



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

# **ОСНОВИ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ**

*Навчальний посібник*

**Харків 2021**

**УДК 001.89(075)  
О-751**

*Рекомендовано вченою радою Українського державного університету  
залізничного транспорту як навчальний посібник  
(витяг з протоколу № 4 від 20 квітня 2021 р.)*

**Рецензенти:**

професори В. К. Мироненко (ДУІТ),  
Ю. О. Давідіч (ХНУМГ)

**Авторський колектив:**

С. М. Продащук, А. Л. Кравець, Г. Є. Богомазова, О. О. Шапатіна

**О-751**

Основи наукової творчості: навч. посібник / С. М. Продащук,  
А. Л. Кравець, Г. Є. Богомазова та ін. – Харків: УкрДУЗТ,  
2021. – 142 с., рис. 10, табл. 4.

ISBN

Навчальний посібник ознайомлює студентів з основними поняттями дисципліни, порядком постановки і розв'язання творчих задач, методами активізації творчої діяльності, критеріями розвитку технічних об'єктів, методиками проведення експерименту, правилами оформлення звіту про науково-дослідну роботу і правилами складання і подання заявки на винахід і заявки на корисну модель.

Навчальний посібник сприяє навчанню майбутнього бакалавра самостійно ставити і розв'язувати творчі задачі у сфері організації перевезень і управління на залізничному транспорті новими, більш ефективними, методами творчої діяльності, які дозволяють створювати технологічне обладнання, технології на рівні світових досягнень.

Посібник може бути використаний при виконанні розділів студентських науково-дослідних робіт. Посібник призначений для студентів, які навчаються за спеціальністю «Організація перевезень та управління на транспорті» (залізничний транспорт) за всіма освітніми програмами.

УДК 001.89(075)

ISBN

© Український державний університет  
залізничного транспорту, 2021.  
© С. М. Продащук, А. Л. Кравець,  
Г. Є. Богомазова, О. О. Шапатіна, 2021.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Основні поняття і визначення.....	6
2. Постановка і аналіз, завдання дослідження. Попередня і уточнена постановка завдання дослідження.....	18
3. Обґрунтування управлінських рішень.....	24
3.1. Класифікація методів обґрунтування управлінських рішень.....	24
3.2. Процес прийняття рішень.....	32
4. Методи активізації творчої діяльності.....	38
5. Показники якості технічних об'єктів.....	49
5.1. Суть, показники і методи оцінювання якості продукції.....	49
5.2. Фактори, що впливають на якість продукції.....	54
5.3. Конкурентоспроможність продукції.....	59
5.4. Ефективність і способи її підвищення.....	63
6. Класифікація критеріїв розвитку технічних об'єктів.....	66
7. Винахідницькі задачі.....	71
7.1. Класифікація протиріч.....	71
7.2. Технічні суперечності й основні принципи їх ліквідації.....	75
7.3. Алгоритм розв'язання винахідницьких задач.....	85
7.4. Технологічне передбачення.....	86
8. Методика проведення експерименту.....	88
8.1. Сутність і види експерименту.....	88
8.2. Функції моделей.....	107
8.3. Класифікація моделей.....	108
9. Правила оформлення науково-дослідної роботи.....	112
9.1. Загальні вимоги до науково-дослідної роботи.....	112
9.2. Порядок і критерії оцінювання роботи.....	121
10. Патентні дослідження.....	122
10.1. Особливості патентних досліджень.....	122
10.2. Оформлення заявки на винахід та корисну модель.....	129
10.3. Інформація та документи.....	130

10.4. Етапи патентування корисної моделі.....	130
Контрольні питання та завдання.....	133
Бібліографічний список.....	140

## ВСТУП

Розвиток науково-технічного прогресу висуває нові підвищені вимоги до знань студентів, їхнього творчого розвитку, уміння знаходити найбільш раціональні, конструктивні, технологічні, організаційні та економічні рішення; добре орієнтуватися у виборі наукової інформації; ставити і вирішувати різні принципово нові питання.

Таким чином, метою викладання навчальної дисципліни є надання студентам уявлення про методiku та організацію науково-дослідницької діяльності, науку та основні її поняття.

Дисципліна «Основи наукових досліджень та інженерної творчості» (ОНД та ІТ):

- дає студентам базову сукупність інформації та вмінь, що формує в них необхідні знання і навички у сфері науково-технічної творчості;

- є ядром системи долучення студентів до творчої роботи і відіграє важливу роль у формуванні особистості сучасного фахівця незалежно від його майбутньої професійної діяльності;

- ґрунтується на теорії пізнання і перетворення світу, основах психології і методології творчості, спеціальних знаннях, навичках і вміннях, одержаних студентами при вивченні попередніх дисциплін;

- є основою для виявлення і розвитку творчих здібностей студентів, постановки і розв'язання ними наукових задач за фахом;

- дає теоретичну базу для виконання реальних задач науково-дослідної роботи студентів (НДРС);

- забезпечує необхідне узагальнення додаткових знань і умінь тих студентів, які постійно займаються науково-дослідною роботою.

## 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ І ВИЗНАЧЕННЯ

Усвідомлення людиною незнання в будь-якій галузі буття викликає об'єктивну необхідність отримання і трансформації нових знань про нескінченну загальну гармонію з природою.

**Знання** – це перевірений практикою результат пізнання дійсності, адекватне її відображення у свідомості людини [1].

Поняття «наука» має кілька основних значень. По-перше, під наукою (лат. scientia) ми розуміємо сферу людської діяльності, спрямовану на вироблення й теоретичну схематизацію об'єктивних знань про дійсність. У другому значенні наука виступає як результат цієї діяльності – система отриманих наукових знань. По-третє, термін «наука» вживається для позначення окремих галузей наукового знання.

**Наукове пізнання** – це дослідження, характерне своїми особливими цілями і завданнями, методами отримання і перевірки нових знань. Воно покликане прокласти шлях практиці, надавати теоретичні основи для вирішення практичних проблем. Рушійною силою пізнання є практика, вона дає науці фактичний матеріал, який потребує теоретичного осмислення та обґрунтування, що створює надійну основу розуміння сутності явищ об'єктивної дійсності. Шлях пізнання визначається від живого споглядання до абстрактного мислення і від останнього – до практики. Це є головною функцією наукової діяльності [1].

Пізнання може бути чуттєвим і раціональним (рис. 1).

**Наука** – сфера людської діяльності, система знань об'єктивних законів природи, суспільства, мислення, що виражається в точних категоріях, а також діяльність, спрямована на отримання нового знання і результати цієї діяльності [1].

Безпосередні цілі науки – це отримання знань про навколишній світ, передбачення процесів і явищ дійсності на основі відкритих нею законів.

У широкому сенсі її мета – це теоретичне відображення дійсності. Наука створена для безпосереднього виявлення істотних сторін усіх явищ природи, суспільства і мислення.

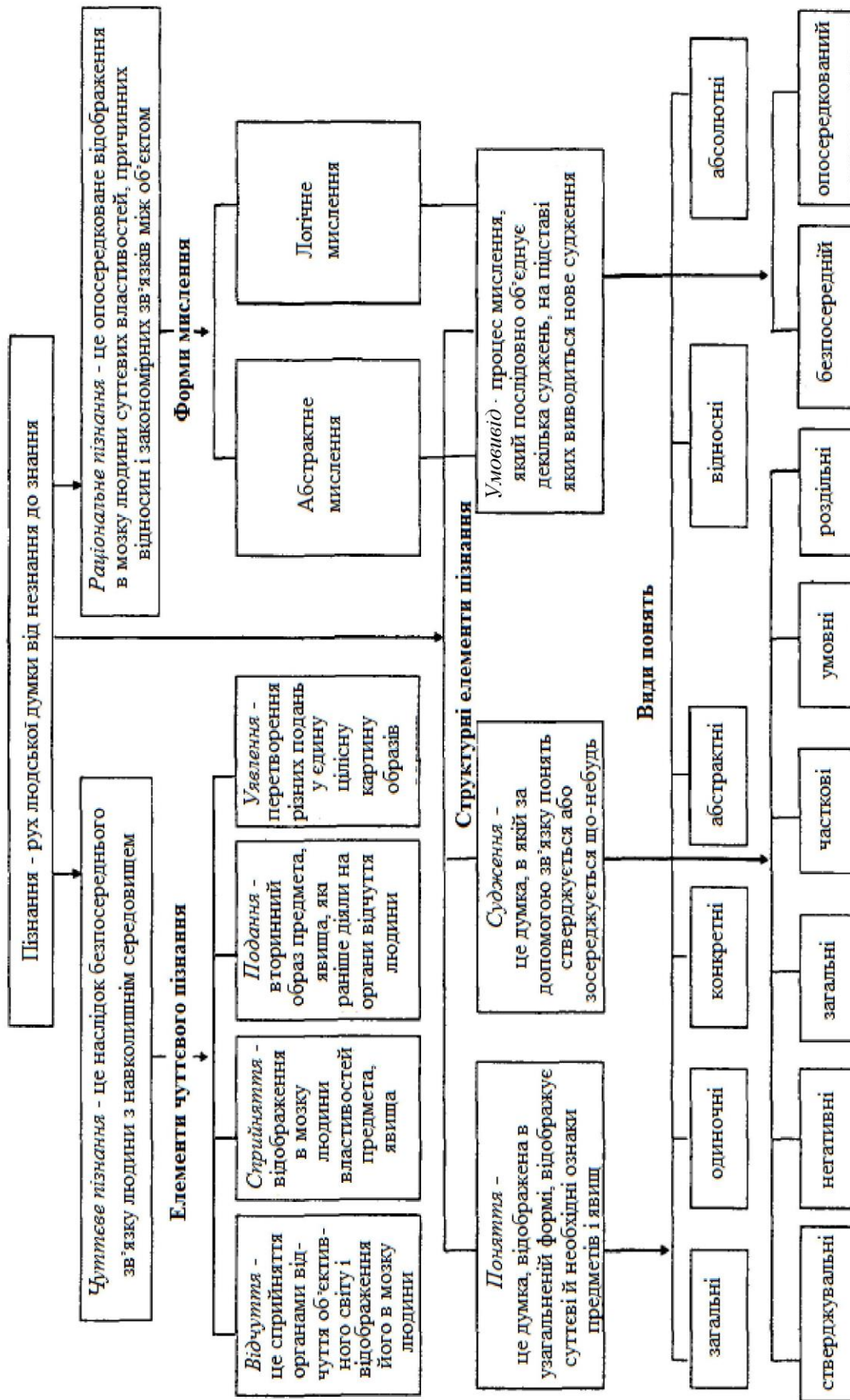


Рис. 1.1. Структура процесу пізнання



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

Правильність наукового знання визначається не тільки логікою, але насамперед обов'язковою перевіркою його на практиці. Наукові знання принципово відрізняються від сліпої віри, беззаперечного визнання правдивим того або іншого положення без якого-небудь логічного його обґрунтування й практичної перевірки.

Сучасна наука характеризується прагненням до цілісного та багатобічного охоплення досліджуваних об'єктів. Кожна конкретна структура наукового мислення після свого затвердження відкриває шлях до екстенсивного розвитку пізнання, його поширення на нові сфери реальності. Однак нагромадження нового матеріалу, що не піддається поясненню на основі існуючих схем, змушує шукати нові, інтенсивні шляхи розвитку науки, що іноді призводить до наукових революцій, тобто радикальної зміни основних компонентів змістовної структури науки, до висування нових принципів пізнання, категорій і методів науки.

Науку можна розглядати як систему, що складається з теорії, методології, методики та техніки досліджень, практики впровадження отриманих результатів.

**Теорія** – це сукупність висновків, що відображує об'єктивно існуючі відносини і зв'язки між явищами об'єктивної реальності.

**Методологія** – систематизована сукупність підходів, способів, методів, прийомів і процедур, що застосовуються в процесі наукового пізнання та практичної діяльності для досягнення наперед визначеної мети [1].

У сучасній літературі методологія – це перш за все об'єкт, предмет, сукупність засобів, необхідних для вирішення завдань дослідження.

Методологія також формує уявлення про послідовність дій дослідника в процесі виконання завдання. Методологічне знання



може виступати або в описовій формі, або нормативній, тобто у формі прямих приписів і вказівок до діяльності. У такому вигляді методологія прямо спрямована на реалізацію діяльності.

Розрізняють чотири рівні методології [2]:

1. Філософська методологія – загальні принципи пізнання.
2. Загальнонаукова методологія (змістовні загальнонаукові концепції, що впливають на досить велику кількість наукових дисциплін – системний підхід, кібернетичний підхід та ін.).
3. Конкретно-наукова методологія (сукупність методів, принципів дослідження і процедур, що застосовуються в тій чи іншій науковій дисципліні).
4. Методологія даного конкретного дослідження – методика і техніка дослідження, набір процедур, що забезпечують отримання емпіричного матеріалу, його первинну обробку.

**Методика** – це конкретні форми та засоби використання методів, за допомогою яких здійснюється глибше пізнання різних проблем галузі. Порівняно з методологією методика вирішує тактичні питання, її завдання – розроблення певного алгоритму дослідницької діяльності в конкретних умовах, з конкретним об'єктом дійсності з використанням певної системи засобів тощо [1].

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

Науки розрізняються за предметом і об'єктом дослідження. **Предмет науки** – це сторона, якою об'єкт представлений у науці. **Об'єкт дослідження** – це сторона реальності, на вивчення якої спрямована дана наука. Кожній науці властиві свої поняття, засоби та методи [3].

Однак розвиток науки йде від збору **фактів**, їх вивчення та систематизації, узагальнення і розкриття окремих закономірностей до логічно стрункої системи наукових знань, що дозволяє пояснити вже відомі факти і спрогнозувати нові.

Процес пізнання включає нагромадження фактів. Без систематизації та узагальнення, логічного осмислення фактів не може існувати жодна наука. Але хоча **факти** – це необхідний

матеріал для вченого, самі по собі вони ще не наука. Факти стають складовою наукових знань, коли вони виступають у систематизованому, узагальненому вигляді.

Факти систематизують і узагальнюють за допомогою найпростіших абстракцій – понять (визначень), що є важливими структурними елементами науки. Найбільш широкі поняття називають категоріями. Це найзагальніші абстракції. До категорій належать філософські поняття про форму та зміст явищ, в економічній теорії, наприклад, – це товар, вартість і т. ін.

Важлива форма знань – принципи (постулати), аксіоми. Під принципом розуміють вихідні положення будь-якої галузі науки. Вони є початковою формою систематизації знань.

Найважливішою складовою ланкою в системі наукових знань є наукові закони, що відображують найбільш суттєві, стійкі, повторювані об'єктивні внутрішні зв'язки в природі, суспільстві та мисленні. Зазвичай закони виступають у формі певного співвідношення понять, категорій.

Найбільш високою формою узагальнення та систематизації знань є теорія. Під теорією розуміють вчення про узагальнений досвід (практику), що формулює наукові принципи і методи, які дозволяють узагальнити і пізнати існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних факторів і запропонувати рекомендації щодо використання їх у практичній діяльності людей.

**Наукова (науково-дослідна) діяльність** – діяльність, спрямована на одержання та застосування нових знань, у тому числі:

- **фундаментальні наукові дослідження** – експериментальна або теоретична діяльність, спрямована на отримання нових знань про основні закономірності побудови, функціонування й розвитку людини, суспільства, навколишнього природного середовища;

- **прикладні наукові дослідження** – дослідження, спрямовані переважно на застосування нових знань для досягнення практичних цілей і вирішення конкретних завдань.

Фундаментальні науки пізнають світ безвідносно до можливостей практичного застосування, а прикладні науки орієнтовані на застосування знань, отриманих фундаментальними

дослідженнями. Однак фундаментальна та прикладна науки існують тільки у взаємозв'язку. Вони доповнюють і розвивають одна одну. Наукове дослідження спрямоване на виявлення властивостей і особливостей досліджуваного об'єкта, встановлення його істотних ознак, властивостей і особливостей.

У науці можна виділити емпіричний і теоретичний рівні дослідження та організації знання.

Теоретичний рівень наукового знання припускає наявність особливих абстрактних об'єктів (конструктів) і теоретичних законів, що їх зв'язують, створюваних з метою ідеалізованого опису і пояснення емпіричних ситуацій, тобто з метою пізнання суті явищ.

Мета їх – розширити знання суспільства і допомогти глибше зрозуміти закони природи. Такі розробки використовують в основному для подальшого розвитку нових теоретичних досліджень, які можуть бути довгостроковими, бюджетними і т. ін.

Елементами емпіричного знання є факти, що отримані за допомогою спостережень та експериментів і констатували якісні та кількісні характеристики об'єктів і явищ.

Стійка повторюваність і зв'язки між емпіричними характеристиками виражаються за допомогою емпіричних законів, що часто мають імовірнісний характер.

Отже, теоретичний рівень дослідження характеризується переважанням логічних методів пізнання. На цьому рівні отримані факти досліджуються, обробляються за допомогою логічних понять, умовиводів, законів та інших форм мислення. Тут досліджувані об'єкти подумки аналізуються, узагальнюються, осягаються їхні сутність, внутрішні зв'язки, закони розвитку.

Структурними компонентами теоретичного пізнання є проблема, гіпотеза і теорія.

Під проблемою розуміють складне теоретичне або практичне завдання, способи вирішення якого невідомі або відомі не повністю.

**Гіпотеза** – це припущення про причини, що вимагає перевірки і доведення, яке викликає визначений наслідок про структуру досліджуваних об'єктів і характер внутрішніх і

зовнішніх зв'язків структурних елементів. Гіпотеза є науковою лише в тому випадку, якщо вона підтверджується фактами і може існувати лише до тих пір, поки не суперечить достовірним фактам досвіду, в іншому випадку вона стає просто фікцією [1].

Гіпотеза перевіряється відповідними фактами досвіду, особливо експериментом, отримуючи характер істини.

Таким чином, наукова гіпотеза має відповідати таким вимогам [4]:

1) релевантність, тобто належність до фактів, на які вона спирається;

2) можливості перевірки дослідним шляхом (виняток становлять гіпотези, що не перевіряються);

3) сумісність з існуючим науковим знанням;

4) володіння пояснювальною силою, тобто з гіпотези має виводитись кілька фактів, що її підтверджують, наслідків.

Більш пояснювальну силу буде мати та гіпотеза, з якої виводиться найбільша кількість фактів;

5) простота, тобто вона не має містити ніяких довільних припущень, суб'єктивістських нашарувань.

Факти досвіду будь-якої обмеженої наукової сфери разом зі здійсненими, строго доведеними гіпотезами утворюють теорію. Теорія являє собою цілісну систему достовірних знань. Вона є найбільш високою формою узагальнення і систематизації знань.

**Теорія** – це вчення про узагальнений досвід (практику), що формулює наукові принципи і методи, які дозволяють узагальнити і пізнати існуючі процеси і явища, проаналізувати дію на них різних факторів і запропонувати рекомендації щодо використання їх у практичній діяльності людей. Теорія не тільки описує сукупність фактів, а й пояснює їх, тобто виявляє походження і розвиток явищ і процесів, їхні внутрішні і зовнішні зв'язки, причинні та інші залежності. Всі положення і висновки, що містяться в теорії, обґрунтовані, доведені [1].

Структуру теорії утворюють поняття, судження, закони, наукові положення, вчення, ідеї та інші елементи.

**Поняття** – це думка, яка відображує істотні і необхідні ознаки певної безлічі предметів або явищ.

**Категорія** – загальне, фундаментальне поняття, що відображує найбільш істотні властивості та відносини предметів і

явищ. Категорії бувають філософськими, загальнонауковими і такими, що належать до окремої галузі науки. Приклади категорій в економічних науках: ціна, фінанси, кредит.

**Науковий термін** – це слово або словосполучення, що позначає поняття, застосоване в науці. Сукупність понять (термінів), які використовуються в певній науці, утворює її понятійний апарат.

**Судження** – це думка, у якій стверджується або заперечується що-небудь.

**Принцип** – це подібні положення будь-якої галузі науки. Вони є початковою формою систематизації знань.

**Аксіома** – це положення, яке є вихідним, недоказовим, і з якого за встановленими правилами виводяться інші положення. Логічними аксіомами є, наприклад, закон тотожності, закон суперечності, закон виключення третього.

**Закон** – положення, що виражає загальний хід речей у якійсь галузі; висловлювання щодо того, яким чином що-небудь є необхідним або відбувається з необхідністю. Закони об'єктивні і висловлюють найбільш істотні, стійкі, причинно обумовлені зв'язки і відносини між явищами і процесами.

Закони можуть бути класифіковані за різними підставами. Так, за основними сферами реальності можна виділити закони природи, суспільства, мислення і пізнання; за обсягом дії – загальні і поодинокі.

**Науковий закон** – це знання, що формулюється людьми в поняттях, яке, однак, має свою основу в природі, об'єктивному світі.

**Положення** – наукове твердження, сформульована думка.

**Вчення** – сукупність теоретичних положень про будь-які сфері явищ дійсності.

**Ідея** – це:

- 1) нове інтуїтивне пояснення події або явища;
- 2) визначальне провідне становище в теорії.

**Концепція** – це система теоретичних поглядів, об'єднаних науковою ідеєю; головна думка.

Емпіричний рівень дослідження характеризується переважанням чуттєвого пізнання (вивчення зовнішнього світу за допомогою органів почуттів). На цьому рівні форми

теоретичного пізнання присутні, але мають підпорядковане значення.

Взаємодія емпіричного і теоретичного рівнів дослідження полягає в тому, що [5]:

1) сукупність фактів становить практичну основу теорії або гіпотези;

2) факти можуть підтверджувати теорію або спростовувати її;

3) науковий факт завжди пронизаний теорією, оскільки він не може бути сформульований без системи понять, витлумачений без теоретичних уявлень;

4) емпіричне дослідження в сучасній науці визначається, направляється теорією.

Формування теоретичного рівня наука призводить до якісної зміни емпіричного рівня. Якщо до формування теорії емпіричний матеріал, що став її передумовою, виходив на базі повсякденного досвіду і природної мови, то з виходом на теоретичний рівень він «бачиться» крізь призму сенсу теоретичних концепцій, які починають направляти постановку експериментів і спостережень – основних методів емпіричного дослідження.

Структуру емпіричного рівня дослідження становлять факти, емпіричні узагальнення і закони (залежності).

Поняття «факт» вживається в декількох значеннях:

1) об'єктивна подія, результат, що стосується об'єктивної реальності (факт дійсності) або сфери свідомості і пізнання (факт свідомості);

2) знання про будь-яку подію, явище, достовірність якого доведена (істина);

3) пропозиція, що фіксує знання, отримане під час спостережень і експериментів.

Емпіричне узагальнення – це система певних наукових фактів, на підставі якої можна зробити певні висновки або виявити недоліки і помилки.

Емпіричні закони відображують регулярність у явищах, стійкість у відносинах між явищами, що спостерігаються. Ці закони теоретичним знанням не є. На відміну від теоретичних законів, які розкривають істотні зв'язки дійсності, емпіричні закони відображують більш поверхневий рівень залежностей [6].



**Науково-технічна діяльність** – діяльність, спрямована на отримання, застосування нових знань для вирішення технологічних, інженерних, економічних, соціальних, гуманітарних та інших проблем, забезпечення функціонування науки, техніки й виробництва як єдиної системи.

**Експериментальні розробки** – діяльність, що базується на знаннях, набутих у результаті проведення наукових досліджень або на основі практичного досвіду, і спрямована на збереження життя й здоров'я людини, створення нових матеріалів, продуктів, процесів, пристроїв, послуг, систем або методів і їх подальше вдосконалювання.

Експеримент має бути проведений по можливості в найкоротший термін з мінімальними витратами при найвищій якості отриманих результатів [3].

Розрізняють експерименти природні і штучні.

Природні експерименти характерні при вивченні соціальних явищ (соціальний експеримент) в обстановці, наприклад, виробництва, побуту і т. п.

Штучні експерименти широко застосовуються в багатьох природничих дослідженнях. У цьому випадку вивчають явища, ізольовані до необхідного ступеня, щоб оцінити їх у кількісному і якісному відношеннях.

Експериментальні дослідження бувають лабораторними та виробничими.

Лабораторні дослідження проводять із застосуванням типових приладів, спеціально змодельованих установок, стендів, обладнання та т. д. Ці дослідження дозволяють найбільш повно і доброякісно, з необхідною повторюваністю вивчити вплив одних характеристик при варіюванні інших. Лабораторні дослідження в разі достатньо повного наукового обґрунтування експерименту (математичне планування) дозволяють отримати хорошу наукову інформацію з мінімальними витратами. Однак такі експерименти не завжди повністю моделюють реальний хід досліджуваного процесу, тому виникає потреба в проведенні виробничого експерименту.

Виробничі експериментальні дослідження мають на меті вивчити процес у реальних умовах з урахуванням впливу різних випадкових факторів виробничого середовища.



**Опис** – це фіксація ознак досліджуваного об’єкта, які встановлюються, наприклад, шляхом спостереження, вимірювання або експерименту. Опис буває:

1) безпосереднім, коли дослідник безпосередньо сприймає і вказує ознаки об’єкта;

2) опосередкованим, коли дослідник відзначає ознаки об’єкта, які сприймалися іншими особами.

**Підрахування (кількісний метод)** – це визначення кількісних співвідношень об’єктів дослідження або параметрів, що характеризують їхні властивості. Так, економічна статистика вивчає кількісну сторону економічно значущих явищ і процесів, тобто їхні величину, ступінь поширеності, співвідношення окремих складових частин, зміну в часі і просторі.

**Порівняння** – це зіставлення ознак, притаманних двом або декільком об’єктам, встановлення відмінності між ними або наявності у них спільного. У науковому дослідженні цей метод застосовується, наприклад, для порівняння економічних систем, інститутів різних держав.

Виділити головне і потім глибоко досліджувати процеси або явища за допомогою великої, але не систематизованої інформації важко. Тому таку інформацію прагнуть «згустити» у якесь абстрактне поняття – «модель».

Під моделлю розуміють штучну систему, що відображує основні властивості досліджуваного об’єкта – оригіналу.

**Модель** – це зображення в зручній формі численної інформації про досліджуваний об’єкт. Вона знаходиться в певній відповідності з останніми, може замінити його при дослідженні і дозволяє отримати інформацію про нього.

**Метод моделювання** – вивчення явищ за допомогою моделей – один з основних у сучасних дослідженнях.

Розрізняють фізичне і математичне моделювання. При фізичному моделюванні фізика явищ в об’єкті і моделі і їхньої математичної залежності однакові.

При математичному моделюванні фізика явищ може бути різною, а математичні залежно однаковими. Математичне моделювання набуває особливої цінності, коли виникає необхідність вивчити дуже складні процеси.

При побудові моделі властивості і сам об'єкт зазвичай спрощують, узагальнюють. Чим ближче модель до оригіналу, тим вдаліше вона описує об'єкт, тим ефективніше теоретичне дослідження і тим ближче отримані результати до прийнятої гіпотези дослідження.

Моделі можуть бути фізичними, математичними, натурними.

Фізичні моделі дозволяють наочно подавати процеси, що протікають у природі. За допомогою фізичних моделей можна вивчати вплив окремих параметрів на перебіг фізичних процесів.

Математичні моделі дозволяють кількісно досліджувати явища, важко піддаються вивченню на фізичних моделях.

Натурні моделі являють собою масштабно змінювані об'єкти, що дозволяють найповніше досліджувати процеси, що протікають у натурних умовах.

Стандартних рекомендацій з вибору і побудови моделей не існує. Модель має відображувати істотні явища процесу. Дрібні фактори, зайва деталізація, другорядні явища тощо лише ускладнюють модель, теоретичні дослідження, роблять їх громіздкими, нецілеспрямованими. Тому модель має бути оптимальною за своєю складністю, бажано наочною, але головне – досить адекватною, тобто описувати закономірності досліджуваного явища з необхідною точністю.

Для побудови найкращої моделі необхідно мати глибокі і всебічні знання не тільки з теми та суміжних наук, а й добре знати практичні аспекти досліджуваного завдання.

**Науковий і науково-технічний результат** – продукт наукової або науково-технічної діяльності, що містить нові знання або рішення, зафіксований на будь-якому інформаційному носіїві.

## 2. ПОСТАНОВКА І АНАЛІЗ, ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ. ПОПЕРЕДНЯ І УТОЧНЕНА ПОСТАНОВКА ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

Процедуру постановки мети наукового дослідження виконують на етапі ознайомлення з проблемою дослідження і вибору його теми. Остаточне формулювання мети здійснюють, спираючись на результати виконання процедур вибору об'єкта дослідження та обґрунтування його об'єкт-предметної структури.

Мета наукового дослідження є центральним елементом структури та найважливішим методологічним інструментом дослідження. Цим пояснюється особлива увага до процесу її постановки і жорстка однозначність вимог до її формулювання.

**Мета** – один з елементів свідомої діяльності людини, що характеризує розумове передбачення результату діяльності та шляхи його реалізації за допомогою певних засобів.

**Мета наукового дослідження** – визначення конкретного об'єкта і всебічне, достовірне вивчення його структури, характеристик, зв'язків на основі розроблених у науці принципів і методів пізнання, а також отримання корисних для діяльності людини результатів, впровадження у виробництво з подальшим ефектом. Об'єктом наукового дослідження є матеріальна або ідеальна системи, а предметом – структура системи, взаємодія її елементів, різні властивості, закономірності розвитку.

Залежно від специфіки дисципліни і теми диплома, мета може бути:

- 1) теоретичною і мати наукову значущість;
- 2) практичною і мати значущість для конкретної галузі або підприємства.

Сформулювати мету можна за допомогою таких фраз:

- виявити;
- проаналізувати;
- вивчити;
- досліджувати;
- діагностувати.

Мета дослідження, як передбачення кінцевого результату, є основою:

1) для виконання огляду стану вивченості питання дослідження і формулювання висновків, отриманих за результатами огляду;

2) вибору раціонального шляху наукового пошуку, спрямованого на вирішення досліджуваної проблеми;

3) обґрунтування предметів дослідження;

4) постановки завдань дослідження;

5) визначення необхідного спрямування і широти теоретичного та експериментального пошуку в межах теми дослідження;

6) розроблення класифікації явищ, які вивчаються в об'єкті дослідження;

7) розроблення моделі об'єкта, що досліджується, і моделей предметів дослідження;

8) формування загальних висновків і пропозицій щодо використання результатів дослідження;

9) побудови структури викладу наукового звіту до дисертації.

Якщо узагальнити, то мета визначається відповіддю на питання: **«Для чого проводиться дослідження?»**. Чітке формулювання конкретної мети – одна з найважливіших методологічних вимог до програми наукового дослідження. Поставленої мети треба обов'язково досягти, на завершальному етапі досліджень необхідно перевірити, чи відповідають висновки поставленій меті [3].

Мета формулюється лаконічно, вона має точно виражати те основне, що намагається зробити дослідник.

Крім того, мета в її співвіднесенні з проблемою дослідження дозволяє визначити:

- доцільність започаткованого (або вже проведеного) дослідження;

- наукову новизну;

- практичне значення;

- актуальність виконання самого дослідження;

- надійність одержаних результатів.

Для правильної постановки мети дослідження необхідно чітко уявляти:

- існуюче теоретичне знання про структуру та загальні закономірності функціонування об'єкта дослідження;

- суть і структуру суперечностей, що породжують проблему дослідження та основні питання, що входять до неї;
- об'єкт-предметну структуру та основні аспекти започаткованого дослідження;
- необхідні обсяги та шляхи проведення теоретичного і (або) експериментального досліджень;
- існуючі теоретичне знання, експериментальні методи та засоби, що можуть бути використані для наукового пізнання об'єкта.

Окрім того, дослідник повинен також мати певні уявлення про ряд методологічних особливостей реалізації процесу постановки мети дослідження. Мета впливає з завдань розвитку певної галузі наукового знання, поставлених у її проблемах, але відрізняється від них конкретизацією об'єкта, що вивчається, і дозволяє на основі уточнення його головних сторін і відношень через предмети дослідження переходити до завдань дослідження.

При цьому дослідження, спрямоване на вирішення наукової проблеми, здійснюється в обсязі теми саме відповідно до поставленої мети. Зазначимо також, що процедура визначення об'єкта є конкретизацією типового змісту головних суперечностей, що входять до проблеми дослідження, а мета дозволяє здійснити перехід від об'єкта до предметів дослідження як носіїв різних сторін визначених суперечностей.

Результати наукових досліджень оцінюються тим вище, чим вище науковість зроблених висновків і узагальнень, чим вони достовірніше та ефективніше. Вони мають створювати основу для нових наукових розробок.

Разом з метою дослідник повинен сформулювати завдання, у яких конкретизується і розвивається мета дослідження.

Оскільки досягнення мети – це процес не одномоментний, він базується на кількох окремо виділених, послідовних етапах, що являють собою завдання, які виступають як маленькі підцілі проведеного дослідження. Завдяки реалізації таких завдань здійснюється досягнення мети.

Як свідчить досвід, завдання, що їх ставить перед собою дослідник, завжди носять комплексний характер і націлені на уточнення та поглиблення знання щодо сутності, природи і структури досліджуваного об'єкта; аналіз його реального стану і

внутрішніх суперечностей; розкриття шляхів і способів вирішення існуючої проблеми.

Формулювати завдання допоможуть такі фрази:

- проаналізувати;
- вияснити;
- систематизувати;
- сформулювати;
- описати.

Під час постановки завдань дослідження необхідно дотримуватися таких правил:

1. У ролі завдань дослідження можна ставити лише ті завдання, вирішення яких необхідне для досягнення мети.

2. Завдання, вирішення яких не вимагає застосування теоретичних або експериментальних наукових методів, не можуть виступати в ролі завдань дослідження.

3. Послідовність постановки й викладення завдань дослідження має строго відповідати прийнятій у ньому логіці наукового пізнання предметів дослідження.

4. Завдання не мають дублювати мету.

5. Завдання не мають підмінятися методами дослідження.

6. Завдання мають бути пов'язані зі структурою роботи.

7. Сукупність поставлених у дослідженні завдань має бути мінімальною за ознаками їхньої необхідності й достатності для досягнення мети дослідження.

8. Завдання, поставлені у роботі, мають бути домірними за рівнем їх складності вирішення.

Формулювання завдань наукового дослідження також має бути досить чітким, оскільки воно зводиться, як правило, до перерахування того, що має бути зроблено відповідно до мети дослідження (наприклад вивчити вплив ринкових перетворень на розвиток соціальної сфери; встановити залежність продуктивності праці від освітнього рівня; розкрити суть перехідної економіки тощо).

Завдання, що вирішуються в процесі досягнення мети конкретно-наукових праць, можна класифікувати на теоретичні, логічні, статистичні, аналітичні та експериментальні. Така їхня диференціація зумовлена реально існуючими умовами функціонування об'єктів дослідження, а також наявністю певного



наукового знання про самі об'єкти та засоби вивчення їхніх окремих сторін (предметів дослідження).

Зазначені обставини дають дослідникові можливість вибрати з арсеналу наукового знання ті методи і засоби пізнання, які найбільш адекватно відповідають проблемі, що розглядається.

Звідси стає зрозумілою необхідність розгляду основного складу пізнавальних дій, сукупність яких утворює конкретні процедури вирішення різних за своєю природою завдань дослідження.

Формулювання завдання супроводжується формулюванням гіпотези. **Гіпотеза** – це науково обґрунтоване припущення, передбачення про можливе існування будь-яких соціально-економічних явищ і причини їх виникнення.

**Гіпотеза дослідження** – це його прогнозований результат, припущення, достовірність якого перевіряється дослідним шляхом під час роботи. Заради її підтвердження або спростування обираються бібліографічні джерела, виконуються теоретичні і практичні дослідження, оформлюється робота. У висновку диплома або курсової має бути оцінено, чи відповідає висунута гіпотеза істині. Якщо так, то вона стане теорією, яка була доведена в роботі. Якщо ні – вона відкидається, адже спростування – теж цінний висновок.

Прийнято розрізняти гіпотези описові, пояснювальні та описово-пояснювальні [4].

Види гіпотез:

1. **Описові гіпотези** – це фактично припущення, догадка про існування того чи іншого соціально-економічного явища. Таку догадку можна висунути тільки після того, як будуть опрацьовані наявні джерела наукової інформації, співставлені різні точки зору і проаналізовані найновіші наукові факти, на основі яких можна, так би мовити, заглянути у невідомість.

2. **Пояснювальні гіпотези** розкривають причини існування того чи іншого явища. Їх (причини) також можна розкрити тільки тоді, коли дослідник добре знає історію питання і застосує нові підходи та найновіші знання.

3. **Описово-пояснювальні гіпотези** характеризуються рисами, притаманними обом попереднім групам гіпотез.

Будь-яка гіпотеза будується на базі достовірних фактів, яких достатньо для теоретичного припущення, але замало для



створення повноцінної концепції, теорії. Тому гіпотеза не стверджує існування того чи іншого соціально-економічного явища, а лише констатує ймовірність його існування.

Потреба в гіпотезі виникає тоді, коли з'являються факти, які неможливо пояснити за допомогою існуючої теорії, тобто тоді, коли виникає суперечність між новими фактами і старою теорією. У процесі дослідження з метою найкращого вирішення сформульованого завдання можуть висуватися декілька гіпотез.

Наукові гіпотези мають висуватися з дотриманням таких основних принципів:

- гіпотези мають будуватися на достовірному матеріалі і відповідати існуючій теорії та методології;

- гіпотеза має бути такою, що піддається перевірці. Перевірка гіпотези здійснюється, як правило, шляхом виведення з імовірних причин одного чи кількох наслідків і співставлення цих останніх з реальною дійсністю. Якщо гіпотетичні наслідки узгоджуються з досвідом, то гіпотеза вважається науковою, перевіреною, а якщо не узгоджується, то вона відхиляється як ненаукова;

- гіпотеза має бути логічно простою, виключати довільне та штучне конструювання, яке суперечить теоретико-методологічним принципам науки.

Ще на етапі пошуку опорного матеріалу гіпотеза має вже знаходитися у вас в голові, однак остаточно оформити її рекомендується по завершенні основної частини, коли написані теоретичний і практичний розділи. Адже в процесі підготовки наукової роботи, наприклад під час написання магістерської роботи, ретельно вивчається об'єкт і предмет, дослідник просувається до наміченої мети, уважно аналізує використовувані джерела і зможе краще орієнтуватися в обраній сфері дослідження. Навіть якщо будь-яких думок з приводу гіпотези зовсім нема, треба сміливо приступати до написання роботи і з часом гіпотеза сама з'явиться у свідомості [7].

Важливо пам'ятати, що при написанні роботи гіпотеза – це не кам'яна статуя, не константа. При підготовці практичного розділу будуть виконуватись різні емпіричні дослідження, під час яких, можливо, зміняться намічені гіпотези.

### 3. ОБҐРУНТУВАННЯ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ

#### 3.1. Класифікація методів обґрунтування управлінських рішень

Ефективне прийняття рішень необхідне для виконання управлінських функцій, тому процес прийняття рішень є центральним у теорії управління. Учені, які досліджують науку управління, намагаються підвищити ефективність організації шляхом збільшення здатності керівництва до прийняття обґрунтованих та об'єктивних рішень у ситуаціях виняткової складності за допомогою моделей і кількісних методів.

У сучасній літературі з теорії прийняття рішень існують різні підходи щодо класифікації методів обґрунтування управлінських рішень [8]. Один з найпоширеніших способів класифікації подано на рис. 3.1.

Відповідно до цього способу всі методи обґрунтування управлінських рішень поділяються на кількісні та якісні.



Рис. 3.1. Класифікація методів обґрунтування управлінських рішень

**Якісні методи** використовують, коли фактори, що визначають прийняття рішення, не можна кількісно охарактеризувати, або вони взагалі не піддаються кількісному вимірюванню. До якісних методів належать в основному експертні методи.

**Експертні методи** обґрунтування управлінських рішень знайшли широке застосування у випадках, коли для прийняття рішень неможливо використовувати кількісні методи. З усього різноманіття експертних методів у практичній діяльності менеджерів найчастіше застосовуваними є методи простого ранжування та вагових коефіцієнтів. Останній, за методикою використання, дозволяє досягти високого рівня точності розрахунків значущості того чи іншого об'єкта оцінювання (фактора, елемента, процесу і т. ін.) за рахунок більшої диференціації оцінок експертів щодо об'єктів оцінювання.

**Метод простого ранжування** (або метод переваги) полягає в тому, що кожен експерт позначає ознаки в порядку переваги. Цифрою 1 позначається найбільш важлива ознака, цифрою 2 – наступна за ступенем важливості і т. д.

Оцінки ознак ( $a_{ij}$ ), отримані від кожного експерта, зводяться в таблицю. Далі визначається середній ранг, тобто середнє статистичне значення  $S_i$   $i$ -ї ознаки за формулою

$$\sum_{j=1}^m S_i = \frac{S a_{ij}}{m}, \quad (3.1)$$

де  $a_{ij}$  – порядок надання переваги  $i$ -й ознаці  $j$ -м експертом;

$j$  – номер експерта;

$i$  – номер ознаки;

$m$  – кількість експертів.

Чим менше значення  $S_i$ , тим вагомішою є ця ознака.

**Метод вагових коефіцієнтів** (або метод оцінювання). Він полягає в присвоєнні всім ознакам вагових коефіцієнтів. Таке привласнення може здійснюватися двома способами:

1) усім ознакам призначають вагові коефіцієнти так, щоб сума всіх коефіцієнтів дорівнювала 1 або 10, або 100;

2) найважливішій з усіх ознак призначають ваговий коефіцієнт, який дорівнює певному фіксованому числу, а решті ознак – коефіцієнти, які дорівнюють часткам цього числа.

Узагальнена думка експертів  $S_i$  за  $i$ -ю ознакою розраховується за формулою

$$\sum_{j=1}^m S_i = \frac{S a_{ij}}{m}, \quad (3.2)$$

де  $a_{ij}$  – ваговий коефіцієнт, який надав  $j$ -й експерт  $i$ -й ознаці;

$j$  – номер експерта;

$i$  – номер ознаки;

$m$  – кількість експертів, що оцінюють  $i$ -ту ознаку.

Чим більше значення  $S_i$ , тим вагомішою є ця ознака.

Кількісні методи залежно від характеру інформації, яку має особа, яка приймає рішення, поділяються:

1) на методи, що застосовуються в умовах однозначної визначеності інформації про ситуацію прийняття рішення (аналітичні методи та частково методи математичного програмування);

2) методи, що застосовуються в умовах імовірнісної визначеності інформації про ситуацію прийняття рішення (статистичні методи та частково методи математичного програмування);

3) методи, що застосовуються в умовах невизначеності інформації про ситуацію прийняття рішення (теоретико-ігрові методи, які залежно від того, що спричиняє невизначеність ситуації, – об'єктивні обставини або свідомі дії противника, поділяються на методи теорії статистичних рішень і методи теорії ігор).

**Аналітичні методи** встановлюють аналітичні (функціональні) залежності між умовами розв'язання задачі (факторами) і її результатами (прийнятим рішенням). До аналітичних належить широка група методів економічного аналізу діяльності фірми (наприклад побудова рівняння безбитковості і знаходження точки безбитковості).

**Статистичні методи** ґрунтуються на збиранні та обробці статистичних матеріалів. Характерною рисою цих методів є

врахування випадкових впливів і відхилень. Статистичні методи включають методи теорії ймовірностей і математичної статистики.

В управлінні широко використовують такі з цієї групи методи: платіжної матриці, «дерева рішень», кореляційно-регресійний аналіз; дисперсний аналіз; факторний аналіз; кластерний аналіз; методи статистичного контролю якості і надійності та ін.

**Математичне програмування** – це розділ математики, який містить теорію та методи розв’язання умовних екстремальних задач з кількома змінними. У задачах математичного програмування необхідно вибрати значення змінних (тобто параметрів управління) так, щоб забезпечити максимум (або мінімум) цільової функції за певних обмежень.

Найбільш широко методи математичного програмування застосовуються у сферах планування номенклатури і асортименту виробів; визначенні маршрутів виготовлення виробів; мінімізації відходів виробництва; регулюванні запасів; календарному плануванні виробництва тощо [9].

При вивченні методик обґрунтування управлінських рішень в умовах імовірнісної визначеності інформації про ситуацію слід звернути увагу на особливості використання методів «платіжна матриця» і «дерево рішень» [10, 11].

Обидва ці методи спираються на поняття очікуваного ефекту, однак, на відміну від методу «платіжна матриця», який охоплює лише один цикл розрахунків, метод «дерево рішень» передбачає можливість обчислення цілого ряду таких циклів. Ця особливість дозволяє ефективно використовувати метод у ситуаціях, коли результати одного рішення впливають на подальші рішення, тобто для прийняття послідовних рішень. З огляду на тісний взаємозв’язок подій і явищ у діяльності організацій, сфера застосування методу «дерево рішень» є досить широкою.

**Метод платіжної матриці** дозволяє дати оцінку кожній альтернативі як функції різних можливих результатів реалізації цієї альтернативи [11, 12].

Основними умовами застосування методу платіжної матриці є:

- наявність кількох альтернатив вирішення проблеми;

- наявність декількох ситуацій, які можуть мати місце при реалізації кожної альтернативи;

- можливість кількісно виміряти наслідки реалізації альтернатив.

У концепції платіжної матриці ключовим є поняття «очікуваного ефекту».

**Очікуваний ефект** – це сума можливих результатів ситуацій, які можуть виникнути в процесі реалізації альтернативи, помножених на імовірність настання кожної з них. У методі платіжної матриці критично важливим є точна оцінка ймовірностей виникнення ситуації в процесі реалізації альтернатив.

**Метод «дерева рішень»** передбачає графічну побудову різних варіантів дій, які можуть бути здійснені для вирішення існуючої проблеми [11, 12].

«Дерево рішень» – популярний метод науки управління, використовується для вибору найкращого напрямку дій із запропонованих варіантів; схематичне уявлення проблеми прийняття рішень. Так само, як і «платіжна матриця», «дерево рішень» дає керівникові можливість врахувати різні напрями дій, співвіднести з ними фінансові результати, скоригувати їх відповідно до визначеної ним імовірності, а потім порівняти альтернативи. Концепція очікуваного значення – невід’ємна частина методу «дерево рішень».

Графік «дерево рішень»:

1) три поля, які можуть повторюватися залежно від складності самої задачі:

а) поле дій (поле можливих альтернатив). Тут перераховані всі можливі альтернативи дій щодо вирішення проблеми;

б) поле можливих подій (поле ймовірностей подій). Тут перераховані можливі ситуації реалізації кожної альтернативи і визначені вірогідності виникнення цих ситуацій;

в) поле можливих наслідків (поле очікуваних результатів). Тут кількісно охарактеризовані наслідки (результати), які можуть виникнути для кожної ситуації;

2) три компоненти:

а) перша точка прийняття рішення. Вона зазвичай зображена на графіку у вигляді чотирикутника та вказує на місце,

де має бути прийнято остаточне рішення, тобто на місце, де має бути зроблений вибір курсу дій;

б) точка можливостей. Вона звичайно зображується у вигляді кола і характеризує очікувані результати можливих подій;

в) «гілки дерева». Вони зображуються лініями, які ведуть від першої точки прийняття рішення до результатів реалізації кожної альтернативи.

Ідея методу «дерево рішень» полягає в тому, щоб, просуваючись гілками дерева у напрямку справа наліво (тобто від вершини дерева до першої точки прийняття рішення):

а) спочатку розрахувати очікувані виграші по кожній гілці дерева;

б) потім, порівнюючи ці очікувані виграші, зробити остаточний вибір найкращої альтернативи.

Використання цього методу передбачає, що вся необхідна інформація про очікувані виграші для кожної альтернативи та імовірності виникнення всіх ситуацій була зібрана заздалегідь. Метод «дерево рішень» застосовують на практиці в ситуаціях, коли результати одного рішення впливають на подальші рішення, тобто, як кажуть, для прийняття послідовних рішень [10, 11].

**Теоретико-ігрові методи.** У більшості випадків для прийняття управлінських рішень використовується неповна і неточна інформація, яка і утворює ситуацію невизначеності. Для обґрунтування рішень в умовах невизначеності використовують методи теорії статистичних рішень (ігри з природою); методи теорії ігор.

**Методи теорії статистичних рішень** використовуються, коли невизначеність ситуації обумовлена об'єктивними обставинами, які або невідомі, або носять випадковий характер [13, 14].

Модель задачі теорії статистичних рішень можна описати так: якщо існує  $S = (S_1, S_2, \dots, S_n)$  – сукупність можливих станів природи, а  $X = (X_1, X_2, \dots, X_m)$  – сукупність можливих стратегій керівника, тоді складемо матрицю, кожний елемент  $R_{ij}$  якої є результатом  $i$ -ї стратегії при  $j$ -му стані природи. У процесі прийняття рішення необхідно на основі наявних відомостей вибрати таку стратегію, яка забезпечить максимальний виграш за будь-яких станів природи.



Отже, у задачах теорії статистичних рішень вже існує оцінка реалізації кожної стратегії для кожного стану природи. Однак зовсім невідомо, який із станів природи реально виникатиме. Для вирішення цих завдань використовуються такі критерії [15]:

**1. Критерій песимізму (критерій Уолда).** Критерій Уолда – критерій песимізму і найбільшої обережності, мета якого полягає у виборі найкращого варіанта рішення в умовах очікування несприятливого розвитку ситуації.

За критерієм песимізму, для кожної стратегії існує найгірший з можливих результатів. Вибирається при цьому така стратегія, яка забезпечує найкращий з найгірших результатів, тобто забезпечує максимальний з можливих мінімальних результатів.

**2. Критерій оптимізму.** Метою застосування цього критерію є передбачення досягнення максимального результату в умовах, коли надії особи, яка приймає рішення, пов'язані виключно з оптимістичним сценарієм розвитку подій. Відповідно до цього критерію для кожної стратегії є найкращий з можливих результатів. За допомогою критерію оптимізму вибирається стратегія, яка забезпечує максимальний результат з максимально можливих.

**3. Критерій коефіцієнта оптимізму (критерій Гурвіца).** Критерій коефіцієнта оптимізму (критерій Гурвіца) має на меті врахувати рівень оптимізму особи, яка приймає рішення, і таким чином досягти більшого ступеня адекватності алгоритму розрахунків кінцевих результатів реалізації альтернатив і відчуттів (інтуїції, сподівань) цієї особи. Слід зауважити, що разом з високим рівнем суб'єктивізму в розрахунках коефіцієнта оптимізму цьому методу притаманний і такий недолік, як орієнтація на крайні (екстремальні) результати тієї чи іншої альтернативи при різних умовах їх реалізації.

У реальності, особа, яка приймає рішення, не є абсолютним песимістом або абсолютним оптимістом. Зазвичай вона знаходиться десь між цими крайніми позиціями. Відповідно до таких передбачень і використовується критерій коефіцієнта оптимізму. Для математичної формалізації коефіцієнта оптимізму до його формули вводиться коефіцієнт  $l$ , що характеризує (у частках одиниці) ступінь відчуття особою, яка приймає рішення, що вона є оптимістом.

4. **Критерій Лапласа.** Критерій Лапласа за допомогою алгоритму розрахунку усуває останній недолік попереднього критерію і ставить за мету вибір найкращої альтернативи тоді, якщо наступання тих чи інших умов їх реалізації є явищем випадковим.

За допомогою трьох попередніх критеріїв стратегія вибирається виходячи з оцінки результатів станів природи і практично не враховувалися ймовірності виникнення таких станів.

Критерій Лапласа передбачає розрахунки очікуваних ефектів від реалізації кожної стратегії, тобто суми можливих результатів виникнення кожного стану природи зважених за імовірністю появи кожного з них. Вибирається при цьому стратегія, що забезпечує максимальний очікуваний ефект.

5. **Критерій жалю** (критерій Севіджа). Критерій жалю (критерій Севіджа) також може розглядатися як критерій крайнього песимізму, але показниками, що оптимізуються, вважаються виграші (прибуток, дохід, обсяг обороту, частка ринку і т. д.), а втрачені можливості (неотримані прибуток, дохід, обсяг обороту, частка ринку і т. п.) або ризики намагаються мінімізувати. Використання цього критерію передбачає, що особа, яка приймає рішення, має мінімізувати свої втрати при виборі стратегії. Іншими словами, вона мінімізує свою потенційну помилку при виборі неправильного рішення. Використання критерію жалю передбачає побудову матриці втрат.

Втрати ( $b_{ij}$ ) при цьому розраховуються окремо для кожної стратегії за формулою

$$b_{ij} = R_{ij} - (\min R_{ij}), \quad (3.3)$$

**Теорія ігор** використовується у випадках, коли невизначеність ситуації обумовлена свідомими діями розумного суперника [12, 13].

Організації звичайно мають цілі, які суперечать цілям інших організацій-конкурентів. Тому робота менеджерів часто полягає у виборі рішення з урахуванням дій конкурентів. Для вирішення таких проблем призначені методи теорії ігор.

**Теорія ігор** – це розділ прикладної математики, який вивчає моделі і методи прийняття оптимальних рішень в умовах конфлікту.

Під **конфліктом** розуміється така ситуація, у якій зіштовхуються інтереси двох або більше сторін, що переслідують різні (найчастіше суперечливі) цілі. При цьому кожне рішення має прийматися в розрахунку на розумного суперника, який намагається зашкодити іншому учаснику гри досягти успіху.

З метою дослідження конфліктної ситуації будують її формалізовану спрощену модель. Для побудови такої моделі необхідно чітко описати конфлікт, тобто:

1) уточнити кількість учасників (учасники або сторони конфлікту називаються гравцями);

2) вказати на всі можливі способи (правила) дій гравців, які називаються стратегіями гравців;

3) розрахувати, якими будуть результати гри, якщо кожний гравець вибере певну стратегію (тобто з'ясувати виграші або програти гравців).

Основну задачу теорії ігор можна сформулювати так: визначити, яку стратегію має застосувати розумний гравець у конфлікті з розумним суперником, щоб гарантувати кожному з них виграш, причому відхилення будь-якого з гравців від оптимальної стратегії може тільки зменшити його виграш.

### 3.2. Процес прийняття рішень

У теорії прийняття рішень розрізняють дві основні технології прийняття управлінських рішень.

Найпростішою технологією прийняття рішень є **інтуїтивна**, яку у спрощеному схематичному вигляді зображено на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Модель інтуїтивної технології прийняття рішення

Зміна стану висуває проблему, необхідність позбавитися якої і вимагає прийняття рішення. За інтуїтивної технології досвід прийняття рішень в аналогічних (подібних) ситуаціях, що накопичив даний суб'єкт управління, і визначає саме рішення. Отже, якщо в минулому накопиченому досвіді суб'єкта управління не було прийнято аналогічних рішень, імовірність прийняття помилкового рішення зростає. Перевага інтуїтивної технології полягає у швидкості прийняття рішень, а основний недолік – у значній імовірності помилки.

Спрощена модель раціональної технології прийняття рішень наведена на рис. 3.3.



Рис. 3.3. Раціональна технологія прийняття управлінських рішень

Розглянемо докладніше зміст кожного з етапів, концентруючи увагу тільки на ключових (принципово важливих) аспектах їх реалізації.

1. Діагноз проблеми включає такі підетапи:

- виявлення та опис проблемної ситуації (означає усвідомлення протиріччя між змінами в середовищі функціонування організації та її можливостями забезпечити за таких умов досягнення своєї мети);

- встановлення мети вирішення проблемної ситуації (визначення бажаного кінцевого результату вирішення проблемної ситуації);

- ідентифікація критеріїв прийняття рішення (визначення ознак, на підставі яких оцінюватиметься вирішення проблемної ситуації, а також упорядкування цих ознак за ступенем важливості).

2. Накопичення інформації про проблему означає збирання й обробку різних відомостей щодо проблеми, яка розглядається. Якість вирішення проблеми залежить від якості інформації про неї. Якість інформаційних матеріалів у свою чергу оцінюється за допомогою таких критеріїв:

1) **об'єктивність** – це інтегральний критерій, який поєднує в собі такі часткові критерії:

- повнота інформації (наявність відомостей, включаючи суперечливі, необхідні та достатні для прийняття рішення);

- точність інформації (ступінь відповідності інформації оригіналу);

- несуперечливість інформації (окремі частини однієї і тієї самої інформації не мають суперечити одна одній);

- переконливість інформації (доведеність, достовірність інформації);

2) **лаконічність** – стислість і чіткість викладення інформації (досягається за рахунок високої згорнутості інформації без втрати її необхідної повноти);

3) **актуальність** – відповідність інформації об'єктивним інформаційним потребам;

4) **своєчасність** – здатність задовольняти інформаційну потребу у прийнятний для виконання термін;

5) **комунікативність** – властивість інформації бути зрозумілою для адресата.

3. Розроблення альтернативних варіантів означає розроблення, опис і складання переліку всіх можливих варіантів дій, що забезпечують вирішення проблемної ситуації.

Складність управління і полягає в опрацюванні щонайповнішої сукупності альтернатив, яка містить всі допустимі варіанти дій для досягнення встановленої мети. З іншого боку, збільшення кількості альтернатив ускладнює, збільшує вартість і розтягує в часі процес прийняття рішень.

Тому обґрунтоване зменшення кількості альтернатив є фактором підвищення ефективності процесу прийняття рішень.

При розробленні альтернатив з метою обмеження їхньої кількості необхідно враховувати такі вимоги до них:

- **взаємовиключеність альтернатив** – впливає з визначення категорії «прийняття рішення» як акту вибору. Однозначний вибір можливий лише за умови, коли альтернативи виключають одна одну;

- **забезпечення однакових умов опису альтернатив:** часових, ресурсних, зовнішніх тощо (однакових «стартових» умов для кожної альтернативи).

4. Оцінювання альтернативних варіантів. Зміст цього етапу полягає в перевірці кожної знайденої альтернативи за критеріями (рис. 3.4):

- **реалістичність** – можливість її здійснення взагалі з урахуванням зовнішніх обставин, не залежних від самої організації (юридичних обмежень, можливостей існуючих технологій, моральних та етичних норм тощо);

- відповідність ресурсам організації;

- прийнятність наслідків реалізації альтернативи: не тільки основних, але і побічних; не тільки безпосередній період реалізації альтернативи, але і майбутні періоди.

5. Прийняття рішення. На цьому етапі здійснюється порівняння альтернатив за очікуваними ефектами їх реалізації та вибір кращої альтернативи на підставі критеріїв, ідентифікованих на етапі діагнозу проблеми.

У практиці прийняття рішень часто виникає питання про доцільність застосування групового або індивідуального підходу до процедури прийняття рішень. Модель, спрямована на вирішення цього питання, розроблена Ріком Роскіним і має форму дерева рішень, що містить чотири змінних фактори:

- часовий;

- ступінь довіри менеджера до підлеглих;

- важливість прийняття правильного рішення;

- важливість отримати згоду підлеглих виконати рішення.

Модель, зображена на рис. 3.5, вимагає від менеджера зважити кожен з цих змінних і визначити залежно від цього стиль прийняття рішення: індивідуальний чи груповий.

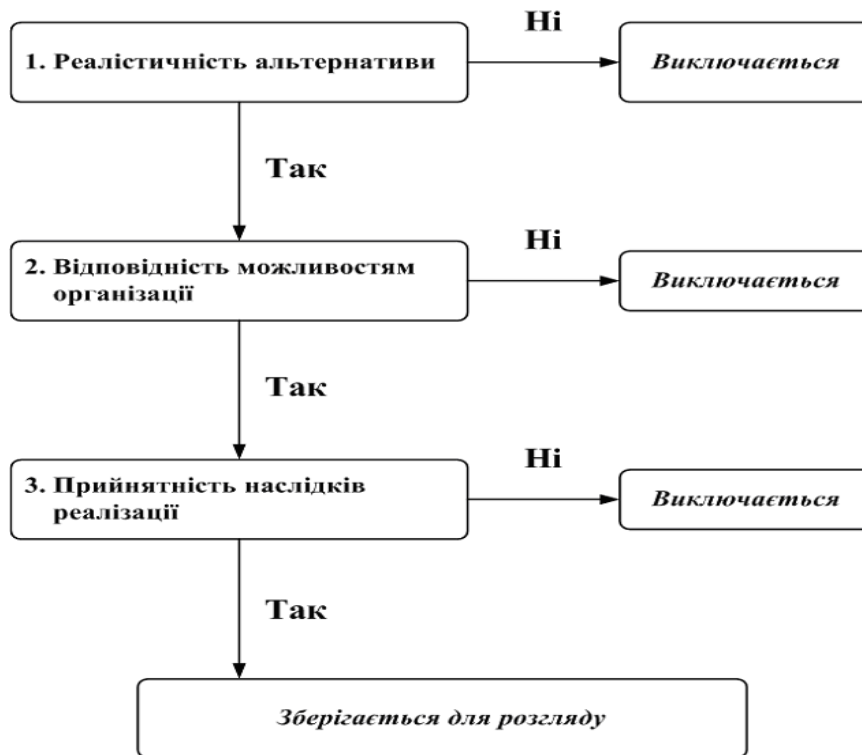


Рис. 3.4. Послідовність оцінювання альтернатив у процесі прийняття рішень

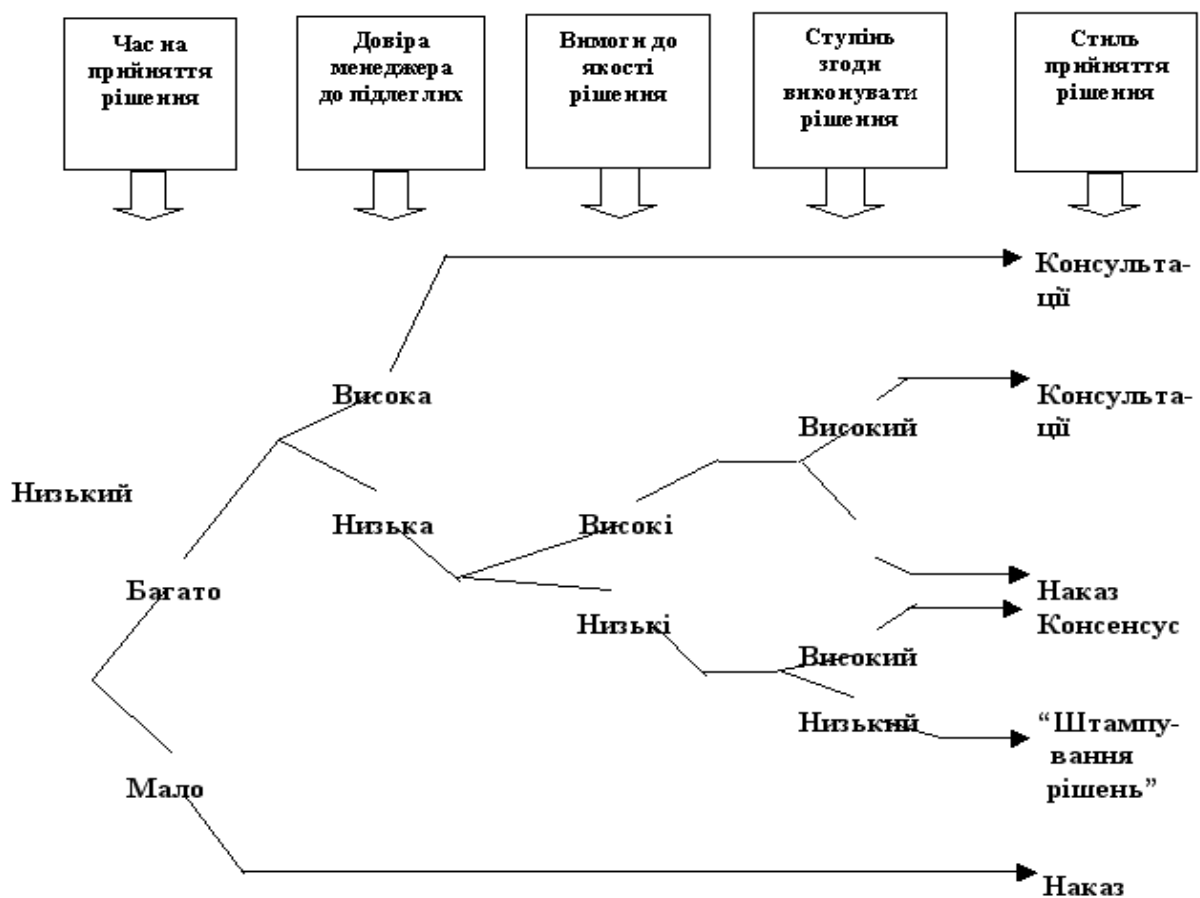


Рис. 3.5. Дерево стилів рішень



Коли критичним фактором є час, рішення має бути прийнято індивідуально у формі наказу. Менеджер самостійно приймає рішення та повідомляє підлеглим про його зміст. Коли час не є критичним фактором, необхідно взяти до уваги такий фактор, як ступінь довіри менеджера до підлеглих:

- якщо він є достатньо високим, менеджер може використати стиль «консультації», тобто демонструвати зацікавленість у думках підлеглих щодо вирішення проблеми;

- якщо ступінь довіри є низьким, тоді необхідно брати до уваги відразу два такі фактори: потрібної якості рішення і ступеня згоди підлеглих виконувати рішення. Механізм вибору стилю прийняття рішення в цьому випадку описаний у табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Вплив типу проблеми на вибір стилю прийняття рішення

Тип проблеми	Стиль вирішення проблеми
1. Якість вирішення більш важлива, ніж наявність згоди його виконувати	1. Наказ. Рішення приймається начальником незалежно від інших з використанням наявної в нього інформації
2. Згода виконувати рішення більш важлива, ніж його якість	2. Консенсус. Групове прийняття рішення з використанням інформації та ідей усіх членів групи
3. Якість і згода однаково важливі	3. Консультації. Рішення приймається начальником, який використовує думки підлеглих
4. Ні якість, ні згода не є критично важливими	4. «Штапування рішень». Рішення приймається найбільш легким і швидким способом – за суттю «штапується»

## 4. МЕТОДИ АКТИВІЗАЦІЇ ТВОРЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

**Методи активізації творчості** – це способи інтенсифікації генерації ідей, підвищення концентрації оригінальних ідей у загальному їхньому потоці, можливість перебороти психологічну інертність [16].

В управлінській практиці використовують різні методи творчого пошуку альтернативних варіантів, які умовно поділяють на три групи [16, 17]:

1. Методи індивідуального творчого пошуку (аналогії, інверсії, ідеалізації).

2. Методи колективного творчого пошуку («мозковий штурм», «конференція ідей», метод «колективного блокнота», синектика).

3. Методи активізації творчого пошуку (метод контрольних запитань, метод фокальних об'єктів, метод морфологічного аналізу).

**Метод аналогії** – використання схожих рішень з інших сфер діяльності (технічної, економічної, спостережень за природою, художньої літератури тощо).

Методи асоціацій та аналогій передбачають активізацію перш за все асоціативного мислення людини. Сутність цих методів полягає в тому, що нові ідеї та пропозиції виникають на основі зіставлення з іншими більш-менш аналогічними об'єктами. Найчастіше застосовується особиста аналогія – прийом, за допомогою якого людина ототожнює себе з аналізованим об'єктом. Це дає можливість глибше зрозуміти завдання, що стоїть перед аналітиком.

Метод аналогій – це важливий евристичний метод вирішення творчих завдань. Застосування аналогії є проміжною ланкою між інтуїтивними і логічними процедурами мислення. У вирішенні творчих завдань використовують конкретні та абстрактні аналогії, наприклад ведуться пошуки аналогії живої природи та перенесення їх у галузь неживих предметів (у галузі техніки). У цих останніх аналогіях можуть бути у свою чергу встановлені аналогії за формою, структурою, функціями, процесами тощо.

Метод заснований на властивості людського мозку встановлювати зв'язки між словами, поняттями, думками, враженнями, тобто встановлювати асоціативні зв'язки.

На початковому етапі метод аналогії використовується для найчіткішого виявлення і засвоєння учасниками суті вирішуваної проблеми. Необхідно відмовлятися від очевидних рішень. Потім під час спеціально організованого обговорення визначаються головні труднощі і суперечності, що перешкоджають вирішенню. Виробляються нові формулювання проблеми, визначаються цілі. Надалі за допомогою спеціальних питань, що викликають аналогії, здійснюється пошук ідей і рішень. Одержані рішення оцінюються і перевіряються. За необхідності відбувається повернення до проблеми для повторного її обговорення і розвитку одержаних раніше ідей.

Основний недолік методу аналогій полягає в тому, що часто для успішного використання аналогій потрібна спеціальна підготовка, а також схильність людини до фантазії і образного мислення.

**Метод інверсії** – специфічний метод, що передбачає пошук варіантів від протилежного (підходи до пошуку варіантів: перевернути звичайне рішення «догори ногами»; вивернути навиворіт; поміняти місцями тощо).

Метод інверсії орієнтується на пошук ідей вирішення творчого завдання в нових, несподіваних напрямках, найчастіше протилежних традиційним поглядам і переконанням, що диктуються формальною логікою і здоровим глуздом.

Метод інверсії базується на оптимальному використанні протилежних (прямих і зворотних) процедур творчого мислення: аналіз і синтез, логічне та інтуїтивне, статичні і динамічної характеристики об'єкта дослідження, зовнішні і внутрішні сторони об'єкта, збільшення чи, навпаки, зменшення розмірів, конкретне й абстрактне, реальне і фантастичне, роз'єднання та об'єднання. Якщо не вдається вирішити завдання від початку до кінця, то спробуйте вирішити його від кінця до початку і т. д.

Недоліком і обмеженням методу інверсії є те, що він вимагає досить високого рівня творчих здібностей, базисних знань, умінь і досвіду.

**Метод ідеалізації** базується на пошуку альтернативи шляхом уявлення про ідеальне рішення проблеми, яке може наштовхнути на нові варіанти дій.

**Метод ідеалізації** – уявне конструювання об'єктів, яких нема в дійсності або які практично нездійсненні. Мета ідеалізації: позбавити реальні об'єкти деяких притаманних їм властивостей і наділити (мислено) ці об'єкти певними нереальними і гіпотетичними властивостями.

У процесі ідеалізації йде відволікання від неголовних, несуттєвих характеристик об'єкта, від умов, у яких існує реальний прообраз (наприклад ідеальний газ, абсолютна плинність т. д.). Такий прийом дозволяє виділити об'єкт у «чистому» вигляді, спрощує його дослідження та вивчення потрібних властивостей.

Ідеалізований об'єкт у кінцевому рахунку виступає як відображення реальних предметів і процесів. Утворивши за допомогою ідеалізації теоретичні конструкції про такого роду об'єкти, можна в подальшому оперувати з ними в міркуваннях як з реально існуючою річчю і будувати абстрактні схеми реальних процесів, що служать для більш глибокого їх розуміння.

Теоретичні твердження, як правило, безпосередньо стосуються не реальних, а ідеалізованих об'єктів, пізнавальна діяльність з якими дозволяє встановлювати істотні зв'язки і закономірності, недоступні при вивченні реальних об'єктів, взятих у всьому різноманітті їхніх емпіричних властивостей і відносин.

Методи активізації творчої діяльності долають психологічні бар'єри, які йому перешкоджають. Порівняно з індивідуальними колективні методи є більш ефективними. Групова робота принципово змінює характер взаємодії всередині творчого колективу. При цьому досягти взаєморозуміння можна набагато швидше, ніж традиційними методами, наприклад переговорами.

Групові методи розвитку творчих здібностей продуктивні лише за умови подолання бар'єрів психологічного захисту людини при правильній організації спілкування в групі. Для розвитку творчої особистості необхідно своєчасно й ефективно звертатися до функцій підсвідомості.

Неалгоритмічні методи інноваційної творчості включають ліквідацію безвихідних ситуацій, «мозковий штурм», синектику, метод фокальних об'єктів, морфологічний аналіз (морфологічні карти) і їхні численні комбінації. Важливо, що вони були створені не психологами, а інженерами, природознавцями.

Аналіз цих методів, як правило, подається у всіх книгах із теорії вирішення дослідницьких завдань. У своїй книзі «Методи проєктування» Дж. К. Джонс зазначає, що думати про проєктування як про «вирішення проблеми» означає використовувати застиглу метафору до живого процесу і забути, що проєктування націлене не стільки на виправлення помилок, скільки на усвідомлення нових можливостей і виявлення нашого ставлення до них. Тому слід враховувати, що всі методи вирішення творчих завдань є психологічними інструментами. Який саме з них у тому чи іншому випадку вибрати – вирішується безпосередньо менеджером, у чому і полягає його мистецтво управління.

Усі без винятку неалгоритмічні методи спрямовані на генерування якомога більшої кількості варіантів рішень. На відміну від них, сучасні методики креативу цілеспрямовано шукають не будь-які (зокрема й найслабші), а одне або декілька сильних рішень. У табл. 4.1 наведено основні переваги і недоліки неалгоритмічних методів.

Таблиця 4.1

Основні переваги і недоліки неалгоритмічних методів

<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
Допомагають вирішувати відносно прості завдання, збільшують кількість нових ідей	Погано вирішують складні завдання; низька достовірність отримання нової якісної ідеї
Принципово доступні в освоєнні та використанні	Вимагають великих часових витрат
Як правило, опираються на колективний досвід	Не розвиваються на якісному рівні
	Не дають критеріїв оцінювання отриманих ідей

Метод «мозкового штурму» з'явився в Сполучених Штатах Америки наприкінці 1930-х років, а остаточно сформувався і став відомим широкому колу фахівців із виходом у 1953 році книги А. Осборна «Керована уява» [18].

Кожен із нас, висуваючи певну ідею, боїться критики колег, начальства, підлеглих, всіх тих, кого так чи інакше може зацікавити його творча ініціатива. Спираючись на подібні висновки, А. Осборн запропонував простий підхід – розділити в часі та просторі два процеси: генерування ідей і критичний аналіз ідей. При цьому ідеї породжуються групою «генераторів» і втрачають своє «персональне» авторство, стаючи плодом колективної творчості. За А. Осборном, це допомагає вивільнити творчий потенціал свідомості людини, не скутої страхом потрапити «під ножиці цензора».

Структурно метод досить простий. Він є двоетапною процедурою вирішення завдання: на першому етапі висуваються ідеї, а на другому вони конкретизуються і розвиваються.

Найважливішим елементом методу є зняття психологічних бар'єрів, які гальмують творчість. Метод поділяється на етапи формулювання завдання та генерації достовірних способів його творчого вирішення. Послідовність дій під час проведення «мозкового штурму» така:

- сформулювати проблему;
- обміркувати, які дані можуть бути необхідними, наприклад інформація про конкурентів або ринкові аналоги;
- придумати будь-які ідеї – «ключі» до проблеми, важливим є не переривання процесу своїм або чужим критичним мисленням;
- аналіз і тестування ідей.

Тобто метод «мозкового штурму» зводиться до творчої співпраці певної групи спеціалістів заради вирішення проблеми шляхом, наприклад, проведення дискусії. Аби «мозковий штурм» не перетворився на звичайну нараду, слід дотримуватись певних правил:

- не дозволяється критики і негативних коментарів щодо висловлювань учасників;
- ідеї та пропозиції, що висуваються, не засуджуються;
- заохочується вільне творче мислення;



- забезпечується висування якомога більшої кількості ідей;
- заохочується комбінування ідей, розвиток однієї ідеї на основі інших тощо.

**Методика «мозкового штурму» [16]:**

- на першому етапі формулюється проблема, яку необхідно вирішити; обґрунтовуються основні завдання для пошуку рішення; визначаються / встановлюються основні правила пошуку рішення і поведінки під час «мозкового штурму»; формується кілька робочих груп у складі трьох-п'яти осіб і визначаються їхні завдання (розроблення критеріїв оцінювання і відбору найкращих ідей).

- другий (тренувальний) етап – формування навичок швидкого пошуку відповіді на проблемні запитання; вивільнення творчості та ініціативи в учасників; розвиток почуття співробітництва, невимушеності; створення атмосфери змагальності та зняття «психологічних бар'єрів»;

- третій етап – «штурм» визначеної проблеми. Попередньо ще раз уточнюються проблеми і завдання та нагадуються правила гри і поведінки, конкретизуються завдання учасників заняття (наприклад експертної групи, спостерігачів, опонентів).

Продуктування ідей починається одночасно в усіх робочих групах. Тривалість штурму невелика: 20-40 хвилин. Кожна робоча група має власних експертів (також можуть бути і спостерігачі, якщо чисельність навчальної групи це дозволяє), які чітко фіксують усі ідеї, що виникають у групі.

Група висуває якомога більше нових ідей, інколи абсолютно несподіваних, що сприяє створенню атмосфери невимушеності та співробітництва. Заохочується будь-яка пропозиція, думка, ідея;

- зміст четвертого етапу становлять оцінювання і відбір оптимальних ідей експертами. Вони це здійснюють на основі попередньо опрацьованих критеріїв оцінювання висунутих ідей. Робочі групи в цей час відпочивають;

- на заключному – п'ятому – етапі повідомляються результати «мозкового штурму»; обговорюються результати роботи груп; оцінюються та обґрунтовуються найкращі ідеї; публічно захищається оптимальний варіант вирішення проблеми.

Після цього ухвалюється колективний варіант рішення і даються рекомендації щодо впровадження найкращої ідеї у практику.

Під час експертизи слід уважно продумувати всі ідеї, навіть ті, які здаються явно помилковими або несерйозними. Для участі в етапі генерації ідей доцільно залучати людей, які відрізняються хорошими творчими здібностями, великою швидкістю розумових процесів, легкістю включення в нові ситуації, гнучкістю, здатністю швидко переключати увагу з одного аспекту на інший. Уміння відійти від звичних установок і психологічних «гальм», обмежень дозволяє розширити можливості кожного з учасників «штурму». Зняття тиску попереднього професійного та життєвого досвіду підвищує асоціативність мислення, на основі якої найчастіше і народжуються несподівані, оригінальні, а іноді – творчі знахідки.

На сьогодні розрізняють більше десяти різних форм «мозкового штурму»: індивідуальний, парний, поетапний, багатостадійний, кібернетична сесія, конференція ідей, «нарада піратів» і т. ін. Будь-який з них не такий ефективний, як «мозковий штурм» у чистому вигляді, тому що прагнення впорядкувати стихійний процес руйнує найважливішу його складову – формування сприятливих умов для народження ірраціональних ідей.

Позитивні аспекти:

- вітається прагнення мислити творчо;
- створюється атмосфера, яка стимулює активність усіх учасників;
- розсуваються межі мислення;
- учасники підхоплюють ідеї один одного, і зростають шанси не пропустити конструктивну;
- методика «мозкового штурму» проста в застосуванні, легко здійсненна і зрозуміла кожному. Вона не вимагає спеціального обладнання і організації простору.

Негативні моменти:

- трапляється, що активність проявляють одна-дві людини, а інші просто чекають закінчення заходу;
- процес буває досить тривалим, якщо ідей багато (всі їх потрібно обговорити);
- метод може виявитися малоефективним, якщо співробітники не звикли працювати в команді;

- існує ймовірність, що хтось із учасників буде прагнути пригнічувати недосвідчених і слабших колег, намагаючись залишити за собою авторство ідей і прорватися таким чином у лідери.

Однак практично нема сфери, де за допомогою цього методу не можна було б вирішити будь-яку складну проблему. Помічено, що частіше за все на початку «штурму» пропонуються досить тривіальні ідеї, але коли процес набирає обертів, а учасники активніше залучаються до обговорення, їхній творчий потенціал розкривається повною мірою і породжує дуже цікаві і незвичайні задуми. Протягом усіх зборів ведучий фіксує всі висловлені ідеї, а потім відбираються, аналізуються і розвиваються кращі з них. У результаті група «мозкового штурму» знаходить найнетривіальніший і найефективніший підхід до вирішення поставленого завдання.

**Метод «конференція ідей».** Різновидом групового творчого пошуку рішень є метод «конференції ідей», який відрізняється від методу «мозкового штурму» тим, що допускає доброзичливу критику у формі реплік або коментарів. Вважається, що така критика може підвищити цінність ідей, що висуваються. Усі висунуті ідеї фіксуються в протоколі анонімно. Не рекомендується залучати до «конференції ідей» осіб, які скептично налаштовані щодо можливостей вирішення цієї проблеми.

**Метод «колективного блокнота»** (банку ідей) дозволяє поєднувати незалежне висування ідей кожним експертом з подальшим їх колективним обговоренням на нараді з пошуку шляхів вдосконалення.

При цьому кожен учасник групи отримує блокнот, у якому викладена суть вирішуваної проблеми. Упродовж певного періоду часу (зазвичай – два тижні) кожен учасник групи записує до блокнота власні ідеї щодо вирішення цієї проблеми. За цей час учасник не розлучається з блокнотом і заносить до нього всі думки, що стосуються проблеми. Потім блокноти збирає керівник групи для узагальнення та систематизації інформації. Реалізація методу завершується творчою дискусією всієї групи та обговоренням систематизованого матеріалу.

Наприклад, припустимо, що ви працюєте в компанії з великою кількістю філій у різних точках землі. І вам потрібно врахувати думку всіх підрозділів. Створюєте файл, до якого мають доступ всі залучені експерти і де кожен пише в колонку свою ідею за рішенням заявленої проблеми. Нижче кожен розвиває ідею колег. І так кілька кіл.

З метою активізації процесу творчого пошуку альтернативних варіантів використовується третя група методів.

**Метод контрольних запитань.** Його суть полягає у стимулюванні пошуку ідей за допомогою універсальних запитань. На практиці часто використовується перелік універсальних запитань, складений А. Осборном [16, 18].

Універсальні запитання:

- яке нове застосування об'єкта можна запропонувати;
- які модифікації об'єкта можливі, якщо його обертати, скручувати, змінювати функції, колір, форму тощо;
- що можна на об'єкті збільшити (зменшити): розміри, міцність, кількість елементів тощо;
- що можна на об'єкті замінити тощо.

Метою даного методу є вирішення завдання за допомогою усунення виявлених недоліків у прототипу.

**Метод фокальних об'єктів** полягає в перенесенні ознак випадково вибраних об'єктів на об'єкт, що вдосконалюється. Внаслідок цього можна отримати нові, оригінальні варіанти вирішення проблеми вдосконалення цього об'єкта [19].

Метод фокальних (пов'язаних) об'єктів, на перший погляд, найскладніший вид «мозкового штурму». Даний метод фокусує увагу команди не на абстрактній проблемі, а на доробках конкретного прототипу, пристрою або продукту.

Суть «мозкового штурму» полягає в проектуванні властивостей випадково обраних предметів на свій продукт – адаптації їхніх сильних сторін.

Метод фокальних об'єктів реалізується в такій послідовності:

- а) вибирається фокальний об'єкт і встановлюється мета його вдосконалення;
- б) навмання вибирається кілька випадкових об'єктів;
- в) складаються списки ознак випадкових об'єктів;

г) ознаки випадкових об'єктів приєднуються до фокального об'єкта;

д) отримані поєднання розвиваються шляхом вільних асоціацій;

е) отримані варіанти оцінюються та відбираються раціональні рішення.

Тобто базується він на встановленні зв'язків між фокусом (наприклад шоколад) і випадковим словом (наприклад шовк) і включає такі кроки:

1) фокус, який визначається (наш об'єкт): шоколад;

2) вибираємо випадкові іменники – відкриваємо словник і вибираємо навмання слова: смак, шовк, аромат;

3) підбираємо до вибраних іменників відповідні за змістом прикметники: смак – ніжний, шовк – струмливий, аромат – п'яний;

4) пов'язуємо прикметники з п. 3 із фокусом із п. 1 і за асоціаціями, що виникають, шукаємо рішення.

Рекламний слоган: Ніжний, струмливий шоколад – п'янка насолода!

Другий приклад: потрібно поліпшити телефон. Відкриваєте будь-яку книгу і тикаєте пальцем у перше-ліпше слово – «теплохід». Він великий, залізний і плаває. Однак це не означає, що телефон має бути розміром з теплохід, виконаний з важкого металу і мати можливість сплавити по річці 100 осіб. Це означає, що він має бути досить великим, щоб зручно лежати в руці, виконаний з міцного матеріалу і захищати від вологи свої життєво важливі елементи.

**Метод морфологічного аналізу** ґрунтується на застосуванні комбінаторики, тобто на системному дослідженні всіх теоретично можливих варіантів, які впливають із закономірностей побудови (морфології) об'єкта, що аналізується. Синтез охоплює як відомі, так і нові, незвичайні варіанти. Шляхом комбінування варіантів можна отримати рішення, кілька з яких можуть мати практичний інтерес.

Засновником морфологічного аналізу є представник алхімічної еліти, філософ, богослов і місіонер Раймунд Луллій (1235-1314), ідеї якого розвинув у подальшому швейцарський астрофізик Цвіккі [20].

Суть методу морфологічного аналізу і синтезу технічних рішень полягає в тому, що в цікавому для нас технічному об'єкті виділяють групу основних конструктивних або інших ознак, а потім для кожної ознаки вибирають альтернативні варіанти, комбінують їх між собою і отримують безліч різних рішень.

Перевага методу морфологічного аналізу технічних рішень полягає в тому, що він дозволяє уявити всі можливі рішення проблеми (завдання).

Досить цікавою є **стратегія творчості Волта Діснея** [21].

Суть її полягає в тому, що, як і під час «мозкового штурму», у процесі генерації нових ідей забороняється їх критика, а це знімає можливі внутрішні бар'єри.

Волт Дісней подумки розставляв по кутах своєї кімнати трьох персонажів – Мрійника, Критика і Реаліста. Потім втілювався по черзі в кожного з них. Ставши на місце Мрійника, він висував нові ідеї, віддаючись фантазіям. Перемістившись до кута Критика, шукав недоліки і слабкі місця, розбиваючи райдужні замки Мрійника. Переходячи до кута Реаліста, Дісней зважував усі «за» та «проти» і шукав оптимальний варіант.

Ефективність такої стратегії доведена всією кар'єрою В. Діснея, який пройшов дорогу від бідного мультиплікатора до творця багатомільярдної імперії і став одним із найуспішніших бізнесменів світу.



## 5. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

### 5.1. Суть, показники і методи оцінювання якості продукції

Кожен виріб має різні властивості, що відображують його корисність і відповідають певним потребам людини. Корисність будь-яких речей визначає їхню споживчу вартість.

Вибір конкретного продукту споживачем є ключовою умовою визначення його споживної вартості. При виборі продукту споживач враховує безліч різних факторів, серед яких ціна (та інші можливі витрати на придбання – час, зручність придбання) і якість продукту в усіх його проявах (якісні характеристики, особливості, оформлення і т. п.). Споживча вартість і якість виробів пов'язані між собою. На відміну від споживчої вартості, якість продукції характеризує ступінь її придатності для споживання, тобто кількісну сторону суспільної споживчої вартості [22].

Товар має дві властивості: по-перше, здатність задовольняти певну потребу людини і, по-друге, здатність обмінюватись на інші товари (рис. 5.1).

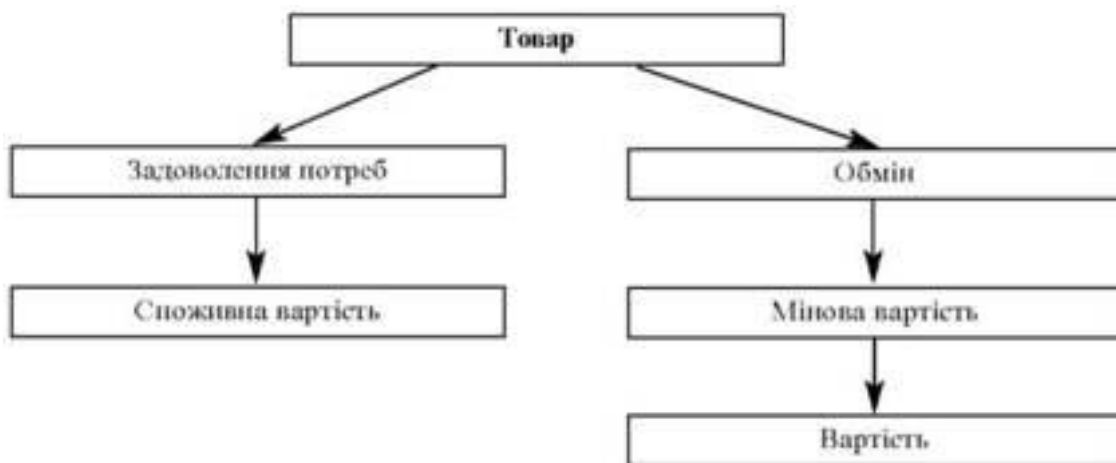


Рис. 5.1. Властивості товару

Здатність товару бути корисним, задовольняти потреби людини називається споживчою вартістю.

**Споживча вартість** – це якісна визначеність товару, вона зумовлена фізичними, хімічними та іншими природними властивостями, якими її наділяє людина, виробник [1].

Споживча вартість може бути не тільки певним предметом (одягом, їжею та ін.), а й послугою (наприклад послуги лікаря, педагога та ін.). Однак споживча вартість послуги не має речової форми свого вираження, а є корисним ефектом живої праці, використання якого одночасно задовольняє певні потреби інших людей. Тому споживчу вартість можна визначити як якусь річ або послугу, яка завдяки своїм корисним властивостям задовольняє різні людські потреби.

Споживчу вартість товар може мати лише в тому разі, якщо він задовольняє потреби не самого виробника, а інших, тобто товар повинен мати суспільну споживчу вартість. Це не означає, що кондитер не їсть тортів, але його власне споживання мінімальне порівняно з виробництвом цих товарів. В основному виробництво націлене на продаж. Проте не кожна суспільна споживча вартість автоматично стає товаром. Наприклад подарунок, хоч і виготовлений для задоволення потреб іншої людини, не є товаром.

Споживча вартість товару має бути продуктом праці, людської діяльності. Якщо якась корисна річ не є результатом такої діяльності (наприклад вода у природному джерелі), то ця річ не має споживчої вартості товару.

Споживча вартість товару надходить у споживання тільки за допомогою обміну, купівлі-продажу. Продукти натуральної феодалної ренти, незважаючи на свою корисність, привласнювалися феодалом безкоштовно, без еквівалентного обміну, отже не мали споживчої вартості товару.

Споживча вартість товару завжди має історичний характер, тобто виникає, розвивається і зникає під час виникнення й розвитку товарного виробництва і кожного окремого товару. У цілому історичний характер споживчої вартості виражається у значному розширенні кількості споживчих вартостей; ускладненні процесу їх створення (внаслідок спеціалізації підприємств з виготовлення окремих частин продукту); зростанні корисних властивостей багатьох традиційних товарів (наприклад значно розширився спектр використання сталі, алюмінію в

минулому столітті і зараз); підвищенні якості і довговічності товарів; створенні зростаючої кількості споживчих вартостей у формі послуг та ін. [22, 23].

Два товари обмінюються на ринку через те, що пересіклися потреби їхніх власників. Отже, споживча вартість товару як економічна категорія виражає ринкові відносини між товаровласниками з задоволення їхніх потреб. Кінцевою метою будь-якого виробництва є створення споживчих вартостей. Якщо не брати до уваги ті конкретні економічні форми, у яких за певних умов виступають продукти праці, то багатство суспільства завжди складається зі споживчих вартостей.

Споживча вартість продукту праці безпосередньо не виражає суспільних відносин, але має історичний характер, оскільки її роль і значення змінюються залежно від змін у суспільстві. Якщо благо створюється виробником для особистого споживання, то воно має споживчу вартість для самого виробника. Якщо ж внаслідок суспільного поділу праці продукт (послуга) призначається для когось іншого, то він є суспільною споживчою вартістю. В умовах товарного виробництва споживча вартість – це здатність товару задовольняти потреби не самого виробника, а покупців.

Специфічно історичний характер споживчої вартості проявляється не лише в тому, що вона є матеріальною основою обміну, а й у тому, що вона відображує ступінь суспільного поділу праці, його історичну зрілість. Споживча вартість речей, їхня корисність для людей тісно пов'язані з прогресом науки і техніки, розвитком продуктивних сил у цілому. Так, корисність заліза стала відомою лише тоді, коли люди навчилися виплавляти його з руди і виготовляти з нього знаряддя і предмети праці.

**Вартість.** Друга властивість товару, що впливає з його визначення, полягає в його здатності обмінюватися на інший товар. Підставою цієї властивості є вартість певного товару. Якщо споживча вартість – це кількісна сторона товару, то вартість є якісною стороною [1].

**Вартість** – це витрати праці, витрати розумової та фізичної енергії виробників на виробництво даного товару [1]. Витрати праці можуть вимірюватися тільки часом, витраченим на виробництво товару. Але кількість праці або робочого часу може

відрізнятися в різних виробників під впливом конкретних умов: технічної оснащеності робочого місця, кваліфікації, досвіду працівника і т. п., тому робочий час, необхідний для виробництва товару в окремого виробника, – це індивідуальний робочий час, який визначає індивідуальну вартість товару. На ринку товари обмінюються не за індивідуальними витратами, а за суспільно необхідними, тобто за суспільною вартістю. Під суспільно необхідним робочим часом розуміється час, необхідний для виробництва даного товару при суспільно нормальних умовах роботи і середній умілості та інтенсивності праці.

Вартість товару як економічна категорія також виражає ринкові відносини між товаровласниками (продавцем і покупцем) за витратами праці, капіталу та інших видатків на виробництво їхніх товарів.

У кожному товарі втілюється праця, витрачена на його виробництво. Праця, втілена в товарі, має подвійний характер. З одного боку, це конкретна праця, тобто праця якогось певного виробника того чи іншого фаху. З другого боку, це абстрактна праця, тобто певна частка сукупної праці всіх членів суспільства. Конкретна праця створює таку властивість товару, як споживча вартість, абстрактна праця створює іншу властивість – вартість.

Вартість, на відміну від споживчої вартості, не лежить на поверхні явищ, тому з'ясування її природи як другої властивості товару є більш складним. Як вже зазначалось, формою її прояву є пропорція, у якій одні споживчі вартості обмінюються на інші. Це співвідношення постійно змінюється залежно від місця й часу, що створює враження випадковості, відсутності внутрішньої стійкої основи цінової вартості. Насправді ж, як би не відрізнялись мінові вартості одного й того самого товару, вони завжди мають щось загальне [23].

**Якість** як економічна категорія відображує сукупність властивостей продукції, що зумовлюють ступінь її придатності задовольняти потреби людини відповідно до свого призначення.

Разом з якістю існує поняття технічного рівня певних видів продукції. **Технічний рівень виробів** за змістом вужчий від їхньої якості, оскільки охоплює сукупність лише техніко-експлуатаційних характеристик. Його показники встановлюються при проектуванні (розробленні) переважно нових знарядь праці (машин, устаткування, приладів, транспортних засобів тощо) і

знаходять відображення у спеціальних картах технічного рівня, застосовуваних при вивченні ринку і визначенні попиту на нові товари, складанні бізнес-планів, рекламних матеріалів [1].

Об'єктивна необхідність забезпечення належної якості у процесі проектування, виготовлення і використання нових виробів ініціює застосування у виробничо-господарській діяльності підприємств певної системи показників, що дозволяє визначати і контролювати рівень якості всіх видів продукції.

Велике значення для характеристики якісної продукції має технічний рівень.

**Технічний рівень** – це відносні характеристики якості продукції в зіставленні значень показників, що характеризують технічне вдосконалення оцінюваної продукції з відповідним базовим [1].

Поняття «технічний рівень» нерозривно пов'язане з поняттям рівня якості продукції. **Рівень якості** – загальніше поняття, ніж технічний рівень, оскільки вони обидва входять до загальної сукупності властивостей якості продукції [1].

Технічний рівень включає сукупність показників технічної досконалості. Рівень якості продукції – це порівняння сукупностей, характеристик, показників якості продукції з сукупністю базових показників.

Під базовим зразком продукції розуміється зразок продукції, що характеризується реально досяжною сукупністю оптимальних значень показників якості.

Базовим зразком продукції може служити:

- продукція, що відповідає реально досяжним перспективним вимогам (перспективний зразок);

- планована до освоєння продукція, показники якості якої закладені в технічному завданні, технічному або робочому проєкті;

- державні і галузеві стандарти, технічні умови, міжнародні і зарубіжні стандарти, що регламентують оптимальні значення показників якості продукції.

Неприпустимо застосування застарілих і технічно недосконалих базових зразків продукції. Якщо нема базового зразка, вироби порівнюють із зразком, у якого показники мають незначні відхилення (5–10 %) від базового [23].

## 5.2. Фактори, що впливають на якість продукції

Підприємства при вирішенні питань забезпечення якості постійно стикаються з численними факторами, які впливають на якість. Це і проєктування, робоча і нормативна документація, одержувані від постачальників матеріали і вироби, використовувана техніка, заробітна плата, кваліфікація працівників, умови праці, структура і т. д. Якщо виявити і перерахувати всі фактори, виявиться, що всі вони стосуються виробничої діяльності організації. Якщо властивості і показники продукції характеризують і визначають її якість, то фактори мають безпосередній вплив на якість.

**Фактори** – це дії, здатні змінити властивості і показники продукції. Їх можна згрупувати за чотирма напрямками: предмети праці, засоби праці, сам процес праці і нормативно-технічна документація (рис. 5.2).

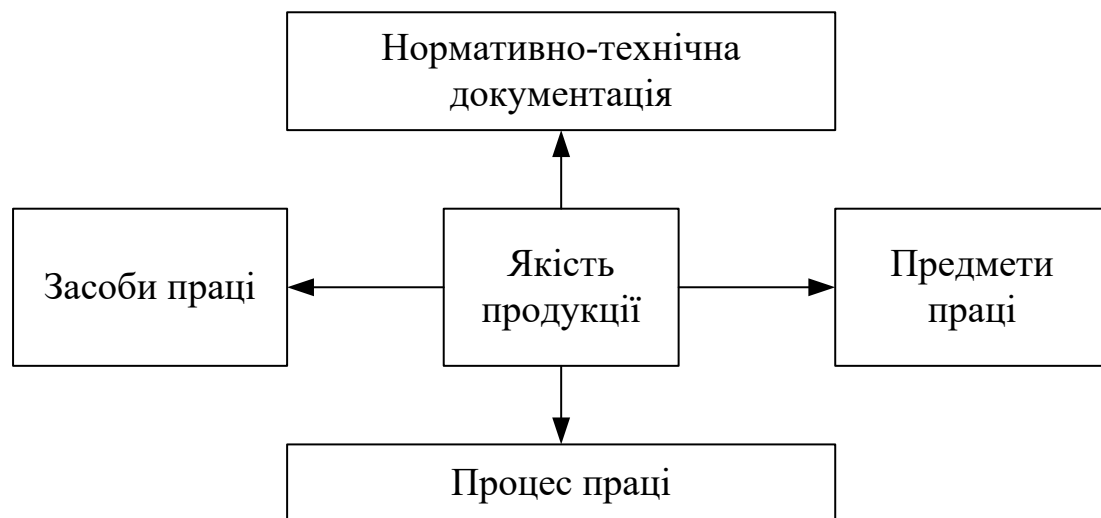


Рис. 5.2. Фактори, що впливають на якість продукції

До предметів праці належать: сировина, матеріали, вироби, конструкції, напівфабрикати і т. ін.

**Засоби праці** – це будівлі і споруди, технологічне устаткування, механізми, інструменти і пристосування, внутрішньозаводський транспорт, засоби електронно-обчислювальної техніки, засоби зв'язку, технічні засоби управління і т. ін. [1].



До нормативно-технічної документації входить різна нормативно-технічна і нормативно-технологічна документація, проекти, робочі креслення, контракти, методики, керівництво, інструкції, ДСТУ, ДБН, ГОСТи, СНіПи, СНУ і т. ін.

**Рівень якості** – це кількісна характеристика міри придатності того або іншого виду продукції для задоволення конкретного попиту на неї порівняно з відповідними базовими показниками за фіксованих умов споживання. Оцінювання якості продукції передбачає визначення абсолютного, відносного, перспективного і оптимального її рівнів [1].

**Абсолютний рівень якості** того чи іншого виробу знаходять шляхом обчислення обраних для його вимірювання показників без їх порівняння з відповідними показниками аналогічних виробів [1].

Визначення абсолютного рівня якості є недостатнім, оскільки самі по собі абсолютні значення вимірників якості не відображують ступінь його відповідності сучасним вимогам. Тому разом з цим визначають **відносний рівень якості** окремих видів вироблюваної (проектованої) продукції (визначають), порівнюючи її показники з абсолютними показниками якості кращих аналогічних вітчизняних і зарубіжних зразків виробів.

Проте рівень якості продукції під впливом науково-технічного прогресу і вимог споживачів повинен мати тенденцію до підвищення. У зв'язку з цим виникає необхідність оцінювання якості виробів виходячи з її перспективного рівня, що враховує пріоритетні напрями і темпи розвитку науки і техніки [23].

За новими видами продукції, перш за все знярядь праці, доцільно визначати також **оптимальний рівень якості**, тобто такий рівень, за якого загальна величина суспільних витрат на виробництво і використання (експлуатацію) продукції в певних умовах її споживання була б мінімальною.

Щоб визначити рівень якості, застосовують показники якості продукції.

Важливе значення для оцінювання рівня якості мають одиничні показники, які умовно можна об'єднати:

- у показники призначення (техніко-економічні), які характеризують корисну роботу (виконувану функцію). Сюди належать потужність, продуктивність, міцність, вміст корисних речовин, калорійність;

- показники надійності, довговічності і безпеки, які відокремлюють ступінь забезпечення довготривалості використання і безпечних умов праці та життєдіяльності людини: безвідмовність роботи, можливий термін використання, технічний ресурс, термін безаварійної роботи, граничний термін зберігання.

**Надійність** – це властивість виробу виконувати свої функції. Безвідмовність – це властивість виробу зберігати здатність до роботи протягом певного терміну використання. Ремонтна здатність виробу – це здатність до відновлення експлуатаційних властивостей [1].

**Довговічність** – це властивість виробу довго (з можливими перервами на ремонт) зберігати здатність до роботи:

- показники технологічності характеризують властивість виробу щодо ефективності конструктивно-технологічних рішень: трудоємність, матеріаломісткість, енергоємність. Тобто ці показники характеризують розподіл матеріалів, засобів праці і витрат часу на технологічну підготовку виготовлення та експлуатації продукції;

- показники стандартизації та уніфікації характеризують насиченість продукції стандартними, уніфікованими і запозиченими елементами;

- екологічні показники характеризують ступінь шкідливого впливу на здоров'я людини і навколишнє середовище: токсичність виробів, вміст шкідливих речовин, обсяг шкідливих викидів у довкілля за одиницю часу;

- економічні показники відображують ступінь економічної вигоди виробництва і придбання споживачем: ціна одиниці виробу, прибуток з одиниці виробу, рівень експлуатаційних витрат;

- ергономічні показники окреслюють відповідність техніко-експлуатаційних параметрів виробу антропометричним, фізіологічним і психологічним вимогам працівника (споживача): ступінь легкості управління, можливість одночасного охоплення контрольованих експлуатаційних показників, величина шуму, вібрації;

- естетичні показники визначають естетичні властивості (дизайн) виробу: виразність і оригінальність форми, кольорове оформлення, ступінь естетичності тари (упаковки);

- патентно-правові показники відображують ступінь використання винаходів при проектуванні виробів: коефіцієнт патентного захисту, коефіцієнт патентної чистоти.

Для визначення загального рівня якості всієї сукупності продукції підприємства застосовують систему загальних показників, основними з яких є:

- частка принципово нових (прогресивних) виробів у загальному їхньому обсязі;
- коефіцієнт оновлення асортименту продукції;
- частка продукції, що виготовляється, на яку одержано сертифікати;
- частка продукції для експорту в загальному їхньому обсязі на підприємстві;
- частка виробничого браку;
- відносний обсяг сезонних товарів, реалізованих за зниженими цінами;
- кількість одержаних рекламаций на продукцію за відповідний проміжок часу.

Залежно від призначення певні види продукції мають свої специфічні показники якості. Разом з цим використовуються показники для оцінювання багатьох видів виробів, а також вимірники відносного рівня якості всієї вироблюваної підприємством продукції. З урахуванням таких обставин усі показники якості виробів поділяють на дві групи [23]:

- диференційовані (поодинокі) показники, з яких виокремлюється найбільш розгалужена низка одиничних показників якості (призначення, надійність, довговічність і безпека, екологічні, ергономічні, економічні та ін.);
- загальні показники якості всього обсягу вироблюваної підприємством продукції (коефіцієнт готовності обладнання, що характеризує одночасно його безвідмовність і ремонтпридатність; питомі витрати на один кілометр пробігу автомобіля тощо).

Якість предметів праці оцінюють за допомогою переважно показників технологічності їх обробки і переробки. Більшість з них відображують фізико-механічні властивості та хімічний склад предметів праці. Показники для оцінювання якості споживчих товарів диференціюють залежно від їх конкретного призначення.

Зокрема якість продуктів харчування характеризують показники калорійності, консистенції, смаку, запаху, терміну зберігання, придатні для споживання тощо, а одягу та взуття – міцність, зовнішній вигляд, колористика, силует тощо.

Для визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів застосовують ряд методів: об'єктивний, органолептичний методи використовують для визначення абсолютного рівня якості, а диференційований і комплексний – для відносного рівня якості окремих видів продукції.

**1. Об'єктивний метод** означає оцінювання рівня якості продукції за допомогою стендових випробувань і приладів вимірювань, лабораторного аналізу. Такий метод є найбільш вірогідним і застосовується для вимірювання абсолютного рівня якості засобів виробництва та деяких властивостей споживчих товарів. Зокрема його використовують для визначення більшості техніко-експлуатаційних показників: засобів праці – продуктивність, потужність, точність обробки матеріалів; предметів праці – вміст металу в руді, міцність фарбування тканини; споживчих товарів – еластичність і вологостійкість взуття, вміст цукру або жиру в харчових продуктах тощо.

**2. Органолептичний метод** ґрунтується на наслідках аналізу сприймання органами чуттів людини (зором, слухом, смаком, нюхом, дотиком) без застосування технічних вимірювальних і реєстраційних засобів. При цьому методі застосовують балову систему оцінювання показників якості виходячи з визначеного переліку ознак (властивостей), які найповніше охоплюють основні якісні характеристики виробу. Кожній оцінці («відмінно», «добре», «задовільно», «погано») надають певну кількість балів (наприклад відповідно 5, 4, 3 і 0).

**3. Диференційований метод** оцінювання рівня якості передбачає порівняння одиничних виробів з відповідними показниками виробів-еталонів або базовими показниками стандартів (технічних умов).

Оцінювання рівня якості цим методом зводиться до обчислення значень відносних показників, які за абсолютною величиною менше одиниці (при зіставленні з еталонними показниками), мають бути більшими або дорівнювати одиниці (при порівнянні з вимогами стандартів чи технічних умов).

**4. Комплексний метод** полягає у визначенні узагальнюючого показника рівня якості оцінюваного виробу. Одним із варіантів комплексного оцінювання якості може слугувати інтегральний показник, який обчислюється шляхом зіставлення корисного ефекту від споживання (експлуатації) певного виробу і загальної величини витрат на його створення і використання. В окремих випадках для комплексного оцінювання якості застосовують середньозважену арифметичну величину з використанням при її обчисленні коефіцієнтів вагомості всіх розрахункових показників.

### **5.3. Конкурентоспроможність продукції**

Загалом поняття конкурентоспроможності характеризує властивість об'єкта задовольняти певну конкретну потребу порівняно з аналогічними об'єктами даного ринку. Конкурентоспроможність можна розглядати стосовно різних об'єктів: проектно-конструкторської документації, технології виробництва продукції, окремого проекту, окремої фірми (підприємства, організації), галузі, регіону, країни в цілому.

Конкурентоспроможність підприємства означає його здатність до ефективної господарської діяльності та забезпечення прибутковості за умов конкурентного ринку. Інакше кажучи, конкурентоспроможність підприємства – це здатність забезпечувати випуск і реалізацію конкурентоспроможної продукції.

Під конкурентоспроможністю продукції розуміють сукупність її властивостей, що відображує міру задоволення конкретної потреби проти репрезентованої на ринку аналогічної продукції. Вона визначає здатність витримувати конкуренцію на ринку, тобто мати якісь вагомі переваги над виробами інших товаровиробників [24].

Конкурентоспроможність товарів закладається ще на стадії проектування. У процесі виробництва матеріалізуються найважливіші (визначальні) елементи конкурентоспроможності виробів: якість і витрати. Моделювання та визначення рівня конкурентоспроможності продукції є необхідною передумовою для її продажу (реалізації) на відповідному ринку.

Визначаючи конкурентоспроможність товару, виробник продукції має обов'язково знати вимоги потенційних покупців та оцінки споживачів. Тому формування конкурентоспроможності продукції починається з визначення суттєвих споживчих властивостей (потреб покупців), за якими оцінюється принципова можливість реалізувати продукцію на відповідному ринку, де покупці постійно порівнюватимуть її характеристики з товарами конкурентів щодо міри задоволення конкретних потреб і цін реалізації.

Для визначення конкурентоспроможності продукції необхідно знати:

- конкретні вимоги потенційних покупців (споживачів) до пропонованого на ринку товару;
- можливі розміри та динаміку попиту на продукцію;
- розрахунковий рівень ринкової ціни товару;
- очікуваний рівень конкуренції на ринку відповідних товарів;
- визначальні параметри продукції основних конкурентів;
- найбільш перспективні ринки для відповідного товару та етапи закріплення на них;
- термін окупності сукупних витрат, зв'язаних із проектуванням, продукуванням і просуванням на ринок нового товару.

Конкурентоспроможність конкретного об'єкта бажано вимірювати кількісно, що уможливить управління її рівнем. Для цього необхідна інформація, що характеризує корисний ефект даного об'єкта та об'єктів-конкурентів за нормативний термін їхньої служби й сукупні витрати протягом життєвого циклу об'єктів.

**Корисний ефект** – це віддача об'єкта, інтегральний показник, що розраховується на підставі окремих об'єктивних показників якості об'єкта, які задовольняють ту чи ту конкретну потребу. Його можна вимірювати в натуральних одиницях (наприклад продуктивність однопараметричних машин та устаткування), грошовому вираженні або умовних балах (для об'єктів з кількома важливими параметрами, що доповнюють один одного).



**Сукупні витрати протягом життєвого циклу** – це ті витрати, які обов’язково потрібно зробити, щоб одержати від об’єкта відповідний корисний ефект.

Конкурентоспроможність об’єктів, для яких неможливо розрахувати корисний ефект чи сукупні витрати, можна визначити з результатів експериментальної перевірки за конкретними умовами споживання, результатами пробного продажу, експертними та іншими методами.

Кількісне оцінювання конкурентоспроможності однопараметричних об’єктів (наприклад машин та устаткування) можна зробити, користуючись формулою

$$K_n = \frac{E_{on}}{E_{нк} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3}, \quad (5.1)$$

де  $K_n$  – конкурентоспроможність продукції на конкретному ринку, частка одиниці;

$E_{on}$ ,  $E_{нк}$  – ефективність відповідно оцінюваної продукції і продукції-конкурента, одиниця корисного ефекту/одиниця валюти;

$k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$  – коригувальні коефіцієнти, що враховують конкурентні переваги.

Ефективність продукції  $E_{on(нк)}$  визначається зіставленням її корисного ефекту за нормативний термін служби  $E_{кнс}$  із сукупними витратами протягом життєвого циклу  $B_{сжц}$ , тобто

$$E_{on(нк)} = \frac{E_{кнс}}{B_{сжц}}. \quad (5.2)$$

Корисний ефект зазвичай розраховується за одним показником, узятим для оцінювання конкурентоспроможності того чи того виду продукції (продуктивність, потужність, енергоємність, калорійність тощо). Зокрема корисний ефект однопараметричних машин за нормативний термін служби рекомендується визначати за формулою

$$E_{кнс} = \sum_{t=1}^{T_n} П_{гп} \Phi_{рчр} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_n, \quad (5.3)$$

де  $T_n$  – нормативний термін служби машини, р.;

$П_{гп}$  – погодинна паспортна продуктивність машини;

$\Phi_{рчр}$  – річний фонд часу роботи машини;

$k_1, \dots, k_n$  – коефіцієнти, що характеризують невідповідність показників якості машини вимогам споживачів.

До показників (коефіцієнтів), що зменшують корисний ефект, належать:

1) коефіцієнт зниження продуктивності машини з її техніко-економічним старінням;

2) показники погіршення безвідмовності й ремонтпридатності;

3) показники рівня шуму, вібрації та інші показники ергономічності та екологічності машини;

4) показник організаційно-технічного рівня виробництва споживачів машини.

Сукупні витрати протягом життєвого циклу однієї машини можна визначити за такою формулою:

$$B_{сжц} = \frac{B_{мд.нддкр}}{N_1} + \frac{B_{оттв}}{N_2} + B_{вм} + B_{вс} + \sum_{t=1}^{T_n} B_{вр} \pm B_{дп}, \quad (5.4)$$

де  $B_{мд.нддкр}$  – кошторисна вартість маркетингових досліджень, науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт;

$B_{оттв}$  – кошторисна вартість організаційно-технологічної підготовки виробництва нової машини;

$N_1, N_2$  – кількість машин, яку передбачається виготовити за даною конструкторською і технологічною документацією ( $N_1=N_2$ , якщо є тільки один виробник даної машини);

$B_{вм}$  – витрати на виробництво машини (без амортизації попередніх витрат);

$B_{вс}$  – витрати на впровадження машини в споживача, що включають транспортні витрати та кошторисну вартість будівельно-монтажних і пускових робіт;

$B_{ep}$  – витрати на експлуатацію, технічне обслуговування та ремонт у  $t$ -му році (без амортизації попередніх витрат);

$B_{dl}$  – витрати на демонтаж і ліквідацію (реалізацію) елементів основних виробничих фондів (включаючи саму машину), що вибувають з експлуатації у зв'язку з освоєнням і впровадженням нової машини. Якщо ці витрати менші за дохід від реалізації елементів основних фондів, що вибувають, то у формулі (5.4) вони мають бути зі знаком мінус, якщо більші – зі знаком плюс [24].

#### **5.4. Ефективність і способи її підвищення**

Соціально-економічне значення підвищення якості й конкурентоспроможності продукції полягає в тому, що заходи такого спрямування сприяють формуванню ефективнішої системи господарювання за умови ринкових відносин. Соціально-економічна ефективність підвищення рівня якості та конкурентоспроможності продукції, що виробляється підприємствами, полягає насамперед у такому:

1) високоякісна й конкурентоспроможна продукція завжди повніше та краще задовольняє суспільно-соціальні потреби в ній;

2) підвищення якості продукції є специфічною формою виявлення закону економії робочого часу: загальна сума витрат суспільної праці на виготовлення й використання продукції вищої якості, навіть якщо досягнення такої пов'язане з додатковими витратами, істотно зменшується;

3) конкурентоспроможна продукція забезпечує постійну фінансову стійкість фірми, а також одержання нею максимального можливого прибутку;

4) багатоаспектний вплив підвищення якості та, як наслідок, конкурентоспроможності продукції не тільки на виробництво та ефективність господарювання, а й на імідж і конкурентоспроможність підприємства.

На рівень якості й конкурентоспроможності продукції впливає багато різнопланових факторів. Досягти необхідного рівня якості та конкурентоспроможності товарів, що реалізуються на відповідних ринках, можна різними способами, скоординованими в часі і просторі. Сукупність найважливіших

конкретних способів (факторів) підвищення якості та конкурентоспроможності всіх видів продукції за змістом і спрямуванням можна об'єднати в чотири взаємопов'язані групи: технічні, організаційні, економічні та соціальні [22, 24].

*Технічні:*

- використання досягнень науки і техніки в процесі проєктування виробів;
- запровадження новітньої технології виробництва і суворе дотримання технологічної дисципліни;
- забезпечення належної технічної оснащеності виробництва;
- удосконалення застосовуваних стандартів і технічних умов.

*Організаційні:*

- запровадження сучасних форм і методів організації виробництва та управління;
- удосконалення методів контролю й розвиток масового самоконтролю на всіх стадіях виготовлення продукції;
- розширення прямих господарських зв'язків між продуцентами та покупцями (споживачами);
- узагальнення й використання передового вітчизняного та зарубіжного досвіду в галузі підвищення конкурентоспроможності продукції.

*Економічні та соціальні:*

- застосування узгодженої системи прогнозування і планування необхідного рівня якості виробів;
- установа прийнятних для продуцентів і споживачів цін на окремі види товарів;
- використання ефективної мотивації праці всіх категорій персоналу підприємства;
- усебічна активізація людського фактора та проведення кадрової політики, адаптованої до ринкових умов господарювання.

З-поміж технічних способів (факторів) підвищення якості продукції визначальне місце належить постійному вдосконаленню проєктування, техніко-технологічної бази підприємства. Це зумовлюється тим, що належні підвалини технічного рівня та якості виробів, як було вже сказано,

формується під час їх проектування. Саме в цьому циклі здійснюється комплекс лабораторію дослідних і конструкторських робіт, спрямованих на забезпечення необхідних (бажаних) техніко-економічних параметрів зразків продукції. Про вирішальне значення стадії проектування для досягнення рівня якості згідно з вимогами ринку свідчить хоча б той факт, що понад 50 % відмов технічних пристроїв спричиняють дефекти, допущені при проектуванні виробів.

До важливих і ефективних способів цілеспрямованого підвищення якості продукції, її конкурентоспроможності на світовому й національному ринках цілком підставно відносять поліпшення стандартизації як головного інструменту фіксації та забезпечення заданого рівня якості. Адже саме стандарти й технічні умови відображують сучасні вимоги споживачів до технічного рівня та інших якісних характеристик виробів, відображують тенденції розвитку науки і техніки.

Ринкові умови господарювання передбачають активне й широке використання організаційних факторів підвищення якості продукції на всіх підприємствах. До пріоритетних належать запровадження сучасних форм і методів організації виробництва та управління ним, які уможливають ефективне застосування високоточної техніки і прогресивної (бездефектної) технології; удосконалення методів технічного контролю та розвиток масового самоконтролю на всіх стадіях виготовлення продукції.

## 6. КЛАСИФІКАЦІЯ КРИТЕРІЇВ РОЗВИТКУ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Критерії оцінювання є найважливішими показниками якості та ефективності дійсного стану технічних об'єктів (ТО). Особливо важливі ці критерії при розробленні нових технічних об'єктів і порівнянні ТО із кращими світовими досягненнями.

**Критерії розвитку** – це ті параметри технічного об'єкта, які протягом тривалого часу монотонно змінюються, наближаючись до своєї межі, і виступають мірою досконалості та прогресивності [1].

Технічні об'єкти вдосконалюються в напрямі покращення критеріїв.

Оскільки якість будь-якої машини оцінюється за декількома критеріями, то принцип прогресивного розвитку полягає в поліпшенні одних і непогіршенні інших критеріїв.

Для оцінювання якості технічних об'єктів використовують п'ять груп критеріїв розвитку: функціональні, технологічні, економічні, антропологічні [25].

Критерії розвитку:

**1. Функціональні критерії розвитку** характеризують найважливіші показники реалізації функції ТО: продуктивність, точність і надійність обладнання.

*Критерій продуктивності* залежить від ряду параметрів (швидкість, частота обертання валів, кількість шпинделів і т. п.), що впливають на продуктивність обладнання.

Тут можуть бути різні одиниці вимірювання продуктивності:

- вантажний автомобіль –  $T \cdot (\text{км/год})$ ;
- насос –  $L \cdot (\text{м}^3/\text{с})$ ;
- двигун внутрішнього згорання –  $N \cdot (\text{м}^3/\text{с}), \text{кВ}$ ;
- токарний верстат – об./с і т. ін.

Аналогічно визначаються критерії механізації, автоматизації та безперервності процесу обробки, тобто всі ті, які описують способи підвищення продуктивності праці.

*Критерій надійності* відображує властивість машини виконувати певні функції, зберігаючи експлуатаційні показники в заданих межах протягом потрібного проміжку часу або необхідного напрацювання.



Надійність машини включає показники безвідмовності, ремонтпридатності, зберігання, довговічності. Кількісними критеріями надійності служать імовірність безвідмовної роботи, кількість відмов (або інтенсивність відмов) і напрацювання на відмову.

**Точність** – ступінь відповідності (наближення) дійсних параметрів заданим. Точність вимірювання, обробки матеріалу чи речовини, потрапляння в ціль, обробки потоку енергії або інформації. Нерозривно пов'язана з поняттям *похибка*.

**2. Технологічні критерії розвитку** пов'язані тільки з можливістю і простотою виготовлення ТО та характеризують можливість економії живої праці при виготовленні і підготовці до експлуатації машин.

**Критерій трудомісткості виготовлення машини** знаходять як частку від ділення сумарної трудомісткості  $A_{ТС}$  проектування, виготовлення і підготовки до експлуатації виробу, на головний показник ефективності  $Q$ :

$$K_m = \frac{A_{ТС}}{Q}, \quad (6.1)$$

де  $A_{ТС}$  – сумарна трудомісткість проектування, виготовлення і підготовки до експлуатації виробу;

$Q$  – показник ефективності.

За головний показник ефективності машини можна прийняти встановлену потужність приводів, кВт, або інший показник.

**Критерій технологічних можливостей** відображує простоту і принципову можливість виготовлення машини, які можуть містити такі типи елементів (агрегатів, вузлів, деталей):

- стандартні або покупні, одержувані в готовому вигляді;
- уніфіковані, запозичені з існуючих аналогічних ТО;
- оригінальні, їх виготовлення не викликає технологічних і організаційних труднощів;
- оригінальні, їх виготовлення викликає значні технологічні та організаційні труднощі, але вони переборні (розроблення технології, виготовлення оснащення, придбання дефіцитного обладнання тощо);

- оригінальні елементи, їх виготовлення викликає принципів, непереборні труднощі (не можна або економічно недоцільно придбати, потрібно попереднє проведення НДР і ДКР і т. п.).

**Критерій технологічних можливостей** характеризується коефіцієнтом технологічних можливостей  $K_{TM}$ .

Значення коефіцієнта  $0 < K_{TM} < 1$ , і чим він більший, тим більше зберігаються відомі рішення в машині, тим більшою мірою використовуються покупні й уніфіковані елементи, багаторазово перевірені в роботі та виготовленні.

Конструктор часто прагне задовольнити високі вимоги до машини відомими, традиційними структурами, використовуючи конструктивні рішення, уже відпрацьовані на відомих зразках. Такий підхід вимагає мінімуму витрат часу і коштів, але тягне за собою небажані наслідки.

При надмірному захопленні наступністю, запозиченням, уніфікацією, спробою скористатися тим, що вже створено і випробувано, неможливо забезпечити необхідне зростання рівня показників машин, лідирувати на світовому ринку. Спроектовані таким чином машини швидко морально старіють і через короткий час мають потребу в додатковій модернізації.

Однак це не означає, що треба розробляти тільки нові машини. Як правило, бажаного результату можна досягти при комбінації відомих рішень з новими структурними рішеннями, побудованими на сучасних фізичних і технологічних принципах. Звичайно в нові сучасні машини з раніше розроблених прототипів переноситься в середньому до 50 % конструктивних рішень без переробок або з частковими змінами. При цьому високі значення показників наступності досягаються в основному за рахунок другорядних структурних елементів, які переносяться з одного покоління машин в інше [25].

Основні підсистеми при цьому, як правило, створюються заново.

**Критерій використання матеріалів**  $K_{BM}$  характеризує технологічний процес виготовлення деталей машини (при цьому покупні комплектуючі елементи не враховуються)

$$K_{BM} = \frac{G}{P}, \quad (6.2)$$

де  $G$  – маса машини;

$P$  – маса витрачених матеріалів (покупні комплектуючі елементи не враховуються).

При цьому для виробництва елементів ТО використовуються різні природні матеріали різної вартості у вигляді заготовок: метали (лиття, прокат, труби, спеціальні профілі – вали, шестерні тощо); дерево (пиломатеріали, шпон, фанера); пластмаси; цінні метали і рідкісні природні мінерали і т. д.

Значення  $K_{BM}$  в цілому не перевищує 0,55.

**Критерій розчленування машини на елементи** служить мірою оптимальності розчленування машини на вузли та деталі з метою спрощення технології розроблення, доведення, виготовлення, ремонту, модернізації, уніфікації і стандартизації.

Чим менше в машині складальних одиниць і деталей, тим менше її маса, вище жорсткість і надійність, менше трудомісткість механічної обробки та складання.

Більше розчленування машини на складові одиниці і деталі теж має свої переваги. Більше розчленування машини з новими елементами дозволяє скоротити час і трудомісткість розроблення й доведення машини в цілому. У процесі розроблення й доведення нового обладнання економічніше і простіше усувати недоліки окремих більш простих вузлів і деталей.

Розширюються можливості уніфікації та стандартизації.

**3. Економічні критерії розвитку** визначають тільки економічну доцільність реалізації функції за допомогою того, що розглядається ТО.

**Критерій металоємності**  $K_m$  дорівнює відношенню маси машини  $G$  до її головного показника ефективності  $Q$  (встановлена потужність, кВт, максимальна ширина обробки, см, продуктивність, шт./хв, м/хв і т. ін.):

$$K_m = \frac{G}{Q}. \quad (6.3)$$

### **Критерій енергоємності $K_e$**

$$K_e = \frac{W}{Q}, \quad (6.4)$$

де  $W$  – витрачена енергія при експлуатації в одиницю часу.

### **Критерій витрат на інформаційне забезпечення $K_{iz}$**

$$K_{iz} = \frac{S}{Q}, \quad (6.5)$$

де  $S$  – витрати на придбання та експлуатацію обчислювальної техніки, розроблення програмного або інформаційного забезпечення.

### **Критерій габаритних розмірів $K_g$**

$$K_g = \frac{V}{Q}, \quad (6.6)$$

де  $V$  – габаритні розміри машини.

Чим менше значення  $K_g$ , тим менше машина займає виробничої площі, тим менше витрати матеріалів на її виготовлення.

**4. Антропологічні критерії розвитку** пов'язані з питаннями людського фактора або дії позитивних і негативних факторів на людей, викликаних створеним ТО.

Антропологічні критерії розвитку забезпечують максимальну пристосованість машини до людини, зниження дискомфорту, підвищення позитивних емоцій.

**Критерій ергономічності** характеризує використання в системі людина–машина фізичних, психологічних та інтелектуальних можливостей людини. Критерій дорівнює відношенню реалізованої ефективності системи людина–машина до максимально можливої ефективності цієї системи.

**Критерії краси, безпеки та екологічності** характеризують зовнішній вигляд машини, її безпеку і здатність не завдавати шкоди навколишньому середовищі.

## 7. ВІНАХІДНИЦЬКІ ЗАДАЧІ

### 7.1. Класифікація протиріч

Зараз у світі виникає багато проблем, пов'язаних зі швидкими темпами використання природних ресурсів, забрудненням навколишнього середовища і взагалі виживанням людства. Можливо це питання не викликає потрібної реакції в людей, але якщо не зараз, то в найближчому майбутньому воно буде у всіх на устах. Стає нагальним питання про термінову зміну системи ведення господарства. Що ж робити? Необхідно вдосконалити двигуни, що шкідливо впливають на природу, оновити устаткування заводів, станцій, фабрик, знайти альтернативні джерела енергії. Потрібно багато нових винаходів, що змінять наш спосіб життя.

У зв'язку з цим проблема формування вмінь розв'язувати винахідницькі задачі не втрачає актуальності.

Для того щоб створити новий винахід, необхідно розв'язати винахідницьку задачу, яка постає перед нами. Винахідницькими вважають задачі, для розв'язання яких необхідно подолати закладені в них протиріччя. Принциповою особливістю процесу розв'язування винахідницьких задач є необхідність усунення протиріч, але в жодному випадку не їх примирення, пошук компромісу. У процесі розв'язування винахідницьких задач розрізняють адміністративні, технічні і фізичні протиріччя [25].

За теорією розв'язань винахідницьких задач (ТРВЗ) та алгоритмом розв'язання винахідницьких задач (АРВЗ) розв'язання задач являє собою послідовність з виявлення та вирішення протиріч, причин, що породили дані суперечності та усунення їх використанням інформаційного фонду.

В АРВЗ розглядаються три види протиріч [25]:

- поверхневе протиріччя (ПП);
- поглиблене протиріччя (ПгП);
- загострене протиріччя (ЗП).

Винахідник і творець ТРВЗ Г. Альтшуллер назвав їх відповідно:

- поверхневе – адміністративним протиріччям (АП);
- поглиблене – технічним протиріччям (ТП);

- загострене – фізичним протиріччям (ФП).

**Поверхнєве протиріччя** – протиріччя між потребою і можливістю її задоволення. Його досить легко виявити. Воно часто задається адміністрацією чи замовником і формулюється у вигляді: «Треба виконати те-то, а як невідомо».

Таким чином, ПП виражається у вигляді небажаного ефекту – щось погано, або необхідно створити щось нове невідомо як.

**Поглиблене протиріччя** – це протиріччя між певними частинами, якостями або параметрами системи. Воно виникає при поліпшенні одних частин (якостей або параметрів) системи за рахунок неприпустимого погіршення інших, тобто корисна дія, викликає одночасно і шкідливе. ПгП можна розглядати і як введення або посилення корисної дії, або усунення чи послаблення шкідливої дії, що викликає погіршення (зокрема неприпустиме ускладнення) однієї з частин системи або всієї системи в цілому.

ПгП являє собою причину виникнення поверхневого протиріччя, поглиблюючи його. У глибині одного ПП, найчастіше, лежить кілька ПгП.

Як правило, покращуючи одні характеристики об'єкта, ми різко погіршуємо інші, доводиться шукати компроміс.

При вирішенні технічних завдань змінюють технічні характеристики об'єкта, тому Г. Альтшуллер поглиблене протиріччя назвав **технічним протиріччям** [27].

Технічне (поглиблене) протиріччя виникає в результаті диспропорції розвитку різних частин (параметрів) системи. При значних кількісних змінах однієї з частин системи і різкому «відставанні» інших її частин виникає ситуація, коли кількісні зміни однієї зі сторін системи вступають у протиріччя з іншими. Вирішення такого протиріччя часто вимагає якісної зміни цієї технічної системи. У цьому і проявляється закон переходу кількісних змін у якісні.

**Загострене протиріччя** – висування діаметрально протилежних властивостей, наприклад фізичних, до певної частини технічної системи. Воно необхідне для визначення причин, що породили поглиблене протиріччя, тобто є подальшим його поглибленням. Поглиблення суперечностей може продовжуватися і далі для виявлення першопричини.



Вивчення причин, що породили поглиблене технічне протиріччя, у технічних системах, як правило, призводить до необхідності виявлення суперечливих фізичних властивостей системи, тому Г. Альтшуллер назвав це фізичним протиріччям [27].

Слід звернути увагу, що, на відміну від поглибленого технічного протиріччя, що належить всій системі, загострене фізичне стосується тільки певної її частини.

Розглянувши протиріччя, слід зазначити, що вирішити складне технічне завдання означає поліпшити необхідні показники системи, не погіршуючи інших. Здійснити це можна шляхом виявлення поглибленого технічного протиріччя, визначення причин, що породили його, або навіть причини причин, тобто виявлення загостреного протиріччя, і усунення цих причин, дозволяючи загострене фізичне протиріччя.

Етап виявлення загостреного протиріччя являє собою точну постановку завдання. Виявлення загостреного протиріччя при вирішенні технічних завдань вимагає певної спрямованості пошуку, що можливе тільки при знанні відповіді. Але на практиці відповідь, безумовно, не відома. Спрямованість у рішенні може бути досягнута орієнтуванням на закони розвитку технічних систем і насамперед на закон збільшення ступеня ідеальності технічної системи: технічна система у своєму розвитку наближається до ідеальності, досягнувши ідеалу, система має зникнути, а її функція продовжувати виконуватися.

Основні шляхи наближення до ідеалу: підвищення кількості виконуваних функцій, «згортання» до робочого органу, перехід у надсистему.

При наближенні до ідеалу технічна система спочатку бореться з силами природи, потім пристосовується до них і, нарешті, використовує їх для своїх цілей.

Закон збільшення ідеальності технічної системи найбільш ефективно застосовується до того елемента, який безпосередньо розташований у зоні виникнення конфлікту або сам породжує небажані явища. При цьому підвищення ступеня ідеальності, як правило, здійснюється застосуванням незадіяних раніше ресурсів, наявних у зоні виникнення завдання. Чим далі від зони

виникнення конфлікту будуть взяті ресурси, тим меншою мірою вдасться просунути до ідеалу.

**Ідеальна технічна система** – це система, якої нема, а її функції виконуються, тобто цілі досягаються без коштів [1]. ДКР – маяк, до якого слід прагнути при розв’язанні задачі. ДКР – рішення, яке ми хотіли б бачити у своїх мріях, що виконується фантастичними істотами або засобами.

У деяких випадках можна говорити і про ідеальну форму. Ідеальна форма забезпечує максимум корисного ефекту, наприклад міцність при мінімумі використовуваного матеріалу. Ідеальний процес – отримання результатів без процесу, тобто миттєво. Скорочення процесу виготовлення виробів – мета будь-якої прогресивної технології [25].

Наприклад, постійна боротьба за підвищення швидкості транспортування вантажу також характеризує тенденцію прагнення до ідеального процесу. Збільшення швидкості транспортування вантажу домагаються неухильним зростанням швидкості транспортних засобів і скороченням часу на вантажно-розвантажувальні операції.

Поверхневе протиріччя формулюється або у вигляді потреби в появі нової властивості чи дії «А» (позитивного ефекту), або у вигляді небажаного ефекту («анти-В»), який необхідно усунути. Далі виявляємо дві суперечливі вимоги, що висуваються до системи. Позначимо ці вимоги буквами «А» і «В». Тоді поглиблене протиріччя може бути подано як потреба в поліпшенні характеристик, що задовольняють вимогу «А», яке призводить до неприпустимого погіршення характеристик, що задовольняють вимогу «В» (появу вимоги «анти-В»). Небажаний ефект полягає у вимогах «В». Або, навпаки, поліпшення «В» за рахунок погіршення «А» (поява «анти-А»).

Формулювання ідеального кінцевого результату (ДКР) має бути спрямовано на усунення небажаного ефекту («анти-В») при збереженні позитивних вимог «А», тобто ДКР: А, В.

Загострене протиріччя визначається шляхом виявлення суперечливих властивостей «С» і «анти-С», наприклад фізичних, якими має володіти елемент системи, що не справляється з вимогами ДКР. Для цього необхідно визначити, яку властивість «С» повинен мати елемент, щоб забезпечити вимогу «В», тобто

усунути небажаний ефект. Одночасно цей самий елемент повинен мати протилежну властивість («анти-С»), щоб зберегти позитивну вимогу «А». Таким чином, елемент повинен мати властивість «С», щоб задовольнити вимогу «В», позначимо це «С? В», і властивість «анти-С», щоб зберегти вимогу «А», позначимо це «анти С? А».

Подальше загострення протиріч здійснюється виявленням більш глибоких властивостей «С<sub>1</sub>», які необхідні для створення виявлених раніше властивостей «С».

У деяких випадках при розв'язанні складних винахідницьких задач необхідно виявити ще глибші причинно-наслідкові зв'язки в системі. Для цього доводиться виявляти ще глибші властивості С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>, ..., С<sub>n</sub>. Наступна за номером властивість визначає причину виникнення попередньої властивості, тобто те, що необхідно для виконання цієї властивості. У таких випадках виявляють кілька загострених суперечностей (ЗС<sub>1</sub>, ЗС<sub>2</sub>, ЗС<sub>3</sub>, ..., ЗС<sub>n</sub>).

Розв'язання завдання (Р<sub>3</sub>) полягає у вирішенні загостреного протиріччя, наприклад шляхом поділу суперечливих властивостей С<sub>1</sub>, ..., С<sub>n</sub>. Причому основа методики полягає в послідовному визначенні ПгП, ДКР, ЗС.

## **7.2. Технічні суперечності й основні принципи їх ліквідації**

Різні списки винахідницьких прийомів з початку ХХ століття публікувалися неодноразово. Автори публікацій доволно включали в них ті прийоми, які здавалися їм найкращими, не замислюючись над природою цих прийомів. Жоден з подібних списків не отримав помітного застосування. Ситуація істотно змінилася лише в 1950-60-х роках з появою поняття «технічне протиріччя».

**Технічним (системним) протиріччям** називається ситуація, коли спроба поліпшити одну характеристику технічної системи викликає погіршення іншої.

Наприклад, при збільшенні міцності конструкції літака або ракети збільшується її вага, а підвищення точності вимірювального приладу призводить до ускладнення його схеми.

Аналіз великих масивів патентної інформації показав, що для усунення приблизно півтори тисячі технічних протиріч, що зустрічаються найчастіше, є 40 найбільш сильних прийомів, що дають ефективні рішення.

У творчій майстерні винахідника прийоми відіграють роль первинного набору інструментів, і, щоб користуватися ними, потрібні певні навички. У найпростішому випадку винахідник просто переглядаючи перелік прийомів (перебираючи їх по одному), шукає підказку у вирішенні своєї проблеми. Цей спосіб повільний, але цілком можливий.

Для більш ефективної організації використання прийомів розроблена спеціальна таблиця, у якій по вертикалі розташовуються характеристики технічних систем, які, за умовами завдання, необхідно поліпшити, а по горизонталі – характеристики, які при цьому неприпустимо погіршуються. На перетині граф таблиці вказані номери прийомів, які з найбільшою ймовірністю можуть усунути виникле технічне протиріччя.

Розглянемо деякі з цих прийомів усунення технічних протиріч.

### **1. Принцип дроблення:**

- а) розділити об'єкт на незалежні частини;
- б) виконати об'єкт розбірним;
- в) збільшити ступінь дроблення об'єкта.

Наприклад, поворотний відрізок газоходу великого перерізу (для котельних агрегатів) з метою рівномірного розподілу газового потоку розділений на кілька рукавів малого перерізу.

**2. Принцип винесення:** відокремити від об'єкта частину, що «заважає» (властивість, що «заважає»), або, навпаки, виділити єдину потрібну частину (потрібну властивість). На відміну від попереднього прийому, де йдеться про поділ на однакові частини, тут передбачається поділ на різні. Наприклад, щоб при рентгенографії легенів не опромінювати інші органи грудної клітки, на шляху променів ставлять діафрагму, яка відповідає формі легенів.

### **3. Принцип місцевої якості:**

- а) перейти від однорідної структури об'єкта (або зовнішнього середовища, зовнішнього впливу) до неоднорідної;
- б) різні частини об'єкта повинні мати (виконувати) різні функції;

в) кожна частина об'єкта має перебувати в умовах, найбільш сприятливих для її роботи.

Наприклад, фільтруюча частина респіратора зроблена з двох пористих оболонок: зовнішньої з більшими порами – для попереднього очищення, і внутрішньої з дрібними порами – для кінцевого тонкого очищення.

#### **4. Принцип асиметрії:**

а) перейти від симетричної форми об'єкта до асиметричної;

б) якщо об'єкт асиметричний, збільшити ступінь асиметрії.

Наприклад, дугова піч виконана асиметричною, завдяки чому створюються умови для безперервного завантаження шихти.

#### **5. Принцип об'єднання:**

а) з'єднати однорідні або призначені для суміжних операцій об'єкти;

б) об'єднати в часі однорідні або суміжні операції.

У здвоєній ліфтовій установці можна за потреби перевозити предмети, габарити яких перевищують розміри однієї кабіни. Для цього знімається перегородка, і два ліфти працюють як один.

**6. Принцип універсальності:** об'єкт виконує кілька різних функцій, завдяки чому відпадає необхідність в інших об'єктах.

Ручка портфеля одночасно може бути використана як еспандер.

#### **7. Принцип «матрьошки»:**

а) один об'єкт розміщений всередині іншого, який у свою чергу знаходиться всередині третього і т. д.;

б) один об'єкт проходить крізь порожнини в іншому об'єкті.

Наприклад, телескопічна антена.

#### **8. Принцип антиваги:**

а) компенсувати вагу об'єкта поєднанням з іншим, що має підйомну силу;

б) компенсувати вагу об'єкта взаємодією з середовищем (за рахунок аеро- і гідродинамічних сил).

Наприклад, пензлик для малювання з плаваючою ручкою.

## 9. Принцип попередньої антидії:

а) заздалегідь надати об'єкту напруги, протилежної неприпустимим або небажаним робочим напруженням;

б) якщо за умовами завдання необхідно здійснити якусь дію, треба заздалегідь зробити антидію.

У складеному валу труби попередньо закручені в напрямку, зворотному до обертання. Вал удвічі легший, витримує потрібні навантаження.

## 10. Принцип попереднього (запобіжного) виконання:

а) заздалегідь виконати необхідну дію (повністю або хоча б частково);

б) заздалегідь розставити об'єкти так, щоб вони могли вступити в дію без витрат часу на доставку і з найбільш зручного місця.

Наприклад, дерево забарвлюють до того, як воно буде спиляне. Це дає змогу отримати красиве забарвлення внутрішніх шарів деревини.

11. Принцип «заздалегідь підкладеної подушки»: компенсувати відносно невисоку надійність об'єкта заздалегідь підготовленими аварійними засобами.

Наприклад, у лижні черевики швейцарських лижників вмонтовано магніти, що сприяє виявленню зниклих під час снігових лавин.

12. Принцип еквіпотенціальності: змінити умови роботи так, щоб не доводилося піднімати або опускати об'єкт.

Наприклад, у машину для перевезення великорозмірних залізобетонних труб трубу не завантажують краном, трубовоз «пролазить» усередину труби, трохи піднімає її домкратами і в такому положенні перевозить.

## 13. Принцип «навпаки»:

а) замість дії, що диктується умовами завдання, здійснити зворотну дію;

б) зробити рухому частину об'єкта або зовнішнього середовища нерухомою, а нерухому – рухомою;

в) перевернути об'єкт «догори ногами», вивернути його.

Наприклад, у пристрої для тренування плавців пловець залишається на місці – рухається вода.



#### 14. Принцип сфероїдальності:

а) перейти від прямолінійних частин до криволінійних, від плоских поверхонь до сферичних, від частин, виконаних у вигляді куба і паралелепіпеда, до кульових конструкцій;

б) використовувати ролики, кульки, спіралі;

в) перейти від прямолінійного руху до обертального, використовувати відцентрову силу.

Наприклад, у плузі на роликовому ході замість ковзних пластин – ролики. Швидкість оранки зростає вдвічі.

#### 15. Принцип динамічності:

а) характеристики об'єкта (або зовнішнього середовища) мають змінюватися так, щоб бути оптимальними на кожному етапі роботи;

б) розділити об'єкт на частини, здатні переміщатися один відносно одного;

в) якщо об'єкт у цілому нерухомий, зробити його рухомим, що переміщується.

Наприклад, літак зі змінною геометрією крила, складний ніж, розкладні меблі.

16. Принцип часткової або надмірної дії: якщо важко отримати 100 % необхідного ефекту, треба отримати «трохи менше» або «трохи більше» – завдання при цьому істотно спроститься.

Наприклад, щоб значно зменшити витрати дорогих реагентів при боротьбі з градом, за допомогою градобійних гармат кристалізують не все градове поле, а лише його крупно-крапельну частину, яка викликає основний процес градоутворення.

#### 17. Принцип переходу в інший вимір:

а) труднощі, пов'язані з рухом (або розміщенням) об'єкта по лінії, усуваються, якщо об'єкт набуває можливість переміщуватися у двох вимірах (тобто на площині). Відповідно завдання, пов'язані з рухом (або розміщенням) об'єктів в одній площині, усуваються при переході до простору в трьох вимірах;

б) використовувати багатоповерхове компонування об'єктів замість одноповерхового;

в) нахилити об'єкт або покласти його «на бік»;

- г) використовувати зворотний бік даної площини;
- д) використовувати оптичні потоки, що падають на сусідню площу або зворотний бік наявної площі.

Наприклад, пристрій для вирівнювання льоду розташовано під автомобілем.

#### **18. Принцип використання механічних коливань:**

- а) привести об'єкт у коливальний рух;
- б) якщо такий рух вже відбувається, збільшити його частоту (аж до ультразвукової);
- в) використовувати резонансну частоту;
- г) використовувати ультразвукові коливання в поєднанні з електромагнітними полями.

Наприклад, застосування ультразвукового зварювання кісток при переломах, при пластичних операціях на кістках, захворюванні кісток.

#### **19. Принцип періодичної дії:**

- а) перейти від безперервної дії до періодичної (імпульсної);
- б) якщо дія вже здійснюється періодично, змінити періодичність;
- в) використовувати паузи між імпульсами для іншої дії.

Наприклад, імпульсна дощова установка подає воду у вигляді крапель (при безперервному поливанні струмені води руйнують ґрунтовий покрив).

#### **20. Принцип безперервності корисної дії:**

- а) вести роботу безперервно (всі частини об'єкта мають весь час працювати з повним навантаженням);
- б) усунути холості і проміжні ходи.

Наприклад, паяльник із роликком. Застосовується для неперервного паяння по всій довжині виробу.

**21. Принцип «проскакування»:** вести процес або окремі його етапи (наприклад шкідливі або небезпечні) на великій швидкості. Наприклад, щоб розвантажити лісовоз, доводиться сильно його нахилити, що важко і небезпечно. Пропонується нахил здійснювати швидко, ривком, за 5-6 с. Тоді навіть при невеликому нахилі штабель колод скочується на борт. Ривок здійснюють, швидко випускаючи воду з цистерн судна-кренувальника.

## 22. Принцип «обернути шкоду на користь»:

а) використовувати шкідливі фактори (зокрема шкідливий вплив середовища) для отримання позитивного ефекту;

б) усунути шкідливий фактор за рахунок складання з іншими шкідливими факторами;

в) посилити шкідливий фактор до такої міри, щоб він перестав бути шкідливим.

Наприклад, щоб знести вибухом старий будинок, не пошкодивши новий, що стоїть поряд, викопують траншею. Після вибуху вибухова хвиля досягає траншеї, відбивається і гасить сама себе.

## 23. Принцип зворотного зв'язку:

а) ввести зворотний зв'язок;

б) якщо зворотний зв'язок є, змінити його.

Наприклад, рівень пального в карбюраторі регулюється за допомогою клапана, що закривається і розміщений на поплавку.

## 24. Принцип «посередника»:

а) використовувати проміжний об'єкт, який переносить або передає дію;

б) на час приєднати до об'єкта інший об'єкт.

Наприклад, щоб виготовити одношаровий алмазний круг, алмазний порошок наносять на тканину, тканину наносять на основу круга. Потім тканину розчиняють в ацетоні.

## 25. Принцип самообслуговування:

а) об'єкт має сам себе обслуговувати, виконуючи допоміжні і ремонтні операції;

б) використовувати відходи (енергії, речовини).

Наприклад, гребля, яка самоущільнюється. Під греблею – шар гравію. Якщо береги посунуться (наприклад під час землетрусу), клиноподібне тіло греблі опуститься вниз, зберігши герметичність.

## 26. Принцип копіювання:

а) замість недоступного, складного, дорогого, незручного або крихкого об'єкта використовувати його спрощені і дешеві копії;

б) замінити об'єкт або систему об'єктів їхніми оптичними копіями (зображеннями). Використовувати при цьому зміну масштабу (збільшити або зменшити копії);

в) якщо використовуються видимі оптичні копії, перейти до копій інфрачервоних і ультрафіолетових.

Наприклад, спосіб обмірювання деревини, яку перевозять на платформах; роблять знімки і проводять обмірювання по знімках. Це набагато пришвидшує операцію.

**27. Принцип дешевої недовговічності натомість довговічності:** замінити дорогий об'єкт набором дешевих об'єктів, поступившись при цьому деякими якостями (наприклад довговічністю).

Наприклад, одноразові медичні шприци; чорнильна авторучка з набором пластикових ампул з чорнилом.

**28. Принцип заміни механічної схеми:**

а) замінити механічну схему оптичною або акустичною;

б) використовувати електричні, магнітні та електромагнітні поля для взаємодії з об'єктом;

в) перейти від нерухомих полів до рухомих, від фіксованих – до мінливих у часі, від неструктурованих – до тих, що мають певну структуру;

г) використовувати поля в поєднанні з ферромагнітними частинками.

Наприклад, спосіб виготовлення листового полірованого скла шляхом лиття скломаси на поверхню розплавленого металу. З метою отримання профільного скла поверхні розплавленого металу надають потрібного профілю за допомогою біжучих електромагнітних полів.

**29. Принцип використання пневмо- і гідроконструкцій:** замість твердих частин об'єкта використовувати газоподібні та рідкі: надувні і гідронаповнювані, повітряну подушку, гідростатичні і гідрореактивні. Наприклад, в автомобілях використовуються надувні амортизатори, які спрацьовують в аварійних ситуаціях, значно пом'якшуючи удар водія; іншим прикладом є рятувальні жилети, які автоматично надуваються при потраплянні у воду.

**30. Принцип використання гнучких оболонок і тонких плівок:**

а) замість звичайних конструкцій використовувати гнучкі оболонки і тонкі плівки;

б) ізолювати об'єкт від зовнішнього середовища за допомогою гнучких оболонок і тонких плівок.

Наприклад, цистерна з гнучкими перегородками.

### **31. Принцип застосування пористих матеріалів:**

а) виконати об'єкт пористим або використовувати додаткові пористі елементи (вставки, покриття і т. д.);

б) якщо об'єкт вже виконаний пористим, попередньо заповнити пори якоюсь речовиною.

Наприклад, цистерна з гнучкими перегородками.

### **32. Принцип зміни забарвлення:**

а) змінити забарвлення об'єкта або зовнішнього середовища;

б) змінити ступінь прозорості об'єкта або зовнішнього середовища.

Наприклад, пов'язка, виготовлена з прозорого матеріалу. Це дає змогу спостерігати за процесом заживання рани, не знімаючи пов'язки.

**33. Принцип однорідності:** об'єкти, які взаємодіють з даним об'єктом, мають бути зроблені з того самого матеріалу (або близького йому за властивостями).

Наприклад, стрижень, який передає розплавленому металу ультразвукові коливання, поступово руйнується. Щоб частинки стрижня не забруднювали метал, стрижень роблять з того самого матеріалу.

### **34. Принцип відкидання і регенерації частин:**

а) частина об'єкта, що виконала своє призначення або стала непотрібною, має бути відкинута (розчинена, випаровуючись, і т. д.) або видозмінена безпосередньо під час роботи;

б) частини об'єкта, що витрачаються, мають бути відновлені безпосередньо під час роботи.

Наприклад, у Швеції почали випуск пластикових пляшок з матеріалу, який розкладається під дією сонячного проміння і кислот, що містяться в ґрунті.

### **35. Принцип зміни фізико-хімічних параметрів об'єкта:**

а) агрегатного стану об'єкта;

б) концентрації або консистенції;

в) ступеня гнучкості;

г) температури.

Наприклад, спосіб дугового зварювання, при якому як електрод використовують струмінь рідкого металу, що подається електромагнітним насосом.

**36. Принцип застосування фазових переходів:** використовувати явища, що виникають при фазових переходах, наприклад зміна обсягу, виділення або поглинання тепла і т. д.

Для полірування оптичного скла виготовляють суспензію з води і полірувального порошку і заморожують у формі, яку має поверхня, що полірується.

**37. Принцип застосування теплового розширення:**

а) використовувати теплове розширення (або стиск) матеріалів;

б) використовувати кілька матеріалів з різними коефіцієнтами теплового розширення.

Наприклад, запропоновано дах парників виготовляти з шарнірно закріплених пустотілих труб, усередині яких знаходиться рідина, що легко розширюється. При зміні температури змінюється центр ваги труб, завдяки чому труби самі піднімаються й опускаються. Можна використати біметалеві пластини, закріплені на даху парника.

**38. Принцип застосування сильних окиснювачів:**

а) замінити звичайне повітря збагаченим;

б) замінити збагачене повітря киснем;

в) впливати на повітря і кисень іонізуючим випромінюванням;

г) використовувати озонований кисень;

д) замінити озонований кисень (або іонізований) озоном.

Наприклад, для посилення дії бактерій в очисних водоймах через стічні води продувають повітря.

**39. Принцип застосування інертного середовища:**

а) замінити звичайне середовище інертним;

б) вести процес у вакуумі.

Наприклад, спосіб запобігання загоранню бавовни у сховищі характеризується тим, що для підвищення надійності зберігання її піддають обробці інертним газом під час транспортування до місця зберігання.



**40. Принцип застосування композиційних матеріалів:** перейти від однорідних матеріалів до композиційних. Наприклад, нанесення зображення за допомогою магнітного чорнила (суміш фарби та феромагнітного порошку), на яке впливає магнітне поле.

### **7.3. Алгоритм розв'язання винахідницьких задач**

Використовуючи типові прийоми усунення технічних протиріч, можна розв'язати будь-яку винахідницьку задачу, але виникає проблема перебору 40 можливих варіантів. У простих задачах ці прийоми можна застосовувати безпосередньо, проте такий варіант можливий лише в очевидних випадках. Складніші задачі треба розв'язувати за АРВЗ. Послідовність пошуку нових технічних розв'язків має такий вигляд [28]:

1. Сформулювати задачу з виявленням адміністративного протиріччя.

2. Вказати склад (структуру) технічної системи – усі основні елементи, які входять до умови задачі. Якщо є ускладнення у визначенні (чи належить даний елемент системі), треба чітко визначати головну функцію системи. Якщо головна функція системи може бути виконана без даного елемента, то він не входить до складу технічної системи.

3. Вказати недоліки технічної системи (у чому особливість задачі, який з елементів чи яка властивість заважає розв'язанню задачі) – мінімізація задачі.

4. Виявити змінний елемент (той, що легко змінюється або вимоги до якого поки не визначені).

5. Сформулювати технічне протиріччя відносно змінюваного елемента. Структура запису технічного протиріччя: об'єкт повинен мати одну властивість, щоб задовольняти першу вимогу, і протилежну властивість, щоб задовольняти другу вимогу.

6. Вирішити технічне протиріччя за допомогою одного з типових прийомів усунення протиріч. Для конкретизації вирішення іноді треба сформулювати і вирішити технічне протиріччя на фізичному рівні (фізичне протиріччя).

## 7.4. Технологічне передбачення

З часів Другої світової війни нові технології почали відігравати роль потужного двигуна економічного розвитку в усіх передових країнах. У 1980-ті роки економісти так званої школи «нової теорії зростання» довели, що наука і техніка стали найважливішими факторами суспільного прогресу.

Наприкінці ХХ століття швидкі технологічні зміни та бурхливий розвиток глобальних ринків для продуктів і товарів, які вироблялися на основі нових технологій, почали вносити навіть нові ризики і нестабільні умови для великих компаній і країн у зв'язку з тим, що такого характеру зміни їм не завжди вдавалося вчасно передбачити. Приміром, у 1980-ті та 1990-ті роки зазнала значних збитків ціла мережа компаній–виробників оргтехніки, зокрема традиційних друкарських машинок, оскільки їм не вдалося вчасно передбачити, що функцію друкування так швидко переберуть на себе персональні комп'ютери.

Отже, у сучасному світі прогресивні технології відіграють ключову роль «двигуна» економічного розвитку суспільства, стимулюючи підвищення конкурентоспроможності економіки. Це обумовлює як нові можливості, так і появу додаткових ризиків для «просування» на ринках нових видів продукції і товарів.

В умовах зменшення запасів органічного палива і природних ресурсів, прискорення процесів світової економічної глобалізації з їхніми негативними наслідками, такими як втрата національної ідентичності для країн, що розвиваються, занепад національних економік, різка поляризація між супербагатством меншості і надзубожілістю більшості населення планети, загострення суспільних і міжетнічних відносин, людство перебуває в очікуванні нової епохи, яка б спиралася на іншу соціальну, економічну та науково-технологічну платформу.

Перші спроби отримати об'єктивні знання про майбутнє переважно були пов'язані з розробленням нових і застосуванням традиційних методів математики і статистики. У результаті було створено цілу групу потужних методів, таких як метод часових рядів, регресійного аналізу, як одновимірного, так і множинного, імітаційного моделювання, економетричні моделі та ін.

Усі вони належать до класу так званих методів кількісного прогнозування і застосовуються для приблизного «визначення» майбутньої поведінки певної змінної величини або системи взаємопов'язаних змінних величин на заздалегідь відомому часовому інтервалі.

Незважаючи на дуже широку практику використання цих методів і наявність величезних обчислювальних потужностей, все ж таки їх практичне застосування принципово обмежується лише випадками опрацювання ретроспективних даних кількісного характеру, що монотонно змінюються, або, в окремих ситуаціях, так званих «розмитих» даних. Інакше кажучи, при застосуванні методів прогнозування відбувається опис майбутнього, яке фактично є продовженням або екстраполяцією минулого. Ця обставина істотно обмежує можливості зазначених методів. Перш за все тому, що ми живемо у світі, де постійно відбуваються якісно нові події, не властиві минулому. Сюди насамперед належать різного роду злам- та стрибкоподібні зміни, які пов'язані з розривами монотонності процесів і мають характер суттєво нелінійних явищ.

За допомогою методів кількісного прогнозування такі явища передбачити неможливо. Популярне в 1960-ті роки прогнозування з часом почало втрачати значення універсальної методології. Це було пов'язано насамперед із тим, що за допомогою його методів не вдалося передбачити світову нафтову кризу на початку 1970-х років з її руйнівними наслідками і навіть вибухоподібний розвиток інформаційних технологій у 1990-х роках.

Тому в сучасних умовах дедалі актуальнішим стає нове завдання – репрезентувати майбутнє, яке не може інтерпретуватися як звичайне продовження минулого у зв'язку з тим, що це майбутнє може набувати принципово відмінних форм і структур порівняно з тим, що було відомо в минулому.

## **8. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ**

### **8.1. Сутність і види експерименту**

Експеримент – метод вивчення, який полягає у викликанні визначеного явища (чи його зміни) у штучно створених (лабораторних) умовах з метою дослідження і з'ясування процесу його розвитку.

Методика експерименту має відтворювати предмет дослідження у вигляді змінних експериментальної ситуації. В експерименті виокремлюють два різновиди змінних: незалежні і залежні.

Це сплановане та кероване дослідження, у якому експериментатор впливає на ізольований об'єкт (об'єкти) і фіксує зміни в його станах. Дослідження проводиться з метою перевірки гіпотези про причинно-наслідковий зв'язок між впливом незалежної змінної і зміненими станами об'єкта (залежної змінної). У психології експериментування – це спільна діяльність експериментатора й досліджуваного заради вивчення психологічних властивостей останнього шляхом спостереження за його поведінкою під час виконання експериментальних завдань.

Експерименти, що проводяться в різних сферах громадського життя, реалізують дві основні функції. Перша – досягнення ефекту в практичній перетворювальній діяльності. Друга – використання наукового методу перевірки наукових гіпотез.

Основні переваги експерименту полягають у тому, що він дозволяє здійснювати перевірку наявності і специфіки причинно-наслідкових зв'язків між показниками функціонування, діяльності, поведінки соціального об'єкта і деяких контрольованих факторів, що впливають на неї. Таким чином, він є найважливішим методом здійснення експериментальних досліджень (на відміну від розвідувальних і описових). Як засіб перевірки наукових та інших гіпотез експеримент – один з чотирьох основних методів (разом з аналізом документів, спостереженням, опитуванням) соціологічних і маркетингових досліджень, який, проте, через ряд причин, пов'язаних із складністю соціальних процесів, явищ і з труднощами експериментування з ними, використовується не досить активно.

Існує кілька моделей експерименту.

**Бездоганий експеримент** – невідтворна на практиці модель експерименту, використовувана психологами-експериментаторами як еталон [1]. До експериментальної психології цей термін ввів Роберт Готтсданкер [29], який вважав, що використання подібного зразка для порівняння призведе до більш ефективного вдосконалення експериментальних методик і виявлення можливих помилок у плануванні та проведенні психологічного експерименту.

**Випадковий експеримент** (випадкове випробування, випадковий досвід) – математична модель відповідного реального експерименту, результат якого неможливо точно передбачити [1]. Математична модель має задовольняти такі вимоги: бути адекватною і адекватно описувати експеримент; визначеність сукупності безлічі спостережуваних результатів у рамках розглянутої математичної моделі при строго певних фіксованих початкових даних, що описуються в рамках математичної моделі; існування принципової можливості здійснення експерименту з випадковим результатом скільки завгодно кількість разів при незмінних вхідних даних; доведення вимоги або апріорі прийняття гіпотези про стохастичну стійкість відносної частоти для будь-якого спостережуваного результату, визначеного в рамках математичної моделі.

З урахуванням специфіки організації виділяють два типи експериментів.

Натурний передбачає втручання експериментатора в природний перебіг подій. Своєрідність уявного експерименту (*ex-post-facto*) полягає в тому, що замість контакту з реальними об'єктами дослідник оперує інформацією про події, які сталися. Але й у першому, і другому випадку експеримент базується на установленому взаємозв'язку між двома рядами подій. Перший розглядається як гіпотетичні причини подій, а другий – як можливі їхні наслідки.

За методикою проведення виділяють паралельний і послідовний експерименти. При паралельному експерименті експериментальний і контрольний об'єкти – різні. Наприклад, для проведення досліджень виділяють два ринки, на одному з яких впроваджуються певні нововведення, вводиться контрольована

змінна, інший – служить ніби фоном для наступного зіставлення даних з експериментального і контрольного об'єктів. У послідовному експерименті (його ще називають «до - після») досліджується один об'єкт, але в різних станах: до введення контрольованої змінної і після її введення.

За змістом предмета вивчення експерименти поділяються на економічні (аналіз попередньо створених ідеальних прототипів організації мікро- і макроекономічної діяльності); соціологічні (у рамках яких вивчаються взаємодії між різними соціальними сферами, стійкі тенденції розвитку соціальних відносин, процесів, інститутів); правові (предметом аналізу, як правило, служать правові норми і їхній вплив на правову поведінку індивідів, соціальних груп і організацій); педагогічні; соціально-психологічні; естетичні; методичні та деякі інші.

**Фізичний експеримент** – спосіб пізнання природи, що полягає у вивченні природних явищ у спеціально створених умовах. На відміну від теоретичної фізики, яка досліджує математичні моделі природи, фізичний експеримент покликаний досліджувати саму природу [1].

**Комп'ютерний (чисельний) експеримент** – це експеримент над математичною моделлю об'єкта дослідження на ЕОМ, який полягає в тому, що за одними параметрами моделі обчислюються інші її параметри і на цій основі робляться висновки про властивості об'єкта, що описується математичною моделлю [1].

Цей вид експерименту можна лише умовно віднести до експерименту, оскільки він не відображує природні явища, а лише є чисельною реалізацією створеної людиною математичної моделі. Дійсно, при некоректності в математичній моделі її чисельне рішення може бути суворо таким, що розходиться з фізичним експериментом.

**Уявний експеримент** у філософії, фізиці і деяких інших галузях знання – вид пізнавальної діяльності, у якій структура реального експерименту відтворюється в уяві [1]. Як правило, уявний експеримент проводиться в рамках деякої моделі (теорії) для перевірки її несуперечності. При проведенні уявного експерименту можуть виявитися протиріччя внутрішніх постулатів моделі або їхня несумісність із зовнішніми (відносно



даної моделі) принципами, які вважаються безумовно достеменними (наприклад із законом збереження енергії, принципом причинності і т. ін.).

**Критичний експеримент** – експеримент, результат якого однозначно визначає, чи є конкретна теорія або гіпотеза правильною. Цей експеримент має дати передбачений результат, який не може бути виведений з інших, загальноприйнятих гіпотез і теорій [1].

Існує безліч поглядів на диференціацію експериментальних методик і значну кількість термінів, що їх позначають. Якщо узагальнити результати в цій галузі, то сукупність основних різновидів експерименту можна подати в такому вигляді:

1. За дійсністю проведення та повноті процедури:
  - 1) реальний (конкретний);
  - 2) уявний (абстрактний):
    - а) ідеальний;
    - б) нескінченний;
    - в) бездоганний.
2. За метою експерименту:
  - 1) дослідницький;
  - 2) діагностичний (обслідувальний);
  - 3) демонстраційний.
3. За рівнем дослідження:
  - 1) попередній (розвідувальний);
  - 2) основний;
  - 3) контрольний.
4. За типом впливу на випробуваного:
  - 1) внутрішній;
  - 2) зовнішній.
5. За ступенем втручання експериментаторів у життєдіяльність випробуваного (за типом експериментальної ситуації):
  - 1) класичне угруповання:
    - а) лабораторний (штучний);
    - б) природний (польовий);
    - в) формувальний.
  - 2) неординарне угруповання:
    - а) експеримент, дублюючий реальність;
    - б) експеримент, який поліпшує реальність.

6. За можливістю впливу експериментатора на незалежну змінну:

- 1) спровокований експеримент;
- 2) експеримент, на який посилаються.

7. За кількістю незалежних змінних:

- 1) однофакторний (двовимірний);
- 2) багатфакторний (багатовимірний).

8. За кількістю випробовуваних:

- 1) індивідуальний;
- 2) груповий.

9. За способом виявлення зв'язків між змінними (за процедурою варіювання експериментальної ситуації):

- 1) інтрапроцедурний (всередині);
- 2) інтерпроцедурний (між);
- 3) крос-процедурний (перетин).

10. За типом зміни незалежної змінної:

- 1) кількісний;
- 2) якісний.

**Реальний (конкретний) експеримент** – це дослід, що проводиться в дійсності в конкретних експериментальних умовах [1]. Саме реальні дослідження дають фактичний матеріал, що використовується як у практичних, так і теоретичних цілях. Результати дослідження справедливі для конкретних умов і популяцій. Їх перенесення на більш широкі умови носить імовірнісний характер.

**Уявний експеримент** – уявний досвід, нездійснений у дійсності. Іноді до цього розряду відносять і уявні маніпуляції з приводу організації та проведення в майбутньому планованого реального експерименту [1]. Але таке попереднє «прогривання» в думці реального досвіду – фактично його обов'язковий атрибут, реалізований на підготовчих етапах дослідження (постановка проблеми, висунення гіпотези, планування).

Основними різновидами уявного експерименту є ідеальний, нескінченний і бездоганний експерименти.

**Ідеальний експеримент** – це експеримент, у якому на залежну змінну відсутні будь-які впливи, крім однієї незалежної змінної [1]. У реальності виключити додаткові впливи безлічі привхідних факторів неможливо. Тому ідеальний експеримент

насправді нездійснений. На практиці наближення реального досвіду до ідеального реалізується шляхом контролю додаткових змінних, викладеного при описі експериментальної процедури.

**Нескінченний експеримент** – експеримент, що охоплює всі можливі експериментальні ситуації для всієї досліджуваної популяції (генеральної сукупності) [1]. У реальності безліч таких ситуацій безмежно внаслідок величезних, а часто і невідомих, розмірів генеральної сукупності і незліченної кількості діючих на випробуваного факторів. Облік всього цього нескінченного безлічі ситуацій є виконуваним тільки у фантазії дослідника. Внаслідок своєї безмежності (у різноманітності і часі) такий експеримент і отримав назву нескінченного. Практична безглуздість нескінченного експерименту полягає в протиріччі з однією з основних ідей емпіричного дослідження - перенесення результатів, отриманих на обмеженій вибірці, на всю генеральну сукупність. Він потрібен тільки як теоретична модель.

**Бездоганий** – це експеримент, що поєднує в собі риси і ідеального, і нескінченного експериментів. Як еталон вичерпного експерименту він дає можливість оцінити повноту і відповідно недоліки конкретного реального досліду [1].

**Дослідницький експеримент** – це дослід, націлений на отримання нових знань про об'єкт і предмет вивчення [1]. Саме з цим видом дослідів зазвичай асоціюється поняття «науковий експеримент», оскільки головна мета науки – пізнання невідомого. У той час як два інші різновиди експерименту за критерієм мети мають переважно прикладний характер, дослідницький експеримент здійснює в основному пошукову функцію.

Раніше вже вказувалося, що іноді дослідницьким (пошуковим) експериментом називають дослід, який виявляє наявність (або відсутність) причинного зв'язку між незалежною і залежною змінними. На нашу думку, встановлення в досліді наявності причинно-наслідкових зв'язків визначає не вид експерименту, а рівень його інформативності. У науці цей рівень прийнято називати факторним рівнем експерименту.

**Діагностичний (обслідувальний) експеримент** – це дослід-завдання, що виконується випробуванням з метою виявлення або вимірювання у нього будь-яких якостей [1].

Нового знання про предмет дослідження (як особистості) ці досліди не дають. Фактично це тестування. Але в кожному тесті, по-перше, присутні всі основні елементи експериментального методу: випробуваний, його відповіді, дослідник, експериментальна ситуація. По-друге, процедура тестування в загальних рисах збігається з процедурою експерименту. По-третє, якщо про предмет дослідження (те чи інше психічне явище) тут нових знань не отримують, то про об'єкт (конкретна людина або тварина) нові відомості отримати можна. Все це в поєднанні з розширювальним тлумаченням поняття «експеримент» дозволяє розглядати деякі види діагностичних методик як специфічні експерименти, спрямовані на з'ясування індивідуальних відмінностей.

До них в першу чергу належать об'єктивні тести, тобто такі випробування, де обстежуваний повинен досягти якихось результатів у певному виді діяльності. Такими є психомоторні випробування, тести інтелекту, тести досягнень. З діагностичною метою часто застосовуються багато психофізіологічних та соціально-психологічних експериментів. Оскільки діагностична процедура має характер обстеження об'єкта вивчення, то і діагностичні експерименти допустимо називати «обслідувальними».

**Демонстраційний експеримент** – це дослід ілюстративного характеру, супроводжуваний пізнавальні або розважальні заходи. Безпосередньою метою подібних дослідів є ознайомлення аудиторії або з відповідним експериментальним методом, або з отриманим в експерименті ефектом [1]. Найбільшого поширення демонстраційні досліди знайшли в навчальній практиці. За їх допомогою навчаються освоюють дослідні та діагностичні прийоми. Нерідко ставиться і додаткова мета – зацікавити учнів відповідною галуззю знання. У науковій практиці до подібних експериментів вдаються в основному з метою більш повного пояснення і наочного подання видобутого наукового матеріалу та висунутих гіпотез. Застосовуються демонстраційні досліди і у сфері розваг. Особливо коли одержуваний психологічний ефект може викликати в публіки підвищений інтерес або веселий настрій.

**Попередній (розвідувальний) експеримент** – це дослід, який здійснюється для уточнення проблеми і адекватного в ній

орієнтування [1]. За його допомогою зондуються маловідомі ситуації, уточнюються гіпотези, виявляються і формулюються питання для подальших досліджень. Дослідження такого розвідувального характеру часто називаються пілотажними. На підставі отриманих у попередніх експериментах даних вирішуються питання про необхідність і можливість подальших досліджень у цій галузі та організації основних експериментів

Попередні експерименти, крім зондажу (розвідки), досліджуваної проблеми широко використовуються і для вирішення більш часткових завдань у рамках основного дослідження. Будемо вважати це вузьким значенням попереднього експерименту.

Найбільш типові завдання в цих випадках:

1) ознайомлення досліджуваних з процедурою основного експерименту для повного з'ясування ними інструкції та запобігання можливим збоям у подальшому;

2) налагодження експериментальної процедури, зокрема визначення оптимального режиму пред'явлення стимуляції в основних дослідах;

3) нівелювання (або усунення) впливу деяких внутрішніх додаткових змінних (наприклад тривоги, недосвідченість, зростання досвіду в конкретній діяльності і т. ін.).

Подібні попередні експерименти, що проводяться в рамках основного дослідження, іноді називають ознайомлювальними. Підсумки цих експериментів, як правило, до основного масиву даних наступних основних дослідів не включаються.

**Основний експеримент** – це повномасштабне емпіричне дослідження, яке виконується з метою отримання нових наукових даних з проблеми, що цікавить експериментатора [1]. Отриманий у підсумку результат використовується як у теоретичних, так і прикладних цілях. Основному експерименту можуть передувати попередні як розвідувального, так і ознайомлювального характеру.

**Контрольний експеримент** – це дослід, підсумки якого порівнюються з результатами основного експерименту [1].

Необхідність у контролі може виникнути з різних причин:

1) виявлені помилки в проведенні основних дослідів;

2) сумніви в точності виконання процедури;

- 3) сумніви в адекватності процедури гіпотезі;
  - 4) поява нових наукових даних, що суперечать отриманим раніше;
  - 5) прагнення до додаткових доказів справедливості прийнятої в основному експерименті гіпотези і перетворення її в теорію;
  - 6) прагнення спростувати наявні гіпотези чи теорії.
- Зрозуміло, що за ступенем точності і надійності контрольні експерименти не мають поступатися основним.

Контрольні експерименти, як і попередні, можуть мати широке і вузьке тлумачення. Широке значення вони мають, коли являють собою самостійне дослідження рамок основного експерименту, що виконується для перевірки результатів. У цій функції контрольні експерименти можна називати підтверджувальними (або спростовувальними).

У зв'язку з цим слід ще раз звернути увагу на те, що деякі автори іменують досліди, що розкривають вид причинно-наслідкового зв'язку між незалежною і залежною змінними. Але можливість встановлення через емпіричне дослідження виду залежності між змінними, на наш погляд, визначає не вид експерименту, а рівень його інформативності. Зазвичай цей рівень називають функціональним.

Про вузьке значення контрольного експерименту можна говорити в тих випадках, коли в дослідженні передбачені спеціальні досліди, що відрізняються від основних відсутністю незалежної змінної і проведених паралельно з ними з метою порівняння. Результати, одержані в цих допоміжних дослідах на «контрольних групах», служать фоном, на якому є залежності, одержувані в основних дослідах на «експериментальних групах». Цей методичний прийом уже згадувався як «метод паралельних груп».

**Внутрішній експеримент** – це реальний експеримент, де психічні явища викликаються або змінюються безпосередньо вольовим зусиллям випробуваного, а не впливом із зовнішнього світу [1]. Експериментування проводиться в суб'єктивному просторі людини, де воно відіграє роль і експериментатора, і випробуваного. Внутрішній вплив завжди включає незалежну змінну, а в ідеалі тільки нею і має обмежитися. Це зближує внутрішній експеримент з уявним ідеальним. Такого роду



експерименти можуть проводитися тільки добре підготовленими випробуваними. Вони повинні вміти зосередитися на досліджуваних явищах (своїх психічних процесах і станах), відокремлювати їх від супутніх психічних факторів, однозначно і досвідчено повідомляти про свої переживання і враження і т. д. Зрозуміло, що подібні експерименти здійснювані тільки в рамках інтроспекції.

**Зовнішній експеримент** – звичайний експериментальний спосіб вивчення психічних явищ, коли їх поява або зміна досягається за рахунок зовнішніх впливів на органи чуття випробуваного [1].

**Лабораторний (штучний) експеримент** – це дослід, що ставлять у штучно створених умовах, що дозволяє строго дозувати стимуляцію (незалежні змінні) і контролювати інші впливи на випробуваного (додаткові змінні), а також точно реєструвати його відповідні реакції, що включають залежні змінні. Випробуваний знає про свою роль в експерименті, але його загальний задум йому зазвичай не відомий [1].

Оскільки забезпечення зазначених умов можливе, як правило, у спеціально обладнаних приміщеннях – лабораторіях, то і метод отримав назву лабораторного експерименту. Синонімом є термін **штучний експеримент**, у якому підкреслюється неприродність експериментальної ситуації в цьому виді досліджень. Всі міркування зі співвідношення цих позначень, висловлені при розгляді лабораторного спостереження, справедливі і в даному випадку.

Завдяки штучності умов і регламентації поведінки випробуваного (через інструкцію) лабораторний експеримент відрізняється особливо високим ступенем достовірності, надійності і точності результатів.

Головним недоліком є низький рівень так званої «екологічної валідності», тобто можлива невідповідність природним життєвих ситуацій. Обумовлена ця «віддаленість від життя» такими основними факторами. По-перше, випаданням з експериментальної ситуації істотних для досліджуваного явища умов. Так, у досліді з заучування безглузвих складів відсутні смислові зв'язки, що виступають однією з провідних детермінант у роботі людської пам'яті.

В експериментах з вимірювання сенсорної чутливості або часу реакції зазвичай відсутній фактор значущості сигналу, який у життєвих ситуаціях відіграє найважливішу роль і має великий вплив на загостреність психічних реакцій.

Друга причина «відриву від життя» – це аналітичність лабораторного експерименту. Вона полягає в тому, що в досліді зазвичай психічне явище розглядається окремо від інших. Так, вивченню підлягають будь-які види відчуттів, пам'яті, емоцій і т. д. Аналіз в експерименті превалює над синтезом.

Третім важливим негативним фактором виступає абстрактність лабораторного експерименту. Вона виражається в його відриві від практичної діяльності людини. Розкривані в штучних умовах закономірності мають досить загальний характер. Часто додавання цих закономірностей до практики обертається механічним перенесенням результатів, отриманих в одних умовах, на інші, зовсім іншого роду.

І все ж таки претензії з приводу «нежиттєвості» лабораторного експерименту не можуть похитнути його статусу найбільш точного наукового методу. Вважається, що лабораторний експеримент – це «вища форма емпіричного знання». Класичні зразки лабораторного експерименту дають психофізичні методи і способи вимірювання часу реакції.

**Природний (польовий) експеримент** – дослід, здійснюваний у звичайних для випробуваного умовах з мінімумом втручання в його життєдіяльність з боку експериментатора [1]. Незалежна змінна ніби «вплетена» природним чином у звичайний хід його діяльності. Залежно від виду виконуваної діяльності та відповідної ситуації розрізняють і види природного експерименту: в умовах спілкування, трудової, ігрової, навчальної, військової діяльності, в умовах побуту і дозвілля.

Специфічний вид подібного типу експериментів – **слідчий експеримент**, у якому штучність процедури поєднується з природністю умов протиправних дій [1].

Зазвичай, якщо це можливо з організаційних та етичних міркувань, випробувані не інформуються про проведення експерименту і, природно, вони не підозрюють про свою роль у ньому. Експериментальні завдання або зовнішня стимуляція постають тут як невід'ємна частина виконуваної ними роботи.

Природний експеримент являє собою певною мірою проміжну форму між експериментом і об'єктивним спостереженням. Дійсно, обсерваційна складова тут більш вагома, ніж у лабораторному експерименті. Деякі риси методу спостереження навіть проявляються сильніше експериментальних особливостей. Так, ініціатива експериментатора виразно проступає тільки в період підготовки досліду і «впровадження» необхідних завдань у процес подальшої діяльності випробуваного. Протягом же подальшого часу дослідник, як правило, відіграє більш-менш пасивну роль спостерігача. У подальшому експериментатор у цьому випадку практично позбавлений можливості строго контролювати і підтримувати на постійному рівні більшість додаткових змінних як внутрішнього, так і зовнішнього роду. Дуже важко і варіювати умови розвитку досліджуваних явищ. Непросто йде справа з повторюваністю експериментів, оскільки відтворити ідентичні ситуації в природних умовах практично неможливо. Крім того, експериментатор зазвичай позбавлений і можливості суворої реєстрації як залежною, так і незалежною змінними. Тому результати тут здебільшого подаються в описовій формі.

Проте природний експеримент значно «ближче до життя», ніж лабораторний. Особливо широке застосування цей вид дослідів знаходить у прикладних дослідженнях і сфері соціально-психологічної проблематики. Синонімом природного експерименту виступає «польовий експеримент». Все сказане про подібний термін щодо польового спостереження доречно і тут.

**Формуючий експеримент** – це метод активного впливу на випробуваного, що сприяє його психічному розвитку і особистісному зростанню [1]. Головні сфери застосування цього методу – педагогіка, вікова (у першу чергу дитяча) і педагогічна психології. Активний вплив експериментатора полягає головним чином у створенні спеціальних умов і ситуацій, які, по-перше, ініціюють появу певних психічних функцій і, по-друге, дозволяють цілеспрямовано їх змінювати і формувати. Перше характерно і для лабораторного, і для природного експерименту. Друге – специфіка аналізованої форми експерименту. Формування психіки і особистісних властивостей – процес тривалий. Тому формуючий експеримент зазвичай здійснюється тривалий час.

Принципово подібний вплив може призводити і до негативних для випробуваного або суспільства наслідків. Тому надзвичайно важливі кваліфікація і добрі наміри експериментатора. Дослідження подібного роду не мають шкодити фізичному, психічному і моральному здоров'ю людей.

Певною мірою формуючий експеримент займає проміжне положення між лабораторним і природним. З лабораторним його зближує штучність створення спеціальних умов, а з польовим – природний характер цих самих умов.

Великого поширення отримав навчальний експеримент, основним завданням якого є варіювання змісту і форм навчальної діяльності людини з метою визначення впливу цих змін на темпи та особливості психічного (у першу чергу розумового) розвитку людини. Як бачимо, і в цьому варіанті дослідницька складова не поступається навчальній. А саме навчання може проводитися не тільки в педагогічному плані, але і професійному.

**Експерименти, дублюючі реальність**, – це досліди, що моделюють конкретні ситуації реального життя, результати яких мають невисокий рівень узагальнення [1]. Їхні висновки застосовні до конкретних людей в умовах конкретної діяльності, тому їх ще називають експериментами повної відповідності. Такі досліди переслідують суто практичні цілі. Цей тип експерименту близький до природного типу за класичним угрупованням.

**Експерименти, що поліпшують реальність**, – це досліди, у яких зміні піддаються тільки деякі, що підлягають вивченню, змінні. Решта змінних – стабільні [1]. Цей тип схожий з лабораторним експериментом, за загальноприйнятою класифікацією.

**Спровокований експеримент** – це дослід, у якому експериментатор сам впливає на незалежну змінну. Зміни можуть бути як кількісними, так і якісними. І тоді спостережувані експериментатором результати (у вигляді реакцій випробуваного) ніби ним же і спровоковані. Очевидно, що переважна більшість експериментальних досліджень належить саме до цього виду.

**Експеримент, на який посилаються**, – це дослід, у якому зміна незалежної змінної здійснюється без втручання експериментатора [1]. Сюди належать зміни особистості, мозкові ушкодження, культурні відмінності і т. п. Можуть бути випадки,

коли експеримент з однією змінною – спровокований, а за іншими – на який посилаються.

**Однофакторний (двовимірний) експеримент** – це експеримент з однією незалежною та однією залежною змінними [1]. Оскільки є тільки один, що впливає на відповіді випробуваного, фактор, остільки дослід і називається однофакторним або однорівневим. А оскільки є дві вимірювані величини, то експеримент називається двовимірним або бівалентним. Виділення тільки двох змінних дозволяє вивчити психічне явище в «чистому» вигляді. Реалізація такого варіанта дослідження здійснюється за допомогою описаних вище процедур контролю додаткових змінних і пред'явлення незалежної змінної. Основна маса експериментального матеріалу в психології здобута за допомогою однофакторних дослідів. Нагадаємо, що вони поки є основним інструментом вивчення психічних явищ на функціональному рівні, тобто на рівні, що дозволяє встановлювати функціональні залежності між змінними. Зрозуміло, що реалізується однофакторний експеримент в лабораторних умовах.

**Багатофакторний (багатовимірний) експеримент** – це експеримент з декількома незалежними і зазвичай однією залежною змінними [1]. Не виключається і наявність декількох залежних змінних, але цей випадок поки вкрай рідкісний у психологічних дослідженнях. Хоча, мабуть, за ним майбутнє, оскільки реальні психічні явища завжди являють собою складну систему безлічі взаємодіючих факторів. До них застосовано поширене в науці найменування «погано організованих систем», яке саме це і підкреслює множинність детермінації їх прояву.

Багатофакторне експериментування розвивалося за двома головними напрямками. Перший пов'язаний з дисперсним аналізом. В основі цього підходу лежать ідеї статистичних закономірностей. Другий напрям пов'язаний з ідеями кібернетики. Мабуть цією обставиною обумовлено позначення багатофакторного експерименту терміном «кібернетичний експеримент». Зараз обидва напрями злилися воедино і важко розрізняються.

У психології багатофакторний експеримент застосовується в ситуаціях, коли виключити або знівелювати вплив додаткових



змінних неможливо або коли, за завданням дослідження, потрібно з'ясувати спільний вплив на випробуваного декількох незалежних змінних. Природно, до цієї системи включають фактори, що піддаються обліку (а ще краще і вимірюванню).

Таким чином, чого не можна домогтися прямою маніпуляцією змінних в однофакторному експерименті, можна досягти шляхом статистичного аналізу безлічі змінних у багатофакторному експерименті. Звичайним способом подібного аналізу є дисперсійний аналіз (і його модифікації). Раціоналізація процедури багатофакторного експерименту досягається за допомогою викладеного вище процесу планування експерименту.

Головна перевага методу – наближення експериментальної ситуації до реальних умов життєдіяльності випробуваного. Значно знижується ризик спотворення або «забруднення» результатів побічними явищами, який притаманний однофакторному варіанту.

Спостережувані вихідні ознаки поведінки індивіда – це тільки поверхневі індикатори, що опосередковано відображують приховані від прямого спостереження риси особистості, знання яких дозволяє просто і зрозуміло описати індивідуальну поведінку. Вважається, що цих прихованих рис (які дійсно визначають поведінку факторів) менше, ніж поверхневих. Опис через фактори як систему взаємопов'язаних зовнішніх ознак значно економніше за описи через ці зовнішні ознаки. Таким чином, багатофакторний експеримент сприяє виявленню істинних, сутнісних детермінант поведінки людини. Очевидно, що багатофакторне експериментування з успіхом може застосовуватися в галузях, де поведінка вивчається в природних умовах.

Проте багатофакторний експеримент поки що тільки завойовує однакове положення з однофакторним.

Основними причинами такої ситуації вважаються:

- 1) труднощі (або іноді нездатність) вирватися зі звичних стереотипів про правила проведення досліджень;
- 2) мала кількість публікацій з теорії багатовимірних досліджень.

Синоніми багатофакторного експерименту: багаторівневий; багатовимірний, мультивалентний експеримент.



**Індивідуальний експеримент** – дослід з одним випробуваним [1].

**Груповий експеримент** – дослід з декількома випробуваними одночасно [1]. Їхній взаємовплив може бути як суттєвим, так і незначним, може враховуватися експериментатором або не враховуватися.

**Інтрапроцедурний експеримент** (лат. *intra* – всередині) – це експеримент, у якому всі експериментальні ситуації (а по суті всі значення незалежної змінної) стосуються одного й того самого контингенту досліджуваних [1]. Якщо випробуваний один, тобто здійснюється індивідуальний дослід, то говорять про інтра-індивідуальний експеримент. Порівняння відповідей цього випробування, отриманих у різних ситуаціях (для різних значень незалежної змінної (НЗ)), і дає можливість виявити залежності між змінними. Особливо зручний цей варіант при кількісних змінах НЗ для визначення функціональних залежностей.

Можлива реалізація розглянутої процедури і в груповому варіанті. Такі дослідження зазвичай присвячені вивченню міжособистісних відносин у різних соціальних групах. Тоді дослідження можна назвати інтрагруповими. Задля справедливості треба сказати, що у відомій нам літературі термін «інтрагруповий експеримент» відсутній. Його передбачається поки розглядати як логічне доповнення до інтраіндивідуального. Головна мета таких експериментів – виявлення загальних закономірностей для тієї чи іншої популяції.

**Інтерпроцедурний експеримент** (лат. *inter* – між) – експеримент, у якому різним контингентам випробовуваних надаються однакові експериментальні ситуації [1]. Робота з кожним окремим контингентом здійснюється або в різних місцях, або в різний час, або різними експериментаторами, але за ідентичними програмами. Головна мета подібних дослідів – з'ясування індивідуальних чи міжгрупових відмінностей. Природно, що перші виявляються в серії індивідуальних дослідів, а другі – групових. І тоді в першому випадку говорять про інтраіндивідуальний експеримент, в іншому – про інтергруповий, або частіше міжгруповий експеримент.

**Крос-процедурний експеримент** (англ. *cross* – перетинати) – це експеримент, у якому різним контингентам випробовуваних

надаються неоднакові ситуації [1]. Якщо випробувані працюють поодиноці, то йдеться про крос-індивідуальний експеримент. Якщо кожній ситуації відповідає певна група піддослідних, то це – крос-груповий експеримент, який іноді називають міжгруповим, що є термінологічною неточністю. Міжгруповий – це синонім інтер-, а не крос-групового експерименту. Реалізація крос-процедури характерна для багатofакторного експериментування.

**Кількісний експеримент** – це дослід, у якому незалежна змінна може зменшуватися або збільшуватися [1]. Ряд її можливих значень являє собою континуум, тобто безперервну послідовність величин. Ці значення, як правило, можуть виражатися чисельно, оскільки мають одиниці вимірювання. Кількісний характер ще не гарантує отримання метричних (інтервальних і пропорційних) експериментальних даних, але є їхньою істотною передумовою.

**Якісний експеримент** – це дослід, у якому незалежна змінна не має кількісних варіацій [1]. Її значення постають тільки як різні якісні модифікації, наприклад присутність (відсутність) перешкод. Якісний характер необов'язково призводить до неметричних результатів експерименту. Але отримання метричних даних тут, як правило, більш проблематично, ніж у кількісних дослідках.

Експеримент як самостійний метод характеризується такими ознаками:

- 1) діяльність, організована на основі наукових даних у відповідності з теоретично обґрунтованою гіпотезою;
- 2) запланований вплив на досліджуваний об'єкт, створення нових явищ тощо;
- 3) глибокий аналіз і теоретичне узагальнення одержаних результатів;
- 4) можливість багаторазового повторення;
- 5) дотримання точно врахованих і змінюваних умов.

Для проведення експерименту є важливими такі аспекти:

- дослідник сам активно організує умови, у яких має з'явитися певний психологічний факт; коли відбувається спостереження, дослідник не може втручатися в ситуацію;

- експериментатор може змінювати умови та визначати певні варіанти умов появи досліджуваного явища (процесу);
- в експерименті можна усувати певні змінні, щоб дослідити, які зміни при цьому відбудуться;
- можна надавати змінним різні значення й оцінювати дані за різним співвідношенням обраних умов.

Експеримент, на відміну від інших методів, створює умови:

- 1) для перевірки ефективності запроваджень до виробничого процесу;
- 2) порівняння ролі та впливу різних факторів на виробничий процес;
- 3) вибору оптимальних факторів для організації певних ситуацій;
- 4) виявлення умов реалізації певних виробничих завдань;
- 5) виявлення специфіки та закономірностей протікання виробничого процесу в конкретних, у тому числі й заданих, умовах.

**Вибіркова сукупність** – частина генеральної сукупності, що виступає як основний об'єкт спостереження [1]. Вибіркова сукупність має відображувати властивості та ознаки генеральної сукупності.

**Генеральна сукупність** – це та сукупність об'єктів, на яку експериментатор поширює висновки дослідження, тобто та множина об'єктів, яка має спільну характеристику і вивчається в рамках дослідження на територіально-часових границях [1].

Для проведення будь-якого виду експерименту необхідно попередньо спланувати та виконати таке:

- 1) розробити гіпотезу, яка підлягає перевірці, і методику експериментальних робіт;
- 2) визначити способи і прийоми впливу на об'єкт дослідження;
- 3) забезпечити умови для виконання експериментальних робіт;
- 4) розробити шляхи і прийоми фіксування ходу і результатів експерименту;
- 5) підготувати засоби експерименту (прилади, установки, моделі тощо);
- 6) забезпечити експеримент необхідним обслуговуванням.

Особливе значення має правильне розроблення методики експерименту.

**Методика** – це сукупність обдуманих і фізичних операцій, які розміщені у визначеній послідовності для досягнення поставленої мети дослідження [1].

Під час розроблення методики проведення експерименту необхідно передбачити:

- попереднє цілеспрямоване спостереження за об'єктом або явищем, що вивчається, з метою визначення вихідних даних (гіпотез, обрання змінних факторів);

- створення умов, у яких можливе експериментування (добір об'єктів для експериментальної дії, усунення впливу випадкових факторів);

- визначення сфери інтересу для змінних факторів і меж вимірювання;

- можливість систематичного спостереження за розвитком явища і точного опису фактів;

- проведення систематичної реєстрації замірів і оцінювання фактів різними засобами і способами;

- створення складних ситуацій з метою підтвердження або спростування раніше отриманих даних;

- перехід від емпіричного вивчення з логічним узагальненням до аналізу і теоретичного оброблення отриманих фактичних даних.

Обравши методику експерименту, дослідник повинен переконатись у можливості її практичного застосування. Це необхідно зробити навіть у тому випадку, якщо методика раніше апробована в інших лабораторіях, оскільки вона може бути неприйнятною або складною через специфічні особливості клімату, приміщення, лабораторного обладнання, персоналу, об'єкта дослідження тощо.

Перед кожним експериментом складається його план (програма виконання), який включає такі етапи:

- 1) мету, завдання та обґрунтування об'єму експерименту;
- 2) вибір змінних факторів;
- 3) визначення кількості дослідів і послідовності зміни факторів;

- 4) вибір кроку зміни факторів, визначення інтервалів між майбутніми експериментальними точками;

- 5) обґрунтування вибору засобів для вимірювання;
- 6) опис проведення експерименту;
- 7) обґрунтування вибору способів оброблення та аналізу результатів експерименту.

Ключовим поняттям експерименту виступає модель [30].

Найбільш поширені варіанти трактування моделі:

1) модель як тип конструкції (наприклад автомобіль такої-то моделі, модельне взуття чи одяг. Звідси творець такого одягу – модельєр, а її демонстратор – модель, зокрема топ-модель);

2) модель як еталон для копій, зразок для наслідування (наприклад держстандарт для будь-якої продукції, оригінал скульптури з глини, надалі втілюваний у металі, камені або дереві. Звідси натурника, тобто людину, яка позує художнику, скульптору, фотографу, теж часто називають моделлю, зокрема фотомоделлю);

3) спеціальне подання якого об'єкта, що реконструюють його суттєві (у певному контексті) риси.

Види моделей:

- 1) образні;
- 2) концептуальні (вербальні у вигляді гіпотез, теорій, знаків);
- 3) математичні (знакові у вигляді символів і формул);
- 4) жорстко-алгоритмічні (знаково-речові, найпростіші моделі програмного типу);
- 5) евристичні (програмні з урахуванням психологічних принципів);
- 6) блок-схемні (вищий тип програмних моделей);
- 7) гіпотетичні (речові моделі імовірного характеру);
- 8) біонічні (речові, засновані на даних вимірювання);
- 9) біологічні (речові з використання біологічного субстрату).

## **8.2. Функції моделей**

Залежно від характеру одержуваного знання моделі (а отже, і моделювання) можуть виконувати такі функції [31].

*На емпіричному рівні:*

- 1) реконструювання (відтворення якісної специфіки об'єкта);

- 2) вимірювальна (одержання кількісних характеристик об'єкта);
- 3) описова (забезпечення наочності і зрозумілості).

***На теоретичному рівні:***

- 1) інтерпретаційна (пояснення, узагальнення та вичерпний опис).

Зазвичай акцент робиться на поясненні, але не менш важливо, що модель дозволяє в стислій формі загального закону описати безліч окремих випадків, які можуть бути виведені з неї логічно і не вимагають спеціального опису. Функція узагальнення великої кількості даних з найбільшою переконливістю виступає на заключних етапах дослідження, коли життєздатність моделі вже доведена численними експериментами;

- 2) прогнозуюча (пророкування поведінки об'єкта-прототипу);

- 3) критеріальна (перевірка істинності, адекватності знань про об'єкт);

- 4) евристична (сприяння генеруванню нових ідей і гіпотез щодо досліджуваного об'єкта і пов'язаних з ним інших об'єктів реальності).

Крім того, модель, сприяючи формалізації даних про об'єкт, полегшує побудову і перевірку гіпотез і теорій).

***На практичному рівні:***

- 1) пізнавально-ілюструюча;
- 2) навчальна;
- 3) розважально-ігрова.

### **8.3. Класифікація моделей**

1. За способом реалізації:

- 1) речові;
- 2) знакові;
- 3) образні;
- 4) ситуаційні.

2. За характером відтворюваних сторін оригіналу:

- 1) субстанціальні;
- 2) структурні;



- 3) функціональні;
  - 4) змішані.
3. За повнотою подання об'єкта:
- 1) повні;
  - 2) неповні (часткові).
4. За галуззю знань:
- 1) технічні;
  - 2) соціальні;
  - 3) біологічні;
  - 4) психологічні.

**Речові моделі** являють собою певне фізичне втілення оригіналу. Найбільш застосовувані такі форми, як макети, муляжі, живі організми. Іноді фізичну модель розглядають як окремий випадок матеріальної, що включає ще й геометричні та комп'ютерно-математичні моделі.

**Знакові моделі** є поданням об'єкта-оригіналу за допомогою умовних позначень. Зазвичай ці моделі виконані в графічній формі (рисунок, графіки, креслення, формули, буквено-словесні описи, спеціальні зображення і т. п.). Не виключається презентація знакової моделі і в речовій формі, тобто коли самі знаки і символи подані як фізичні предмети, речі. Важливо лише, щоб ці речі уособлювали деяку умовність. Такі, наприклад, амулети. У літературі зустрічаються різні назви цього типу моделей: логіко-математичні, абстрактні, формальні. При знаковому моделюванні корисно використовувати відомості з науки про знаки – семіотики [31].

**Образні моделі** – це ідеальне уявлення досліджуваних об'єктів у свідомості людини [1]. Фактично це будь-які образи: первинні (сенсорні і перцептивні) і вторинні (образи пам'яті та уяви, іменовані в психології уявленнями). Говорячи про образне моделювання як дослідний метод, зазвичай мають на увазі групу вторинних образів. У них поєднана інформація, отримана за допомогою безпосереднього чуттєвого сприйняття і за допомогою абстрактно-логічного мислення. Оскільки образи можна трактувати як знаки, то деякі вчені образні моделі включають до розряду знакових.

**Ситуаційні моделі** – це штучне уявлення реальних обставин існування природного об'єкта, що обумовлюють його

появу (народження), розвиток, функціонування або зникнення [1]. Відтворення подібних обставин носить провокуючий і цілеспрямований характер. На відміну від інших видів моделей, ці моделі імітують не сам досліджуваний об'єкт (або предмет), а умови його існування. Ситуаційні моделі поєднують у собі ознаки речових, знакових, а іноді і образних моделей. З речовими моделями їх зближує матеріально-фізичний характер їхньої обстановки. Зі знаковими – їхнє сигнальне значення для «включення» і розвитку певної поведінки досліджуваного об'єкта. У психологічній практиці нерідкі і випадки ідеального уявлення психогенних ситуацій за допомогою пам'яті або уяви спостережуваних людей. У таких випадках можна говорити про образний характер ситуаційних моделей.

**Субстанціальні моделі** – це моделі, чий матеріальний субстрат за своїми деякими (зазвичай основним) властивостям ідентичний субстрату оригіналу [1]. Наприклад, тварина як біологічна модель людини, група як модель людського суспільства, гідравлічна установка як модель річки і т. д.

Створення подібних моделей можливе двома принциповими шляхами:

- 1) масштабна деформація оригіналу;
- 2) включення до моделі частин та елементів оригіналу.

У першому випадку припускається якісна стійкість об'єкта вивчення, зміні підлягають просторові, тимчасові або енергетичні характеристики. Образний вислів такого підходу – «буря в стакані». У другому випадку передбачається, що взята в оригіналу частина визначає за досліджуваними властивостями необхідну з ним схожість моделі в цілому. Характеристика субстанціальності звичайно, у першу чергу, стосується речових моделей, хоча не виключаються і субстанціальні знакові і образні моделі, наприклад при моделюванні почерку чи уявному експериментуванні з фізичною субстанціальною моделлю.

**Структурні моделі** імітують внутрішню організацію об'єкта-прототипу. Ця організація може розглядатися як у «статичному», так і «динамічному» плані. У першому випадку йдеться переважно про просторове співвідношенні якісно своєрідних частин об'єкта, наприклад планетарна модель атома, структурні формули молекул, «кристалічні решітки», план місцевості, адміністративна схема підприємства.

Структурні моделі другого типу – це штучне уявлення процесів. У них відображуються часові та енергетичні сторони об'єктів. Приклади: формула ядерного розпаду, формули хімічних реакцій, антропологічна, археологічна та історична періодизації соціо-, антропо- і культуро-генезу. У моделюванні зазвичай розрізняють відображення стабільних і нестабільних процесів. У комп'ютерному моделюванні в першому випадку це лінійне програмування, у другому – динамічне.

**Функціональні моделі** імітують способи взаємодії об'єкта з середовищем, тобто поведінки. Роль такої моделі відіграють відомі формули біхевіоризму «стимул - реакція», «стимул - проміжні змінні - реакція». Функціональними моделями є схеми співвідношення експериментальних змінних і співвідношення основних компонентів експерименту. Сам лабораторний експеримент є моделлю «життєвих» ситуацій, а дії випробуваного – моделлю його поведінки в цих ситуаціях.

Зазвичай функціональні моделі демонструють і структуру об'єкта. Тоді говорять про змішані моделі. Класичними прикладами таких моделей у знаковій формі виступають принципова схема роботи функціональних систем; схеми сенсорних систем (аналізаторів). Змішаними речовими моделями є різні комп'ютерні реалізації функцій типу «перцептрона» і «штучного інтелекту».

Повні моделі реалізують максимально можливу кількість властивостей і елементів об'єкта-прототипу, необхідних у контексті даного дослідження. Якщо ж вдається домогтися ідентичності моделі та оригіналу за всіма параметрами, то можна говорити не тільки про моделювання останнього, а й про його відтворення, що для експериментально-наукової практики явище навряд чи можливе.

Неповні моделі мають тільки частину властивостей оригіналу. Як правило, при моделюванні доводиться обмежуватися найбільш суттєвими за завданнями дослідження властивостями, а отже, і неповними моделями [31].

Моделі, одержані в певних сферах буття і діяльності людини заради вивчення специфічних для цих сфер об'єктів і предметів дослідження, іменують за назвами відповідних галузей знання: технічні, соціальні, біологічні і т. ін.

## 9. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

### 9.1. Загальні вимоги до науково-дослідної роботи

**Науково-дослідна робота** – це письмовий виклад власних результатів наукового дослідження, який ґрунтується на критичному огляді бібліографічних джерел [1].

Усі матеріали, отримані в процесі дослідження, розробляють, систематизують і оформляють у вигляді наукової роботи. Це документ, що містить вичерпні систематизовані відомості про виконану роботу.

Загальні вимоги до науково-дослідної роботи наведені на рис. 9.1.



Рис. 9.1. Загальні вимоги до науково-дослідної роботи

Загальну структуру науково-дослідної роботи можна подати в такий спосіб (рис. 9.2):

- титульний аркуш;
- зміст;
- вступ;

- основна частина;
- висновки;
- список використаних джерел;
- додатки.



Рис. 9.2. Структурні елементи науково-дослідної роботи

**Титульний аркуш** – це перша сторінка рукопису, на якій зазначені надзаголовні дані, відомості про автора, заголовок, підзаголовні дані, відомості про наукового керівника, місце та рік виконання роботи [1].

**Зміст** розкриває смисл роботи шляхом позначення розділів, підрозділів та інших рубрик наукової праці з зазначенням сторінок, з яких вони починаються. Він має бути на початку роботи. Назви розділів і підрозділів мають точно повторювати відповідні заголовки в тексті.

**Вступ** роботи має містити оцінку сучасного стану вирішуваної науково-дослідницької проблеми, підставу та вихідні дані для розроблення теми, обґрунтування необхідності виконання роботи. У вступі мають бути показані актуальність і новизна теми, зв'язок даної роботи з іншими НДР. Обсяг вступу не має перевищувати 5–7 % обсягу основного тексту.

**Основна частина** може складатися з декількох розділів, поділених на підрозділи. У них викладаються теоретичні



положення, дається аналіз різних точок зору, висловлюється та аргументується своя думка. Наприкінці кожного розділу робляться короткі висновки.

**Висновки** мають містити результати виконаної наукової праці та зазначення можливості їх впровадження. Обсяг висновків не має перевищувати 5–7 % обсягу основного тексту.

До **списку використаних джерел** включають тільки ті джерела, які були використані при написанні та згадувані в тексті або посиланнях. Список складається за розділами з урахуванням вимог державного стандарту.

До **додатка** включаються копії справжніх документів, витяги з довідок, звітів, зразки анкет, таблиці, графіки та інші допоміжні матеріали, які доповнюють основну частину роботи. При підрахунку обсягу наукової роботи додатки не враховуються.

Розподіл тексту на складові частини з використанням заголовків, нумерації та інших засобів називається **рубрикацією**. Система рубрик включає заголовки частин, розділів і підрозділів, які, як правило, нумеруються.

Рубрикація тексту, як правило, пов'язана з нумерацією – числовим позначенням послідовності розміщення його складових частин. Для цього використовуються арабські цифри. Для нумерації додатків використовуються великі літери національної абетки.

Наукові дослідження поділяються на фундаментальні, пошукові і прикладні (табл. 9.1).

Кожне наукове дослідження припускає загальну послідовність виконання умовно самостійних його складових частин. Наукове дослідження включає такі чотири основні етапи.

1. Підготовка до дослідження. Спочатку визначається мета дослідження, обґрунтовується предмет і об'єкт дослідження, освоюються накопичені знання з предмета дослідження, проводиться патентний пошук і обґрунтовується необхідність виконання дослідження, формується робоча гіпотеза та завдання дослідження, розробляється програма і загальна методика дослідження.

2. Експериментальне дослідження та обробка дослідних даних. Цей етап дослідження передбачає планування дослідів, підготовку до дослідів, їх проведення, перевірку і виключення значень, що різко відхиляються, статистичну обробку дослідних даних.



3. Аналіз і синтез результатів експериментального дослідження. Цей етап передбачає перехід від спостереження до аналітичного опису стану системи і розкриття характеру впливу окремих факторів на процес за допомогою моделювання систем і математичних методів аналізу.

4. Перевірка результатів узагальнення на практиці і оцінювання економічної ефективності результатів дослідження.

Таблиця 9.1

Види науково-дослідних робіт

<b>Вид дослідження</b>	<b>Результат дослідження</b>
Фундаментальні науково-дослідні роботи	Розширення теоретичних знань. Отримання нових наукових даних про процеси, явища, закономірності, що існують у досліджуваній галузі; наукові основи, методи та принципи дослідження
Пошукові науково-дослідні роботи	Збільшення обсягу знань для більш глибокого розуміння предмета, що вивчається. Розроблення прогнозів розвитку науки і техніки; відкриття шляхів застосування нових явищ і закономірностей
Прикладні науково-дослідні роботи	Вирішення конкретних наукових проблем для створення нових виробів. Отримання рекомендацій, інструкцій, розрахунково-технічних матеріалів, методик. Визначення можливості проведення ДКР за тематикою НДР

На початку будь-якого дослідження необхідно визначити мету, вибрати предмет і обґрунтувати об'єкт дослідження. Під метою дослідження розуміється результат пізнавального процесу, тобто заради чого виконується дослідження. Мета дослідження має бути чітко сформульована і допускати кількісне оцінювання.

Метою досліджень, якими в галузі ремонту автомобілів є, наприклад, підвищення продуктивності праці, зниження витрат на ремонт, підвищення довговічності, відновлення деталей і т. ін.,

під предметом дослідження розуміється змістовна його частина, зафіксована в назві теми і пов'язана з пізнанням деяких сторін, властивостей і зв'язків досліджуваних об'єктів, необхідних і достатніх для досягнення мети дослідження. Як об'єкт дослідження вибирають типового представника, характерного для вивчення сутності явища чи розкриття закономірності.

Будь-яке наукове дослідження виконується в такій логічно взаємообумовленій послідовності:

- 1) вибір теми, її конкретизація та узгодження з науковим керівником;
- 2) підбір літератури й критичний її огляд;
- 3) збирання, відбір і вивчення інформації;
- 4) складання робочого плану викладення;
- 5) розширення, доповнення даних, їх уточнення й конкретизація;
- 6) викладення матеріалів і результатів дослідження;
- 7) формулювання висновків і пропозицій;
- 8) попереднє оформлення роботи;
- 9) усунення зауважень і недоліків після попереднього захисту і остаточне оформлення роботи;
- 10) зовнішнє рецензування роботи і оформлення відгуку наукового керівника;
- 11) написання доповіді й підготовка ілюстративного матеріалу;
- 12) захист роботи.

Наукова робота будь-якого рівня має бути присвячена такій темі, яка спрямована на вирішення актуальних проблем сучасної практики і теорії державного управління економікою. Студенту надається право обирати теми в рамках орієнтовної тематики, визначеної кафедрою макроекономіки та державного управління. Разом з тим студент може запропонувати й іншу тему відповідно до свого наукового та практичного інтересу. Основними критеріями, окрім інтересу студента, є також актуальність, новизна і практична цінність; наявність теоретичної бази та необхідної статистичної інформації; можливість отримання від впровадження результатів дослідження економічного і соціального ефекту.

Будь-який технологічний процес як об'єкт дослідження при впливі різних факторів розглядається у вигляді погано організованої системи, у якій важко виділити вплив окремих факторів. Основним методом дослідження таких систем є статистичний, а методом проведення експерименту – активний чи пасивний.

Проведення активних експериментів передбачає використання методів планування, тобто активне втручання в процес і можливість вибору способу впливу на систему. Об'єкт дослідження, на якому можливий активний експеримент, називається керованим. Якщо виявляється, що заздалегідь не можна вибрати способи впливу на стан системи, то проводиться пасивний експеримент. Наприклад, такими експериментами є результати спостережень за автомобілями та окремими їхніми агрегатами в процесі експлуатації.

Залежно від цільового призначення та специфіки змісту наукової праці використовуються різні **типи викладення матеріалу**:

- описовий. Він застосовується в тих випадках, коли необхідно дати характеристику досліджуваного предмета або явища, описати його розвиток, структуру, елементи і ознаки. Цей тип прийнятний для викладання матеріалу першого розділу науково-дослідної роботи студента (НДРС);

- оповідний. Такий тип характеризується викладенням матеріалу у хронологічному порядку, окресленням причинно-наслідкових зв'язків досліджуваних предметів і явищ. Оповідні тексти звичайно починаються з опису причин і умов, що викликали те або інше явище. Цей тип прийнятний для викладання матеріалу другого розділу НДРС;

- пояснювальний. Цей тип викладу застосовується для доведення та спростування наукових положень і висновків. Використовується при викладанні третього розділу.

Особливістю наукової мови є підкреслена логічність. Ця логічність має проявлятися на різних рівнях: усього тексту, окремих частин, абзаців. Вона характеризується послідовним переходом від однієї думки до іншої.

Наукова мова характеризується прагненням до об'єктивності викладення матеріалу, об'єктивність чого

обумовлена специфікою наукового пізнання, спрямованого на встановлення істини. Для підтвердження об'єктивності в тексті робиться посилання на те, ким висловлена та чи інша думка, у якому джерелі міститься використана інформація.

Заради об'єктивності в тексті наукового твору особисті захоплення, емоційні моменти не відображуються. У рукописі слід уникати штампів, надлишкових словосполучень. Не прикрашають мову повтори, розтягнуті фрази.

З метою зменшення обсягу тексту застосовується **скорочення слів**. На сьогодні використовуються такі види скорочень:

- буквені абревіатури, які складаються з початкових літер кожного слова, що входить до назви;
- складноскорочені слова, що складаються з усічених слів;
- умовні графічні скорочення за початковими буквами і частинами слова.

Скороченню підлягають різні частини мови. Незалежно від використаного прийому при скороченні має залишатися не менше двох букв, наприклад ст. – стаття, див. – дивися. Скорочення слів до однієї початкової літери допускається лише для загальноприйнятих скорочень й окремих слів, наприклад р. – рік, т – тонна.

Як **ілюстративний матеріал** часто використовуються графіки, діаграми та схеми.

Ілюстрації мають бути розташовані так, щоб їх було зручно розглядати без повороту звіту або з поворотом за годинниковою стрілкою. Їх розміщують після першого посилання на них. Також ілюстрації повинні мати найменування та нумерацію. Нумерація ілюстративного матеріалу має бути співвіднесена з розділом, у якому цей матеріал наведено. За необхідності їх доповнюють пояснювальними даними (підрисунковий текст).

**Графік** – це умовне зображення співвідношення величин у їхній динаміці за допомогою геометричних фігур, ліній і точок [1]. Графік містить такі елементи:

- заголовок;
- словесні пояснення;
- осі абсцис і ординат, шкалу з масштабами, числові сітки;
- числові дані, що доповнюють або уточнюють величини нанесених на графік показників.

Залежно від цілей, кількісної бази і застосовуваних геометричних фігур графіки можуть бути лінійними, стовпчиковими, смуговими, секторними.

На графіку може бути зображена динаміка декількох явищ. Тоді їхні криві мають відрізнятися за кольором або формою.

Якщо для побудови графіків використовуються такі геометричні фігури, як прямокутники та кола, то їх називають **діаграмами**. Стовпчикові діаграми будуються в системі прямокутних координат. Основи стовпчиків однакової ширини поміщають на осі абсцис, а їхня висота відображує величину явищ.

Смугові діаграми відрізняються від стовпчикових тим, що прямокутники в них розміщені не вертикально, а горизонтально (смужками). Секторна діаграма являє собою коло, розділене на сектори, кожний з яких займає площу кола, що відповідає величині явища, що відображується.

**Схема** – це викладення, опис, зображення чого-небудь у головних рисах [1]. Часто робиться без дотримання масштабу за допомогою умовних зображень. Найчастіше вони подаються у вигляді прямокутників або інших геометричних фігур із простими зв'язками-лініями.

**Цифровий матеріал**, як правило, має оформлятися у вигляді таблиць. У кожній таблиці має бути заголовок. Таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті таким чином, щоб її можна було читати без повороту роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою. Нумерація таблиці має бути співвіднесена з розділом, у якому ця таблиця наведена. Таблицю з великою кількістю рядків допускається переносити на інший аркуш. При перенесенні таблиці на інший аркуш (сторінку) заголовок поміщають тільки над її першою частиною. Таблицю з більшою кількістю граф допускається ділити на частини і поміщати одну частину під іншою в межах однієї сторінки.

Як правило, практично будь-яка наукова праця не обходиться без **формул**. Тому пояснення значень символів і числових коефіцієнтів слід наводити безпосередньо під формулою в тій самій послідовності, у якій вони подані у формулі. Значення кожного символу та числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова «де», наведеного без червоного рядка.

Рівняння та формули слід відокремлювати в тексті вільними рядками. Вище та нижче кожної формули має бути залишено не менше одного вільного рядка. Якщо рівняння не вміщається в один рядок, воно має бути перенесене після знака дорівнює (=) або знаків (+), мінус (-), множення (x) і ділення (:).

Посилання в тексті на літературні джерела треба наводити, вказуючи порядковий номер за списком джерел у квадратних дужках. Посилання на ілюстрації зазначають порядковим номером ілюстрації. Посилання на формули вказують порядковим номером формули у дужках, наприклад «... у формулі (2.1)». На всі таблиці мають бути посилання в тексті. При цьому слово «Таблиця» у тексті пишуть повністю, якщо таблиця не має номера, і скорочено – якщо має номер, наприклад: «...табл. 1.2». У повторних посиланнях на таблиці й ілюстрації слід указувати скорочено слово «дивися», наприклад див. табл. 1.3.

Готова робота за 10 днів до захисту передається рецензенту для рецензування.

**Рецензія (відгук про наукову працю)** – це робота, у якій критично оцінюють основні положення та результати рецензованого дослідження [1]. Особливу увагу звертають на актуальність його теоретичних положень, доцільність і оригінальність прийнятих методів дослідження, новизну та вірогідність отриманих результатів, їхню практичну користь.

При складанні рецензії дотримуються такої послідовності:

- обґрунтування необхідності (актуальності) теми дослідження;
- оцінювання ідейного та наукового змісту (основна частина рецензії), мови, стилю;
- послідовність викладення результатів дослідження;
- оцінювання ілюстративного матеріалу, обсягу досліджень і рукопису тексту;
- загальні висновки; підсумкова оцінка дослідження.

Критика рецензента має бути принциповою, науково обґрунтованою, вимогливою, але разом з тим і доброзичливою, сприятливою для поліпшення дослідження.

Для викладення основних результатів дослідження автору під час захисту надається 10–15 хвилин. У виступі доповідач не повинен озвучувати чужі загальновідомі факти, положення, визна-



чення, а коротко викласти розуміння досліджуваної проблеми, приділивши більше уваги результатам власного дослідження.

У доповіді рекомендується відобразити обґрунтування актуальності теми; характеристику об'єкта дослідження; основний зміст за розділами; обґрунтування запропонованих заходів; висновки і пропозиції.

## 9.2. Порядок і критерії оцінювання роботи

Порядок і процедура захисту роботи визначається викладачем – керівником курсу (під час семінарського заняття, на студентській конференції та ін.) за такими критеріями:

- достатність списку літератури, необхідного для осмислення питання, зазначеного як тема;
- логічність побудови плану, його відповідність меті та завданням;
- якість аналізу матеріалу;
- відповідність реферату вимогам об'єктивності, коректності, грамотності, логічності, аргументованості, доведеності, зрозумілості стилю та чіткості викладення;
- узагальненість висновків, їх відповідність поставленим завданням;
- достатність методичного інструментарію;
- самостійність виконання роботи;
- відповідність усіх структурних елементів вимогам щодо оформлення.

Зміст доповіді має бути ілюстрованим. Ілюстративний матеріал має підтверджувати теоретичні та практичні висновки, подавати найбільш важливі цифри, оформлені в табличній, графічній або текстовій формах.

По закінченні доповіді присутні можуть задавати автору питання з теми НДР. Відповіді мають бути суттєвими, короткими та аргументованими.

Потім зачитуються відгуки керівника та рецензента (зауваження та основні висновки з них), надається слово керівнику (за можливістю) і рецензенту, які повідомляють свою думку про НДР.

## 10. ПАТЕНТНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 10.1. Особливості патентних досліджень

**Патентні дослідження** – це дослідження технічного рівня і тенденцій розвитку об'єктів техніки, їхньої патентоспроможності, патентної чистоти, конкурентоспроможності на основі патентної та іншої інформації [1].

За своїм характером і змістом патентні дослідження належать до прикладних науково-дослідних робіт. Патентні дослідження проводяться як у вигляді самостійної науково-дослідницької роботи, так і в складі робіт суб'єкта господарювання.

Питання, пов'язані з охороною та захистом прав на об'єкти патентного права, їх використанням і комерціалізацією, регламентуються системою норм, що регулюють правовідносини у сфері патентного права: національного законодавства; нормами міжнародного права. Національне законодавство у сфері патентного права поділяється на загальне та спеціальне.

До загального законодавства України у сфері патентного права відносять Конституцію України; Цивільний кодекс України; Господарський кодекс України; Кримінальний кодекс України; Кодекс України про адміністративні правопорушення; Митний кодекс України; Закони України «Про виконавче провадження», «Про державну таємницю», «Про інноваційну діяльність», «Про господарські товариства». До спеціального законодавства з патентного права відносять спеціальні закони і підзаконні нормативно-правові акти. Спеціальними законами у сфері патентного права є «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі»; «Про охорону прав на промислові зразки»; «Про захист від недобросовісної конкуренції»; «Про захист економічної конкуренції».

Кількість запатентованих об'єктів прямо пов'язана з отримуваним прибутком і в остаточному підсумку з процвітанням підприємства. Патентні дослідження є тим самим інструментом, за допомогою якого менеджери вищої ланки підприємства можуть оцінювати поточну ситуацію та прогнозувати розвиток ситуації навколо науково-технічних нововведень.

Патентні дослідження проводяться високопрофесійними фахівцями-патентознавцями в тісній взаємодії з інженерно-технічним персоналом фірм-розробників об'єкта техніки. Особливо це важливо для підприємств, що працюють на ринках високих технологій та орієнтовані на закордонні ринки.

**Патентні дослідження** – це системний науковий аналіз властивостей об'єкта господарської діяльності (ОГД) протягом його життєвого циклу, які впливають з охорони прав на об'єкти промислової власності. Їхньою метою є визначення патентної ситуації щодо ОГД, тобто визначення патентоспроможності ОГД, ситуації щодо використання прав на об'єкти промислової власності та виявлення порушення прав заявників і власників чинних охоронних документів на об'єкти промислової власності [1].

Патентні дослідження націлені на оцінювання науково-технічного потенціалу країн і фірм, перспективності розроблення ОГД, його правового захисту, конкурентоспроможності і реалізації на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Патентні дослідження відіграють важливу роль у процесі розроблення та поставки продукції на виробництво. Результати патентних досліджень оформлюються у вигляді звіту, довідки про пошук.

Проведення патентних досліджень спрямоване для досягнення таких цілей:

- визначення технічного рівня розробки чи продукту, який передбачається поставляти ринку, що визначає його споживчі властивості, і навіть тенденцій розвитку в цій галузі;
- оцінювання конкурентоспроможності продукції: якщо продукт характеризується невисоким технічним рівнем, то існує велика можливість, що її важко буде реалізувати за прийнятною ціною за умов конкуренції;
- перевірка на патентну чистоту, тобто виявлення зовнішніх загроз з охоронними документами на аналогічну продукцію конкурентів (патентів, свідчень тощо), що потенційно можуть блокувати вихід продукції ринок;
- патентоспроможність розробки, коли приймається рішення її запатентувати.

Патентні дослідження проводять [32]:

- при розробленні науково-технічних прогнозів;
- розробленні планів розвитку науку й техніки;

- створенні об'єктів техніки;
- освоєнні та виробництві продукції;
- визначенні доцільності експорту промислової продукції і експонуванні її зразків на міжнародних виставках і ярмарках;
- продажі і придбанні ліцензій;
- під час вирішення питання про списання створених об'єктів промислової власності та в інших цілях.

Зміст патентних досліджень може охоплювати [32]:

- дослідження технічного рівня об'єктів техніки, виявлення тенденцій і сучасних напрямів їх розвитку;
- дослідження стану ринків конкретної продукції, сформованої патентної ситуації, виявлення вимог споживачів товарів і послуг;
- дослідження напрямів науково-дослідницької та виробничої роботи і фірм, що діють чи можуть діяти на певному ринку;
- техніко-економічний аналіз політики та обґрунтування вибору технічних, художньо-конструкторських рішень, відповідальних вимогам створення нових об'єктів техніки;
- виявлення нових технічних, художньо-конструкторських рішень, визначення їхньої патентоспроможності та обґрунтування доцільності правової охорони, вибір країн патентування;
- дослідження патентної чистоти об'єктів техніки;
- обґрунтування доцільності і форм проведення там комерційних заходів із реалізації об'єктів техніки, закупівлі й продажу ліцензій, устаткування, комплектуючих виробів тощо.

Патентна інформація має низку переваг порівняно з іншими видами науково-технічної інформації:

- унікальність – основна частина відомостей, що містяться в патентних документах, у подальшому не дублюється в інших джерелах інформації;
- оперативність – випереджає інші види публікацій, як правило, на кілька років;
- достовірність – підтверджується висновками державної науково-технічної експертизи;
- універсальність і широке охоплення країн – охоплює всі галузі науки і промисловості, публікується більш ніж у 20 країнах;

- структурованість – текст патентного документа викладено з певних аспектів;

- впорядкованість – документи забезпечені реєстраційними номерами, класифікаційними та іншими індексами.

Кожен патентний документ містить такі дані:

- номер патенту;
- назву винаходу;
- дату подачі заявки;
- дату отримання патенту;
- авторів винаходу;
- країну авторів винаходу;
- власник патенту;
- країна патентовласника;
- код міжнародного патентного класифікатора (МПК);
- посилання на інші патентні документи та ін.

**Патентна чистота (ПЧ)** – юридична властивість технічного об'єкта, що полягає в тому, що він може бути вільно використаний у певній країні без небезпеки порушення діючих на території цієї країни патентів, що належать третім особам [1]. До переліку робіт з патентних досліджень входять:

- дослідження технічного рівня об'єктів техніки;
- аналіз науково-технічної діяльності провідних фірм;
- аналіз тенденцій розвитку даного виду техніки;
- аналіз патентно-ліцензійної діяльності провідних фірм на світовому ринку даного виду техніки;
- техніко-економічний аналіз технічних рішень (винаходів), що відповідають завданням розроблення;
- дослідження новизни розробленого об'єкта техніки і його складових частин;
- дослідження патентної чистоти об'єкта і його складових частин;
- підстава доцільності правового захисту об'єкта промислової власності.

Експертиза об'єктів техніки на патентну чистоту передбачає такі основні операції:

- встановлення країн, за якими треба перевірити патенти;
- вивчення особливостей патентного законодавства країн, за якими здійснюється перевірка;

- аналіз об'єкта перевірки та виділення технічних і художньо-конструкторських рішень, що підлягають перевірці на патентну чистоту;
- визначення класифікаційних рубрик для виділених технічних рішень (МПК і МКПО);
- пошук і добір патентів, що стосуються виділених технічних рішень;
- попередній аналіз патентів і відбір тих із них, що потребують детального дослідження та встановлення їхньої дійсності;
- детальний аналіз відібраних чинних патентів на основі вивчення формули винаходу (пунктів домагань), інших елементів опису, що мають правове значення, і креслень для встановлення патентів, які заважають;
- визначення умов безперешкодної реалізації продукції в країні перевірки з урахуванням результатів експертизи. Зазначимо, що патентна нечистота унеможливує продаж продукту на ринках країн, у яких такої чистоти не забезпечують, що може призвести до великих фінансових втрат.

Експертиза на ПЧ призначена встановити можливість реалізації (використання) певного об'єкта в певній країні або групі країн і визначити заходи, що забезпечують цю реалізацію без порушення прав патентів третіх осіб. Вона полягає в пошуку всіх чинних у певній країні (країнах) патентів виняткового права, що стосуються об'єкта, їх аналізу, а також у вивченні обставин, які могли б сприяти безперешкодній реалізації даного об'єкта у відповідній країні (країнах).

При проведенні експертизи на ПЧ необхідно забезпечити поєднання трьох її аспектів: правового (врахування всіх юридичних питань); технічного (оцінювання технічної суті винаходу); економічного (оцінювання можливих збитків). Правовий аспект експертизи полягає в точному і всебічному врахуванні всіх юридичних питань, що мають стосунок до зазначеного випадку та їх оцінювання в ситуації, що конкретно склалася (у т. ч. при визначенні об'єму прав за патентом, можливості його порушення, опротестування та ін.). Технічний аспект полягає в правильному оцінюванні технічної суті винаходу (корисної моделі) за патентом при зіставленні з об'єктом, що перевіряється; визначенні істотності тих або інших



ознак і їхнього значення для запатентованого винаходу або об'єкта, що перевіряється; оцінюванні ролі складових та інших елементів для об'єкта в цілому; визначенні шляхів можливого обходу патенту та ін. Економічний аспект полягає в оцінюванні обсягу можливих претензій патентовласника при порушенні його патенту і здійсненні відшкодування збитків [32].

Експертиза на ПЧ істотно відрізняється від експертизи на патентоспроможність як за метою, так і методикою її проведення. ПЧ – юридична властивість об'єкта, сутність якої полягає в тому, що він може бути вільно використаний у зазначеній країні без загрози порушення чинних на її території патентів, що належать третім особам. ПЧ є поняттям відносним, тобто визначається тільки стосовно конкретних країн і лише на певну дату. Основні відмінності експертизи на ПЧ від експертизи на новизну (патентоспроможність) наведені в табл. 10.1.

Нижче наведена послідовність роботи при проведенні патентних досліджень. С початку необхідно сформулювати тему пошуку. Точне формулювання теми дозволить правильно визначити пошукове поле.

Пошук починається з алфавітно-предметного покажчика Міжнародної патентної класифікації (МПК). МПК являє собою ефективний інструмент для патентних відомств та інших споживачів, що здійснюють пошук патентних документів з метою встановлення новизни та оцінювання внеску винахідника в заявлене технічне рішення (включаючи оцінювання технічної прогресивності та корисного результату або корисності).

Міжнародна патентна класифікація винаходів поділяє всю сукупність винаходів на 8 розділів, позначених буквами латинського алфавіту від А до Н, кожний з яких поділяється на класи (01, 02, 03 і т. д.), які у свою чергу поділені на підкласи (приголосні букви латинського алфавіту), а ті – на групи та підгрупи.

Після визначення класифікаційної рубрики МПК патентний пошук доцільно почати з перегляду описів винаходів. Пошук за описами винаходів дозволяє визначити бібліографічні дані, опис винаходу в статистиці та динаміці, формулу винаходу.

Об'єктами патентних прав є результати інтелектуальної діяльності в науково-технічній сфері (винаходи і корисні моделі) і сфері художнього конструювання (промислові зразки).

Порівняльна характеристика експертизи на ПЧ  
і патентоспроможність

Експертиза на ПЧ	Експертиза на новизну (патентоспроможність) в Україні
Експертиза здійснюється стосовно кожної країни окремо	Експертиза здійснюється стосовно всіх країн
Мета експертизи – виявити використані в об’єкті ознаки запатентованого винаходу, незважаючи на наявні відмінності в інших ознаках	Мета експертизи – виявити відмінності технічного рішення, що перевіряється, від прототипу, незважаючи на наявні загальні ознаки
До уваги беруться патенти, які діють тільки в зазначеній країні	До уваги беруться будь-які доступні джерела інформації, які заперечують новизну винаходу
Експертиза не закінчується до того часу, поки не будуть розглянуті всі без винятку патенти, чинні в зазначеній країні	Експертиза може бути закінчена як тільки знайдено хоча б одне джерело, що заперечує новизну заявленого винаходу
Помилки і неточності можуть призвести до значних матеріальних збитків, що робить висновки експертизи вельми відповідальними	Помилки і неточності легко усуваються на подальших стадіях експертизи

Об’єктами патентних прав не можуть бути:

- способи клонування людини;
- способи модифікації генетичної цілісності клітин зародкової лінії людини;
- використання людських ембріонів у промислових і комерційних цілях;
- інші рішення, що суперечать суспільним інтересам, принципам гуманності і моралі.

## 10.2. Оформлення заявки на винахід та корисну модель

**Винахід** – це результат інтелектуальної діяльності людини в будь-якій сфері технології, що відповідає умовам патентоспроможності [1].

Об'єктом винаходу може бути:

- продукт (пристрій, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослини і тварини тощо);
- спосіб – застосування раніше відомого продукту чи способу за новим призначенням.

**Корисна модель** – це нове і промислово придатне конструктивне виконання пристрою [1]. Відповідно до Закону України «Про охорону прав на винаходи і корисні моделі» [33] об'єктом корисної моделі може бути те саме, що й об'єкт винаходу, тобто продукт, спосіб і застосування раніше відомого продукту чи способу за новим призначенням. Але зазвичай як корисні моделі патентуються лише пристрої, а для характеристики корисної моделі використовують ті самі ознаки, що й для об'єкта винаходу «пристрій». Корисні моделі відрізняються від винаходів переважно двома аспектами: по-перше, для корисної моделі не вимагається винахідницький рівень; по-друге, максимальний термін охорони, передбачений законодавством, менший за термін охорони винаходів.

За Законом України «Про охорону прав на винаходи та корисні моделі», корисна модель, як і винахід, – це результат інтелектуальної діяльності людини в будь-якій сфері технології, а патент – це охоронний документ, що засвідчує пріоритет, авторство і право власності на винахід. Однак процедура одержання патенту на корисну модель, на відміну від винаходу, простіша та швидша, оскільки виключає проведення експертизи по суті та займає від 10 до 12 місяців.

До об'єктів корисної моделі належать [34, 35]:

- продукт (пристрій, речовина, штам мікроорганізму, культура клітин рослини і тварини);
- процес (спосіб) – дія патенту на корисну модель, виданого на спосіб одержання продукту, поширюється і на продукт, безпосередньо одержаний цим способом;
- нове застосування продукту або процесу.

Термін дії патенту на корисну модель становить 10 років від дати подання заявки за умови щорічної сплати зборів за підтримку чинності патенту.

Умови патентоспроможності корисної моделі:

- новизна – корисна модель вважається новою, якщо вона не є частиною рівня техніки;
- промислова застосовність – корисна модель вважається промислово застосовною, якщо вона може бути використана в промисловості або іншій сфері діяльності.

### **10.3. Інформація та документи**

Заявка на отримання патенту на корисну модель має стосуватися однієї корисної моделі, на відміну від заявки на винахід, яка може стосуватися як одного винаходу, так і групи винаходів, пов'язаних єдиним винахідницьким задумом.

Заявка на одержання патенту на корисну модель [34, 35] має містити такі документи:

- заяву про видачу патенту на корисну модель;
- опис, формулу, креслення (якщо на них є посилання в описі), реферат;
- документ про сплату збору за подання заявки (може бути наданий протягом двох місяців від дати подання заявки);
- довіреність у разі подання заявки через представника (може бути надана протягом двох місяців від дати подання заявки);
- у разі заявлення пріоритету дані про пріоритетну заявку (можуть бути надані протягом трьох місяців від дати подання заявки).

### **10.4. Етапи патентування корисної моделі**

#### **1. Попереднє патентне дослідження.**

Для оцінювання доцільності патентування, а також виявлення й аналізу схожих об'єктів промислової власності, що можуть перешкоджати реєстрації об'єкта, проводять попереднє патентне дослідження.

## **2. Оформлення та подання заявки.**

Оформлення та подання заявки здійснюється протягом 10-15 робочих днів.

Датою подання заявки вважається дата одержання Патентним Відомством матеріалів, що містять принаймні:

- заяву в довільній формі про видачу патенту на корисну модель, складену українською мовою;
- відомості про заявника;
- матеріали, що нагадують опис корисної моделі.

Після подання заявки протягом 1–3 робочих днів заявнику надсилають копії поданих матеріалів із позначкою відомства [34, 35].

## **3. Формальна експертиза.**

Після встановлення дати подання заявки Патентне Відомство проводить формальну експертизу, під час якої перевіряють наявність комплекту необхідних документів, правильність їх оформлення, а також з'ясовують, чи належить корисна модель до об'єктів, які можуть бути запатентовані.

У тому разі, якщо матеріали заявки відповідають вимогам Патентного Відомства, а корисна модель відповідає вимогам патентоспроможності, приймається рішення про видачу патенту.

Автор пропозиції, що має ознаки винаходу чи корисної моделі, може стати суб'єктом патентних прав лише за умови відповідної кваліфікації заявленої пропозиції компетентного державного органу, яким в Україні є Укрпатент – Державне підприємство «Український інститут промислової власності» Міністерства освіти і науки України – уповноважений державний заклад для розгляду і проведення експертизи заявок.

Для цього автор пропозиції має надати їй об'єктивної форми, яка б робила останню можливою для сприйняття іншими особами і була здатна до відтворення. Пропозиція має бути втілена в кресленні, дослідному зразку чи просто описана так, щоб її сутність була зрозуміла і доступна іншим особам і придатна для користування.

Право кваліфікації творчої пропозиції як винаходу чи корисної моделі належить Укрпатенту. Лише після того як Укрпатент визнає заявлену пропозицію винаходом, корисною моделлю чи промисловим зразком, прийме рішення про внесення

її до відповідного Державного реєстру і видачу патенту автору, він офіційно визнається автором свого творіння і здобуває певні права та пільги, встановлені чинним законодавством України. Тільки після цього автор, а також інші особи можуть розголошувати сутність пропозиції шляхом публікації, усних доповідей та іншим чином [34, 35].

Оформлення прав на винаходи, корисні моделі потребує виконання ряду формальностей. Це передусім подання належним чином оформленої заявки до Установи.

Заявка на видачу патенту України на винахід і корисну модель має відповідати вимогам, що встановлені «Правилами складання і подання заявки на винахід та заявки на корисну модель», затвердженими наказом Міністерства освіти і науки України від 22 січня 2001 р.

Наступним етапом є проведення експертиз поданої заявки в тих випадках, коли вони передбачені. Останній етап – занесення до спеціального Державного реєстру об'єктів, які відповідають умовам патентоспроможності. Після державної реєстрації видається правоохоронний документ – патент. Зараз в Україні встановлена єдина форма правової охорони винаходів, корисних моделей і промислових зразків – патент.

Заявка має містити:

- заяву про видачу патенту України на винахід (корисну модель);
- опис винаходу (корисної моделі);
- формулу винаходу (корисної моделі);
- креслення (якщо на них є посилання в описі);
- реферат.

Пошук можна провести за офіційним бюлетенем «Винаходи» або «Корисні моделі». Кожен номер бюлетеня містить систематичний і нумераційний покажчики, які значно скорочують час пошуку. Пошук за бюлетенем дозволяє визначити бібліографічні дані винаходу й формулу винаходу. Пошук можна також провести за реферативним журналом «Винаходи країн світу». У журналі опубліковані патенти, отримані в США, Великобританії, Франції, Німеччині, Японії. Реферативний журнал має систематичний і нумераційний покажчик. Пошук за реферативним журналом дозволяє визначити бібліографічні дані, реферат винаходу, невелике креслення (схему).



## Контрольні питання та завдання

1. Дайте визначення поняття «знання».
2. Дайте визначення поняття «наукове пізнання».
3. Що таке «чуттєве пізнання» та які елементи до нього входять?
4. Що таке «раціональне пізнання» та якими формами мислення воно може бути подано?
5. Які структурні елементи належать до пізнання?
6. Дайте визначення поняття «наука».
7. Що визначає правильність наукового знання?
8. Що таке «теорія»?
9. Що таке «методологія»?
10. Що таке «методика»?
11. Що таке «техніка досліджень»?
12. Що таке наукова (науково-дослідна) діяльність і на які види вона поділяється?
13. Наведіть пояснення поняття «експериментальна розробка».
14. На якому етапі наукового дослідження виконується постановка мети?
15. Дайте пояснення терміна «мета».
16. Основою для чого виступає мета дослідження?
17. Що дозволяє визначити співвіднесення мети з проблемою дослідження?
18. Що необхідно чітко уявляти для правильної постановки мети дослідження?
19. З чим повинні співвідноситись завдання дослідження та для чого вони формулюються?
20. Яких правил необхідно дотримуватися під час постановки завдань дослідження?
21. Як можна класифікувати завдання, що вирішуються в процесі досягнення мети конкретно-наукових праць?
22. Дайте пояснення терміна «гіпотеза».
23. На які види поділяються гіпотези та чим характеризується кожен вид?
24. Яких принципів необхідно дотримуватись при висуванні наукових гіпотез?

25. Коли виникає потреба в гіпотезі?
26. На базі чого будується гіпотеза?
27. Як класифікуються методи обґрунтування управлінських рішень?
28. Охарактеризуйте умови використання якісних методів обґрунтування управлінських рішень.
29. Як залежно від характеру інформації, що має особа, яка приймає рішення, поділяються кількісні методи обґрунтування управлінських рішень?
30. Які методи використовуються в умовах однозначної визначеності інформації про ситуацію прийняття рішення та в чому полягає їхня суть?
31. Які методи використовуються в умовах імовірнісної визначеності інформації про ситуацію прийняття рішення та в чому полягає їхня суть?
32. Які методи використовуються в умовах невизначеності інформації про ситуацію прийняття рішення та в чому полягає їхня суть?
33. У яких випадках постає необхідність використання методу «теорія ігор» при обґрунтуванні управлінських рішень?
34. Зазначте основне завдання методу «теорія ігор» при обґрунтуванні управлінських рішень.
35. Наведіть пояснення терміна «методи активізації творчості».
36. На які групи поділяють методи творчого пошуку альтернативних варіантів в управлінській практиці?
37. Дайте характеристику методу аналогії в управлінській практиці.
38. Дайте характеристику методу інверсії в управлінській практиці.
39. Дайте характеристику методу ідеалізації в управлінській практиці.
40. Які методи належать до методів колективного творчого пошуку?
41. Які методи належать до методів активізації творчого пошуку?
42. У чому полягає суть методу «мозковий штурм»?

43. Яких правил слід дотримуватись при використанні методу «мозковий штурм»?

44. Скільки етапів входить до методики «мозковий штурм» та який їхній зміст?

45. У чому полягає відмінність між методом «мозковий штурм» та методом «конференція ідей»?

46. Дайте характеристику методу «конференція ідей».

47. Дайте характеристику методу «колективний блокнот».

48. У чому полягає суть і мета методу контрольних питань?

49. У чому полягає суть методу фокальних об'єктів?

50. У якій послідовності реалізується метод фокальних об'єктів?

51. У чому полягає суть і перевага методу морфологічного аналізу?

52. Що характеризує якість продукції?

53. Дайте визначення поняття «рівень якості».

54. Визначення яких рівнів якості передбачає оцінювання якості продукції?

55. Що характеризує абсолютний рівень якості?

56. Що характеризує відносний рівень якості?

57. Що характеризує перспективний рівень якості?

58. Що характеризує оптимальний рівень якості?

59. Що належить до основних показників оцінювання якості всієї сукупності виготовленої продукції?

60. Які методи застосовують для визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів?

61. У чому полягає об'єктивний метод визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів?

62. У чому полягає органолептичний метод визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів?

63. У чому полягає диференційований метод визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів?

64. У чому полягає комплексний метод визначення рівня якості виготовлюваних або освоєваних виробництвом нових виробів?

65. Дайте визначення поняття «критерії розвитку».
66. На які групи поділяються критерії розвитку для оцінювання якості технічних об'єктів?
67. Які показники реалізації функції технічних об'єктів характеризують функціональні критерії розвитку?
68. Які критерії належать до технологічних критеріїв розвитку технічних об'єктів?
69. Які критерії належать до економічних критеріїв розвитку технічних об'єктів?
70. Які критерії належать до антропологічних критеріїв розвитку технічних об'єктів?
71. Дайте визначення поняття «технічне протиріччя». Наведіть приклад.
72. Що передбачає принцип дроблення як прийом усунення технічного протиріччя?
73. Що передбачає принцип місцевої якості як прийом усунення технічного протиріччя?
74. Що передбачає принцип об'єднання як прийом усунення технічного протиріччя?
75. Що передбачає принцип універсальності як прийом усунення технічного протиріччя?
76. Що передбачає принцип «матрьошки» як прийом усунення технічного протиріччя?
77. Що передбачає принцип попереднього дії як прийом усунення технічного протиріччя?
78. Що передбачає принцип «заздалегідь підкладена подушка» як прийом усунення технічного протиріччя?
79. Що передбачає принцип «навпаки» як прийом усунення технічного протиріччя?
80. Що передбачає принцип сфероїдальності як прийом усунення технічного протиріччя?
81. Що передбачає принцип часткової або надмірної дії як прийом усунення технічного протиріччя?
82. Що передбачає принцип періодичної дії як прийом усунення технічного протиріччя?
83. Що передбачає принцип проскакування як прийом усунення технічного протиріччя?

84. Що передбачає принцип «обернути шкоду на користь» як прийом усунення технічного протиріччя?
85. Що передбачає принцип «посередника» як прийом усунення технічного протиріччя?
86. Що передбачає принцип самообслуговування як прийом усунення технічного протиріччя?
87. Що передбачає принцип дешевої недовговічності натомість довговічності як прийом усунення технічного протиріччя?
88. Що передбачає принцип зміни забарвлення як прийом усунення технічного протиріччя?
89. Що передбачає принцип зміни фізико-хімічних параметрів об'єкта як прийом усунення технічного протиріччя?
90. Що передбачає принцип застосування інертного середовища як прийом усунення технічного протиріччя?
91. Які задачі вважаються винахідницькими?
92. Які протиріччя розрізняють у процесі розв'язання винахідницьких задач?
93. Чим характеризується адміністративне протиріччя в процесі розв'язання винахідницьких задач?
94. Чим характеризується технічне протиріччя в процесі розв'язання винахідницьких задач?
95. Чим характеризується фізичне протиріччя в процесі розв'язання винахідницьких задач?
96. Дайте визначення поняття «експеримент».
97. Що має відтворювати методика експерименту?
98. Якими ознаками характеризується експеримент як самостійний метод?
99. Які аспекти є важливими для проведення експерименту?
100. Які існують види експериментальних досліджень?
101. Чим характеризується лабораторний експеримент як вид експериментальних досліджень?
102. Чим характеризується природний експеримент як вид експериментальних досліджень?
103. Чим характеризується психолого-педагогічний експеримент як вид експериментальних досліджень?
104. Чим характеризується виробничий експеримент як вид експериментальних досліджень?

105. Чим характеризується навчальний експеримент як вид експериментальних досліджень?
106. Чим характеризується польовий експеримент як вид експериментальних досліджень?
107. Дайте визначення поняття «вибіркова сукупність».
108. Дайте визначення поняття «генеральна сукупність».
109. Що необхідно попередньо спланувати і виконати для подальшого проведення будь-якого виду експерименту?
110. Що необхідно передбачити під час розроблення методики проведення експерименту?
111. Що належить до загальних вимог до науково-дослідної роботи?
112. Яка послідовність складових елементів у загальній структурі науково-дослідної роботи?
113. Дайте визначення поняття «титульний аркуш».
114. Що має містити вступ науково-дослідної роботи?
115. Що мають містити висновки науково-дослідної роботи?
116. Що може входити до додатків у науково-дослідній роботі?
117. Дайте пояснення поняття «рубрикація».
118. Які розрізняють типи викладення матеріалу?
119. Який тип викладення матеріалу підходить для подання матеріалу першого розділу науково-дослідної роботи?
120. Який тип викладення матеріалу підходить для подання матеріалу другого розділу науково-дослідної роботи?
121. Який тип викладення матеріалу підходить для подання матеріалу третього розділу науково-дослідної роботи?
122. Які види скорочень можуть бути використані при формуванні науково-дослідної роботи?
123. Що належить до ілюстративного матеріалу?
124. Які висуваються вимоги в пояснювальній записці науково-дослідної роботи до оформлення ілюстративного матеріалу?
125. У якому вигляді в пояснювальній записці науково-дослідної роботи оформляється цифровий матеріал?
126. Які висуваються вимоги в пояснювальній записці науково-дослідної роботи до оформлення формул?



127. Дайте пояснення поняття «рецензія».
128. Якої послідовності слід дотримуватись при складанні рецензії на науково-дослідну роботу?
129. Що рекомендується відобразити в доповіді за науково-дослідною роботою?
130. Дайте пояснення поняття «патентне дослідження».

## Бібліографічний список

1. Вікіпедія, вільна енциклопедія. URL: <https://uk.wikipedia.org>.
2. Єріна А. М. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Київ, 2004. 212 с.
3. Крушельницька В. О. Методологія та організація наукових досліджень: навч. посіб. Київ: Кондор, 2003. 192 с.
4. Гладунський В. Н. Логіка: навч. посіб. для студ. екон. спец. Львів: Афіша, 2002. 360 с.
5. Муратова І. А. Філософські проблеми наукового пізнання. Київ: НТУУ «КПІ», 2011. 140 с.
6. Білуха М. Т. Методологія наукових досліджень: підруч. для бакалаврів, магістрів і аспірантів екон. спец. ВНЗ. Київ: АБУ, 2002. 480 с.
7. П'ятницька-Позднякова І. С. Основи наукових досліджень у вищій школі: навч. посіб. Київ: Центр навчальної літератури, 2003. 116 с.
8. Скібіцька Л. І., Скібіцький О. М. Менеджмент: навч. посіб. Київ: Центр навч. літ., 2007. 416 с.
9. Гаркуша Н. М., Цуканова О. В., Горошанська О. О. Моделі і методи прийняття рішень в аналізі та аудиті: навч. посіб. Вид. 2-ге. Київ, 2012. 591 с.
10. Боровік О. В., Боровік Л. В. Дослідження операцій в економіці: навч. посіб. Київ: Центр навч. літ., 2007. 424 с.
11. Вентцель Е. С. Элементы теории игр: учеб. пособие для студ. вузов. Москва: Физматгиз, 1961. 68 с.
12. Вентцель Е. С. Исследование операций. Задачи, принципы, методология: учеб. пособие для студ. вузов. Москва: Высш.шк., 2001. 208 с.
13. Кутковецький В. Я. Дослідження операцій: навч. посіб. Київ: Видавничий дім «Професіонал», 2004. 350 с.
14. Бартіш М. Я., Роман Л. Л. Теорія ігор. Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2005. 120 с.
15. Goodwin P., Wright G. Decision Analysis for Management Judgment, 3rd edition. Chichester: Wiley, 2004.
16. Василенко В. А. Теорія і практика: розробки управлінських рішень: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2003. 420 с.

17. Цехмістрова Г. С. Методологія наукових досліджень: навч. посіб. Київ: Видавничий Дім «Слово», 2008. 280 с.
18. Arthur A. Thompson, Jr., A. J. Strickland III. *Crafting and Implementing Strategy: What Every Manager Should Know*. Publisher: Irwin Professional Publishing, 1995.
19. Карамишева Н. В. Логіка. Пізнання. Евристика. Львів, 2002. 352 с.
20. Zwicky F. *Discovery Invention, Research Through the Morphological Approach*. McMillan, 1969.
21. Robert B. Dilts: *Strategius of Genius. Volume I: Aristotle, Sherlock Holmes, Walt Disney, Wolfgang Amadeus Mozart*. Meta Publications, Capitalo (California/USA), 1994.
22. Савуляк В. В. *Управління якістю продукції: навч. посіб.* Вінниця: ВНТУ, 2012. 91 с.
23. Клещев М. Ф., Костиркіна Т. Д., Масалітіна Н. Ю. *Оцінка якості та безпечності продукції: навч. посіб.* Харків: НТУ «ХП», 2011. 256 с.
24. Павлова В. А. *Конкурентоспроможність підприємства: оцінка та стратегія забезпечення: монографія.* Донецьк: ДУЕП, 2006. 276 с.
25. Севост'янов І. В. *Теорія технічних систем: навч. посіб.* Вінниця: ВНТУ, 2004. Ч. II. 72 с.
26. Іванчук А. В. *Основи винахідницької діяльності: навч. посіб.* Вінниця: ПП «ТД «Едельвейс і К», 2012. 170 с.
27. Altshuller G., Shulyak L., Rodman S. *40 Principles Extended Edition: Triz Keys to Technical Innovation*. Technical Innovation Center, Inc., 2002.
28. Петров В. *Алгоритм рішення винахідницьких задач: навч. посіб.* Тель-Авів, 1999. 255 с.
29. Gottsdanker R. *Experimenting in psychology*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1978. 352 с.
30. Шейко В. М., Кушнарєнко Н. М. *Організація та методика науково-дослідницької діяльності: підручник.* Вид. 4-те. Київ: Знання, 2004. 307 с.
31. *Оптимізаційні методи та моделі: підручник / Л. В. Забуранна, Н. В. Попрозман, Н. А. Клименко та ін.* Київ, 2014. 372 с.

32. Посилкіна О. В., Літвінова О. В., Грошовий Т. А. Патентознавство: навч. посіб. Харків, 2013. 272 с.

33. Про охорону прав на винаходи і корисні моделі: закон України. № 3769-ХІІ від 23.12.1993 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3687-12#Text> (дата звернення: 03.03.2021).

34. Правила складання і подання заявки на винахід та заявки на корисну модель: наказ Міністерства освіти і науки України від 22.01.2001 р. № 22. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 27.02.2001 р. № 173/5364. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0173-01#Text> (дата звернення: 03.03.2021).

35. Правила розгляду заявки на винахід та заявки на корисну модель: наказ Міністерства освіти і науки України від 15.03.2002. N 197. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 15.04.2002 р. № 364/6652. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0364-02#Text> (дата звернення: 03.03.2021).

Навчальний посібник

**Продащук** Світлана Миколаївна,  
**Кравець** Анна Леонідівна,  
**Богомазова** Ганна Євгенівна  
та ін.

## **ОСНОВИ НАУКОВОЇ ТВОРЧОСТІ**

Відповідальний за випуск **Продащук С. М.**

Редактор **Ібрагімова Н. В.**

---

Підписано до друку 29.03.2021 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк. арк. 6,75. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет  
залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.