдіяльності організму в екстремальних умовах і оцінка професійної придатності, оптимізація систем «людина-машина» та пов'язане з цим вивчення поведінки людини-оператора і т. д.

Вивчення особливостей біологічного об'єкта пов'язане з подоланням значних труднощів. Це пояснюється, з одного боку, надзвичайною складністю організму, що представляє собою сукупність багатьох взаємопов'язаних фізіологічних систем, а з іншого, недосконалістю методів дослідження та математичного апарату, що не дозволяє адекватно описати таку сукупність. У зв'язку з цим біологічний об'єкт дослідження повинен характеризуватися з більш загальних методологічних позицій. В якості однієї з них може виступати системний підхід, який є методологією наукового дослідження і практичного освоєння складноорганізованого об'єкта.

У цьому випадку на перше місце ставиться не аналіз складових частин об'єкта як таких, а його характеристика як певного цілого, розкриття механізмів і зв'язків, що забезпечують цілісність об'єкта.

Дослідження з загальної теорії систем тривають вже більше чверті століття. Системний підхід вже завоював міцні позиції в дослідженнях найбільш складних типів систем – соціологічних, економічних, біологічних тощо, а усвідомлення його загальнонаукового характеру призвело до того, що методологія системного підходу до аналізу таких систем стала предметом, в свою чергу, спеціального теоретичного вивчення. Вже в 40-і роки і пізніше стало ясно, що неможливо створювати скільки небудь складні комплекси без розробки методології системного проектування, тобто розгляд об'єкта як

великої системи або як елементу складної системи. Наприклад, по відношенню до системи забезпечення безпеки польотів система диспетчерської служби, система навігації, система організації ремонтної служби, система медичного забезпечення можуть розглядатися як її елементи.

Основними завданнями теорії систем можна вважати:

- розробку засобів і способів представлення досліджуваних об'єктів як систем;
- побудова узагальнених моделей системи і моделей різних властивостей системи;
- дослідження концептуальної структури системних теорій.

Відомі також різновиди системного підходу до дослідження найбільш складних проблем науки, наприклад системний аналіз – аналіз проблем з позицій системного підходу, що допомагає зв'язати між собою всі відомі факти та взаємозв'язки, які становлять зміст аналізованої проблеми, і створити узагальнену модель, що відображає цю проблему з максимально можливим ступенем повноти. Системний аналіз може бути використаний як при постановці і розв'язанні нових проблем, так і при вивченні вже існуючих об'єктів, у тому числі створених природою і людиною. Він допомагає досліднику глибше зрозуміти особливості організації живих систем.

При розробці нових систем, особливо біотехнічних, у яких біологічний об'єкт включається в якості однієї з ланок, велике значення набуває системний синтез – синтез систем з позицій системного підходу, що дозволяє на підставі вихідних даних (які включають відомості про призначення системи, її характеристики і функції), знання елементної бази і досвіду проектування подібних систем запропонувати узагальнену модель системи, що відповідає поставленим завданням з максимально можливим ступенем відповідності при обмеженнях на вибір характеристик її компонентів.

Поняття «системи» [гр. *Systeme* – ціле] є спільним з найбільш загальних понять, які застосовуються при описі взаємопов'язаних об'єктів і явищ різної природи.

У самому загальному випадку під системою розуміється множина закономірно пов'язаних між собою елементів, що представляє собою певне цілісне утворення і виконує задану цільову функцію.

Автоматизована система біотехнічного об'єкта (БТО) являє собою виділені в єдину систему, біологічні і технічні елементи (ланки), пов'язані між собою для виконання заданої цільової функції.

Цільову функцію можна розглядати в якості системоутворюючого фактора, який виділяє елементи в систему з усього різноманіття розглянутих об'єктів і явищ, тобто фактора який умовно розмежовує систему і середовище.

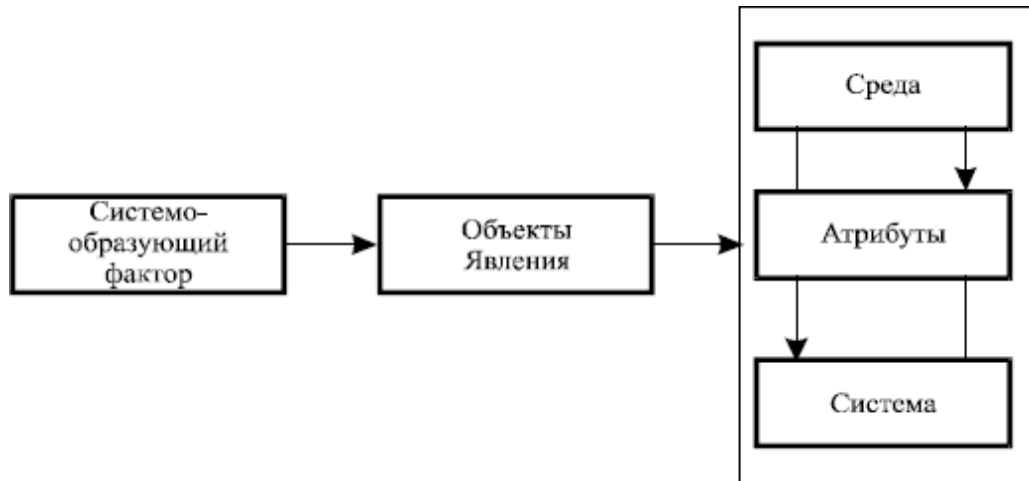


Рис. 1.1. Розмежування системи і середовища

Кількісну міру взаємодії системи і середовища характеризують атрибути системи. В якості зовнішніх атрибутів системи можуть розглядатися вхідні впливи, параметри середовища, вихідні реакції системи.

Система складається з елементів (ланок), під якими маються на увазі деякі функціонально закінчені одиниці, які характеризуються рядом власних атрибутів, що піддаються виміру або оцінці і характеризують взаємодію елементів системи.

Система характеризується структурою і поведінкою (функціонуванням).

Під структурою розуміється інваріантна в часі фіксація зв'язків між елементами системи, в якій виявляються співвідношення між її атрибутами.

Під поведінкою розуміється дія системи в часі, що характеризується зміною у часі її атрибутів.

Системі притаманні певні характерні властивості, що відрізняють систему від простого набору з'єднаних між собою елементів. Основною характеристикою системи є емерджентність (англ. emergence – виникнення, поява нового), яка визначає ступінь відмінності властивостей системи від властивостей елементів, що входять до неї.

Система має властивості не притаманні окремим елементам системи. При реалізації цільової функції системи проявляються її властивості емерджентності, так як ця функція може бути реалізована тільки на основі взаємозв'язку елементів, які входять в неї.

Складність системи визначається не тільки збільшенням числа її елементів і зв'язків між ними, а в основному числом елементів, яким притаманний акт прийняття рішення (вибір альтернатив). Зі збільшенням складності системи зростає її емерджентність.

Стійкість характеризується здатністю системи протистояти зовнішнім збурюючим впливам для самозбереження. Для простих технічних систем стійкість визначається міцністю конструкції, енергетичним балансом. У складних системах стійкість зберігається шляхом безперервної заміни елементів. Такі процеси характерні для біологічних систем. Якщо стійкість простих фізичних систем зменшується з ростом складності, стійкість

біологічних систем збільшується. Достатньо для ілюстрації вказати на феномен Ферстера, згідно з яким поширеність клітин вищих організмів на Землі перевищує поширеність нижчих істот. Ферстер пояснював це стійкістю складних систем.

Неідентичність характеризується ступенем відмінності систем одного виду. Ступінь відмінності зростає із збільшенням складності систем. Неідентичність популяцій перевищує відміну фізіологічних систем організму людини в популяції, що, зокрема, відкриває можливості для трансплантації органів і тканин одного організму іншому.

Крім матеріальних систем, що складаються з реальних елементів, можуть бути розглянуті знакові системи. Останні, в тій чи іншій мірі відображають перші, є їх моделями.

Теорія систем є теорія формальних (математичних) моделей реально існуючих систем. У вивченні будь-яких об'єктів можна виділити два аспекти - змістовний, до якого належить сенс і інтерпретація суті явища, значимість, цілі, цінності і т.п., і формальний, пов'язаний з формою (структурою), в якій проявляються співвідношення між атрибутами системи.

Теорія систем досліджує другий, формальний аспект явищ, які розглядаються. Очевидно, що ці формальні співвідношення інваріантні по відношенню до конкретної природи явищ, що розглядаються.

Тому методи теорії систем використовуються для опису систем з абсолютно різнорідними елементами. Так, можуть бути розглянуті соціальні, біологічні, технічні системи або системи, що включають взаємопов'язані технічні, біологічні та інші об'єкти.

Теорія систем, в цілому, базується на двох фундаментальних передумовах.

1. Будь-які явища, що реально відбуваються завжди ґрунтуються на деякому образі (моделі).
2. Формальні, інваріантні аспекти цієї моделі можна представити у вигляді математичного співвідношення її атрибут.

1.2. Математична модель реального явища, об'єкта

Математична модель реального явища, об'єкта звичайно шукається у вигляді рівнянь (різницевих, диференціальних і т.д.), що зв'язують атрибути системи. Найбільш часто на практиці зустрічається завдання системи, що характеризується структурою, яка передбачає наявність вхідних і вихідних змінних, параметрів, що описують її внутрішній стан і поведінку.

В цьому випадку система може бути представлена у вигляді:

$$Y = F \{ X, V \}, \quad (1.1)$$

де X – вхідні сигнали (впливу); Y – вихідні сигнали (реакції); V – власні параметри; $F \{ * \}$ – оператор функціонального перетворення, що визначає

поведінку системи.

Стан системи визначається набором значень її власних параметрів або похідних показників. Часто вводиться поняття вектора стану, відображуваного за допомогою фазового простору станів. Зміна величини і положення вектора стану означає перехід системи з одного стану в інший. Системи, здатні змінювати стан під дією впливів є динамічними.

Під управлінням в системі розуміється сукупність процесів переходу системи з одного стану в інший під дією зовнішніх або внутрішніх факторів.

Опис моделі - перетворення $F\{*\}$ в (1.1) дозволяє описати реакцію системи на входні дії, досліджувати стан системи, її керованість і інші властивості. Однак, безумовно, існує різниця між реальною системою і сукупністю рівнянь використовуваних для її завдання. Ці відмінності обумовлені вибором атрибут, необхідних для побудови моделі системи.

Метою дослідження системи є пошук адекватного її опису, що дозволяє передбачити її поведінку, оптимізувати параметри ланок, структуру її елементів.

1.3. Мета проведення практичних занять

Мета дисципліни – задовольнити потреби майбутніх фахівців у знаннях в області організації та методології проведення наукових досліджень.

У результаті вивчення дисципліни «Методика дослідження біотехнічних об'єктів та організація підготовки дисертаційної роботи» студент повинен:

знати:

- найбільш розповсюджені методи та засоби, які використовуються при проведенні наукових досліджень;
- володіти навичками здобуття знань;

вміти:

- ставити наукову проблему, тобто вміти відокремити відомі та невідомі факти, факти пояснені та ті, що потребують пояснення; факти, що відповідають теорії та факти, що їй суперечать;
- самостійно здійснювати аналіз та моделювання предметної області;
- знаходити потрібну інформацію за допомогою бібліотечних каталогів та пошукових систем в Internet.
- робити вибір конкретних методів наукових досліджень;
- розрізняти методи теоретичних та емпіричних досліджень;
- виявляти переваги методів теоретичних досліджень та застосовувати ці методи до наукових досліджень;
- довести свої судження і спростувати (якщо необхідно) докази опонентів, сформулювати предмет доказу.

При підготовці методичних вказівок значною мірою використані матеріали з книги [1].

РОЗДІЛ 2 ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

Практична робота № 1

Аналіз попередніх досліджень, проведених різними науковими школами з тематики дисертаційної роботи

Мета роботи: оволодіти методологією інформаційного пошуку за темою дисертації для подальшого аналізу напрямку досліджень.

Програма роботи:

1. Зробити пошук джерела інформації за темою дисертаційного дослідження:
 - 1.1. Монографії.
 - 1.2. Ознайомлення з літературою, яка вказана в бібліографії.
 - 1.3. Перегляд реферативних журналів з відповідного розділу науки і техніки та інформаційних видань (експрес-інформація, оглядова інформація, інформаційні листки, збірники НДІ інформації тощо).
 - 1.4. Вивчення спеціалізованих журналів.
 - 1.5. Вивчення праць інститутів, тез доповідей конференцій, авторефератів дисертацій.
2. Занести знайдену інформацію на картки.
3. Зробити стислий критичний аналіз знайденого матеріалу.
4. Оформити звіт з виконаної роботи.

Щоб досліднику «не вигадувати велосипед» і точно знати, що вже зроблено і на якому рівні, слід здійснити інформаційний пошук за темою дослідження.

Мета пошуку складається у всебічному аналізі інформації по темі дослідження, висвітлення стану питання, уточнення при необхідності теми, обґрунтування мети і завдань наукового дослідження.

Пошук включає два етапи: відшукування необхідної інформації та опрацювання джерел.

Пошук джерела інформації доцільно починати з монографій.

Монографія – це наукова праця, що поглиблено розробляє одну тему або вузьке коло питань.

Цим досягаються дві мети: по-перше, ознайомлення із сучасною точкою зору на досліджувану проблему, підходом до неї та методикою досліджень і, по-друге, знайомство з основною літературою, тому що в монографіях, як правило, є досить повний бібліографічний показник.

Подальша послідовність підбору літературних джерел повинна бути наступною:

- ознайомлення з літературою, яка вказана в бібліографії;
- перегляд реферативних журналів з відповідного розділу науки і техніки та інформаційних видань (експрес-інформація, оглядова

інформація, інформаційні листки, збірники НДІ інформації тощо);

- вивчення спеціалізованих журналів;
- вивчення праць інститутів, тез доповідей конференцій, авторефератів дисертацій.

Вся знайдена інформація повинна бути занесена на картки або в спеціальний зошит. При цьому важливо відразу правильно записувати бібліографічний опис джерела.

Ознайомлення здійснюється шляхом перегляду всього матеріалу і фіксації загального змісту роботи з акцентуванням уваги на розділах, що мають відношення до дослідження.

Читання – це більш детальне знайомство з тими розділами, в яких міститься цікавий матеріал з фіксацією загального змісту і вивчення тієї частини, яка має безпосереднє відношення до предмету дослідження.

Величезна кількість книг з наукової тематики знаходиться в бібліотеках.

Інформація про них є в бібліотечних каталогах.

Бібліотечний каталог – сукупність розташованих за певними правилами бібліографічних записів на документи, які розкривають склад і зміст фонду бібліотеки або інформаційного центру. Бібліотечний каталог функціонує в картковій формі або у формі електронного каталогу, на мікроносіях, а також у формі книжкового видання.

Каталоги складаються з карток, що містять відомості про книгу, журнали та інші друковані матеріали. Залежно від способу угруповання карток каталоги бувають:

- алфавітний;
- систематичний;
- предметний.

У раціонально організованій системі кожен з каталогів розкриває фонд в певному аспекті. Пошукові роботи не дублюють, а доповнюють один одного. Всі каталоги складають єдине ціле. Створенню каталогів передують бібліографічний опис джерела.

Алфавітний каталог. Бібліотечний каталог, в якому картки розташовуються за алфавітом прізвищ авторів або назв книг та інших документів. Алфавітний каталог дозволяє користувачеві дізнатися, чи є в бібліотеці книга, якщо відомі її автор або назва, які твори певного автора є в бібліотеці, уточнити рік видання книги, її обсяг, видавництво, отримати відомості про мову тощо.

Для швидкого знаходження книг в алфавітному каталозі використовують основні правила пошуку: якщо книга має одного учасника, то її треба шукати на прізвище автора; картку на книги двох або трьох авторів за прізвищем першого автора; книги чотирьох і більше авторів потрібно шукати в назві книги. Таким чином знаходять книги, що не мають автора. Книги під редакцією потрібно шукати за алфавітом назви книги. Законодавчі, офіційно-документальні матеріали, а також видання установ та організацій варто шукати

в алфавітному порядку за найменуванням організації, що видала їх.

Генеральний службовий алфавітний каталог. Каталог, в якому бібліографічні записи розташовані в алфавітному порядку, відображають як основні фонди, так і фонди всіх підрозділів і філій бібліотеки з максимальною повнотою, призначений для працівників бібліотеки. Основна карта цього каталогу містить відомості про всі документи, про те, що являє цей документ в системі каталогів бібліотеки, про місцезнаходження всіх примірників документа в бібліотечному фонді.

Читацький алфавітний каталог. Каталог, в якому бібліографічні записи розташовуються в алфавітному порядку прізвищ індивідуальних авторів, найменувань колективних авторів або документів, наданий в розпорядження користувачів бібліотеки.

Систематичний каталог. Бібліотечний каталог, в якому описи документів розташовуються по галузях знання відповідно до певної системи класифікації. Матеріал розташовується в логічній послідовності від загального до конкретного. Тому пошук літератури в систематичному каталозі є багатоступеневим: спочатку потрібна галузь знання, потім конкретний запит, а потім джерело.

До систематичного каталогу звертаються для:

- підбору літератури за певним питанням, теми, галузі знання;
- пошуку книги, якщо невідомі точне назва або прізвище автора.

Бібліографічні описи розташовуються в систематичному каталозі відповідно до прийнятої системи класифікації.

Вузівські бібліотеки застосовують Універсальну десяткову класифікацію (УДК) для розділів природних і технічних наук і таблиці бібліотечно-бібліографічної класифікації (ББК) для розділів суспільних наук.

Алфавітно-предметний покажчик (АПП) – допоміжний апарат до систематичного каталогу, який представляє перелік предметних рубрик, що розкривають зміст поданих в систематичному каталозі документів із зазначенням відповідних класифікаційних індексів. АПП скорочує шлях пошуку літератури в каталозі. Включає в себе предметні рубрики на літературу, наявну в бібліотеці. АПП розкриває зміст бібліотечного фонду і постійно поповнюється. Предметні рубрики складаються одночасно з систематизацією книг. На кожній картці АПП записується предметна рубрика та класифікаційний індекс відповідного розділу систематичного каталогу. Карті в АПП розставляють за алфавітом, оформляють каталожними роздільниками з бічними виступами, на яких вказують літери і склади.

Предметний каталог. Каталог, в якому бібліографічні записи розташовуються в алфавітному порядку предметних рубрик. Він розкриває зміст фонду і забезпечує простий і оперативний пошук по конкретному питанню, про окремий предмет і близьких предметах. Користуватися предметним каталогом потрібно як енциклопедичним словником. Наприклад: Матеріалознавство потрібно шукати на букву М, автоматизація – А і т.д. Цей каталог служить доповненням до систематичного.

Практична робота № 2

Визначення виду досліджень в дисертаційній роботі.

Фундаментальні та прикладні дослідження

Мета роботи: Визначення виду і основних напрямків досліджень в дисертаційній роботі.

Програма роботи:

1. Визначити до якої галузі знань належить дослідження за темою дисертації.
2. На підставі зробленого аналізу наукових праць попередників, визначити основні напрямки досліджень.
3. Визначити основні наукові школи, які займалися даною проблематикою, з указанням конкретних вчених.
4. Визначити вид дослідження.
5. Систематизувати проаналізований матеріал за структурою: що вже зроблено в даному напрямку, а що є ще не дослідженим.
6. Описати актуальність теми досліджень.
7. Сформулювати мету, об'єкт, предмет та завдання дослідження.
8. Оформити звіт з практичної роботи.

Наука – одна з визначальних підсистем культури, форма суспільної свідомості, спрямована на отримання та систематизацію знань про об'єктивну реальність, діяльність з вироблення нового знання і результат цієї діяльності.

Наука як система знань, що історично розвивається, про властивості і відносини досліджуваних об'єктів, якими є природа, людина і соціокультурне середовище її проживання, пройшла такий же еволюційний шлях, що і людство – від **найпростіших** станів до **складних**.

Фундаментальні наукові дослідження – це глибоке і всебічне вивчення предмета з метою отримання нових основоположних знань, а також з метою з'ясування закономірностей досліджуваних явищ, результати яких не передбачаються для безпосереднього промислового використання. Термін (на латині *fundare* – «засновувати») відображає спрямованість цих наук на дослідження першопричин, основних законів природи.

Їх результат – гіпотези, теорії, методи та ін. Фундаментальні дослідження можуть завершуватися рекомендаціями щодо постановки прикладних досліджень для виявлення можливостей практичного використання отриманих результатів, науковими публікаціями і т.д.

Прикладні наукові дослідження – це такі дослідження, які використовують досягнення фундаментальної науки для вирішення практичних завдань. Результатом дослідження є створення і вдосконалення нової техніки і технологій.

В науково-дослідних та дослідно-конструкторських розробках (НДДКР) з'єднується наука з виробництвом, забезпечуючи тим самим, як наукові, так і технічні та інженерні опрацювання даного проекту, іноді призводять до

науково-технічної революції.

Фундаментальні та прикладні дослідження – типи досліджень, що розрізняються за своїми соціально-культурним орієнтаціям, за формою організації та трансляції знання, а відповідно за характерними для кожного типу формам взаємодії дослідників і їх об'єднань.

Псевдонаука – діяльність, що імітує наукову діяльність, але по суті такою не є. Характерними рисами псевдонаукової теорії є ігнорування або перекручування фактів, нефальсифікуємість, відмова від зв'язки теоретичних викладок з результатами спостережень на користь апеляціям до «здоровому глузду» або «авторитетної думки», використання в основі теорії не підтверджених незалежними експериментами даних, неможливість незалежної перевірки або повторення результатів досліджень, використання в науковій роботі політичних і релігійних установок, догм.

Розробники невизнаних науковим співтовариством теорій нерідко діють як «борці з закостенілою офіційною наукою». При цьому вони вважають, що представники «офіційної науки», наприклад, члени комісії по боротьбі з лженаукою, відстоюють групові інтереси (кругова порука), політично заангажовані, не бажають визнавати свої помилки і, як наслідок, відстоюють «застарілі» уявлення на шкоду новій істині, яку несе саме їх теорія.

Частина ненаукових концепцій отримали назву паранаука. Про час виникнення науки існує кілька точок зору:

- як досвід практичної діяльності людей наука почалася майже 2 млн років тому, коли людина стала набувати і передавати практичні знання;

- як доказовий вид знання, який відрізнявся від міфологічного мислення і культури традиційних суспільств, наука з'явилася в Стародавній Греції в V столітті до н. е.;

- наука з'явилася в період пізнього Середньовіччя. Тут висока значимість досвідченого знання була усвідомлена в творчості англійських церковних діячів Р. Гроссето і Р. Бекон;

- наука виникла в кінці XVI-XVII ст., коли з'явилися праці І. Кеплера, Г. Галілея, І. Ньютона та ін. (найпоширеніша точка зору). Побудова математичних моделей об'єктів, емпіричні результати експериментів, уявні узагальнення виступають основними ознаками науки. У цей час виникає перше наукове об'єднання вчених – Лондонське королівське товариство, тобто створюються соціальні умови науки;

- наука з'явилася в кінці першої третини XIX ст., коли на основі загальної науково-дослідної програми об'єдналися і поєдналися науково дослідницька діяльність і вища освіта (точка зору німецьких дослідників природи В. Гумбольдта і Ю. Лібіха).

Всі ці точки зору розкривають особливості еволюції науки.

Власне наука як специфічний вид діяльності, пов'язаний з теоретичним знанням, виникла в V ст. до н.е., а як повноцінна соціально- духовна освіта – з XVII ст., коли науковий спосіб мислення став надбанням природознавства (становлення експерименту як методу вивчення природи, з'єднання

математичного методу з експериментом і формування теоретичного природознавства).

У процесі формування і розвитку наукового знання можна виділити стадії, які відповідають історичному різноманіттю форм науки:

- акумуляція знань з найдавніших часів і древня східна преднаука;
- антична наука;
- середньовічна наука;
- новоєвропейська класична наука;
- некласична наука;
- постнекласична наука.

Накопичення донаучних раціональних знань про природу почалося ще в первісну епоху і епоху перших цивілізацій Стародавнього Сходу.

Пізнавальна діяльність, духовне освоєння світу – найважливіші обставини, які остаточно вирвали людини з-під впливу біологічних факторів еволюції.

Процес первинного пізнання був дворівневим, що відповідало свідомості людини традиційного суспільства.

Перший – рівень буденного, повсякденного, стихійно накопичується знання.

Другий – рівень міфотворчості як деякої «доісторичної» форми систематизації буденного повсякденного знання.

Для кожного з них характерні підпорядкованість практичних потреб, рецептурність знання, емпіричний характер його походження і обґрунтування, кастовість і закритість «наукової» спільноти (виробництво і передача знань в культурі, наприклад Стародавнього Сходу, закріплювалися за кастою жерців і чиновників, і носило авторитарний характер).

Наука, що складалася в **грецькому світі** (V-IV ст. до н.е.), стала результатом тривалого розвитку пізнавальної діяльності в попередній історичний період і епоху перших цивілізацій Стародавнього Сходу.

Її характерними рисами є:

- теоретичність (джерело наукового знання-мислення),
- логічна доказовість,
- незалежність від практики,
- відкритість критиці,
- демократизм.

Сутнісні риси **середньовічної** науки:

- теологізм,
- обслуговування соціальних і практичних потреб релігійної громади,
- схоластика,
- догматизм.

Наукові істини («істини розуму») мали більш низький статус у порівнянні з релігійними істинами («істинами віри»).

Алхімія, астрологія, релігійна герменевтика виступають як парадигми середньовічної науки.

В епоху Відродження і Новий час виникає нова форма наукового знання – **класична** наука.

Підставами її є:

- антітелеологізм;
- детермінізм;
- механіцизм;

в області пізнання:

- експеримент;
- математична модель об'єкта;
- дедуктивно-аксіоматичний метод побудови теорії.

Створюються наукові та навчальні заклади нового типу. Посилюється зв'язок науки з виробництвом. Зростає практичне значення наукового знання. Наука перетворюється на безпосередню продуктивну силу. В кінці XVIII – першій половині XIX століття виникає дисциплінарна організація науки.

З кризою основ класичного наукового знання (кінець XIX – початок XX ст.) пов'язаний початок якісно нового етапу в історичному розвитку науки – **некласичної** науки, яка заснована на:

- фундаменті релятивізму (простору, часу, маси), індетермінізму (фундаментальних взаємозв'язків об'єктів);
- статистичності;
- системності;
- структурності;
- організованості;
- еволюційності систем і об'єктів.

Гносеологічними і методологічними особливостями некласичної науки є:

- суб'єкт;
- об'єктивність наукового знання;
- імовірнісний характер наукових законів і теорій;
- верифікованість наукового знання;
- відсутність універсального наукового методу;
- інтуїція.

Некласичний етап розвитку науки завершується в 70-і рр. XX ст.

У 80-і рр. XX ст. формується парадигма «**постнекласичної**» науки, переважним предметом дослідження якої є надскладні системи, що включають людину в якості істотного елементу свого функціонування і розвитку.

Основою цієї форми наукового знання є:

- системність;
- структурність;
- органіцизм;
- нелінійний (багатоваріантний) еволюціонізм;
- телеологізм;
- антропологізм;
- методологічний плюралізм;
- конструктивізм;

- екологічна і гуманістична цінність наукової інформації.

До двадцятого сторіччя склалася наступна система наук (табл. 2.1):

- **природничі** науки (природознавство) – система наукового знання про природу;
- **технічні** науки – система наукового знання про технічні системах, науки орієнтовані на реалізацію природничо-наукового знання.
- **соціальні та гуманітарні** науки – система наукового знання про людину і суспільство, соціокультурному середовищі її проживання.

Таблиця 2.1

Класифікація наук

Суспільні та гуманітарні науки	Природничі науки	Технічні науки
Антропологія	Астрономія	Агрономія
Археологія	Біологія	Аеронавтика
Географія (економічна)	Географія (фізична)	Балістика
Лінгвістика (мовознавство)	Геологія	Біоніка
Мистецтвознавство	Медицина	Біотехнології
Історія	Ґрунтознавство	Геомеханіка
Кліометрія	Фізика	Геофізика
Краєзнавство	Хімія	Інформатика
Культурологія	Математика	Кібернетика
Літературознавство	Суднобудування	
Педагогіка	Харчові технології та кулінарія	
Політологія	Матеріалознавство	
Психологія	Криптографія	
Соціологія	Машинобудування	
Філологія	Механіка	
Філософія та історія філософії	Нанотехнології	
Економіка	Робототехніка	
Етнографія	Системотехніка	
Юриспруденція	Будівництво та архітектура	
Бібліотекознавство	Трибологія	
Книгознавство	Електротехніка	
Документознавство	Енергетика	
Релігієзнавство		

Особливості наукової діяльності.

Говорячи про особливості наукової діяльності, необхідно розрізняти:

– **індивідуальну наукову діяльність** – як процес наукової роботи окремого дослідника;

– **колективну наукову діяльність** – як діяльність всього співтовариства вчених, що працюють в даній галузі науки, або як роботу наукового колективу дослідного інституту, наукових груп, наукових шкіл і т. д.

Вони різні.

Особливості індивідуальної наукової діяльності.

1. Науковий працівник повинен чітко обмежувати рамки своєї діяльності і визначати цілі своєї наукової роботи.

У науці, так само як і в будь-якій області професійної діяльності, відбувається природний поділ праці.

Науковий працівник не може займатися «наукою взагалі», а повинен вичленувати чіткий напрямок роботи, поставити конкретну мету і послідовно йти до її досягнення.

Властивість будь-якої наукової роботи полягає в тому, що на шляху дослідника постійно «попадаються» найцікавіші явища і факти, які самі по собі мають велику цінність і які хочеться вивчити докладніше.

Але дослідник ризикує відволіктися від стрижневого русла своєї наукової роботи, зайнятися вивченням цих побічних для його дослідження явищ і фактів, за якими відкриваються нові явища і факти, і це буде тривати без кінця.

Робота в такий спосіб «розпливеться». В результаті не будуть досягнуті ніякі результати.

Це є типовою помилкою більшості дослідників-початківців, про яку необхідно попередити.

Одним з головних якостей науковця є здатність зосередитися тільки на тій проблемі, якою він займається, а всі інші – «побічні» – використовувати тільки в тій мірі і на тому рівні, як вони описані в сучасній йому науковій літературі.

Наукова робота будується «на плечах попередників».

Перш ніж приступати до будь-якої наукової роботи з якої-небудь проблеми, необхідно вивчити в науковій літературі, що було зроблено в цій галузі попередниками.

Науковець повинен освоїти наукову термінологію і строго вибудувати свій понятійний апарат.

Справа не тільки в тому, щоб писати складною мовою як, часто помиляючись, вважають багато науковці-початківці: що чим складніше і не зрозуміліше, тим нібито науковіше.

Перевагою справжнього вченого є те, що він пише і говорить про найскладніші речі простою мовою.

Дослідник повинен провести чітку грань між звичайною і науковою мовою.

А відмінність полягає в тому, що до повсякденної розмовної мови не

пред'являється особливих вимог до точності використовуваної термінології.

Однак, як тільки ми починаємо говорити про ці ж поняття науковою мовою, то відразу виникають питання: «А в якому сенсі використовується таке-то поняття, таке-то поняття і т.д.?»

У кожному конкретному випадку дослідник повинен відповісти на питання: «В якому сенсі він використовує те чи інше «поняття».

У будь-якій науці має місце явище паралельного існування різних наукових шкіл.

Кожна наукова школа вибудовує свій власний понятійний апарат.

Тому, якщо початківець дослідник візьме, наприклад, один термін в розумінні, трактуванні однієї наукової школи, інший – в розумінні іншої школи, третій – в розумінні третьої наукової школи і т.д., то вийде повний різнобій у використанні понять, і ніякої нової системи наукового знання тим самим дослідник не створить, оскільки, що б він не говорив і не писав, він не вийде за рамки буденного (життєвого) знання.

2. Результат будь-якої наукової роботи, будь-якого дослідження повинен бути обов'язково оформлений в «письмовому» вигляді (друкованому або електронному) і опублікований у вигляді:

- наукового звіту,
- наукової доповіді,
- реферату,
- статті,
- книги і т.д.

Ця вимога обумовлюється двома обставинами.

По-перше, тільки письмово можна викласти свої ідеї і результати строго науковою мовою.

В усному мовленні цього майже ніколи не вийде.

Причому написання будь-якої наукової роботи, навіть найменшої статті, для початківця-дослідника представляє велику складність, оскільки те, що легко проговорюється в публічних виступах, або ж подумки проговорюється «про себе», виявляється «ненаписуємим».

Тут та ж різниця, що і між повсякденною, життєвою і науковою мовами.

В усному мовленні ми і самі за собою і наші слухачі не помічають логічних огріхів.

Письмовий же текст вимагає суворого логічного викладу, а це зробити набагато важче.

По-друге, мета будь-якої наукової роботи – отримати і довести до людей нове наукове знання. І якщо це «нове наукове знання» залишається тільки в голові дослідника, про нього ніхто не зможе прочитати, то це знання, по суті справи, пропаде.

Крім того, кількість і обсяг наукових публікацій є показником, правда, формальним, продуктивності будь-якого науковця.

І кожен дослідник постійно веде і поповнює список своїх опублікованих робіт.

Особливості колективної наукової діяльності.

1. Плюралізм наукової думки.

Оскільки будь-яка наукова робота є творчим процесом, то дуже важливо, щоб цей процес не був «зарегламентованим».

Природно, наукова робота кожного дослідницького колективу може і повинна плануватися і досить суворо.

Але при цьому кожен дослідник, якщо він досить грамотний, має права свою точку зору, свою думку, які повинні, безумовно, поважатися.

Будь-які спроби диктату, нав'язування всім загальної єдиної точки зору ніколи не приводило до позитивного результату.

Згадаймо, наприклад, хоча б сумну історію з Т.Д. Лисенко, коли вітчизняна біологія була відкинута на десятиліття назад.

В тому числі, існування в одній і тій же галузі науки різних наукових шкіл обумовлено і об'єктивною необхідністю існування різних точок зору, поглядів, підходів.

А життя, практика потім підтверджують або спростовують різні теорії, або ж примиряють їх, як, наприклад, примирила таких затятих супротивників, якими були свого часу Р. Гук і І. Ньютон у фізиці, або І.П. Павлов і А.А. Ухтомський в фізіології.

2. Комунікації в науці.

Будь-які наукові дослідження можуть проводитися тільки в певному співтоваристві вчених.

Це обумовлено тими обставинами, що будь-якому досліднику, навіть самому кваліфікованому, завжди необхідно обговорювати з колегами свої ідеї, отримані факти, теоретичні побудови – щоб уникнути помилок.

Слід зазначити, що серед дослідників-початківців нерідко побутує думка, що, мовляв, «я буду займатися науковою роботою сам по собі, а ось коли отримаю великі результати, тоді і буду публікувати, обговорювати і т.д.».

Але, на жаль, такого не буває. Наукові робінзонади ніколи нічим хорошим не кінчалися – людина «закопувалася», заплутувалася в своїх шуканнях і, розчарувавшись, залишала наукову діяльність. Тому завжди необхідно наукове спілкування.

Однією з умов наукового спілкування для будь-якого дослідника є його безпосереднє і опосередковане спілкування з усіма колегами, які працюють в даній галузі науки, – через спеціально організовані наукові та науково-практичні конференції, семінари, симпозіуми (безпосереднє або віртуальне спілкування) і через наукову літературу – статті в друкованих та електронних журналах, збірниках, книги і т.д. (опосередковане спілкування).

І в тому і в іншому випадку дослідник, з одного боку, виступає сам або публікує свої результати, з іншого боку – слухає і читає те, чим займаються інші дослідники, його колеги.

3. Впровадження результатів дослідження (це відноситься в рівній мірі і до індивідуальної, і до колективної наукової діяльності) – найважливіший момент наукової діяльності, оскільки кінцевою метою науки як галузі

господарського комплексу є, природно, впровадження отриманих результатів в практику.

Однак слід застерегти від уявлення, яке широко побутує серед людей, далеких від науки, що результати кожної наукової роботи повинні бути обов'язково впроваджені.

Уявімо собі такий приклад. Тільки з педагогіки щорічно захищається більше 3000 кандидатських і докторських дисертацій. Якщо виходити з припущення, що всі отримані результати повинні бути впроваджені, то уявімо собі бідного вчителя, який повинен прочитати всі ці дисертації, а кожна з них містить від 100 до 400 сторінок машинописного тексту. Природно, ніхто цього робити не буде.

Механізм впровадження інший.

Результати окремих досліджень публікуються в тезах, статтях, потім вони узагальнюються (і тим самим як би «скорочуються») в книгах, брошурах, монографіях як чисто наукових публікаціях, а потім в ще більш узагальненому, скороченому і систематизованому вигляді потрапляють в вузівські підручники. І вже зовсім «віджати», найбільш фундаментальні результати потрапляють в шкільні підручники.

Крім того, далеко не всі дослідження можуть бути впроваджені. Найчастіше дослідження проводяться для збагачення самої науки, арсеналу її фактів, розвитку її теорії.

І лише по накопиченні певної «критичної маси» фактів, концепцій, відбуваються якісні скачки впровадження досягнень науки в масову практику.

Класичним прикладом є наука мікологія – наука про цвілі.

Хто тільки десятиліттями не знущався над вченими-мікологами: «цвіль треба знищувати, а не вивчати».

І це відбувалося до того часу, поки в 1940 році А. Флемінг не відкрив бактерицидні властивості пеніцилінів (різновиди цвілі).

Створені на їх основі антибіотики дозволили тільки під час Другої світової війни врятувати мільйони людських життів, а сьогодні ми собі не уявляємо, як би без них обходилася медицина.

Принципи наукового пізнання.

Сучасна наука керується трьома основними принципами пізнання: принципом детермінізму; принципом відповідності; принципом додатковості.

Принцип **детермінізму** має багатовікову історію, хоча він зазнав на рубежі XIX-XX століть істотні зміни і доповнення в своєму тлумаченні.

Принципи відповідності та додатковості були сформульовані в період рубежу XIX і XX століть у зв'язку з розвитком нових напрямків у фізиці – теорії відносності, квантової механіки і т.д., і, в свою чергу, в числі інших факторів зумовили переростання класичної науки XVIII-XIX століть в сучасну науку.

Принцип детермінізму, будучи загальнонауковим, організовує побудову знання в конкретних науках. Детермінізм виступає, перш за все, у формі причинності як сукупності обставин, які передують у часі якої-небудь даної

події і викликають її.

Тобто, має місце зв'язок явищ і процесів, коли одне явище, процес (причина) за певних умов з необхідністю породжує, виробляє інше явище, процес (наслідок).

Принциповим недоліком колишнього, класичного (так званого лапласовського) детермінізму є та обставина, що він обмежувався однією лише безпосередньо діючої причинністю, що трактувалася чисто механістично: об'єктивна природа випадковості заперечувалася, імовірнісні зв'язки виводилися за межі детермінізму і протиставлялися матеріальній детермінації явищ.

Сучасне розуміння принципу детермінізму передбачає наявність різноманітних об'єктивно існуючих форм взаємозв'язку явищ, багато з яких виражаються у вигляді співвідношень, що не мають безпосередньо причинного характеру, тобто прямо не містять моменту породження одного іншим.

Сюди входять просторові і тимчасові кореляції, функціональні залежності і т.д. В тому числі, в сучасній науці, на відміну від детермінізму класичної науки, особливо важливими виявляються співвідношення невизначеностей, що формулюються на мові імовірнісних законів або співвідношення нечітких множин, або інтервальних величин і т.д.

Однак всі форми реальних взаємозв'язків явищ, в кінцевому рахунку, складаються на основі загально діючої причинності, поза якою не існує жодне явище дійсності. В тому числі, і такі події, звані випадковими, в сукупності яких виявляються статистичні закони. Останнім часом теорія ймовірностей, математична статистика і т.д. все більше впроваджуються в дослідження в громадських, гуманітарних науках.

Принцип відповідності. У своєму первісному вигляді принцип відповідності був сформульований як «емпіричне правило», що виражає закономірний зв'язок у формі граничного переходу між теорією атома, заснованого на квантових постулатах, і класичної механіки; а також між спеціальною теорією відносності і класичної механіки.

Так, наприклад, умовно виділяються чотири механіки:

- класична механіка І. Ньютона (відповідна великим масам, тобто масам, багато великим маси елементарних частинок, і малим швидкостям, тобто швидкостям, багато меншим швидкості світла);
- релятивістська механіка – теорія відносності А. Ейнштейна («великі» маси, «великі» швидкості);
- квантова механіка («малі» маси, «малі» швидкості);
- релятивістська квантова механіка («малі» маси, «великі» швидкості).

Вони повністю узгоджуються між собою «на стиках».

У процесі подальшого розвитку наукового знання істинність принципу відповідності була доведена практично для всіх найважливіших відкриттів у фізиці, а слідом за цим і в інших науках, після чого стала можливою його узагальнене формулювання: теорії, справедливості яких експериментально встановлена для тієї чи іншої області явищ, з появою нових, більш загальних

теорій не відкидаються як щось хибне, але зберігають своє значення для колишньої області явищ як гранична форма і окремий випадок нових теорій.

Висновки нових теорій в тій області, де була справедлива стара «класична» теорія, переходять в висновки класичної теорії.

Необхідно відзначити, що суворе виконання принципу відповідності має місце в рамках еволюційного розвитку науки.

Але, не виключені ситуації «наукових революцій», коли нова теорія спростовує попередню і заміщає її.

Принцип відповідності означає, зокрема, і спадкоємність наукових теорій. На необхідність проходження принципом відповідності доводиться звертати увагу дослідників, оскільки останнім часом в гуманітарних і суспільних науках стали з'являтися роботи, особливо виконані людьми, які прийшли в ці галузі науки з інших, «сильних» областей наукового знання, в яких робляться спроби створити нові теорії, концепції і т.п., мало пов'язані або ніяк не зв'язані з колишніми теоріями.

Нові теоретичні побудови бувають корисні для розвитку науки, але якщо вони не будуть співвідноситися з колишніми, то наука перестане бути цілісною, а вчені незабаром взагалі перестануть розуміти один одного.

Принцип додатковості.

Принцип додатковості виник в результаті нових відкриттів у фізиці також на рубежі XIX і XX століть, коли з'ясувалося, що дослідник, вивчаючи об'єкт, вносить в нього, в тому числі за допомогою застосовуваного приладу, певні зміни.

Цей принцип був вперше сформульований Н. Бором: відтворення цілісності явища вимагає застосування в пізнанні взаємовиключних «додаткових» класів понять.

У фізиці, зокрема, це означало, що отримання експериментальних даних про одні фізичні величини незмінно пов'язане зі зміною даних про інші величини, додаткові до перших (вузьке – фізичне – розуміння принципу додатковості).

За допомогою додатковості встановлюється еквівалентність між класами понять, комплексно описують суперечливі ситуації в різних сферах пізнання (загальне розуміння принципу додатковості).

Принцип додатковості істотно змінив весь лад науки.

Якщо класична наука функціонувала як цілісне утворення, орієнтоване на отримання системи знань в остаточному і завершеному вигляді, на однозначне дослідження подій, виключення з контексту науки впливу діяльності дослідника і використовуваних ним коштів, на оцінку входить в готівковий фонд науки знання як абсолютно достовірне, то з появою принципу додатковості ситуація змінилася.

Важливо наступне:

– включення суб'єктної діяльності дослідника в контекст науки привело до зміни розуміння предмета знання: ним стала тепер не реальність «в чистому вигляді», а деякий її зріз, заданий через призми прийнятих теоретичних і

емпіричних засобів і способів її освоєння пізнає суб'єктом;

– взаємодія досліджуваного об'єкта з дослідником (в тому числі за допомогою приладів) не може не привести до різної проявляємості властивостей об'єкта в залежності від типу його взаємодії з суб'єктом, що пізнає в різних, часто взаємовиключних умовах. А це означає правомірність і рівноправність різних наукових описів об'єкта, в тому числі різних теорій, що описують один і той же об'єкт, одну і ту ж предметну область.

Важливо підкреслити, що одна і та ж предметна область може, відповідно до принципу субсидіарності, описуватися різними теоріями.

Та ж класична механіка може бути описана не тільки за відомою за шкільними підручниками фізики механікою Ньютона, але і механікою У. Гамільтона, механікою Г. Герца, механікою К. Якобі.

Вони розрізняються вихідними позиціями – що береться за основні невизначені величини – сила, імпульс, енергія і т.д.

Точно так же в психології: існує безліч психологій: якщо за основу береться образ – гештальт-психологія, якщо поведінка – біхевіоризм і т.д.

Або, наприклад, в даний час багато соціально-економічних систем досліджуються за допомогою побудови математичних моделей з використанням різних розділів математики: диференціальних рівнянь, теорії ймовірностей, теорії ігор та ін. При цьому інтерпретація результатів моделювання одних і тих же явищ, процесів з використанням різних математичних коштів дає хоча і близькі, але все ж таки різні висновки.

Метою наукового дослідження є отримання нового наукового знання. Це нове наукове знання співвідноситься:

- з об'єктивною реальністю – принцип детермінізму;
- з попередньої системою наукового знання – принцип відповідності.

Такий підхід видається дуже продуктивним для пояснення принципів організації наукової діяльності.

Практична робота № 3 **Вибір конкретних методів досліджень**

Мета роботи: визначити основні методи дослідження та формалізувати об'єкт автоматизації.

Програма роботи:

1. Проаналізувати основні методи дослідження за темою дисертаційної роботи.
2. Визначити параметри контролю та керування.
3. Обрати технічні засоби автоматизації.
4. Вибрати алгоритм керування об'єкту автоматизації.
5. Визначити перехідні характеристики та параметри якості регулювання.
6. Спланувати експериментальні дослідження.

7. Оформити звіт з практичної роботи.

Істотно, часом визначальну роль в побудові будь-якої наукової роботи відіграють застосовувані методи дослідження.

Науковий метод – сукупність основних способів отримання нових знань і методів вирішення завдань в рамках будь-якої науки.

Метод включає в себе способи дослідження феноменів, систематизацію, коригування нових і отриманих раніше знань. Умовиводи і висновки робляться за допомогою правил і принципів міркування на основі емпіричних (спостерігаються і вимірюваних) даних про об'єкт. Базою отримання даних є спостереження і експерименти. Для пояснення спостережуваних фактів висувуються гіпотези і будуються теорії, на підставі яких формулюються висновки і припущення. Отримані прогнози перевіряються експериментом чи збором нових фактів.

Важливою стороною наукового методу, його невід'ємною частиною для будь-якої науки, є вимога об'єктивності, яка виключає суб'єктивне тлумачення результатів. Не повинні прийматися на віру будь-які твердження, навіть якщо вони виходять від авторитетних вчених. Для забезпечення незалежної перевірки проводиться документування спостережень, забезпечується доступність для інших вчених всіх вихідних даних, методик і результатів досліджень. Це дозволяє не тільки отримати додаткове підтвердження шляхом відтворення експериментів, а й критично оцінити ступінь адекватності (валідності) експериментів і результатів по відношенню до теорії, що перевіряється.

Кожен з методів має свої сильні і слабкі сторони. А якщо додати ще, що жоден з них не може претендувати на роль «найкращого», то легко прийти до висновку, що найкращим варіантом при проведенні дослідження буде опора не на один єдиний метод, а на їх сукупність. Іншими словами, у випадку з вибором методів точнісінько так само, як у випадку з вибором теорій. Тому на кожному етапі перевірки певної гіпотези один з методів може виявитися більш придатним, ніж інші.

На початковому етапі дослідження проблема, як правило, визначена ще не дуже конкретно. Дослідника можуть цікавити якісь теми взагалі, наприклад, підліткова поведінка, релігійні секти, взаємини в робочих групах, уклад життя в невеликих або, навпаки, великих містах. І в зв'язку з цим такі проблеми, як формування установок, вірування, задоволеність працею, побутовими умовами, надії, очікування і т.д.

Будь-яка ця тема сама, можливо, підкаже дослідникові потрібний йому метод.

Наприклад, в соціальній психології використовуються шість основних методів дослідження, а саме: експеримент, квазіексперимент, архівне дослідження, спостереження (польове дослідження), імітація (рольова гра) і обстеження.

Не потрібно забувати і про деякі небезпеки, які можуть підстерігати

дослідника-новатора. Перша – надмірне захоплення новаціями, яке може привести до принципового відкидання всього вже напрацьованого, випробуваного. Необхідно пам'ятати, що нове не завжди означає краще.

Друга небезпека полягає в тому, що прагнучі створити щось оригінальне, дослідник може загрузнути в рішенні проблеми вдосконалення вимірювальних методик і забути про первинні задумки свого дослідження. У таких випадках кажуть, що «весь пар пішов у свисток».

І, нарешті, третя, яка чатує на небезпеку: йдучи «своїм шляхом», можна зовсім втратити з поля зору, що для вирішення поставленого завдання є вже давно створені, надійні і перевірені засоби вимірювання. Найчастіше це відбувається не через бажання придумати якийсь понадвдосконалений метод, а через простого незнання, що він взагалі-то вже винайдений, – простіше кажучи, через неграмотність.

При цьому важливо пам'ятати, що дослідження – це завжди сумнів, завжди постановка питань, відповідей на які поки немає.

Тому, якщо ще до проведення дослідження ви заздалегідь знаєте, що отримаєте в результаті, то це вже не буде дослідженням у власному розумінні слова. У кращому випадку цю процедуру можна назвати демонстраційним дослідженням. І в більшості випадків доцільність проведення подібних досліджень викликає великий сумнів.

Тому, говорячи про вибір методів проведення дослідження, не зайве буде згадати про принцип фальсифікації теорії, який обґрунтував Карл Поппер. Згідно з ним, теорія лише тоді має право вважатися науковою, коли може бути не тільки підтверджена (тобто верифікована), але і коли вона може бути спростована (тобто фальсифікована). Саме ця умова забезпечує можливість безперервного подальшого розвитку будь-якої науки.

Таким чином, оскільки кожен з методів має ряд властивих йому недоліків, то неможливо покладатися виключно тільки на один з них. Таке обмеження не дозволить досить повно зрозуміти суть явища. Значить необхідно визначити, яка сукупність методів буде краще в кожному конкретному випадку. Методи дослідження підрозділяються на **емпіричні** (емпіричний – дослівно – що сприймається за допомогою органів почуттів) і **теоретичні**.

Щодо методів дослідження, необхідно відзначити таку обставину. В літературі по гносеології, методології повсюдно зустрічається як би подвійне розбиття, поділ наукових методів, зокрема, теоретичних методів.

Так, діалектичний метод, теорію (коли вона є функцією методу), виявлення та розв'язання суперечностей, побудова гіпотез і т.д. прийнято називати **методами пізнання**. А такі методи як аналіз і синтез, порівняння, абстрагування і конкретизація і т.д., тобто основні розумові операції, – **методами теоретичного дослідження**.

Теоретичні методи:

– методи – пізнавальні дії: виявлення та розв'язання суперечностей, постановка проблеми, побудова гіпотези і т.д.;

– методи – операції: аналіз, синтез, порівняння, абстрагування, конкретизація і т.д.

Емпіричні методи:

– методи – пізнавальні дії: обстеження, моніторинг, експеримент і т.д.;

– методи – операції: спостереження, вимірювання, опитування, тестування і т.д.

Теоретичні методи (методи-операції). Теоретичні методи-операції мають широке поле застосування, як в науковому дослідженні, так і в практичній діяльності.

Теоретичні методи-операції визначаються по основних розумових операціях, якими є: аналіз і синтез, порівняння, абстрагування і конкретизація, узагальнення, формалізація, індукція і дедукція, ідеалізація, аналогія, моделювання, уявний експеримент.

Аналіз – це розкладання досліджуваного цілого на частини, виділення окремих ознак і якостей явища, процесу або відносин явищ, процесів. Процедури аналізу входять органічною складовою частиною в будь-яке наукове дослідження і зазвичай утворюють його першу фазу, коли дослідник переходить від нерозчленованого опису досліджуваного об'єкта до виявлення його будови, складу, його властивостей і ознак.

Одне і те ж явище, процес можна аналізувати в багатьох аспектах. Всебічний аналіз явища дозволяє глибше розглянути його.

Синтез – з'єднання різних елементів, сторін предмета в єдине ціле (систему). Синтез – не просте підсумовування, а смислове з'єднання. Якщо просто з'єднати явища, між ними не виникне системи зв'язків, утворюється лише хаотичне нагромодження окремих фактів. Синтез протилежний аналізу, з яким він нерозривно пов'язаний. Синтез як пізнавальна операція виступає в різних функціях теоретичного дослідження. Будь-який процес утворення понять ґрунтується на єдності процесів аналізу і синтезу. Емпіричні дані, одержувані в тому чи іншому дослідженні, синтезуються при їх теоретичному узагальненні. У теоретичному науковому знанні синтез виступає у функції взаємозв'язку теорій, що відносяться до однієї предметної області, а також у функції об'єднання конкуруючих теорій (наприклад, синтез корпускулярних і хвильових уявлень у фізиці).

Істотну роль синтез грає і в емпіричному дослідженні.

Аналіз і синтез тісно пов'язані між собою. Якщо у дослідника сильніше розвинена здатність до аналізу, може виникнути небезпека того, що він не зможе знайти місця деталей в явищі як єдиному цілому. Відносне ж переважання синтезу призводить до поверховості, до того, що не будуть помічені істотні для дослідження деталі, які можуть мати велике значення для розуміння явища як єдиного цілого.

Порівняння – це пізнавальна операція, що лежить в основі суджень про подібність або відмінність об'єктів. За допомогою порівняння виявляються кількісні та якісні характеристики об'єктів, здійснюється їх класифікація, упорядкування та оцінка. Порівняння – це зіставлення одного з іншим. При

цьому важливу роль відіграють підстави, або ознаки порівняння, які визначають можливі відносини між об'єктами.

Порівняння має сенс тільки в сукупності однорідних об'єктів, що утворюють клас. Порівняння об'єктів в тому чи іншому класі здійснюється за принципами, істотними для даного розгляду. При цьому об'єкти, які можна порівняти за однією ознакою, можуть бути непорівнянні за іншими ознаками. Чим точніше оцінені ознаки, тим ґрунтовніше можливе порівняння явищ.

Складовою частиною порівняння завжди є аналіз, так як для будь-якого порівняння в явищах слід виокремити відповідні ознаки порівняння. Оскільки порівняння – це встановлення певних відносин між явищами, то, природно, в ході порівняння використовується і синтез.

Абстрагування – одна з основних розумових операцій, що дозволяє подумки вичленувати і перетворити в самостійний об'єкт розгляду окремі сторони, властивості або стану об'єкта в чистому вигляді. Абстрагування лежить в основі процесів узагальнення і утворення понять.

Абстрагування полягає в виокремленні таких властивостей об'єкта, які самі по собі і незалежно від нього не існують. Таке виокремлення можливо тільки в уявному плані – в абстракції. Так, геометрична фігура тіла сама по собі реально не існує і від тіла відокремитися не може. Але завдяки абстрагуванню вона подумки виділяється, фіксується, наприклад – за допомогою креслення, і самостійно розглядається в своїх специфічних властивостях.

Одна з основних функцій абстрагування полягає у виділенні загальних властивостей деякої безлічі об'єктів і в фіксації цих властивостей, наприклад, за допомогою понять.

Конкретизація – процес, протилежний абстрагуванню, тобто знаходження цілісного, взаємопов'язаного, багатостороннього та складного. Дослідник спочатку утворює різні абстракції, а потім на їх основі за допомогою конкретизації відтворює цю цілісність (уявне, конкретне), але вже на якісно іншому рівні пізнання конкретного. Тому діалектика виділяє в процесі пізнання в координатах «абстрагування – конкретизація» два процеси сходження: сходження від конкретного до абстрактного і потім процес сходження від абстрактного до нового конкретного (Г. Гегель). Діалектика теоретичного мислення і полягає в єдності абстрагування, створення різних абстракцій і конкретизації, руху до конкретного і відтворення його.

Узагальнення – одна з основних пізнавальних розумових операцій, що складається у виділенні і фіксації відносно стійких, інваріантних властивостей об'єктів і їх відносин. Узагальнення дозволяє відображати властивості і відносини об'єктів незалежно від приватних і випадкових умов їх спостереження. Порівнюючи з певної точки зору об'єкти деякої групи, людина знаходить, виділяє і позначає словом їх однакові, загальні властивості, які можуть стати змістом поняття про цю групу, класи об'єктів. Відділення загальних властивостей від приватних і позначення їх словом дозволяє в скороченому, стислому вигляді охоплювати все різноманіття об'єктів, зводити їх в певні класи, а потім за допомогою абстракцій оперувати поняттями

без безпосереднього звернення до окремих об'єктів. Один і той же реальний об'єкт може бути включений як в вузькі, так і широкі за обсягом класи, для чого шукуються шкали спільності ознак за принципом родовідових відносин. Функція узагальнення полягає в упорядкуванні різноманіття об'єктів, їх класифікації.

Формалізація – відображення результатів мислення в точних поняттях або твердженнях. Вона є як би розумової операцією «другого порядку». Формалізація протиставляється інтуїтивному мисленню. В математиці і формальній логіці під формалізацією розуміють відображення змістовного знання в знаковій формі або в формалізованому мовою. Формалізація, тобто відволікання понять від їх змісту, забезпечує систематизацію знання, при якій окремі елементи його координують один з одним. Формалізація відіграє істотну роль у розвитку наукового знання, оскільки інтуїтивні поняття, хоча і здаються більш ясними з точки зору буденної свідомості, мало придатні для науки: в науковому пізнанні нерідко можна не тільки вирішити, але навіть сформулювати і поставити проблеми до тих пір, поки не буде уточнена структура належних до них понять. Справжня наука можлива лише на основі абстрактного мислення, послідовних міркувань дослідника, що протікають в логічній мовній формі за допомогою понять, суджень і висновків.

У наукових судженнях встановлюються зв'язки між об'єктами, явищами або між їх певними ознаками.

У наукових висновках одне судження виходить від іншого, на основі вже існуючих висновків робиться новий.

Існують два основних види висновків:

- індуктивні (індукція);
- дедуктивні (дедукція).

Індукція – це умовивід від приватних об'єктів, явищ до спільного висновку, від окремих фактів до узагальнень.

Дедукція – це умовивід від загального до конкретного, від загальних суджень до приватних висновків.

Ідеалізація – уявне конструювання уявлень про об'єкти, що не існують або нездійсненних насправді, але таких, для яких існують прообрази в реальному світі.

Процес ідеалізації характеризується відволіканням від властивостей і відносин, властивим об'єктам реальної дійсності і введенням в зміст утворених понять таких ознак, які в принципі не можуть належати їх реальним прообразам.

Прикладами понять, які є результатом ідеалізації, можуть бути математичні поняття «точка», «пряма»; у фізиці – «матеріальна точка», «абсолютно чорне тіло», «ідеальний газ» і т.п.

Про поняття, які є результатом ідеалізації, кажуть, що в них мисляться ідеалізовані (або ідеальні) об'єкти. Утворивши за допомогою ідеалізації поняття такого роду про об'єкти, можна в подальшому оперувати з ними в міркуваннях як з реально існуючими об'єктами і будувати абстрактні схеми

реальних процесів, що служать для більш глибокого їх розуміння. У цьому сенсі ідеалізація тісно пов'язана з моделюванням.

Аналогія, моделювання. Аналогія – розумова операція, коли знання, отримане з розгляду будь-якого одного об'єкта (моделі), переноситься на інший, менш вивчений, менш доступний для вивчення, менш наочний об'єкт, іменованій прототипом, оригіналом.

Відкривається можливість перенесення інформації за аналогією від моделі до прототипу. В цьому суть одного зі спеціальних методів теоретичного рівня – моделювання (побудови і дослідження моделей). Різниця між аналогією і моделюванням полягає в тому, що, якщо аналогія є однією з розумових операцій, то моделювання може розглядатися в різних випадках і як розумова операція і як самостійний метод – метод-дію.

Модель – допоміжний об'єкт, обраний або перетворений в пізнавальних цілях, що дає нову інформацію про основний об'єкт. Форми моделювання різноманітні і залежать від використовуваних моделей і сфери їх застосування.

За характером моделей виділяють предметне і знакове (інформаційне) моделювання.

Предметне моделювання ведеться на моделі, що відтворює певні геометричні, фізичні, динамічні, або функціональні характеристики об'єкта моделювання-оригіналу; в окремому випадку – **аналогового моделювання**, коли поведінка оригіналу і моделі описується єдиними математичними співвідношеннями, наприклад, єдиними диференціальними рівняннями.

Якщо модель і модельований об'єкт мають одну і ту ж фізичну природу, то говорять про **фізичне моделювання**. При **знаковому моделюванні** моделями служать схеми, креслення, формули і т.п.

Найважливішим видом такого моделювання є **математичне моделювання**.

Моделювання завжди застосовується разом з іншими методами дослідження, особливо тісно воно пов'язане з експериментом.

Вивчення будь-якого явища на його моделі є особливий вид експерименту – **модельний експеримент**, що відрізняється від звичайного експерименту тим, що в процесі пізнання включається «проміжна ланка» – модель, яка є одночасно і засобом, і об'єктом експериментального дослідження, що заміняє оригінал.

Особливим видом моделювання є **уявний експеримент**. У такому експерименті дослідник подумки створює ідеальні об'єкти, співвідносить їх один з одним в рамках певної динамічної моделі, імітуючи подумки ті ситуації, які могли б мати місце в реальному експерименті.

При цьому ідеальні моделі і об'єкти допомагають виявити «в чистому вигляді» найбільш важливі, істотні зв'язки і відносини, подумки програти можливі ситуації, відсіяти непотрібні варіанти.

Моделювання служить також способом конструювання нового, неіснуючого раніше в практиці. Дослідник, вивчивши характерні риси реальних процесів і їх тенденції, шукає на основі провідної ідеї їх нові

сполучення, робить їх уявне переконструювання, тобто моделює необхідний стан системи, що вивчається. При цьому створюються моделі-гіпотези, що розкривають механізми зв'язку між компонентами досліджуваного, які потім перевіряються на практиці. В цьому розумінні моделювання останнім часом набуло значного поширення в суспільних і гуманітарних науках – в економіці, педагогіці і т.д., коли різними авторами пропонуються різні моделі фірм, виробництв, освітніх систем і т.д.

Поряд з операціями логічного мислення до теоретичних методів-операцій можна віднести також **уяву** як розумовий процес по створенню нових уявлень і образів з його специфічними формами фантазії (створення неправдоподібних, парадоксальних образів і понять) і **мрії** (як створення образів бажаного).

Теоретичні методи (методи-пізнавальна дія).

Філософським, загальнонауковим методом пізнання є діалектика – реальна логіка змістовного творчого мислення, що відображає об'єктивну діалектику самої дійсності.

Основою діалектики, як методу наукового пізнання, є сходження від абстрактного до конкретного (Г. Гегель), від загальних і бідних змістом форм до розчленованих і багатшим змістом, до системи понять, що дозволяють досягнути предмет в його сутнісних характеристиках.

У діалектиці всі проблеми знаходять історичний характер, дослідження розвитку об'єкта є стратегічною платформою пізнання.

Нарешті, діалектика орієнтується в пізнанні на розкриття і способи розв'язання суперечностей.

Закони діалектики: перехід кількісних змін у якісні, єдність і боротьба протилежностей та ін.; аналіз парних діалектичних категорій: історичне і логічне, явище і сутність, загальне і одиничне та ін. є невід'ємними компонентами будь-якого грамотно побудованого наукового дослідження.

Наукові теорії, що перевірені практикою: будь-яка така теорія, по суті, є функцією методу при побудові нових теорій в даній або навіть в інших областях наукового знання, а також у функції методу, що визначає зміст і послідовність експериментальної діяльності дослідника.

Тому відмінність між науковою теорією, як формою наукового знання, і як методу пізнання в даному випадку носить функціональний характер: вона формується як теоретичний результат минулого дослідження, метод виступає як вихідний пункт та умова подальших досліджень.

Доказ – метод-теоретична (логічна) дія, в процесі якої істинність якої-небудь думки обґрунтовується за допомогою інших думок.

Будь-який доказ складається з трьох частин: тези, доводів (аргументів) і демонстрації.

За способом ведення докази бувають прямі і непрямі, за формою умовиводу – індуктивними і дедуктивними.

Правила доказів:

1. Теза й аргументи повинні бути ясними і точно визначеними.
2. Теза має залишатися тотожною протягом усього доказу.

3. Теза не повинна містити в собі логічне протиріччя.

4. Доводи, що наведені на підтвердження тези, самі повинні бути істинними, що не підлягають сумніву, не повинні суперечити один одному і бути достатньою підставою для даної тези.

5. Доказ має бути повним.

У сукупності методів наукового пізнання важливе місце належить **методу аналізу систем знань**. Будь-яка наукова система знань має певну самостійність по відношенню до відображеної предметної області. Крім того, знання в таких системах виражаються за допомогою мови, властивості якої впливають на ставлення систем знань до досліджуваних об'єктів.

Наприклад, якщо будь-яку досить розвинену психологічну, соціологічну, педагогічну концепцію перевести на, припустимо, англійську, німецьку, французьку мови – чи буде вона однозначно сприйнята і зрозуміла в Англії, Німеччині та Франції?

Далі, використання мови як носія понять в таких системах передбачає ту чи іншу логічну систематизацію і логічне організоване вживання мовних одиниць для вираження знання.

І, нарешті, жодна система знань не вичерпує всього змісту досліджуваного об'єкта. У ній завжди отримує опис та пояснення тільки певна, історично конкретна частина такого змісту.

Метод аналізу наукових систем знань відіграє важливу роль в емпіричних і теоретичних дослідницьких завданнях: при виборі вихідної теорії, гіпотези для вирішення обраної проблеми; при розмежуванні емпіричних і теоретичних знань, напівемпіричних і теоретичних рішень наукової проблеми; при обґрунтуванні еквівалентності або пріоритетності застосування тих чи інших математичних апаратів в різних теоріях, що відносяться до однієї і тієї ж предметної області; при вивченні можливостей поширення раніше сформульованих теорій, концепцій, принципів і т.д. на нові предметні області; обґрунтуванні нових можливостей практичного застосування систем знань; при спрощенні та уточненні систем знань для навчання, популяризації; для узгодження з іншими системами знань і т.д.

Далі, до теоретичних методів-діям будуть ставитися два методи побудови наукових теорій:

– **дедуктивний метод** (синонім – **аксіоматичний метод**) – спосіб побудови наукової теорії, при якому в її основу кладуться деякі вихідні положення **аксіоми** (синонім – **постулати**), з яких всі інші положення цієї теорії (**теореми**) виводяться чисто логічним шляхом за допомогою докази.

Побудова теорії на основі аксіоматичного методу зазвичай називають **дедуктивним**. Всі поняття дедуктивної теорії, крім фіксованого числа первинних (такими початковими поняттями в геометрії, наприклад, є: точка, пряма, площа) вводяться за допомогою визначень, що виражають їх через раніше введені або виведені поняття. Класичним прикладом дедуктивної теорії є геометрія Евкліда. Дедуктивним методом будуються теорії в математиці, математичній логіці, теоретичній фізиці;

– другий метод в літературі не отримав назви, але він безумовно існує, оскільки у всіх інших науках, крім перерахованих вище, теорії будуються за методом, який назовемо індуктивно-дедуктивним: спочатку накопичується емпіричний базис, на основі якого будуються теоретичні узагальнення (індукція), які можуть вибудовуватися в кілька рівнів – наприклад, емпіричні закони і теоретичні закони – а потім ці отримані узагальнення можуть бути поширені на всі об'єкти і явища, що охоплюються цією теорією (дедукція).

Індуктивно-дедуктивним методом будується більшість теорій в науках про природу, суспільство і людину: фізика, хімія, біологія, геологія, географія, психологія, педагогіка і т.д.

Емпіричні методи (методи-операції).

Джерелом фактичного матеріалу для дослідження служить різноманітна документація: архівні матеріали в історичних дослідженнях; документація підприємств, організацій і установ в економічних, соціологічних, педагогічних та інших дослідженнях і т.д. Вивчення результатів діяльності відіграє важливу роль в педагогіці, особливо при вивченні проблем професійної підготовки учнів і студентів; в психології, педагогіці і соціології праці; а, наприклад, в археології при проведенні розкопок аналіз результатів діяльності людей: по залишкам знарядь праці, посуду, житло і т.д. дозволяє відновити образ їх життя в ту чи іншу епоху.

Спостереження – в принципі, найбільш інформативний метод дослідження. Це єдиний метод, який дозволяє побачити всі сторони досліджуваних явищ і процесів, доступні сприйняттю спостерігача – як безпосереднього, так і за допомогою різних приладів.

Залежно від цілей, які переслідуються в процесі спостереження, воно може бути науковим і ненауковим. Цілеспрямоване і організоване сприйняття об'єктів і явищ зовнішнього світу, пов'язане з рішенням певної наукової проблеми або завдання, прийнято називати науковим спостереженням. Наукові спостереження передбачають отримання певної інформації для подальшого теоретичного осмислення і тлумачення, для затвердження або спростування будь-якої гіпотези та ін.

Наукове спостереження складається з наступних процедур:

- визначення мети спостереження (для чого, з якою метою?);
- вибір об'єкта, процесу, ситуації (що спостерігати?);
- вибір способу і частоти спостережень (як спостерігати?);
- вибір способів реєстрації спостережуваного об'єкта, явища (як фіксувати отриману інформацію?);
- обробка та інтерпретація отриманої інформації (який результат?).

Спостережувані ситуації поділяються на:

- природні і штучні;
- керовані і не керовані суб'єктом спостереження;
- спонтанні та організовані;
- стандартні і нестандартні;
- нормальні і екстремальні і т. д.

Крім того, в залежності від організації спостереження воно може бути відкритим і прихованим, польовим і лабораторним, а в залежності від характеру фіксації – констатуючим, оцінюючим і змішаним. За способом отримання інформації спостереження поділяються на безпосередні та інструментальні. За обсягом охоплення досліджуваних об'єктів розрізняють суцільні і вибіркові спостереження; по частоті – постійні, періодичні та одноразові. Окремим випадком спостереження є самоспостереження, досить широко використовується, наприклад, в психології.

Спостереження необхідно для наукового пізнання, оскільки без нього наука не змогла б отримати вихідну інформацію, не володіла б науковими фактами і емпіричними даними, отже, неможливо було б і теоретична побудова знання.

Однак спостереження як метод пізнання має ряд істотних недоліків. Індивідуальні особливості дослідника, його інтереси, нарешті, його психологічний стан можуть значно вплинути на результати спостереження. Ще більшою мірою схильні до спотворення об'єктивні результати спостереження в тих випадках, коли дослідник орієнтований на отримання певного результату, на підтвердження існуючої у нього гіпотези.

Для отримання об'єктивних результатів спостереження необхідно дотримуватись вимог **інтерсуб'єктивності**, тобто дані спостереження повинні (і/або можуть) бути отримані і зафіксовані по можливості іншими спостерігачами.

Заміна прямого спостереження приладами значно розширює можливості спостереження, але також не виключає суб'єктивності; оцінка і інтерпретація подібного непрямого спостереження здійснюється суб'єктом, і тому суб'єктивний вплив дослідника все одно може мати місце.

Спостереження найчастіше супроводжується іншим емпіричним методом – виміром.

Вимірювання. Вимірювання використовується повсюдно, в будь-якій людській діяльності. Так, практично кожна людина протягом доби десятки разів проводить вимірювання, дивлячись на годинник. Загальне визначення виміру таке: «Вимірювання – це пізнавальний процес, що полягає в порівнянні даної величини з деяким її значенням, прийнятим за еталон порівняння».

В тому числі, вимір є емпіричним методом (методом-операцією) наукового дослідження.

Можна виділити певну структуру вимірювання, що включає наступні елементи:

1. **Пізнаючий** суб'єкт, який здійснює вимір з певними пізнавальними цілями;
2. **Засоби вимірювання**, серед яких можуть бути як прилади та інструменти, що сконструйовані людиною, так і предмети і процеси, дані природою;
3. **Об'єкт вимірювання**, тобто величина, яка вимірюється, або властивість, до якого може бути застосована процедура порівняння;

4. Спосіб або метод вимірювання, який являє собою сукупність практичних дій, операцій, що виконуються за допомогою вимірювальних приладів, і включає в себе також певні логічні і обчислювальні процедури;

5. Результат вимірювання, який є іменованим числом, яке виражається за допомогою відповідних найменувань або знаків.

Гносеологічні обґрунтування методу вимірювання нерозривно пов'язане з науковим розумінням співвідношення якісних і кількісних характеристик досліджуваного об'єкта (явища).

Хоча за допомогою цього методу фіксуються тільки кількісні характеристики, ці характеристики нерозривно пов'язані з якісною визначеністю досліджуваного об'єкта. Саме завдяки якісній визначеності можна виділити кількісні характеристики, що підлягають вимірюванню.

Єдність якісної і кількісної сторін досліджуваного об'єкта означає як відносну самостійність цих сторін, так і їх глибокий взаємозв'язок. Відносна самостійність кількісних характеристик дозволяє вивчити їх в процесі вимірювання, а результати вимірювання використовувати для аналізу якісних сторін об'єкта.

Проблема точності вимірювання також відноситься до гносеологічних підстав вимірювання як методу емпіричного пізнання. Точність вимірювання залежить від співвідношення об'єктивних і суб'єктивних факторів у процесі вимірювання.

До числа таких об'єктивних факторів відносяться:

- можливості виділення в досліджуваному об'єкті тих чи інших стійких кількісних характеристик, що в багатьох випадках дослідження, зокрема, соціальних і гуманітарних явищ і процесів утруднено, а, часом, взагалі неможливо;

- можливості вимірювальних засобів (ступінь їх досконалості) і умови, в яких відбувається процес вимірювання. У ряді випадків відшукування точного значення величини принципово неможливо. Неможливо, наприклад, визначити траєкторію електрона в атомі і т.д.

До суб'єктивних факторів вимірювання відносяться вибір способів вимірювання, організація цього процесу і цілий комплекс пізнавальних можливостей суб'єкта – від кваліфікації експериментатора до його вміння правильно і грамотно тлумачити отримані результати.

Поряд з прямими вимірами в процесі наукового експериментування широко застосовується метод непрямого виміру. При непрямому вимірі шукана величина визначається на підставі прямих вимірювань інших величин, пов'язаних з першою функціональною залежністю.

За виміряним значенням маси і об'єму тіла визначається його щільність; питомий опір провідника може бути знайдено по виміряним величинам опору, довжини і площі поперечного перерізу провідника і т.д.

Особливо велика роль непрямих вимірювань в тих випадках, коли пряме вимірювання в умовах об'єктивної реальності неможливо. Наприклад, маса будь-якого космічного об'єкта (природного) визначається за допомогою

математичних розрахунків, заснованих на використанні даних вимірювання інших фізичних величин.

Емпіричні методи (методи-дії).

Емпіричні методи-дії слід, перш за все, поділити на три класи.

Перші два класи можна віднести до вивчення поточного стану об'єкта.

Перший клас – це методи вивчення об'єкта без його перетворення, коли дослідник не вносить будь-яких змін, перетворень в об'єкт дослідження. Точніше кажучи, не вносить суттєвих змін в об'єкт – адже, згідно з принципом додатковості, дослідник (спостерігач) не може не змінювати об'єкт. Назвемо їх **методами відстеження об'єкта**. До них відносяться: власне метод відстеження і його окремі прояви – обстеження, моніторинг, вивчення та узагальнення досвіду.

Інший клас методів пов'язаний з активним перетворенням дослідником досліджуваного об'єкта – назвемо ці методи **перетворюючими** методами – в цей клас увійдуть такі методи, як **досвідчена робота** та **експеримент**. Третій клас методів відноситься до вивчення стану об'єкта в часі: в минулому – **ретроспекція** і в майбутньому – **прогнозування**.

Відстеження, найчастіше, в ряді наук є, мабуть, єдиним емпіричним методом-дією. Наприклад, в астрономії. Адже астрономи ніяк не можуть поки впливати на досліджувані космічні об'єкти. Єдина можливість – відстежувати їх стан за допомогою методів-операцій: спостереження і вимірювання.

Те ж, значною мірою, відноситься і до таких галузей наукового знання як географія, демографія і т.д., де дослідник не може що-небудь змінювати в об'єкті дослідження.

Крім того, відстеження застосовується і тоді, коли ставиться мета вивчення природного функціонування об'єкта. Наприклад, при вивченні тих чи інших особливостей радіоактивних випромінювань, або при вивченні надійності технічних пристроїв, яка перевіряється їх тривалою експлуатацією.

Обстеження – як окремий випадок методу відстеження – це вивчення досліджуваного об'єкта з тією чи іншою мірою глибини і деталізації в залежності від поставлених дослідником завдань. Синонімом слова

«обстеження» є «огляд», що говорить про те, що обстеження – це в основному початкове вивчення об'єкта, що проводиться для ознайомлення з його станом, функціями, структурою і т.д.

Обстеження найчастіше застосовуються по відношенню до організаційних структур – підприємств, установ і т.п., або відносно до громадських утворень, наприклад, населених пунктів, для яких обстеження можуть бути зовнішніми і внутрішніми.

Зовнішні обстеження: обстеження соціокультурної та економічної ситуації в регіоні, обстеження ринку товарів і послуг та ринку праці, обстеження стану зайнятості населення і т.д.

Внутрішні обстеження: обстеження всередині підприємства, установи, обстеження стану виробничого процесу, обстеження контингенту працюючих і т.д.

Обстеження проводиться за допомогою методів-операцій емпіричного дослідження: спостереження, вивчення і аналізу документації, усного та письмового опитування, залучення експертів і т.д.

Будь-яке обстеження проводиться за заздалегідь розробленої докладної програми, в якій детально планується зміст роботи, її інструментарій (складання анкет, комплектів тестів, опитувальників, переліку підлягають вивченню документів і т. д.), а також критерії оцінки підлягають вивченню явищ і процесів. За нею йдуть етапи: збирання інформації, узагальнення матеріалів, підведення підсумків і оформлення звітних матеріалів. На кожному етапі може виникнути необхідність коригування програми обстеження, коли дослідник або група дослідників, які проводять його, переконуються, що зібраних даних не вистачає для отримання шуканих результатів, або зібрані дані не відображають картину досліджуваного об'єкта і т.д.

За ступенем глибини, деталізації і систематизації обстеження поділяють

- пілотажні (розвідувальні) обстеження, що проводяться для попередньої,

- щодо поверхневого орієнтування в досліджуваному об'єкті;

- спеціалізовані (часткові) обстеження, що проводяться для вивчення окремих аспектів, сторін досліджуваного об'єкта;

- модульні (комплексні) обстеження – для вивчення цілих блоків, комплексів питань, що програмовані дослідником на підставі досить докладного попереднього вивчення об'єкта, його структури, функцій і т.д.;

- системні обстеження – проводяться вже як повноцінні самостійні дослідження на основі виокремлення і формулювання їх предмета, мети, гіпотези і т. д., і які передбачають цілісний розгляд об'єкта, його системоутворюючих чинників.

На якому рівні проводити обстеження в кожному конкретному випадку вирішує сам дослідник чи дослідницький колектив залежно від поставлених цілей і завдань наукової роботи.

Моніторинг. Це постійний нагляд, регулярне відстеження стану об'єкта, значень окремих його параметрів з метою вивчення динаміки процесів, що відбуваються, прогнозування тих чи інших подій, а також запобігання небажаних явищ. Наприклад, екологічний моніторинг, синоптичний моніторинг і т.д.

Вивчення та узагальнення досвіду (діяльності). При проведенні досліджень вивчення і узагальнення досвіду (організаційного, виробничого, технологічного, медичного, педагогічного і т. д.) застосовується з різними цілями: для визначення існуючого рівня детальності підприємств, організацій, установ, функціонування технологічного процесу, виявлення недоліків і вузьких місць в практиці тієї чи іншої сфери діяльності, вивчення ефективності застосування наукових рекомендацій, виявлення нових зразків діяльності, які народжуються в творчому пошуку передових керівників, фахівців і цілих

колективів. Об'єктом вивчення можуть бути: масовий досвід – для виявлення основних тенденцій розвитку тієї чи іншої галузі народного господарства; негативний досвід – для виявлення типових недоліків і вузьких місць; передовий досвід, в процесі якого виявляються, узагальнюються, стають надбанням науки і практики нові позитивні знахідки.

Вивчення та узагальнення передового досвіду є одним з основних джерел розвитку науки, оскільки цей метод дозволяє виявляти актуальні наукові проблеми, створює основу для вивчення закономірностей розвитку процесів в цілому ряді областей наукового знання, в першу чергу – так званих технологічних наук.

Критерії передового досвіду:

1. **Новизна.** Може виявлятися в різному ступені: від внесення нових положень в науку до ефективного застосування вже відомих положень.

2. **Висока результативність.** Передовий досвід повинен давати результати, вищі за середні по галузі, групі аналогічних об'єктів і т.п.

3. **Відповідність сучасним досягненням науки.** Досягнення високих результатів не завжди свідчить про відповідність досвіду вимогам науки.

4. **Стабільність** – збереження ефективності досвіду при зміні умов, досягнення високих результатів протягом досить тривалого часу.

5. **Тиражованість** – можливість використання досвіду іншими людьми і організаціями. Передовий досвід можуть зробити своїм надбанням інші люди і організації. Він не може бути пов'язаний тільки з особистісними особливостями його автора.

6. **Оптимальність досвіду** – досягнення високих результатів при відносно економній витраті ресурсів, а також не на шкоду вирішенню інших завдань.

Вивчення і узагальнення досвіду здійснюється такими емпіричними методами-операціями як спостереження, опитування, вивчення літератури і документів та ін.

Недоліком методу відстеження і його різновидів – обстеження, моніторингу, вивчення і узагальнення досвіду як емпіричних методів-дій є відносно пасивна роль дослідника – він може вивчати, відстежувати і узагальнювати тільки те, що склалося в навколишньої дійсності, не маючи можливості активно впливати на процеси, що відбуваються. Підкреслимо ще раз, що цей недолік часто обумовлений об'єктивними обставинами. Цього недоліку позбавлені **методи перетворення об'єкта**: досвідчена робота і експеримент.

Отже, до методів, що перетворює об'єкт дослідження, відносяться досвідчена робота і експеримент. Різниця між ними полягає в ступені довільності дій дослідника. Якщо досвідчена робота – нестрога дослідницька процедура, в якій дослідник вносить зміни в об'єкт на свій розсуд, виходячи зі своїх власних міркувань доцільності, то експеримент – це абсолютно сувора процедура, де дослідник повинен суворо дотримуватися вимог експерименту.

Досвідчена робота – це, як вже було сказано, метод внесення навмисних

змін в досліджуваній об'єкт з певним ступенем свавілля.

Так, геолог сам визначає, де шукати, що шукати, якими методами – бурити свердловини, копати шурфи і т. д. Точно так же археолог, палеонтолог визначає – де і як проводити розкопки. Або ж в фармації здійснюється тривалий пошук нових лікарських засобів – з 10 тисяч синтезованих сполук тільки одна стає лікарським засобом. Або ж, наприклад, досвідчена робота в сільському господарстві.

Досвідчена робота як метод дослідження широко використовується в науках, що пов'язані з діяльністю людей – педагогіці, економіці, і т. д., коли створюються і перевіряються моделі, як правило, авторські: фірм, навчальних закладів і т.п., або створюються і перевіряються різноманітні авторські методики. Або ж створюється досвідчений підручник, досвідчений препарат, дослідний зразок і потім вони перевіряються на практиці.

Досвідчена робота в деякому сенсі аналогічна уявному експерименту – і там і там як би ставиться питання: «а що вийде, якщо ...?» Тільки в уявному експерименті ситуація програється «в умі», а в дослідній роботі ситуація програється дією.

Але, досвідчена робота – це не сліпий хаотичний пошук шляхом «проб і помилок».

Досвідчена робота стає методом наукового дослідження при наступних умовах: коли вона поставлена на основі здобутих наукою даних відповідно до теоретично обґрунтованої гіпотези; коли вона супроводжується глибоким аналізом, з неї витягають висновки і створюються теоретичні узагальнення.

У дослідній роботі застосовуються всі методи-операції емпіричного дослідження: спостереження, вимірювання, аналіз документів, експертна оцінка і т. д.

Досвідчена робота займає як би проміжне місце між відстеженням об'єкта експериментом.

Вона є способом активного втручання дослідника в об'єкт. Однак досвідчена робота дає, зокрема, тільки результати ефективності або неефективності тих чи інших інновацій в загальному, сумарному вигляді. Які з факторів впроваджуваних інновацій дають більший ефект, які менший, як вони впливають один на одного – відповісти на ці питання досвідчена робота не може.

Для більш глибокого вивчення сутності того чи іншого явища, змін, що відбуваються в ньому, і причин цих змін, в процесі досліджень вдаються до варіювання умов протікання явищ і процесів і факторів, що впливають на них. Цим цілям служить експеримент.

Експеримент – загальний емпіричний метод дослідження (метод-дія), суть якого полягає в тому, що явища і процеси вивчаються в строго контрольованих і керованих умовах.

Основний принцип будь-якого експерименту – зміна в кожній дослідній процедурі тільки одного якого-небудь фактора при незмінності і контрольованості інших. Якщо треба перевірити вплив іншого чинника,

проводиться наступна дослідницька процедура, де змінюється цей останній фактор, а всі інші контрольовані чинники залишаються незмінними, і т.д.

В ході експерименту дослідник свідомо змінює хід якого-небудь явища шляхом введення в нього нового фактора. Новий фактор, що вводиться або змінюваний експериментатором, називається **експериментальним фактором**, або **незалежною змінною**. Фактори, що змінилися під впливом незалежної змінної, називаються **залежними змінними**.

У літературі є безліч класифікацій експериментів. Перш за все, в залежності від характеру досліджуваного об'єкта прийнято розрізняти експерименти фізичні, хімічні, біологічні, психологічні і т.д.

За основну мету експерименти діляться на **перевірочні** (емпірична перевірка деякої гіпотези) і **пошукові** (збір необхідної емпіричної інформації для побудови або уточнення висунутої гіпотези, ідеї).

Залежно від характеру і різноманітності засобів і умов експерименту і способів використання цих коштів можна розрізняти **прямий** (якщо кошти використовуються безпосередньо для дослідження об'єкта), **модельний** (якщо використовується модель, що замінює об'єкт), **польовий** (в природних умовах, наприклад, в космосі), **лабораторний** (в штучних умовах) експеримент. Можна, нарешті, говорити про експерименти якісних і кількісних, ґрунтуючись на відмінності результатів експерименту.

Якісні експерименти, як правило, робляться для виявлення впливу тих чи інших факторів на досліджуваний процес без встановлення точної кількісної залежності між характерними величинами.

Для забезпечення точного значення істотних параметрів, що впливають на поведінку досліджуваного об'єкта, необхідний кількісний експеримент.

В останні роки широке поширення одержали експерименти, в яких засобом пізнання виступає комп'ютер. Вони особливо важливі тоді, коли реальні системи не допускають ні прямого експериментування, ні експериментування з допомогою матеріальних моделей. У ряді випадків комп'ютерні експерименти різко спрощують процес дослідження – з їх допомогою «програються» ситуації шляхом побудови моделі досліджуваної системи.

У розмові про експеримент як метод пізнання не можна не відзначити іще один вид експериментування, що грає велику роль в природничо-наукових дослідженнях. Це **уявний експеримент**, коли дослідник оперує не конкретним, чуттєвим матеріалом, а ідеальним, модельним чином.

Всі знання, одержувані в ході уявного експериментування, підлягають практичній перевірці, зокрема в реальному експерименті. Тому даний вид експериментування варто відносити до методів теоретичного пізнання.

До теоретичних методів наукового пізнання повинні бути віднесені також і деякі інші види експерименту, наприклад, так звані **математичні** та **імітаційні** експерименти. Суть методу математичного експерименту полягає в тому, що експерименти проводяться не з самим об'єктом, як це має місце в класичному експериментальному методі, а з його описом на мові відповідного

розділу математики. Імітаційний експеримент являє собою ідеалізоване дослідження за допомогою моделювання поведінки об'єкта замість реального експериментування. Інакше кажучи, ці види експериментування – варіанти модельного експерименту з ідеалізованими образами.

Практична робота № 4

Виявлення суттєвих факторів, що впливають на об'єкт дослідження на підставі методу експертних оцінок

Мета роботи: застосувати метод експертних оцінок для визначення факторів впливу на об'єкт дослідження.

Програма роботи:

1. Визначити етапи експертного оцінювання.
2. Обрати форму дослідження.
3. Підготувати інформаційні матеріали з описом проблеми за темою дисертації.
4. Зробити ранжирування факторів, що впливають на об'єкт дослідження.
5. Зробити аналіз та формалізувати об'єкт дослідження.
6. Оформити звіт з виконаної роботи.

Експертне оцінювання – процедура отримання оцінки проблеми на основі думки фахівців (експертів) з метою подальшого прийняття рішення (вибору).

Існує дві групи експертних оцінок:

- Індивідуальні оцінки, які засновані на використанні думки окремих експертів, незалежних один від одного.
- Колективні оцінки, які засновані на використанні колективної думки експертів.

Спільна думка володіє більшою точністю, ніж індивідуальна думка кожного з фахівців. Даний метод застосовують для отримання кількісних оцінок якісних характеристик і властивостей.

Наприклад, оцінка декількох технічних проектів по їх ступеням відповідності заданим критерієм, під час змагання оцінка суддями виступу фігуриста.

Відомі такі методи експертних оцінок:

- **Метод асоціацій.** Заснований на вивченні схожого за властивостями об'єкта з іншим об'єктом.
- **Метод парних (бінарних) порівнянь.** Заснований на зіставленні експертом альтернативних варіантів, з яких треба вибрати найкращі.
- **Метод векторів переваг.** Експерт аналізує весь набір альтернативних варіантів і вибирає найкращі.
- **Метод фокальних об'єктів.** Заснований на перенесення ознак

випадково відібраних аналогів на досліджуваний об'єкт.

– **Індивідуальне експертне опитування.** Опитування у формі інтерв'ю або у вигляді аналізу експертних оцінок. Означає бесіду замовника з експертом, в ході якої замовник ставить перед експертом питання, відповіді на які значимі для досягнення програмних цілей. Аналіз експертних оцінок передбачає індивідуальне заповнення експертом розробленого замовником формуляра, за результатами якого проводиться всебічний аналіз проблемної ситуації і виявляються можливі шляхи її вирішення. Свої міркування експерт виносить у вигляді окремого документа.

– **Метод середньої точки.** Формулюються два альтернативних варіанти вирішення, один з яких менш привабливий. Після цього експерт повинен підібрати третій альтернативний варіант, оцінка якого розташована між значень першої і другої альтернативи.

Етапи експертного оцінювання.

1. Постановка мети дослідження.
2. Вибір форми дослідження, визначення бюджету проекту.
3. Підготовка інформаційних матеріалів, бланків, анкет, модератора процедури.
4. Підбір експертів.
5. Проведення експертизи.
6. Аналіз результатів (обробка експертних оцінок).
7. Підготовка звіту з результатами експертного оцінювання.

Експертний підхід дозволяє вирішувати завдання, що не піддаються вирішенню звичайним аналітичним способом, в тому числі:

- Вибір найкращого варіанту рішення серед наявних варіантів.
- Прогнозування розвитку процесу.
- Пошуку можливого вирішення складних завдань.

Перед початком експертного дослідження необхідно чітко визначити його мету (проблему) і сформулювати відповідне питання для експертів.

При цьому рекомендується дотримуватися наступних правил:

– Чітке визначення умов, часу, зовнішніх і внутрішніх обмежень проблеми. Можливість відповіді на питання з доступною людському досвіду точністю.

– Питання краще формулювати як якісне твердження, ніж як оцінку числа. Для численних оцінок не рекомендується ставити більше п'яти градацій.

– Експерти оцінюють можливі варіанти, і не слід очікувати від них побудови закінченого плану дій, розгорнутого опису можливих рішень.

Вибір форми дослідження, визначення бюджету проекту.

Існуючі види експертних оцінок, можна класифікувати за ознаками:

– За формою участі експертів: очна, заочна. Очний метод дозволяє зосередити увагу експертів на розв'язуванні проблемі, що підвищує якість результату, проте заочний метод може бути дешевше.

– За кількістю ітерацій (повторів процедури для підвищення точності) однокрокові та ітераційні.

- За завданнями, які вирішуються: що генерують рішення і що оцінюють варіанти.
- За типом відповіді: ідейні, які розташовують по рангу, що оцінюють об'єкт у відносній або абсолютній (чисельній) шкалі.
- За способом обробки думок експертів: безпосередні та аналітичні.
- За кількістю залучених експертів: без обмеження, обмежене. Зазвичай використовується 5-12 чоловік.

Найбільш відомі методи експертних оцінок: метод Дельфі, мозковий штурм і метод аналізу ієрархій.

Кожному методу відповідають свої терміни проведення і потреба в експертах. Після вибору методу експертного оцінювання можна визначити витрати на процедуру, які включають оплату експертів, оренду приміщення, придбання канцтоварів, оплату фахівця з проведення та аналізу результатів експертизи.

Підготовка інформаційних матеріалів.

Експерти перед винесенням судження повинні різнобічно розглянути подану проблему. Для проведення цієї процедури необхідно підготувати інформаційні матеріали з описом проблеми, наявні статистичні дані, довідкові матеріали, бланки анкет, інвентар.

Слід уникати наступних помилок: згадувати розробників матеріалів, виділяти той чи інший варіант рішення, висловлювати ставлення керівництвом до очікуваних результатів.

Дані повинні бути різнобічними і нейтральними. Заздалегідь необхідно розробити бланки анкет для експертів. Залежно від методу, вони можуть бути з відкритими і закритими питаннями, відповідь може даватися у вигляді судження, парного порівняння, рангового ряду, в балах або в вигляді абсолютної оцінки.

Саму процедуру проводить незалежний модератор процедури, який контролює дотримання регламенту, роздає матеріали і анкети, але сам не висловлює свою думку.

Підбір експертів.

Експерти повинні мати досвід в областях, відповідних завданням, які вирішуються. При підборі експертів слід враховувати момент особистої зацікавленості, який може стати суттєвою перешкодою для отримання об'єктивного судження. З цією метою, наприклад, застосовують методи Шара, коли один експерт, найбільш шанований фахівець, рекомендує ряд інших і далі по ланцюжку, поки не буде підібраний необхідний колектив.

Проведення експертизи.

Проведення процедури відрізняється в залежності від використовуваного методу.

Загальні рекомендації:

- Перешкоджати тиску авторитетів (експерт часто боїться суперечити думці більшості, або найбільш шанованого фахівця).
- Встановити і дотримуватись регламенту. Збільшення часу на

прийняття рішення понад оптимального не підвищує точність відповіді.

Аналіз результатів (обробка експертних оцінок)

Основні етапи обробки експертних оцінок:

- визначення компетенції експертів;
- визначення узагальненої оцінки;
- узагальненого ранжирування об'єктів в разі декількох оцінюваних об'єктів або альтернатив);
- визначення залежностей між ранжируванням;
- оцінка узгодженості думок експертів. При відсутності значимої узгодженості експертів необхідно виявити причини неузгодженості (наявність груп) і визнати відсутність узгодженої думки (нікчемні результати);
- оцінка помилки дослідження;
- побудова моделі;
- оцінка властивостей об'єкта (об'єктів) на основі відповідей експертів (для аналітичної експертизи);
- підготовка звіту (із зазначенням мети дослідження, складу експертів, отриманої оцінки і аналізу результатів).
- При здійсненні початкового експертного оцінювання необхідно виявити фактори, які впливають на об'єкт дослідження, і впорядкувати їх. Перш за все, необхідно виділити з усього діапазону факторів ті, що мають найбільший вплив.

Далі необхідно здійснити ранжування факторів.

Суть методу апіорного ранжирування факторів полягає в тому, що фактори, які відповідно до апіорної інформації можуть мати істотний вплив, розставляють в порядку убутання внесеного ними вкладу. Внесок кожного фактора оцінюється за величиною рангу, який відведений дослідником даного фактору при ранжуванні всіх факторів з урахуванням їх передбачуваного впливу на параметри оптимізації.

Експертам пропонується розставити фактори по спадаючій їх значимості на характеристики одержуваного інноваційного продукту.

Може здатися, що, коли здійснювали усічення на певному рівні ряду факторів, які проранжировані, буде вирішена основна задача початкового експертного оцінювання.

Але, так як на досліджуваній об'єкт може впливати велика кількість факторів, навіть в рамках окремих категорій, то результати ранжирування не володіють необхідною достовірністю.

Разом з тим кожен фактор змінюється в певних межах і важливо визначити конкретні рівні кожного фактора для подальшого проведення фізичного експерименту.

Наступним етапом є на підставі опитування групи експертів визначення меж варіювання виявлених чинників.

Практична робота № 5

Розробка комплексного іноваційного проекту системи керування біотехнічним об'єктом

Мета роботи: оволодіти методикою розробки комплексного іноваційного проекту системи керування біотехнічним об'єктом.

Програма роботи:

1. Сформулювати етапи синтезу системи керування (СК) біотехнічним об'єктом (БТО) за темою дисертаційного дослідження (НДР);
2. Зробити найбільш відповідальний етап синтезу СК БТО - біологічний етап, що визначає біологічну ланку БТО, визначити його функції:
 - кібернетичні функції, пов'язані з інформаційною взаємодією з середовищем, вибором і реалізацією адекватних форм поведінки;
 - метаболічні функції, пов'язані з енергетичним і субстратним забезпеченням різних форм поведінки.
3. Визначити характер взаємодії технічних і біологічних ланок для синтезу структури СК БТО.
4. Оформити звіт з виконаної роботи.

Структура СК БТО показує зв'язок і взаємодію в системі технічних ланок та фізіологічних систем живого організму. Найбільшу складність при побудові СК БТО викликає спільний опис біологічних і технічних ланок. Це пов'язано, в першу чергу, з різними підходами до моделювання, що сформувалися в біології, медицині та техніці.

Технічні засоби створюються, як правило, на основі відомих процесів і явищ, що мають формалізований опис фізичними (хімічними) законами. Механізм дії біологічних об'єктів часто не зрозумілий і при його описі часто доводиться обмежуватися феноменологічними моделями. Для опису БТО в цілому при розгляді біологічних ланок необхідний «техногенний» підхід, що передбачає виділення таких атрибутів, які б відображали виконання цільової функції системи і були б прийнятними для використання в описі технічних ланок.

Виконання цих умов вимагає певної послідовності у формуванні та дослідженні БТО.

Перший етап формування БТО – біологічний. Відповідно до біотехнічної проблеми формується цільова функція системи і визначаються можливі біологічних та технічних ланок БТО. Складається структурно-функціональна схема БТО. Проводиться вивчення фізіологічних процесів організму, в умовах його взаємодії з технічними ланками системи. В результаті, визначається завдання біологічної ланки БТО і формується його модель, в якій фігурують атрибути завдання (вхідні, вихідні змінні, показники стану, параметри управління тощо).

Другий етап синтезу СК БТО – етап узгодження. На цьому етапі формується модель технічної ланки СК БТО. Формується модель БТС у цілому.

Досліджуються процеси взаємодії ланок на основі виконання принципів адекватності та єдності інформаційного середовища БТО. Відбувається ітераційне опрацювання моделі з метою оптимізації параметрів, заобраними критеріями ефективності.

Ведеться пошук найбільш інформативних показників, що вимагають мінімуму аферентної інформації від живого організму. На другому етапі проводиться оптимізація вирішальних правил і алгоритмів функціонування, розробляються вимоги до технічних засобів та програмного забезпечення.

Третій етап проектування СК БТО – технічний. На цьому етапі розробляються макети і експериментальні взірці технічних засобів, проводяться напівнатурні та натурні випробування.

У результаті визначаються технічні характеристики елементів системи, необхідні для розробки дослідних зразків апаратних засобів, складаються біо-технічні вимоги на дослідно-конструкторські роботи.

Далі проводиться проектування виробу в межах технічного завдання. Постановка виробів на виробництво проводиться відповідно до ДСТУ, який регламентує вимоги до технічної документації, дослідних зразків, випробувань, сертифікації тощо.

Наведену методологію вирішення біотехнічних проблем називають методом поетапного моделювання БТО [1].

Цей метод передбачає перехід від початкового формулювання біотехнічної проблеми до БТО із заданою цільовою функцією, через накопичення експериментальних даних про біоб'єкти до моделі БТО в цілому, і на кінцевому етапі до біо-технічних вимог (БТВ) і дослідних взірців апаратури.

Найбільш відповідальним етапом синтезу СК БТО є біологічний етап, що визначає біологічну ланку БТО. Відзначимо особливості живого організму як ланки БТО.

Живі організми є відкритими системами, в яких здійснюється керований обмін інформацією і речовиною з навколишнім середовищем. При розгляді живого організму як ланки БТО можна виділити низку його функцій, що забезпечують взаємодію з навколишнім середовищем:

- кібернетичні функції, пов'язані з інформаційною взаємодією з середовищем, вибором і реалізацією адекватних форм поведінки;
- метаболічні функції, пов'язані з енергетичним і субстратним забезпеченням різних форм поведінки (рис. 2.1).

Кібернетичні функції СК БТО включають в себе рецепцію зовнішнього і внутрішнього середовищ (сенсорні органи, рецептори), переробку інформації та діяльність СК (прийняття рішень, управління активністю), реалізацію форм поведінки за допомогою робототехнічних систем (рух), регуляцію внутрішнього середовища СК БТО (функціональні системи).

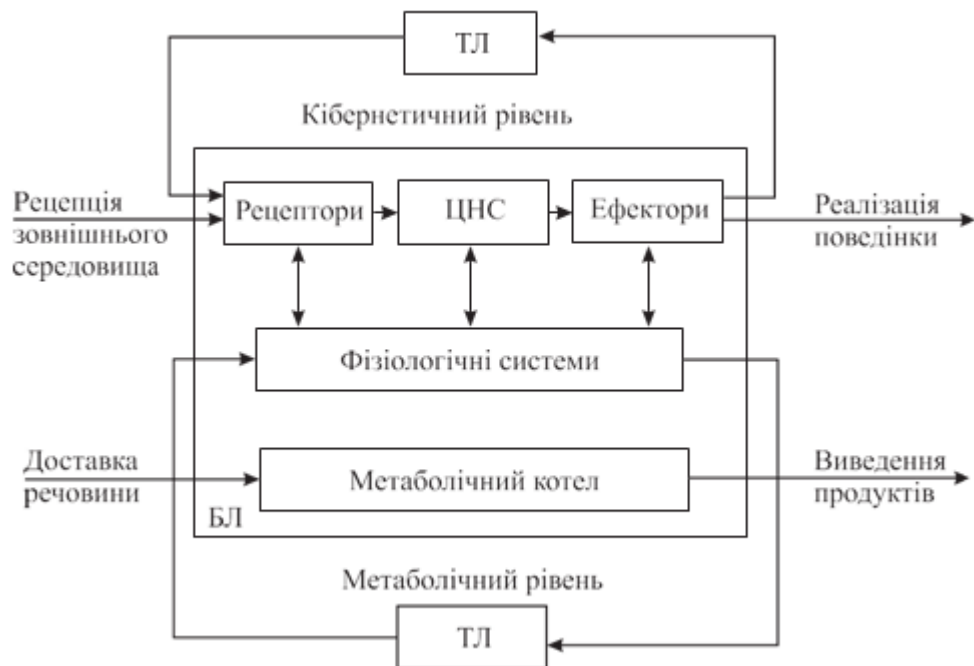


Рис. 2.1. Рівні взаємодії технічних та біологічних ланок СК БТО

Характер взаємодії технічних і біологічних ланок визначає структуру СК БТО. Для ергатичних СК БТО, де в СК представлена людина-оператор, яка виконує різні функції в замкнутому контурі управління технічною системою, характерним є кібернетичний рівень взаємодії.

У цьому випадку ефективність СК БТО буде оцінюватися показниками технічної ланки.

Практична робота № 6

Аналіз біотехнічного об'єкта за темою дисертаційного дослідження

Мета роботи: оволодіти особливостями аналізу і дослідження біотехнічних об'єктів.

Програма роботи:

1. Визначити етапи аналізу біологічної ланки БТЛ.
2. Розробити алгоритм роботи БТО ергатичного типу.
3. Розробити структуру біологічної ланки БТО за темою дисертаційного дослідження.
4. Встановити взаємозв'язок функцій технічної та біологічної ланок БТО, встановити залежності показників ефективності системи від зміни параметрів і характеристик основних її ланок і на цій основі сформулювати вимоги щодо підвищення ефективності управління об'єктом керування.
5. Оформити звіт з виконаної роботи.

Найбільш важливим етапом побудови БТО є адекватний, умовам розглянутої задачі, опис процесів функціонування біологічної системи, що входить до складу БТО в якості біологічної ланки. У сучасних методах

вивчення біологічних об'єктів (БО) як ланок БТО можна виділити три основні напрямки:

- ієрархічний підхід, відповідно до якого процеси, що відбуваються у живих організмах, досліджують в міру ускладнення їх будови організації (від клітини до тканини, від тканини до органу, від органу до фізіологічної системи);

- вивчення об'єктів і явищ з позицій загальної теорії функціональних систем, що дозволяє зв'язати в єдине ціле структури живого організму відповідальні за аферентний синтез, ухвалення рішення, ефекторні реакції і корисний пристосувальний результат;

- кібернетичний системний підхід, який вивчає біологічні об'єкти методами сучасної теорії управління з використанням ідентифікації біологічних об'єктів у класі певних математичних моделей і обчислювальних алгоритмів.

Ці напрямки в дослідженні біологічних об'єктів розвивалися в міру вдосконалення уявлень про будову живого організму і накопичення природничих і технічних знань. Кібернетичний системний підхід до вивчення живого виник на основі двох перших традиційних якісних «біологічних» методів дослідження. Цей підхід зручний для використання при побудові БТО, так як залучення сучасного математичного апарату призводить до моделей, найбільш близьких до опису процесів в технічних ланках.

У процесі еволюції виявляється однотипність організації, структурна подібність, взаємозамінність елементів в окремих підсистемах, наявність багаторазового запасу елементів. Ці фактори дозволяють, зокрема, проводити вивчення властивостей живого організму на більш низьких рівнях біологічної ієрархії і поширювати отримані дані на організм людини.

Так, в екологічному моніторингу використовуються методи біоіндикації, що дозволяють виробляти кількісну оцінку стану системи «БО – навколишнє середовище». В якості вимірювального об'єкта використовується біологічний «посередник», який веде реєстрацію параметрів життєдіяльності.

Розгляд біологічних процесів у межах функціональних систем дозволяє зв'язати в єдину цілісність кібернетичні та метаболічні функції організму. Будь-яка функціональна система (ФС) [3] має принципово однотипну організацію (рис. 2.2) і включає загальні, та при тому універсальні для різних ФС, периферичні та центральні вузлові механізми:

- центральну архітектуру, що являє собою виборче об'єднання нервових елементів різних рівнів;

- ефекторні компоненти вегетативної, ендокринної, нейром'язової дії, включаючи організовану цілеспрямовану поведінку.

Об'єднання всіх вузлових механізмів у ФС визначає корисний для метаболізму організму в цілому результат її діяльності.

Будь-яка зміна результату сприймається відповідними рецепторами. Сигнали, що виникають у рецепторах, поступають у нервові центри

центральної архітектури та вибірково втягують у дію елементи різного рівня для здійснення виконавчої діяльності, спрямованої на відновлення потрібного для метаболізму результату.

Підтримання на необхідному для метаболізму рівні корисного пристосувального результату визначає функціональний стан БО.

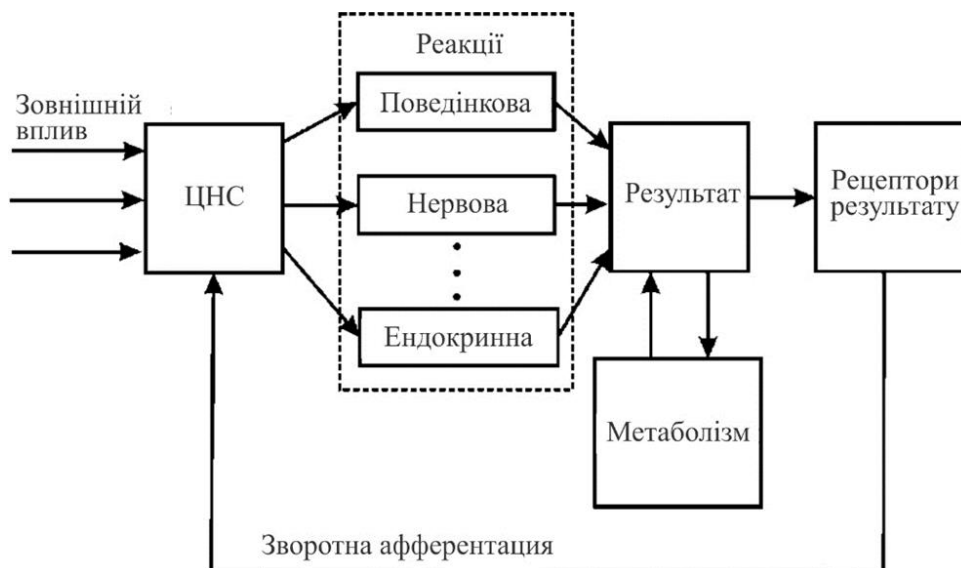


Рис. 2.2. Узагальнена структура функціональної системи БО

Першою ланкою формування функціонального стану організму БО є аферентний синтез. Це процес обробки багатьох одночасно діючих подразників, частина яких відображає стан зовнішнього середовища, інша частина внутрішнього. У результаті приймається рішення, що реалізує відповідну реакцію організму за допомогою еферентного синтезу. Слід зазначити, що ця реакція має велику індивідуальну варіабельність, оскільки кожен БО вирішує одну й ту саму задачу еферентних реакцій по-різному, залежно від стану вегетативних і соматичних функцій.

Якісний аналіз основних елементів ФС дає можливість подальших кількісних досліджень на основі кібернетичного підходу, заснованого на методах теорії управління.

Вивчення біологічних об'єктів методами теорії управління вимагає віднесення їх до певного класу систем. З цією метою В. А. Шидловський запропонував виділити принаймні два класи динамічних систем:

- гомеостатичні, тобто системи, які можна віднести до систем автоматичного регулювання зі зворотним зв'язком;
- адаптивні системи.

У гомеостатичних системах стабілізації внутрішнього середовища БО може бути промодельовано на двох рівнях.

Перший рівень – стабілізація функцій, що забезпечує наявність фізіологічних констант, що вимагають підтримання на основі регулювання, при розладах або втраті рівноваги системою. Цей шлях вимагає стабілізації

всіх параметрів фізіологічних функцій. Другий – стабілізація внутрішнього середовища, здійснювана на основі багатозв'язного регулювання.

Біотехнічні системи ергатичного типу

Потреба у вивченні БТС ергатичного типу (рис. 2.3) виникла у зв'язку з необхідністю підвищення ефективності діяльності оператора в людино-машинних системах з високим ступенем відповідальності за прийняття рішень (швидкісні транспортні системи, енергетичні установки, системи життєзабезпечення, тощо).

Незважаючи на високий ступінь автоматизації таких систем, на людину - оператора покладаються важливі функції управління системою, особливо у випадках виникнення позаштатних і аварійних ситуацій. Тут проявляються суб'єктивні фактори, притаманні людському організму:

- можливість паралельного аналізу подій;
- інтегрування розрізнених сигналів в єдине ціле;
- евристичні шляхи прийняття складних рішень.

Використання біотехнічного системного підходу дозволяє будувати адекватні моделі людино-машинних систем, що дозволяють досліджувати процеси управління, в тому числі моделювати аварійні ситуації для вибору стратегій поведінки і навчання операторів.

Людина-оператор розглядається в ергатичних БТС як ланка системи, що виконує функції управління технічними об'єктами (ланками) при кібернетичному рівні взаємодії ланок.

Ця взаємодія стосується процесів і явищ, що належать до різних рівнів біологічної ієрархії. Тому моделювання ергатичних БТС необхідно проводити на різних рівнях:

- тканинному (для опису енергетичних витрат у процесі операторської діяльності);
- органному (для опису функціонування сенсорних і ефекторних систем);
- організменному (для опису поведінки оператора в процесі управління);
- популяційному (для опису процесів проведення відбору операторів, формування мотивації до професійної діяльності).

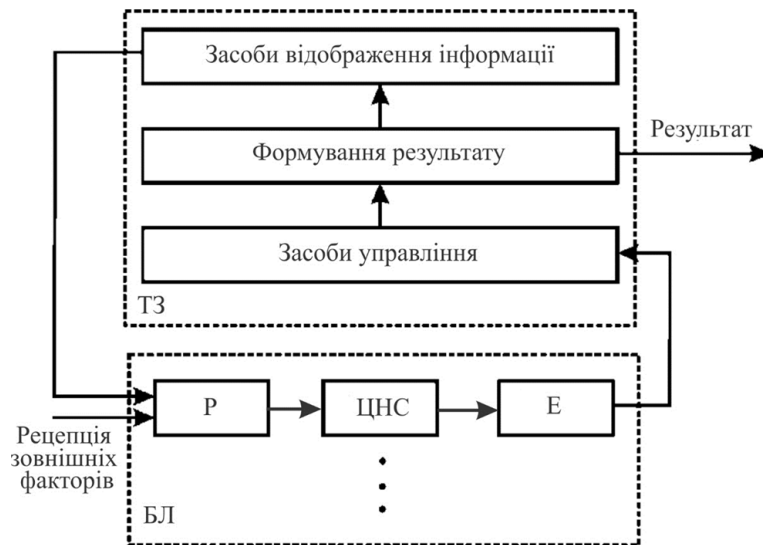


Рис. 2.3. Структура БТС ергатичного типу

Найбільш важливим моментом для моделювання ергатичних БТС є опис взаємодії організму з середовищем, що включає формування окремого акту поведінки.

Центральна архітектура акту поведінки (рис. 2.4) включає у себе блоки аферентного синтезу і акцептора результату дії. Останній блок пов'язаний з блоком дії еферентними шляхами збудження і зворотною аферентацією з параметрами результату дії.

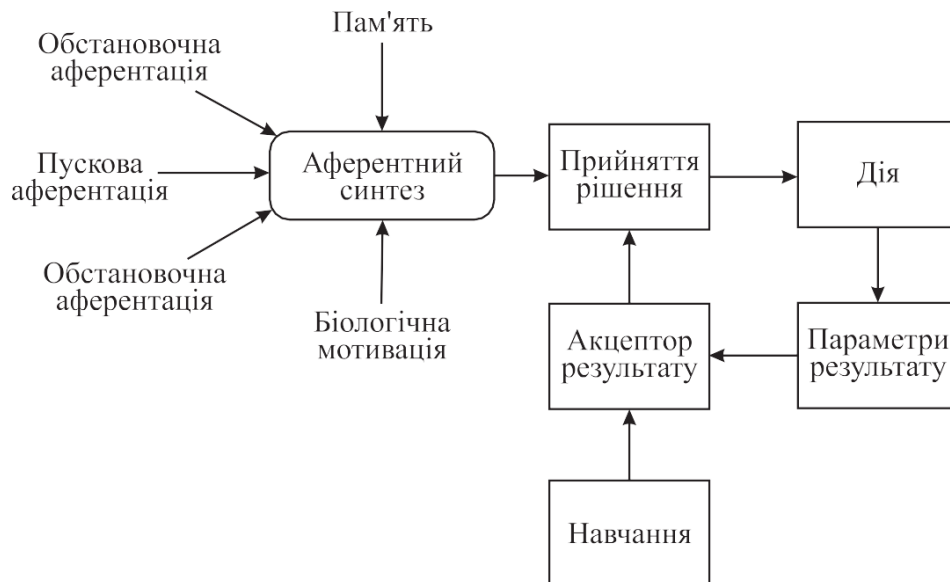


Рис. 2.4. Формування акту поведінки за П. К. Анохіним

Аферентний синтез об'єднує такі компоненти:

- біологічну мотивацію, що виникає на основі внутрішньої потреби організму;
- механізми пам'яті, обумовлені генетичним та індивідуальним

досвідом;

- ситуційну аферентацію;
- пускову аферентацію.

Інтегрування компонент аферентного синтезу відбувається за принципом домінант і завершується актом прийняття рішення.

Акцептор (лат. *acceptor* – приймаючий) результату дії є основною ланкою у формуванні акту поведінки, пов'язаного з задоволенням домінуючої потреби організму. Цей компонент системної організації акту поведінки визначає виникнення вищих мотивацій тварин і людини, обумовлених не тільки біологічними потребами, а й впливом соціальних та інших факторів оточення.

У складі акцептора результату дії є вроджені та набуті механізми. Генетично запрограмованими є всі основні біологічні мотивації. Мотивації, що виникають у процесі індивідуального розвитку, «збагачують» акцептор результату дії, який стає фізіологічним апаратом формування мети поведінкового акту.

Важливу роль при вивченні аферентного синтезу відіграють дослідження сенсорних систем, тобто тих каналів, якими йде обмін інформацією між організмом, технічними засобами та зовнішнім середовищем. Для людини-оператора це, в першу чергу, системи зору і слуху, що мають певні особливості функціонування, та мають властивість адаптації, яка притаманна всім живим організмам.

Модель аферентного синтезу можна розглядати як один з основних елементів моделі біологічної ланки БТС ергатичного типу, тому що аферентний синтез характеризує найважливішу властивість людини-оператора – його здатність до навчання. Саме тому більшість методик відбору операторів, визначення працездатності в тієї чи іншої мірою пов'язані з вивченням характеристики навчання.

Важливим етапом дослідження ефективності роботи оператора в БТС ергатичного типу є узгодження потоків інформації, що надходять до оператора від технічних ланок і «пропускної» здатності його сенсорних систем, а також обсягу управляючих впливів, необхідних для управління технічним об'єктом, та можливостей фізіологічних ефекторних систем.

У процесі цього узгодження, що виконується в режимі тестування оператора формуються вимоги до способів подання інформації (використання різних сенсорних модальностей, стиснення даних, інтегральних показників і т. д.), а так само до способів реалізації впливів (мова, рухи, тощо), що впливають на мотивацію поведінки.

У результаті дослідження сенсорних і ефекторних систем, їх взаємодії з технічними елементами, вивчення психологічних особливостей діяльності оператора, його здатності до навчання визначається модель біологічної ланки БТС – психофізіологічний портрет оператора для виконання заданої цільової функції.

Можливість моделювання умов діяльності оператора дозволяє вести вивчення ефективності його роботи поза реальною системою. Для цієї мети

створюється тренувально-моделюючі апаратно-програмні комплекси, що імітують робочу обстановку та здійснюють формування тест – завдань, умов зовнішнього середовища, аналіз та обробку результатів діяльності оператора.

Найбільш важливим моментом при побудові комплексу є розробка об'єктивних методів оцінки «вартості» результату, необхідних для визначення показника ефективності. Кількісна оцінка ефективності дозволяє проводити відбір операторів відповідно до їх індивідуальних характеристик, вивчати ефективність інформаційного та ефекторного узгодження елементів системи.

Для ілюстрації біотехнічного системного підходу у вирішенні завдання підвищення ефективності людино-машинних систем розглянемо підвищення ефективності управління рухом транспортних засобів (рис. 2.5).

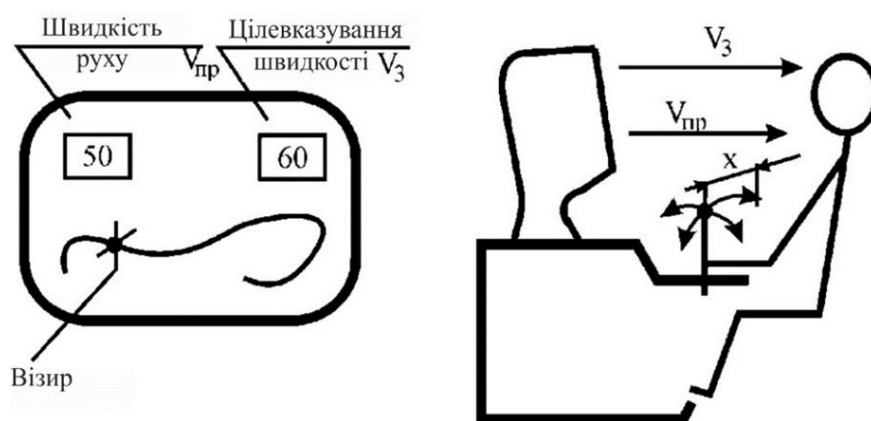


Рис. 2.5. Тренажер оператора

Обмежимося аналізом випадку керування рухом, в якому оператор керує параметрами руху об'єкта залежно від запропонованого параметра руху. Завдання оператора полягає в зміні параметрів руху об'єкта від поточного значення параметра до значення, обумовленого цілевказівкою, шляхом переміщення органу керування. Наприклад, в поле зору водія автомобіля, що рухається з певною швидкістю, потрапляє дорожній знак, який регламентує швидкість руху і водій, шляхом переміщення відповідної педалі керування, повинен привести швидкість руху відповідно до пропонованої регламентації.

Рішення поставленої задачі може бути розглянуто в межах ергатичної БТС, що об'єднує технічну ланку – керований транспортний засіб і біологічну ланку – оператора. Дослідження цієї системи передбачає встановлення залежності показників ефективності системи від зміни параметрів і характеристик основних її ланок і на цій основі формування вимог щодо підвищення ефективності управління рухом.

У цьому завданні керований об'єкт розглядається як технічний засіб, що містить двигун з керованою оператором силою тяги, що зумовлює рух та визначається положенням органу керування, а також прилад вимірювання та

індикації швидкості руху.

У розглянутих умовах задачі оператор здійснює такі функції (рис. 2.6):

- рецепцію зорової інформації про цілевказівку швидкості та швидкості руху об'єкта за показниками приладу;
- сприйняття зорової інформації, аферентний синтез та прийняття рішення;
- формування керуючого впливу – переміщення органу керування швидкістю об'єкта для зміни швидкості його руху.

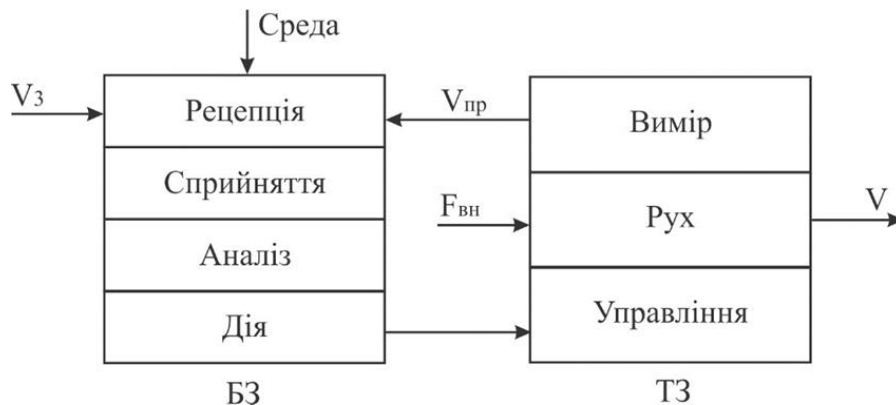


Рис. 2.6. Взаємозв'язок функцій технічної та біологічної ланок БТС

Ефективність БТС ергатичного типу визначається в термінах технічної ланки. У цьому випадку ефективність системи можна оцінити за якістю перехідного процесу встановлення швидкості руху об'єкта. Наприклад, за тривалістю встановлення швидкості руху та помилкою керування або за величиною відстані, що пройдена об'єктом за час перехідного процесу. Чим менше тривалість встановлення швидкості, чим менше помилка управління і чим менше відстань встановлення, тим більш ефективно вирішується поставлене завдання управління швидкістю руху.

Застосуємо для моделювання системи методи класичної теорії управління. Припустимо, що розглянута система є лінійною та стаціонарною. У цьому випадку для дослідження динаміки системи досить знайти її опис у вигляді передавальної функції, що дозволяє визначити поведінку системи для заданих зовнішніх впливів. З точки зору класичної теорії управління ця БТС може розглядатися як система, що стежить, з негативним зворотним зв'язком.

Управління швидкістю руху об'єкта здійснюється кожного разу, коли оператор вирішує встановити швидкість руху V_z , що встановлена цілевказівкою. Необхідна швидкість руху V_z , визначається за результатом зорового сприйняття значення швидкості, висунутого оператору, а фактичне значення швидкості руху – за результатом сприйняття показань приладу $V_{пр}$.

У результаті порівняння значень V_z і $V_{пр}$ в центральній нервовій системі виробляється рішення про певну керуючу дію, яке через ефекторну систему передається відповідним м'язам руки, що розташовані на ручці

управління. При скороченні м'язів відбувається рух ручки і зміна її положення L . Зміна положення ручки управління призводить до зміни швидкості руху об'єкта.

У найзагальнішому вигляді структура БТС може бути представлена у вигляді системи з негативним зворотним зв'язком (рис. 2.7).

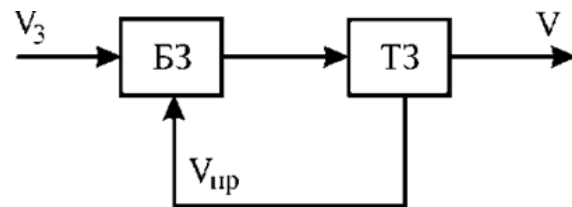


Рис. 2.7. Структура БТС як системи, що стежить, з негативним зворотним зв'язком

Біологічна ланка розглянутої ергатичної БТС виконує функції рецесії, сприйняття та аферентного аналізу середовища, зорово-моторної взаємодії, що виражається у вигляді скорочення відповідних м'язів руки, що призводять до руху ручки керування параметрами руху об'єкта.

Біологічна ланка може бути представлена за допомогою суматора (рис. 2.8), на який надходить інформація від рецепторів, що формує сигнал «помилки» V_e блоку 1, входною змінною якою служить сигнал «помилки» V_e , вихідною – положення ручки управління L .

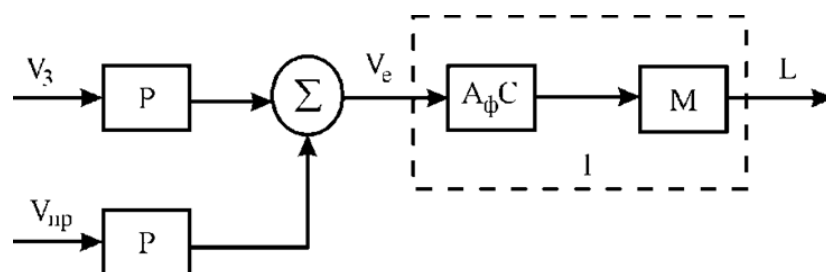


Рис. 2.8. Структура біологічної ланки БТС

Технічна ланка здійснює рух, вимірювання та індикацію швидкості, керування швидкістю руху, залежно від положення ручки управління.

У режимі керування модель біологічної ланки повинна відображати процеси аферентного аналізу середовища та взаємодії зорового аналізатора і рухової відповіді.

Для дослідження системи необхідно визначити опис блоків, що входять в ланки системи. Модель технічної ланки можна записати на підставі відомих співвідношень, що описують процеси руху об'єкта під дією сили тяги двигуна, вимірювання та індикації швидкості руху, керування швидкістю руху залежно від положення органу управління.

Модель біологічної ланки може бути знайдена шляхом тестування оператора на спеціальному тренажері, що імітує реальну роботу оператора (рис. 2.9). Апаратно-програмний комплекс тренажера містить дисплей, на якому відображається траєкторія руху об'єкта, відображається поточна швидкість руху та цілевказування швидкості, а також орган управління параметрами руху.

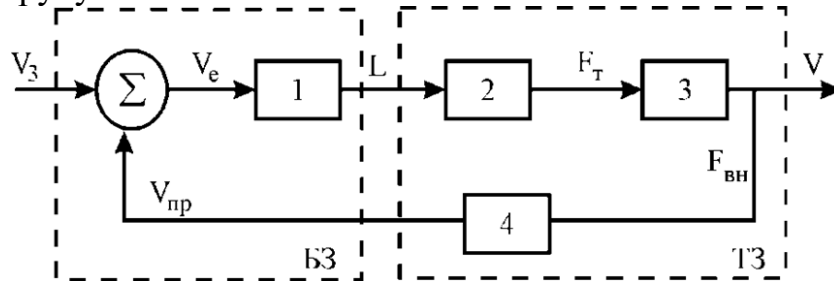


Рис. 2.9. Структурно-функціональна схема БТС, що досліджується

Функціональна ідентифікація оператора як ланки БТС показує, що для його опису за допомогою функції передачі можна скористатися функціями передачі двох типових ланок: ланки з чистим запізненням (аферентний синтез) та інерційної аперіодичної ланки (рухова відповідь).

Дослідження окремих блоків системи дозволяє визначити їх вплив на показники ефективності системи. Таким чином, модель БТС, отримана методами класичної теорії управління, дозволяє дослідити основні закономірності функціонування БТС, а також шляхи підвищення ефективності оператора як ланки людино-машинної системи.

Питання для самоперевірки.

1. Дайте визначення біотехнічної системи і дайте класифікацію БТС за функціональною ознакою.
2. Що таке емерджентність системи?
3. Наведіть приклади медичної діагностичної БТС. Яка її структура?
4. Опишіть структуру ергатичної БТС.
5. Які етапи формування БТС ви знаєте?
6. Які основні характеристики БТС?
7. Охарактеризуйте кібернетичний та метаболічний рівні проектування БТС.
8. Чим відрізняються системи ергатичного типу від систем діагностики?

Практична робота № 7

Підготовка виступу на конференції англійською мовою

Мета роботи: оволодіти навичками виступу на конференції англійською мовою та методикою створення презентацій за результатами досліджень.

Програма роботи:

1. Сформулювати етапи підготовки доповіді результатів дослідження.
2. Опрацювати матеріал англійською мовою.
3. Написати текст виступу.
4. Опрацювати літературу за темою дослідження.
5. Визначити етапи підготовки презентації.
6. Підготувати доповідь для виступу на конференції.
7. Оформити звіт з виконаної роботи.

Підготовка виступу англійською мовою має схожі етапи з організацією виступу рідною мовою, але слід врахувати наступне:

1. Знайти матеріал по темі рідною мовою – варто ознайомитися з темою рідною мовою. При цьому:
 - знайдіть вдалі вислови для виступу та перекладіть їх;
 - знайдіть відповіді на можливі питання;
 - ретельно розберіться з темою для легкого ознайомлення з англійською літературою.
2. Безпосереднє написання роботи, перевірка та редагування її із науковим керівником.
3. Опрацювання матеріалу англійською мовою:
 - виписування невідомих та корисних слів та висловів;
 - формування власної думки щодо прочитаного (підготовка до написання виступу).
4. Написання тексту виступу:
 - написати текст вашої промови;
 - продемонструвати текст та презентацію керівникам (науковому та з мови).
5. Опрацювання літератури (в тому числі психолого-педагогічної, де ви можете ознайомитися з порадами щодо правильної підготовки, організації, поведінки).
6. Підготовка презентації – слайди, малюнки, схеми; також потрібно:
 - дізнатися, як буде проходити доповідь – де, як, із залученням яких засобів (комп'ютери, роздатковий матеріал, тощо).
7. Вивчення невідомих слів та поповнення загального словникового запасу:
 - під час усього періоду підготовки вивчати як мінімум 20 нових слів кожен день;
 - засвоювати незнайомі вирази, котрі зустрічалися у текстах, які ви опрацьовували.

8. Підготовка до виступу:

- спочатку – доповідь перед «глядачами» (родичі, друзі, іграшки та ін. «щасливці»), а пізніше – виступ перед дзеркалом;
- моральне налаштування;
- перевірка наявності презентації на флешці та її здатність працювати.

9. Аналіз виконаної роботи та виступу в цілому.

Отже підготовка доповіді на конференцію – це спільна праця студента і викладача, а результатом цієї спільноти є успішний виступ студента і гідна оцінка його роботи з боку слухачів.

Крім того, велику увагу слід приділити обробці спеціальних кліше, характерних для наукового стилю та виступу. **Кліше** – це мовний стереотип, готовий зворот, що використовується в якості легковідтворюваного в певних умовах та контекстах стандарту. В науковому мовленні є цілий ряд таких стереотипів, які полегшують процес комунікації, економлять зусилля, енергію та час доповідача. Класифікація мовних кліше будується на понятійній основі, в даному випадку – це структура роботи, наприклад:

1. Загальна характеристика роботи:

The paper (article) under discussion (consideration) is intended (aims) to describe (explain, examine, survey) ...

2. Завдання, які ставить автор:

The author outlines (points out, reviews, analyses)...

3. Оцінка отриманих результатів дослідження:

The results obtained confirm (lead to, show)...

4. Підведення підсумків, висновки по роботі:

The paper summarizes, at the end of the article the author sums up...

Зразки мовних кліше

- ✓ The paper is devoted to (is concerned with)
- ✓ The paper deals with
- ✓ The investigation (the research) is carried out
- ✓ The experiment (analysis) is made
- ✓ The measurements (calculations) are made
- ✓ The research includes (covers, consists of)
- ✓ The data (the results of ...) are presented (given, analyzed, compared with, collected)....
- ✓ The results agree well with the theory
- ✓ The results proved to be interesting (reliable)
- ✓ The new theory (technique) is developed (worked out, proposed, suggested, advanced)
- ✓ The new method (technique) is discussed (tested, described, shown)
- ✓ This method (theory) is based on
- ✓ This method is now generally accepted
- ✓ The purpose of the experiment is to show
- ✓ The purpose of the research is to prove (test, develop, summarize, find)...

- ✓ Special attention is paid (given) to
- ✓ Some factors are taken into consideration (account)
- ✓ Some factors are omitted (neglected)
- ✓ The scientists conclude (come to conclusion)
- ✓ The paper (instrument) is designed for
- ✓ The instrument is widely used
- ✓ A brief account is given of
- ✓ The author refers to ...
- ✓ Reference is made to
- ✓ The author gives a review of
- ✓ There are several solutions of the problem
- ✓ There is some interesting information in the paper
- ✓ It is expected (observed) that
- ✓ It is reported (known, demonstrated) that
- ✓ It appears (seems, proves) that
- ✓ It is likely (certain, sure)
- ✓ It is possible to obtain
- ✓ It is important to verify
- ✓ It is necessary to introduce
- ✓ It is impossible to account for
- ✓ It should be remembered (noted, mentioned)

Мова виступу

Початок – краще почати з привітання аудиторії, потім представити себе, назвати тему виступу та визначити час для запитань.

1. Good morning/afternoon/evening ladies and gentlemen
2. My name is I am
3. Today I would like to talk with you about My aim for today's presentation is to give you information about...
4. Please, feel free to interrupt me if there are any questions.

Or

If you have any questions, please, feel free to ask me at the end of the presentation.

Структура виступу – після вступного слова корисно ознайомити аудиторію з регламентом доповіді, це полегшить сприйняття слухачів та усуне можливе напруження від думки, що їм доведеться слухати вас цілий день.

First, I would like to talk about

Then I would like to take a look at

Following that we should talk aboutLastly we are going to discuss

I would like to talk to you today about ____ for ____ minutes.

Or

We should be finished here today by ____ o'clock.

Управління аудиторією – під час виступу важливо акцентувати увагу слухачів на черговому пункті доповіді. Завдяки цьому ви будете керувати увагою аудиторії і допомагати їм слідувати за логікою розповіді.

Now we will look at

I'd like now to discuss

Let's now talk about

Let's now turn to

Let's move on to

That will bring us to our next point

Moving on to our next point

Firstly Secondly Thirdly Lastly

Підбиття підсумків - перед тим, як вам почнуть ставити питання, необхідно стисло підбити підсумки виступу та визначити ключові моменти, щоб аудиторії було зрозуміло, що ви хотіли сказати. Цим ви позбавите себе зайвих питань і ще раз донесете інформацію до неуважних слухачів.

I would just like to sum up the main points again

If I could just summarize our main points before your questions.

So, inconclusion... .

Finally let me just sum up today's main topics

Роз'яснення – під час питань аудиторії важливо усвідомлювати, про що саме вас питають. Нижче наведені вислови, які ви можете застосувати, якщо суть питання вам не зрозуміла.

I'm sorry could you expand on that a little? Could you clarify your question forme?

I'm sorry I don't think I've understood your question, could you rephrase it forme?

I think what you are asking is

If I've understood you correctly you are asking about

So you are asking about

Завдання для самоконтролю.

I. Питання для самоконтролю:

1. Поясніть суть і мету організації науково-практичної конференції.
2. Назвіть основні завдання конференції.
3. Охарактеризуйте структуру наукової доповіді.
4. Яка робота вважається результативною?
5. З чого має складатися підготовка до участі в конференції?
6. Що слід врахувати під час підбору матеріалу та підготовки виступу?
7. Назвіть особливості підготовки виступу англійською мовою.
8. Як класифікуються мовні кліше?

II. Виконайте тестові завдання (одна правильна відповідь):

1. Жанр наукового стилю, що передбачає розгорнуте повідомлення на спеціальну тему, фіксується в усній чи письмовій формі і виголошується на засіданні наукового товариства – це:

- А) Науковий відгук. Б) Науковий виступ. В) Наукова доповідь.
Г) Наукова рецензія.

2. Стандартний обсяг наукового виступу:

- А) 15-20 сторінок. Б) 10-15 сторінок. В) 8-9 сторінок. Г) 4-7 сторінок.

3. Подавати розгорнутий виклад певної наукової проблеми – це призначення:

- А) Тематичної доповіді. Б) Інформаційної доповіді. В) Звітної доповіді. Г) Проблемної доповіді.

4. Доповідь слід будувати, дотримуючись таких вимог:

- А) Усебічне розкриття проблеми, опора на фактичний матеріал, наведення переконливих прикладів, власне бачення проблеми.
Б) Ґрунтовний теоретичний матеріал, наведення переконливих прикладів, власне бачення проблеми.
В) Теоретична обґрунтованість, опора на фактичний матеріал, наведення промовистих прикладів, власне бачення проблеми.
Г) Залучення якомога більшої кількості відомостей з досліджуваної проблеми, опора на фактичний матеріал, власне бачення проблеми.

5. Підкреслення актуальності обраної теми, наголошення на її практичному значенні, формулювання основних питань, які буде висвітлено в науковій доповіді має міститися у:

- А) Основній частині. Б) Висновках. В) Вступі. Г) Ілюстративному матеріалі.

6. Використання в тексті доповіді таких мовних зворотів, як «зазначимо, зупинимося на таких аспектах», свідчить про застосування доповідачем прийому привернення й утримання уваги слухачів:

- А) Навіювання. Б) Текстового очікування. В) Співучасті.
Г) Парадоксальної ситуації.

7. На такому етапі підготовки наукової доповіді, як розташування, доповідач має:

- А) Опрацювати літературу за темою доповіді.
Б) Скласти план майбутнього виступу.
В) Здійснити мовленнєве оформлення доповіді.

Г) Розставити в тексті психологічні й логічні паузи.

8. Нечітка, „розпливчата” вимова оратора свідчить про його:

А) Внутрішню дисципліну, упевненість.

Б) Нав’язування особистої позиції всій аудиторії.

В) Невпевненість, недостатню підготовленість.

Г) Намагання донести суть повідомлюваного до кожного присутнього ваудиторії.

9. Аби не зловживати увагою слухачів, не розпорошувати їхню увагу, звучання тексту доповіді не повинно перевищувати:

А) 20 хвилин. Б) 15 хвилин. В) 10 хвилин. Г) 5-7 хвилин.

III. Compose sentences with the words and word combinations given below:

- participate, participant, participation in;
- job application, fill in an application form, submit an application, accept somebody's application;
- conference on, conference committee, hold a conference;
- give approval, receive/obtain approval, with/without somebody's approval, submit/send something for approval.

IV. Fill in the registration form:

ISAPL 2021
REGISTRATION FORM
7th Congress of the International Society of Applied Psycholinguistics
6 – 9 September 2021, Cieszyn (Poland)
Please complete and return this form with **the confirmation of your payment**
either by post or e-mail to the contact address **by 31st March 2021**

Title and name

Institution:

Institution address:

.....

Telephone/fax:

E-mail:

Address for correspondence (if different from your institution):

.....

Social events:

YES

NO

6th September: Cieszyn sightseeing and brewery

7th September: Wisla/Szczyrk trip

☐☐☐☐☐☐☐☐

8th September: Reception and conference dinner

9th September: Krakow trip

Important: If you have any special food requirements, please indicate which here:

Yes ☐

No ☐

.....
signature

Date:

Правила створення презентації

I. Вимоги до структури та змісту матеріалу

1. Стислий виклад матеріалу, максимальна інформативність тексту.
2. Використання слів і скорочень, вже знайомих.
3. Відсутність нагромадження, чіткий порядок у всьому.
4. Ретельно структурована інформація.
5. Наявність лаконічних заголовків, маркованих та нумерованих списків.
6. Важливу інформацію (наприклад, висновки, визначення, правила тощо) треба подавати великим та виділеним шрифтом і розташовувати в лівому верхньому куті слайду.
7. Другорядну інформацію бажано розміщувати внизу слайду.
8. Кожному положенню (ідеї) треба відвести окремий абзац.
9. Головну ідею треба викласти в першому рядку абзацу.
10. Використовуйте табличні форми подання інформації (діаграми, схеми) для ілюстрації найважливіших фактів, що дасть змогу подати матеріал компактно й наочно.
11. Графіка має органічно доповнювати текст.
12. Пояснення треба розміщувати якнайближче до ілюстрацій, із якими вони мають з'являтися на екрані одночасно.
13. Інструкції до виконання завдань необхідно ретельно продумати щодо їхньої чіткості, лаконічності, однозначності.
14. Використовуйте емоційний фон (художня проза запам'ятовується краще, ніж спеціальні тексти, а вірші — краще, ніж проза).
15. Усю текстову інформацію потрібно ретельно перевірити на відсутність орфографічних, граматичних і стилістичних помилок.
16. Продуктивність навчання збільшується, якщо одночасно задіяні зоровий і слуховий канали сприйняття інформації, тому рекомендується там, де це можливо, використовувати для тексту й графічних зображень звуковий супровід.

II. Вимоги до врахування фізіологічних особливостей сприйняття

кольорів і форм

1. Стимулюючі (теплі) кольори сприяють збудженню й діють як подразники (за спаданням інтенсивності впливу: червоний, оранжевий, жовтий).
 2. Дезінтегруючі (холодні) кольори заспокоюють, викликають сонливий стан (у тому самому порядку: фіолетовий, синій, блакитний, синьо-зелений, зелений).
 3. Нейтральні кольори: світло-рожевий, жовто-зелений, коричневий.
 4. Поєднання двох кольорів — кольору знаку й кольору фону — суттєво впливає на зоровий комфорт, причому деякі пари кольорів не тільки стомлюють зір, а й можуть спричинити стрес (наприклад: зелені символи на червоному фоні).
 5. Найкраще поєднання кольорів шрифту та фону: білий на темно-синьому, чорний на білому, жовтий на синьому.
 6. Кольорова схема має бути однаковою для всіх слайдів.
 7. Будь-який малюнок фону підвищує стомлюваність очей і знижує ефективність сприйняття інформації.
 8. Чіткі, яскраві малюнки, які швидко змінюються, миготять, легко «вхоплює» підсвідомість, і вони краще запам'ятовуються.
 9. Будь-який другорядний об'єкт, що рухається (анімований), знижує якість сприйняття матеріалу, відвертає увагу, порушує її динаміку.
 10. Показ слайдів із фоновим супроводженням нерелевантних звуків (пісень, мелодій) викликає швидко втомлюваність, сприяє розсіюванню уваги і знижує продуктивність навчання.
 11. Людина спроможна одночасно запам'ятовувати не більше трьох фактів, висновків, визначень.
- III. Додаткові вимоги до змісту презентації (за Д.Льюїсом)
1. Кожен слайд має відображати одну думку.
 2. Текст має складатися з коротких слів та простих речень.
 3. Рядок має містити 6—8 слів.
 4. Всього на слайді має бути не більше 6—8 рядків.
 5. Загальна кількість слів не повинна перевищувати 50.
 6. Дієслова мають бути в одній часовій формі.
 7. Заголовки мають привертати увагу аудиторії та узагальнювати основні положення слайду.
 8. У заголовках мають бути і великі, і малі літери.
 9. Слайди мають бути не надто яскравими — зайві прикраси лише створюють бар'єр на шляху ефективної передачі інформації.
 10. Кількість блоків інформації під час відображення статистичних даних на одному слайді має бути не більше чотирьох.
 11. Підписи до ілюстрації розміщуються під нею, а не над нею.
 12. Усі слайди презентації мають бути витримані в одному стилі.

Завдання для самоконтролю

I. Питання для самоконтролю:

1. Чому останнім часом посилена увага приділяється супроводженню наукових доповідей (виступів) електронними презентаціями?
2. Назвіть етапи підготовки презентації.
3. Назвіть основні недоліки презентації.
4. Назвіть принципи розробки презентацій.
5. Охарактеризуйте суть, мету й практичне значення електронних презентацій для наукової доповіді.

II. Виконайте тестові завдання (одна правильна відповідь):

1. Використання електронних презентацій насамперед дає змогу доповідачеві:
 - А) Урізноманітнити повідомлення.
 - Б) Стимулювати увагу слухачів.
 - В) Підвищити інформативність повідомлення.
 - Г) Підвищити емоційність повідомлення.
2. Готуючи презентацію, бажано, щоб пропонована інформація була максимально:
 - А) Виразною.
 - Б) Простою.
 - В) Спрощеною.
 - Г) Яскравою.
3. В ідеальній електронній презентації бажано звести до мінімуму:
 - А) Схеми.
 - Б) Діаграми.
 - В) Текстову інформацію.
 - Г) Рисунки.
4. Стимулює увагу слухачів доповіді оформлення електронної презентації в:
 - А) Холодних кольорах (синій, фіолетовий, голубий).
 - Б) Нейтральних кольорах (світло-рожевий, сіро-голубий).
 - В) Теплих кольорах (червоний, помаранчевий, жовтий).
 - Г) Поєднанні кольорів (чорний з білим, зелений з червоним).
5. Для коментування слайдів краще:
 - А) Підходити, коли на екрані з'являється потрібний слайд.
 - Б) Стати справа.
 - В) Коментувати слайди, не відходячи від місця читання доповіді.
 - Г) Стати зліва.
6. Якщо з'являється відчуття втрати уваги слухачів, слід:
 - А) Змінити позу, урізноманітнити виклад матеріалу жестами.

- Б) Увімкнути відео презентацію.
- В) Змінити темп мовлення, навести яскравий приклад.
- Г) Пришвидшити темп говоріння, підвищити гучність голосу.

7. Некомфортно впливає на зір глядачів електронної презентації і навіть може привести до стресу поєднання кольорів:

- А) Жовтого з синім.
- Б) Білого з темно-синім.
- В) Зеленого з червоним.
- Г) Лимонно-жовтого з червоним.

8. З метою покращення сприйняття зорової інформації кольорова гамма всіх слайдів має бути:

- А) Різною.
- Б) Чергуватися.
- В) Однаковою.
- Г) Періодично повторюваною.

III. Match words with their meanings:

1 summary	A a circle divided into parts by lines coming from the centre to show how big the different parts of a total amount are
2 message	B a short statement that gives the main information about something, without giving all the details
3 planning	C a spoken or written piece of information that you send to another person or leave for them
4 point	D a picture of boxes of different heights, in which each box represents a different amount or quantity
5 pie chart	E the process of thinking about and deciding on a plan for achieving or making something
6 bar graph	F facts or signs that show clearly that something exists or is true
7 visual / visual aid	G a single fact, idea, or opinion that is part of an argument or discussion
8 evidence	H something such as a picture or the part of a film, video etc that helps people understand, learn, or remember information

IV. Translate sentences from English into Ukrainian:

1. The presentation went extremely well, with almost all of the audience requesting further information about our proposals.
 2. The first goal of the study was to define what power strategies were actually used by these managers.
 3. The aim of the first chapter is to provide a general overview of the subjects that will be covered.
- The results of the Survey are presented in three sections, each of

which begins with a summary of its major findings.

4. I use the internet mainly for sending e-mail messages.

5. A little forward planning can save you a lot of expense.

A bar graph shows present depth and maximum depth reached. Any visual aid should be carefully selected and planned to add clarity to the presentation.

6. The conservation of tropical forests is of crucial importance.

7. We can't make a decision until we have all the relevant information.

V. Structuring a presentation. Read phrases A-J that can be used for organizing and sequencing points in a presentation. At which step in the presentation would you use each phrase? Match phrases A-J with 5 steps of the presentation. Two phrases correspond to one step.

A My presentation is divided into three main sections.	1 the introduction / opening
B Thank you for listening – and now if there are any questions, I would be pleased to answer them.	statement
C Have you ever asked yourself why ... ?	2 the overview
D So, that was our marketing strategy. In brief, we...	3 the main body of the presentation
E This chart illustrates the figures...	4 the summary
F I'd be grateful if you could ask your questions after the presentation.	5 a question and answer session
G Today I'm going to talk about...	
H Thank you. So you would like further clarification on our strategy?	
I Now let me summarise the main points again	
J Another interesting thing to say about ... is...	

VI. Read the description of the presentation and divide it into main parts. Prepare your own short presentation based on this description. Use presentation phrases from task 5 or useful phrases given below.

Overview:

"My presentation is in three parts."

"My presentation is divided into three main sections." "Firstly, secondly, thirdly, finally..."

"I'm going to..."

- talk about...
- examine...
- tell you about ...
- give you some facts and figures...

The main body of the presentation:

During your presentation, it's a good idea to remind your audience occasionally of the benefit of what you are saying.

"As I said at the beginning..."

"As you remember, we are concerned with..."

"This relates directly to the question I put to you before..."

Keeping your audience with you. Remember that what you are saying is new to your audience. You are clear about the structure of your talk, but let your audience know when you are moving on to a new point. You can use some of the following expressions:

"I'd now like to move on to..." "I'd like to turn to..."

"That's all I have to say about..." "Now I'd like to look at..."

"This leads me to my next point..."

Language for using visuals. It's important to introduce your visual to the audience. You can use the following phrases:

"This graph shows you..." "Take a look at this..."

"If you look at this, you will see..." "I'd like you to look at this..." "This chart illustrates the figures..."

Give your audience enough time to absorb the information on the visual. Pause to allow them to look at the information and then explain why the visual is important:

"As you can see..." "This clearly shows ..."

"From this, we can understand how / why..." "This area of the chart is interesting..."

Summarising.

At the end of your presentation, you should summarise your talk and remind the audience of what you have told them:

"That brings me to the end of my presentation. I've talked about..." "Well, that's about it for now. We've covered..."

"To summarise, I..."

Relate the end of your presentation to your opening statement: "So I hope that you're a little clearer on how we can achieve ..." "To return to the original question, we can achieve..."

"So just to round the talk off, I want to go back to the beginning when I asked you..."

"I hope that my presentation today will help you with what I said at the beginning..."

VII. Compare the following presentations, discuss:

- a) What is wrong with the first one?
- b) In what ways the second one is better

Presentation 1.

Right. Good. Well, perhaps I'll start, shall I? Can you hear me all right? Good. Now ... erm ... probably the most important thing I've got to say is that ... well, the company's results are looking pretty good this year. Have you all seen the graph of sales figures? No? Well, I've got one here. There you are. Can you see this all right at the back? No? Well, you'll have to take my word for it, then. Results are good. Yes.

Very good, actually. But, anyway, I'll tell you a bit more about that in a minute. Now, where was I? Um ... let's start with what's happening at the moment. Would that be a good idea?

Presentation 2.

Good morning, ladies and gentlemen. I'm here today to tell you about our company's financial position. I've divided my presentation into four parts. Firstly, I want to talk about the current financial situation. Secondly, I'd like to examine our performance over the past year. Thirdly, I'll look at our prospects for the next twelve months. Finally, I'll make some recommendations. I'll be happy to answer questions at the end of my presentation.

Right. I'd like you to look at this graph ...

VIII. Read the second presentation again and answer these questions:

1. What is the purpose of the presentation?
2. When will the presenter answer the questions?
3. Which of the phrases below does the presenter use to ...
 - a) explain the purpose of the presentation (Why)
 - b) describe the structure of the presentation (What)
 - c) say when he'll answer questions (How)

My main aim today is to tell you about our company's financial position.

I'll be happy to answer questions at the end of the presentation.

There are four parts of today's presentation.

I'm here today to tell you about our company's financial position.

I've divided my presentation into four parts.

I'll take questions at the end.

IX. Complete the following sentences with the correct word:

1. First of all, I'd like to ... the main points of my talk.
 - a) preview
 - b) overview
 - c) outline
2. So, what we're really ... are likely developments in the structure of the company over the next five to ten years.

- a) driving at
 - b) aiming at
 - c) looking at
3. The eighteen-month plan, which by now you should have all had time to lookat, ... in detail our main recommendations.
- a) outlines
 - b) reviews
 - c) sets out
4. And the main conclusion we've ... is that massive corporate restructuring will be necessary before any privatization can go through.
- a) thought
 - b) got to
 - c) come to
5. I'd like to ... yours attention to some of the difficulties we're likely to face.
- a) turn
 - b) draw
 - c) focus
6. I have the figures for the last three months to ... to you.
- a) have
 - b) introduce
 - c) present
7. I've tried to ... our difficulties into some kind of perspective.
- a) put
 - b) fill
 - c) bring
8. I'm going to be ... at the arguments against networking.
- a) showing
 - b) telling
 - c) looking

ДОДАТКИ

Додаток 1

Useful language for a scientific text in English Вступні вирази

1. Ця стаття присвячена ...	1. This article centres about (deals with, devotes considerable attention to, is oriented forward to) ...
2. Мені хотілося б підкреслити, що ...	2. I would like to emphasize that ...
3. Немає необхідності перераховувати всі ...	3. There is no need to enumerate all ...
4. Я вважаю за потрібне підкреслити, що ...	4. I find it necessary to emphasize that ...
5. У цьому зв'язку особливу увагу слід приділити ...	5. In this connection particular importance should be attached to ...
6. З урахуванням згаданої вище проблеми ...	6. With regard to the problem mentioned ...
7. Цей приклад чітко демонструє ...	7. This example clearly shows ...
8. Викладені вище принципи повністю відповідають ...	8. The principles stated above fully correspond to ...
9. Резюме можна викласти в двох зауваженнях загального характеру	9. The resume can be stated in two general observations
10. Ці спостереження мають важливе значення в ...	10. These observations are of great significance in ...
11. Отже, я можу зробити висновок ...	11. Thus I dare to conclude ...
12. Головне питання, котре поки що не вирішено ...	12. The main question not yet solved is ...
13. Нарешті мені хотілося б сказати, що ...	13. Lastly I'd like to say that ...
14. Очевидно, важливо зробити висновок ...	14. It may be important to conclude ...

З'ясувальні та узагальнюючі фрази

Взагалі	In general...
Що стосується	With regard to (as to)...
Це доводить, що...	It proves that...
Немає необхідності говорити	Needless to say...
Певною мірою...	To some extent
Більше того...	What is more...
Наскільки це стосується даної проблеми...	As far as this problem is concerned...
З точки зору...	From the point of view...
Я вважаю, що ...	I consider that...
Слід підкреслити....	It must be stressed...
Стосовно цієї проблеми...	Touching upon this problem...
Що стосується цього питання....	As to this question...
Щоб отримати найбільш глибоке уявлення про...	To gain a deeper insight to...
Ось чому необхідно...	That is why it is imperative to...
Важливо відмітити, що...	It is of importance to note...
По-перше (по-друге, по-третє)	First (secondly, thirdly)...
Нарешті...	Finally...
Хочу зробити висновок...	I dare to conclude...
Перш за все...	Above all...
Так (таким чином)...	Thus (therefore)...
Крім того (до того ж)...	Furthermore...
Тому...	Therefore...
Більш того...	Moreover (over and above)...
Проте....	However...
Хоча...	Though...
Суттєво...	Essentially...
Тим не менш...	Nevertheless...
Порівняно з....	Compared with...
Звідси...	Hence...
Враховуючи це...	On this account...
Ось чому...	That is why...
В цілому....	On the whole...

International Presentations

INTRODUCTION	
Function	Language
Greeting	Good morning, everyone. I think we can get started.
Thanking	Thank you all for coming.
Personal details	My name is... and I'm... (give company/position)
Subject of talk	The topic of today's presentation is...
Objective	My main objective is to...
Structure	I've divided the presentation into ... parts.
Main points	First, I'll talk about... Second, ... Third, ...
Timing	The presentation will take around ... minutes.
Questions	If you have any questions, ... please feel free to interrupt me. ... I'd prefer to take them at the end.
Support	I have some handouts for you at the end.

SIGNALLING WHAT YOU ARE DOING	
Function	Language
Linking to first section	So, to begin, I'd like to look at...
Ending a section	OK, that's all I wanted to say about that.
Opening a new section	If there are no questions, I'll move on to...
Exploring several points	In relation to... / Regarding... / With respect to...
Digressing	If I could just digress for a second, ...
Coming back	OK, let me come back to the main issue.

PERSUADING AND ENGAGING AN AUDIENCE	
Function	Language
Focusing	I'd like to focus on...
Repeating	We need a simple process, with simple documentation.
Being dramatic	This is a total catastrophe.
Contrasting time	Last year we didn't do it. Today, we must!
Simplifying	Buy it, then sell it for more. That's business.
Using interesting facts	Did you know that...?
Creating rapport	I'm sure some of you recognize this problem.
Involving	Does anyone have any questions or comments?

THE CONCLUSION	
Function	Language
Signalling the end	OK, that brings me to the end of the presentation.
Summarizing	Before I finish, I'd like to summarize the key points.
Inviting questions	So, if there are any questions, I'd be very happy to try to answer them.

QUESTIONS	
Function	Language
Being positive	That's a good / interesting / complex / topical question.
Clarifying	Sorry, I'm not sure I understood. You're asking about...?
Avoiding	I'm not sure, but I could certainly check for you. OK?
Checking	Did I answer your question? / What do you think?
Encourage	Are there any more / any final questions?

ENDING	
Function	Language
Final statement	To conclude, I would like to say that...
Closing	Thank you very much for listening. Thank you.

USING VISUALS	
Referring to visuals	
Introducing	OK, now I'd like to show you...
Checking	Can everybody see that?
Explaining	As you can see, this graph shows...
Drawing attention	The most important thing here is...
Moving on	OK, let's look at the next table.
Referring back	If we go back to the first graph...
Referring to figures	If you look at the second column....

DESCRIBING BUSINESS TRENDS	
The grammar of change	
Current change	Sales are increasing.
Past change: time specified	Sales increased last year.
Past change: time not specified	Sales have increased.
Future change	Sales will increase.
Type of change: adverb	Sales increased significantly.
Type of change: adjective	There was a significant increase in sales.

Types of changes		Prepositions for changes	
ADJECTIVE	ADVERB	Sales rose <u>from</u> \$100 million <u>to</u> \$170 million.	
dramatic	dramatically	Sales rose <u>by</u> \$70 million.	
rapid	rapidly	There was a rise <u>in</u> sales <u>of</u> \$70 million.	
sharp	sharply		
slight	slightly		
slow	slowly		
steady	steadily		

Causes and results		grow	a growth
The cause	This was a result of...	increase	an increase
	This was due to...	improve	an improvement
The result	This will result in...	rise	a rise
	This will lead to...	soar	—

Going up	
VERB	NOUN
decrease	a decrease
deteriorate	a deterioration
drop	a drop
fall	a fall
get worse	—
go down	—
slump	a slump

Presentation Structure

Схема А

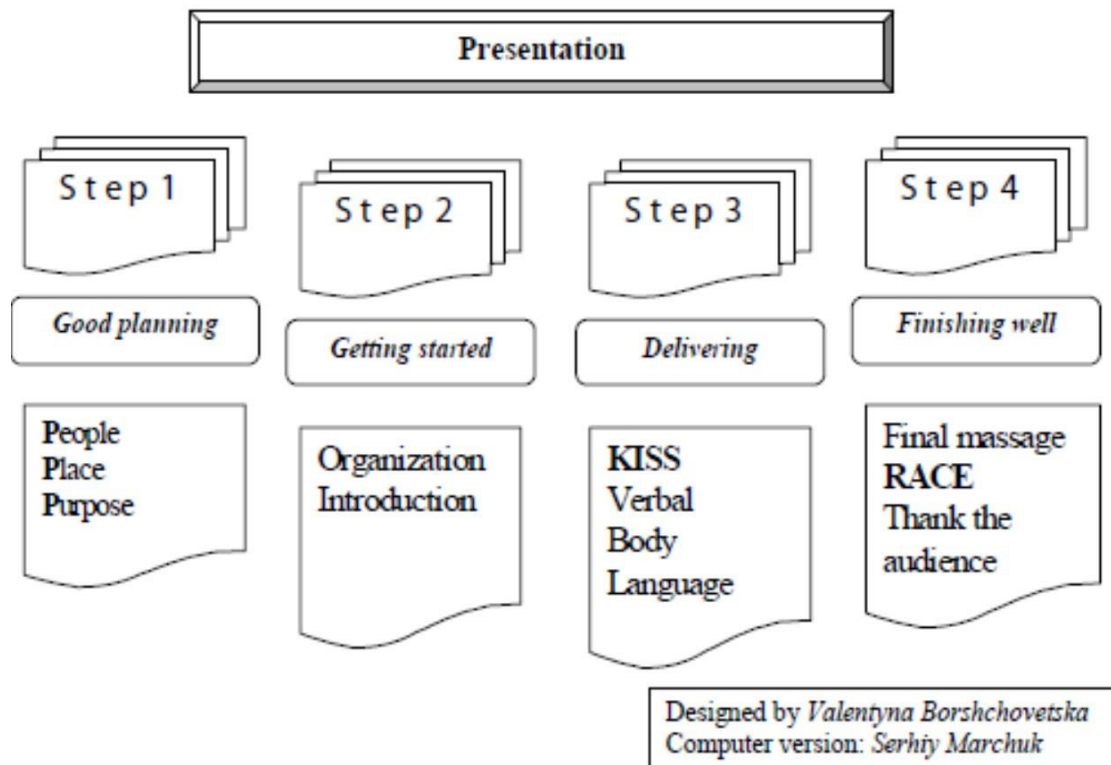
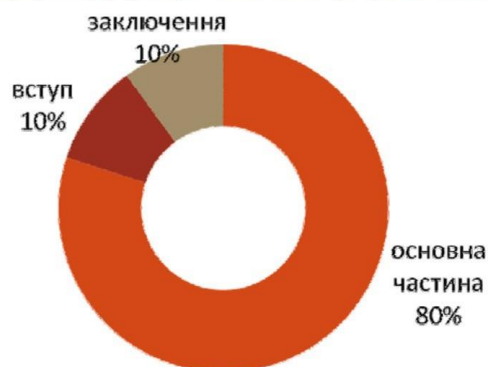


Схема Б

Розробка плану і стратегії презентації

- Визначте головну ідею, навколо якої буде побудовано презентацію.
- Оберіть стиль презентації.
- Розробіть структуру презентації (від загальної кількості часу):



Мета презентації

Мета допомагає визначити форму, зміст і стиль презентації



Аналіз аудиторії (слухачів)

- Яка величина аудиторії?
- Чи буде аудиторія дружньою, байдужою або негативно налаштованою стосовно вашої позиції?
- Чи турбує аудиторію проблема презентації?
- Який рівень розуміння, освіти має аудиторія?
- Наскільки аудиторія є підготовленою до сприйняття ідей презентації?
- Чи знайома аудиторія з Вами?
- Чи поважає аудиторія Вас?



Використання наочності

Схема А

Використання наочних методів і матеріалів



Поради з використання

Схема Б

- Дайте аудиторії час, щоб прочитати та зрозуміти зміст ілюстрації.
- Один слайд має відображати одну ідею.
- Не демонструйте те, що може конфліктувати з тим, що ви презентуєте.
- Не читайте те, що написано на слайді – замість цього перефразуйте та доповнюйте.
- Слідкуйте, щоб ілюстрації відповідали тому, про що Ви говорите.



ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМУ від 23 березня 2016 р. № 261. Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах)
2. ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».
3. Вимоги до оформлення дисертацій (затверджено наказом Міністерства освіти і науки України № 40 від 12.01.2017 р.).
4. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Підручник, К., Знання-Прес. 2020. 295 с.
5. Конспект лекцій з курсу «Методика виконання дисертаційної роботи (PhD Thesis Prospectus)» для здобувачів наукового ступеня доктора філософії / Укл. І.Я. Омецінська. – Тернопіль: ТНЕУ, 2019. 80 с.
6. Комп'ютерно-інтегровані технології з основами автоматизації. Навчальний посібник/ Лисенко В.П., Болбот І.М., Київ, Тов. Агрармедіа. 2019. 23 с.
7. Постанова КМУ від 17 листопада 2021 р. № 1197. Деякі питання присудження (позбавлення) наукових ступенів.
8. Комп'ютерно-інтегровані технології з основами автоматизації. Навчальний посібник/ Лисенко В.П., Болбот І.М., Київ, Тов. Агрармедіа, 2019. 204. 23.с.
9. Червінський Л.С. Оптичні технології в тваринництві.- Київ: Наукова думка, 2019.– 230 с.
10. Іноземцев Г. Б. Електротехнології обробки сільськогосподарської продукції / Берека О.М., Окушко О.В. – Київ : ТОВ "Аграр Медіа Груп", 2018. 294 с.
11. Іноземцев Г. Б. Застосування акустичних технологій в аграрному виробництві / Яковлев В.Ф., Козирський В. В. – К.: [б. и.], 2019. 174 с.
12. Про проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії, затверджений постановою Кабінету міністрів України від 6.03.2019 р. № 167. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2019-%D0%BF>
13. Texts & Technology PhD. University of Central Florida College of Arts and Humanities Doctoral Student Handbook. 2021. <https://graduate.ucf.edu/wp-content/uploads/sites/8/2021/08/2021-2022-Texts-and-Technology-PhD-1.pdf>

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 11 від 17 грудня 2021 р.).

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ПІДГОТОВКИ ДИСЕРТАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Методичні вказівки до виконання практичних робіт
для здобувачів
третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»
галузі знань 15 «Автоматизація та приладобудування»
Кваліфікація: PhD доктор філософії

**Лариса Євгенівна НИКИФОРОВА,
Сергій Андрійович ШВОРОВ**

Підписано до друку 17.01.22
Ум. друк. арк. 5,9
Наклад 100 прим.

Формат 60x84/16
Обл. вид. арк. 5,2
Зам. № 2916

Віддруковано у Видавничому центрі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041, тел. 527-81-55, e-mail: nubipdruk@ukr.net
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4097 від 17.06.2011

ДЛЯ НОТАТОК

[illegible]

ДЛЯ НОТАТОК

This image shows a full page of blank, lined paper. It features approximately 28 evenly spaced horizontal black lines across its entire width, providing a guide for handwriting or typing. The paper itself is a clean, off-white color.

ДЛЯ НОТАТОК

[illegible]