

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Львівський національний університет імені Івана Франка

В. С. ЮРИНЕЦЬ

МЕТОДОЛОГІЯ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Навчальний посібник

*Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України*

Львів
2011

УДК 681.3
ББК 32.97
Ю 21

Рецензенти:

д-р екон. наук, проф. **П. М. Леоненко**
(Український державний університет фінансів та міжнародної торгівлі);
д-р екон. наук, проф. **С. Л. Лондар**
(Академія фінансового управління Міністерства фінансів України);
д-р фіз.-мат. наук, проф. **О. В. Максимук**
(Львівська державна фінансова академія)

Рекомендовано

*Міністерством освіти і науки України
як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів.
Лист №1.4/18-Г-2822 від 24.12.2008 р.*

Юринець В. Є.

Ю 21 Методологія наукових досліджень : навч. посібник / В. Є. Юринець. –
Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 178 с.

ISBN 978-966-613-899-9

У теорії і практиці сучасної вищої школи накопичено великий науковий потенціал, який має лягти в основу формування нової формації науково-компетентних фахівців, що творчо мислять, вільно орієнтуються в інформаційному просторі, самостійно опановують світоглядні парадигми.

Книга присвячена висвітленню основ методології наукових досліджень у вищій школі, зокрема в ній відображено: структура і методи наукових досліджень, математичне дослідження проблеми, особливості викладу наукових результатів. Значна увага відведена технічному оформленню наукових результатів, підготовці магістерських і дипломних робіт. У заключному розділі приведені роздуми: як мислити, щоб творити нові великі ідеї.

Для студентів, аспірантів і фахівців автоматизованого опрацювання економічної та управлінської інформації.

УДК 681.3
ББК 32.97

ISBN 978-966-613-899-9

© Юринець В. Є., 2011
© Львівський національний університет
імені Івана Франка, 2011

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Основні відомості про структуру наукових досліджень.....	7
1.1. Наука як система знань.....	7
1.2. Види й етапи наукових досліджень.....	10
1.3. Методологія наукового дослідження.....	13
1.4. Методи наукового дослідження.....	15
1.5. Теоретичні методи наукового дослідження.....	20
1.6. Емпіричні методи наукового дослідження.....	23
1.7. Категоріальний апарат наукового дослідження.....	25
1.8. Процес проведення наукового дослідження.....	27
1.9. Зв'язки.....	30
Розділ 2. Математичне дослідження проблеми.....	33
2.1. Стадії математичного дослідження проблеми.....	33
2.2. Поняття про модель.....	33
2.3. Класифікація моделей.....	36
2.4. Етапи математичного моделювання.....	39
2.5. Етапи і способи побудови моделей.....	41
2.6. Принципи і форми моделювання.....	42
2.7. Вимога адекватності моделі.....	44
2.8. Вимога простоти і оптимальності моделі.....	45
2.9. Емпіричні, феноменологічні і напівемпіричні закони.....	46
2.10. Ступені вільності.....	48
2.11. Підпорядкованість (ієрархія) змінних.....	49
2.12. Про контроль моделі.....	50
2.13. Про аналіз розв'язку.....	52
Розділ 3. Вибір методу дослідження.....	53
3.1. Зовнішня і внутрішня правдоподібність.....	53
3.2. Роль прикидок.....	55
3.3. Вибір ступеня точності методу.....	56
3.4. Дискретне і неперервне.....	57
3.5. Лінійність і нелінійність.....	58
3.6. Детермінованість і випадковість.....	59
3.7. Інтерполяція і екстраполяція.....	59
3.8. Уточнення.....	60
3.9. Приклади та еталонні задачі.....	61
Розділ 4. Аналіз діяльності об'єкта управління.....	63
4.1. Об'єкт управління як складна відкрита система.....	63
4.2. Аналіз зовнішнього і внутрішнього середовища об'єкта управління.....	66
4.3. Аналіз оточуючого середовища.....	69

4.4. Аналіз цілей об'єкта управління.....	71
4.5. Системний підхід у стратегічному управлінні об'єктом.....	74
Розділ 5. Абсолютні та відносні величини і графічний спосіб зображення даних.....	78
5.1. Суть, види та одиниці виміру абсолютних величин.....	78
5.2. Суть та одиниці виміру відносних величин.....	80
5.3. Види відносних величин.....	82
5.4. Суть і призначення графіків.....	87
5.5. Основні види графіків.....	88
5.6. Картограми і картодіаграми.....	94
Розділ 6. Види та особливості викладу результатів наукових досліджень.....	97
6.1. Види викладу науково-дослідної продукції.....	97
6.2. Зміст та особливості оформлення монографічної продукції.....	100
6.3. Зміст та особливості оформлення наукової статті.....	102
6.4. Зміст та особливості оформлення тез і матеріалів доповідей.....	105
6.5. Зміст та особливості оформлення наукового звіту.....	106
6.6. Реферативний виклад матеріалу.....	106
Розділ 7. Підготовка магістерських і дипломних робіт.....	108
7.1. Загальні положення щодо вимог підготовки магістерських і дипломних робіт.....	108
7.2. Структура та обсяг роботи.....	109
7.3. Написання розділів роботи.....	111
7.4. Оформлення магістерської (дипломної) роботи.....	127
7.5. Підготовка до захисту.....	131
7.6. Захист магістерської (дипломної) роботи.....	132
Розділ 8. Побудова та властивості УДК.....	133
8.1. Структура УДК.....	133
8.2. Основна таблиця УДК.....	134
8.3. Допоміжні таблиці.....	152
8.4. Знаки УДК.....	156
8.5. Типові закінчення.....	158
8.6. Паралельний підрозділ.....	159
8.7. Методика індексування за УДК.....	160
Розділ 9. Як мислити, щоб творити нові великі ідеї.....	163
9.1. Ідея – це нова комбінація старих елементів.....	163
9.2. Факти, дані та рішення.....	164
9.3. Наполегливо експериментувати з комбінаціями.....	166
9.4. Розвиток творчості через візію.....	168
9.5. Застосування мозкового штурму для творення ідей на практиці.....	170
9.6. Методи стимулювання мислення.....	172
Література.....	179

ВСТУП

Світовий досвід свідчить про те, що великих успіхів у житті добиваються випускники тих вищих навчальних закладів, де на високому рівні проводяться наукові дослідження. Студенти таких вузів є свідками не тільки глибоко змістовних лекцій, постановки інтелектуальних практичних, семінарських і лабораторних занять, але й беруть безпосередню участь у проведенні наукових досліджень, які відбуваються на кафедрах і лабораторіях вищих навчальних закладів. Очевидно, що ніяка книжка не може замінити безпосереднього спілкування наукових дослідників із студентами. Науково-дослідна робота у вищій школі підпорядкована певній системі, яка спрямована не тільки досягненню вагомих результатів, але й формуванню у студентів умінь аналізувати наукову літературу, висвітлювати результати досліджень у відповідних звітах, зокрема курсових, дипломних і магістерських роботах.

У теорії і практиці сучасної вищої школи накопичено великий науковий потенціал, який повинен лягти в основу формування нової формації науково-компетентних фахівців, що творчо мислять, вільно орієнтуються в інформаційному просторі, самостійно опановують світоглядні парадигми. Щоб усвідомлювати соціально-інноваційні процеси, вирішувати складні проблеми, потрібно досконало володіти науковим апаратом, логікою художньо-творчого мислення, умінням аналізувати й прогнозувати розвиток подій. У зв'язку з цим значно зросла потреба ефективної підготовки студентів до самостійної, творчої, дослідницької діяльності. Виникла необхідність оновлення навчального процесу вищої школи у зв'язку із його орієнтацією на модель майбутньої професійної діяльності випускників в умовах упровадження ефективних технологій організації навчально-виховного процесу, що сприятиме формуванню особистості з творчим мисленням.

Навчальний процес у вищій школі відбувається ефективніше, якщо він пов'язаний із вирішенням проблемних ситуацій, бо проблема має мотиваційну основу, а зацікавленість об'єктом досліджен-

ня сприяє підвищенню ефективності розумової діяльності, що є умовою її організації й спрямованості та пов'язана із завданням навчального процесу. Підготовка фахівця-дослідника можлива за умов дотримання творчого розвитку особистості студента, індивідуалізації та естетизації процесу навчання у вищому закладі.

Використовуючи студентські наукові гуртки, залучаючи студентів до виконання держбюджетних і госпдоговірних тем, у його учасників формують вміння різнобічно сприймати й усвідомлювати факти, процеси та явища природи, суспільства й культури, створювати цілісний погляд на сучасність, синтезувати набуті знання, змінювати ракурси сприйняття.

Сучасний динамічний розвиток науки й освіти ставить вимогу організації науково-дослідного процесу так, щоб студенти досягнули всі сфери професійного становлення. Головними компонентами системи науково-методичної підготовки фахівця є структура та зміст навчання, що сукупно спрямовують процес формування науковця, творчий розвиток особистості якого досягається за допомогою використання у навчальному процесі інноваційних форм організації наукового пошуку, створення науково-творчих центрів, гуртків, дослідницьких лабораторій.

У контексті проблематики формування кваліфікованих фахівців знаходиться і технологія навчання, що проявляється у різних методиках та підходах, кінцевою метою яких є лише процес засвоєння навчального матеріалу, а й творчого усвідомлення й наукового пізнання на евристично-пошуковому рівні з урахуванням інтеграції різних способів досягнення знань. Це дасть змогу відійти від традиційних форм навчання, орієнтуючись на динамічні процеси мислення, які побудовані на нелінійній логіці інтелектуального рівня розвитку особистості, принципах детермінізму, відкритості інноваційним процесам, опанування новими інформаційними системами і технологіями, що відповідають сучасній картині світу, який охоплений глобалізаційними процесами.

Розділ 1. ОСНОВНІ ВІДОМОСТІ ПРО СТРУКТУРУ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Наука як система знань

Наука – це система знань, об'єктивних законів природи, суспільства, мислення, що виражається у точних категоріях і має певну структуру.

Під *системою* розуміють те, що всі тіла і предмети в світі взаємодіють, а всі процеси й явища взаємопов'язані. Тому наука як система визначається:

- у формі суспільної свідомості, відображаючи сенс людського буття, зокрема знання про природу, суспільство і людину;
- у формі суспільної практики, куди входять методології, теорії, інформація та наукові структури.

Як система, наука характеризується цілісною єдністю кількісного і якісного накопичення знань, класифікованих за галузями наукових досліджень, процесом формування зв'язків між ними. Системність науки реалізується становленням та розвитком її як окремого соціального інституту, що об'єднує інтелектуальний потенціал суспільства.

Системи поділяють:

1. *Великі системи.* Такі системи не вдається спостерігати одночасно з позиції одного спостерігача в часі або в просторі. У цих випадках систему розбивають на частини (підсистеми) і розглядають послідовно, переміщаючись з нижчого рівня на вищий. Підсистеми одного рівня ієрархії описують деякою мовою, а переходячи на наступний рівень, використовують метамову, яка є розширенням мови першого рівня за рахунок засобів опису самої мови. Створення такої мови рівноцінне визначенню законів утворення структури системи, а тому є найціннішим результатом дослідження.

2. *Складні системи.* Такі системи не можна скомпонувати з окремих частин. Здебільшого це означає, що:

– спостерігач весь час змінює свою позицію відносно об'єкта і спостерігає його з різних сторін;

– різні спостерігачі досліджують об'єкт з різних сторін.

3. *Динамічні системи.* Такі системи перебувають у постійній зміні. Будь-яку зміну, що відбувається в такій системі, називають процесом.

Динамічні системи зазвичай характеризують такими властивостями:

◆ рівновага – здатність повертатися до початкового стану чи поведінки, компенсуючи впливи зовнішнього середовища;

◆ самоорганізація – здатність відновлювати свою структуру або поведінку для компенсації зовнішнього впливу, а також змінювати їх, пристосовуючись до умов оточуючого середовища;

◆ інваріантність поведінки – те, що залишається в поведінці системи незмінним у будь-який відрізок часу.

4. *Кібернетичні або керуючі системи.* За допомогою таких систем досліджують процеси управління в технічних, біологічних, економічних і соціальних системах. Центральною в цьому випадку є інформація як засіб впливу на поведінку системи.

5. *Цілеспрямовані системи.* Цілеспрямованими називають системи, якими можна управляти, надавати певну поведінку або приводити до певного стану, компенсуючи зовнішні впливи.

Наука – це не просто сума знань про навколишній світ, а точно сформульовані положення про явища та їх зв'язки, закони природи та суспільства, що виражені за допомогою конкретних наукових понять і суджень. Поняття і судження є науковими, якщо вони отримані за допомогою наукових методів (як емпіричних, так і теоретичних) і підтверджені в процесі практичної перевірки. Отже, наука – це сфера дослідницької діяльності, що спрямована на отримання нових знань про природу, суспільство і людину. Наука є результатом діяльності людства, що спрямована на розвиток суспільної практики.

Загалом наука виконує такі функції:

◆ *соціальної пам'яті* як “накопичення – збереження – трансляції” досвіду попередніх епох;

◆ *гносеологічну* (пізнавальну), що забезпечує суспільству необхідні знання для правильного вирішення поставлених проблем;

◆ *нормативну*, що встановлює, організує та регулює відносини між науковими структурами за допомогою системи норм і правил етики;

◆ *комунікативну*, що реалізується за допомогою наукової мови як зрозумілого і важливого засобу спілкування;

◆ *аксіологічну* (ціннісну), що формує в суспільстві ціннісні орієнтації, які спрямовують результати наукових досліджень на благо людства;

◆ *креативну* (творчу), що реалізується за допомогою створення потужного, інтелектуального потенціалу людства;

◆ *виховну*, що дає змогу підвищити рівень освіченості у суспільстві.

Структуру процесу пізнання та його елементів наведено на рис. 1.1, 1.2.

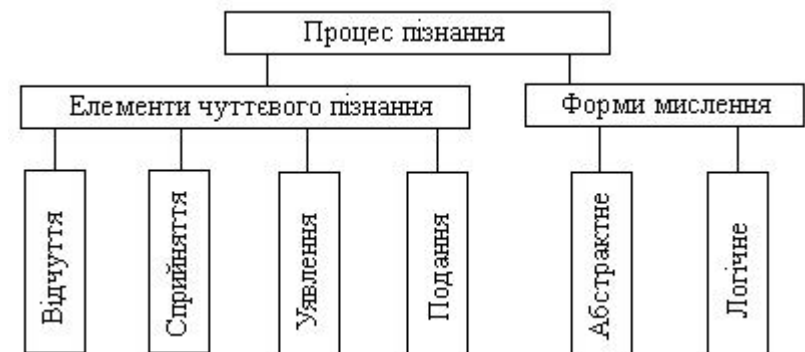


Рис.1.1. Структура процесу пізнання

Мета науки – пізнання законів розвитку природи і суспільства, їх вплив на предмети та явища, їх властивості та відношення, що виконується за допомогою логічного та абстрактного мислення.

Процес наукового пізнання передбачає накопичення фактажу, що підлягає систематизації та узагальненню за допомогою понять, категорій, критеріїв. *Поняття* є вищою формою прояву думки і відображають предмети та явища світу в їх конкретних та загальних



Рис.1.2. Структурні елементи процесу пізнання

ознаках, за допомогою яких і створюється система наукового знання. Отже, наукові знання являють собою систему взаємозалежних понять, що відбивають закономірний процес розвитку природи і суспільства.

Розвиток системи наукових знань, її удосконалення, систематизація та апробація проводяться за допомогою наукового дослідження. В ефективності проведення наукових досліджень значну роль відіграють інтуїція, індивідуальність пошуковця, досвід. Пошук, що спирається на емпіричний фактаж, передбачає застосування різних методів наукового дослідження і приводить до узагальнень на типологічному рівні називають *науковим*.

1.2. Види й етапи наукових досліджень

Від ідеї до її втілення науковий пошук проходить кілька етапів цілеспрямованого процесу пізнання, результати якого подають у вигляді наукового дослідження у розмаїтті його проявів: монографії, есе, наукові статті, звіти і доповіді, дисертації, магістерські і дипломні роботи та ін.

За цільовим призначенням виокремлюють такі види наукових досліджень:

– **фундаментальні**, що мають найвищий ступінь невизначеності. Результатом цих досліджень є відкриття нових явищ і законів, які відбуваються в навколишньому середовищі, розширення наукових знань про суспільство та їх застосування в практичній діяльності;

– **прикладні**, що передбачають пошук нових або удосконалення вже відомих явищ та законів природи, мета яких полягає у використанні одержаних результатів у практичній діяльності людини і суспільства.

Наукове дослідження умовно поділяють на такі етапи:

- емпіричний;
- теоретичний.

Емпіричний етап наукового дослідження пов'язаний із отриманням та первісним опрацюванням матеріалу, процесом накопичення фактів, описом мовою науки, класифікацію за різними критеріями та виявленням основної залежності між ними.

Саме під час такої роботи дослідник повинен:

- описати кожний факт термінами науки у межах якої ведеться дослідження;
- відібрати з усіх фактів найбільш типові;
- класифікувати факти за їх сутністю;
- з'ясувати наявні зв'язки між відібраними фактами.

Теоретичний етап дослідження пов'язаний із глибоким аналізом наукового фактажу, перевіреного, усвідомленого та зафіксованого мовою науки, проникненням у суть явищ, формулюванням його в якісній і кількісній формах, обранням принципу дії та рекомендацій щодо практичного впливу на ці явища.

Між двома етапами дослідження є постановка проблеми, що означає:

- визначення того, що є невідомим і потребує доведення;
- формулювання питання, що відображає основний зміст проблеми й обґрунтування його правильності та важливості для науки;
- виокремлення конкретних завдань, послідовність їх вирішення та методи, які застосовують.

Наукове дослідження в кожному зі своїх циклів рухається від емпірики до теорії, а від теорії – до практики, де проходить перевірку.

Цей процес має певні стадії, які відбуваються у заданій послідовності, та характерні форми, в яких існує та розвивається наукове знання, зокрема, отримання фактів, їх опис, формулювання проблем і постановка задач, висунення гіпотези, ідеї, положення, формулювання теорії та органічне внесення в неї доказових положень.

Теорія (грецьке *theoria* – розгляд, дослідження) – форма достовірного наукового знання про дійсність, що являє собою систему понять, тверджень, доказів, дає цілісне уявлення про закономірності та зв'язки у природі й у суспільстві. Теорія виникає внаслідок пізнавальної діяльності та практики і являє собою процес осмисленого відображення дійсності.

Наукова теорія як система характеризується:

- предметністю;
- адекватністю;
- конкретністю;
- істинністю та достовірністю.

Наукова теорія має бути логічною, пояснювати факти і наукові конструкції. Нові теорії виникають тоді, коли існуючі знання не задовольняють пояснення експериментальних фактів.

У структуру наукової теорії входять:

- ♦ *факти* – знання про об'єкти або явища, вірність яких доведена;
- ♦ *категорії* – загальні та фундаментальні поняття, що відображають найбільш суттєві, загальні якості явищ дійсності;
- ♦ *аксіоми* – істинні положення, що приймаються без логічного доведення в силу їх безпосередньої переконаності;
- ♦ *постулати* – твердження (судження), що приймаються науковою теорією як істинні, хоча вірність їх не доведена;
- ♦ *принципи* – вихідні положення будь-якої теорії, вчення, науки або світогляду; абстрактні визначення ідеї, що виникли внаслідок досягнення досвіду людства;

- ♦ *поняття* – думка, що узагальнює та виокремлює предмети, явища за певними ознаками, відображає суттєві його якості (загальні, одиничні, конкретні, абстрактні, відносні, абсолютні і т.д.);

- ♦ *судження* (висловлювання) – висловлена думка (загальна, стверджуюча, конкретна, умовна тощо), в якій відображене ставлення до її змісту, істинності або хибності;

- ♦ *умовиводи* – процес мислення, що об'єднує послідовність двох або більше суджень, унаслідок чого з'являється якісно нове судження;

- ♦ *закони* – дуже суттєві та необхідні відношення між явищами і процесами, що відображають загальні зв'язки і мають об'єктивний характер.

Отже, **наукова теорія** – це система суттєвих ідей, підходів та логічних принципів, за допомогою яких узагальнюється досвід, отримуються достовірні знання, відображається закономірний розвиток природи, суспільства, мислення на основі зв'язків між її поняттями.

1.3. Методологія наукового дослідження

Незважаючи на те, що будь-яке наукове дослідження, починаючи від його творчого задуму та постановки проблеми і закінчуючи висновками та оформленням звіту, відбувається за індивідуальними (часто неповторними) рисами та особливостями дослідника, можна виокремити деякі загальні підходи його проведення, які зазвичай називають методологією.

Під *методологією наукового дослідження* розуміють сукупність принципів, засобів, методів і форм організації та проведення наукового пізнання поставленої проблеми. Методологія наділена апаратом дослідження, до якого відносять:

- принципи організації та проведення наукового дослідження;
- різні методи наукового дослідження та способи його проведення;
- понятійно-категоріальну основу наукового дослідження, зокрема: актуальність, проблематика, об'єкт, предмет, мета, завдан-

ня, наукова новизна, евристична цінність, теоретична і практична значущість.

Усі складові елементи наукового дослідження є основою методологічного апарату і сукупно являють собою інструментарій цілеспрямованого пізнання об'єктів, явищ і процесів. Результати наукових досліджень здебільшого виражають у вигляді системи понять, закономірностей, законів і теорій.

Методологія наукових досліджень основана на певних принципах, зокрема:

- ◆ принцип *єдності теорії і практики*, що є взаємообумовленими;
- ◆ принцип *системності*, на підставі якого встановлюється, що кожен досліджуваний об'єкт розглядається як єдине ціле і кожне явище оцінюється у взаємозв'язку з іншими;
- ◆ принцип *розвитку*, що полягає у формуванні наукового знання із відображенням суперечностей, кількісних та якісних змін об'єкта дослідження;
- ◆ принцип *об'єктивності*, що потребує врахування всіх факторів, які характеризують досліджувані об'єкти, явища і процеси;
- ◆ принцип *декомпозиції*, який ґрунтується на поділі системи на частини, виділенні окремих комплексів робіт для створення умов ефективного аналізу та проектування досліджуваних об'єктів, явищ і процесів;
- ◆ принцип *абстрагування*, який полягає у виділенні істотних та упущенні несуттєвих проявів властивостей досліджуваних явищ і процесів.

Існують різні рівні методологічного аналізу, зокрема:

- *динамічний рівень*, в який входять світоглядна інтерпретація результатів наукових досліджень, аналіз загальних форм і методів наукового мислення;
- *статичний рівень*, в який входять принципи, підходи, форми дослідження, які мають загальнонауковий характер;
- *аналітико-синтетичний рівень*, який складається з конкретної сукупності методів і принципів дослідження, що застосовуються у певній галузі науки;

- *предметний рівень*, тобто дисциплінарна методологія як сукупність методів і принципів дослідження, що використовуються у певній науковій дисципліні конкретної галузі наук або на стику наук, де сама наукова дисципліна є основною формою організації наукового пізнання;

- *міждисциплінарний рівень* – це методологія міждисциплінарного комплексного дослідження, що відповідно до логіки наукового пошуку є сферою взаємодії різних наук, коли можна отримати результат лише у разі врахування комплексного знання про предмет.

Будь-яке наукове дослідження проводиться у певній *логічній послідовності*, внаслідок чого забезпечується конкретність, поетапність та обґрунтованість.

Значення методології наукового пошуку полягає в тому, що вона дає змогу систематизувати увесь обсяг наукового знання й створити умови для розроблення подальших ефективних напрямів дослідження. Знання методології у науковому дослідженні дає змогу впорядкувати отримані результати, розкрити можливості пошуку альтернативних шляхів вирішення поставленої проблеми, оцінити практичну цінність отриманих результатів, розвинути здатність до ведення наукових дискусій та сформувати інтелектуальні здібності особистості дослідника.

1.4. Методи наукового дослідження

Метод – це підхід, засіб або прийом теоретичного та експериментального дослідження або практичного втілення явища чи процесу. Залежно від ступеню складності проблеми дослідження змінюються методи його проведення і види експерименту.

Методи, які застосовують у науковому дослідженні, залежать не лише від самого предмету, а й від рівня дослідження. Виділяють *емпіричний* і *теоретичний* рівні. Для емпіричного рівня дослідження характерними є методи: спостереження, експеримент, опис, статистика тощо. Для теоретичного рівня дослідження використовують методи аналізу-синтезу, індукції-дедукції, аналогії тощо.

Кожен дослідник має розрізняти поняття: “науковий метод” і “метод науки”.

Вимоги до **наукового методу**:

- ◆ **детермінованість**, що полягає в обумовленості закономірностями як об’єкта, так і пізнавальної діяльності;
- ◆ **заданість ціллю дослідження**, що характеризується відповідністю усіх компонентів методу цілі дослідження;
- ◆ **результативність та надійність**, тобто наявність результату з високим ступенем вірогідності;
- ◆ **ефективність**, що характеризується досягненням мети дослідження з мінімальними затратами і максимальним результатом ефектом;
- ◆ **економічність**, що полягає в можливості досягнення конкретних результатів без додаткових затрат часу і зусиль;
- ◆ **доступність** у розумінні й застосуванні.

У науковій діяльності існує велика кількість методів, зокрема загальнонаукових, теоретичних, експериментальних, конкретних. Їх єдність та взаємозв’язок утворюють специфічність і цілісність пізнавальної діяльності в науці. Загалом для підвищення ефективності та результативності наукового дослідження здебільшого використовують не один метод а певну сукупність методів.

Різновиди методів наукового пізнання умовно поділяють на такі рівні:

- ◆ **емпіричний**, до якого відносять спостереження, порівняння, вимірювання, анкетування, співбесіду, тестування тощо;
- ◆ **теоретико-експериментальний**, до якого відносять експеримент, аналіз-синтез, індукцію-дедукцію, моделювання, гіпотетичність, історичність, логічність, абстрагування, ідеалізацію, аксіоматику, узагальнення тощо;
- ◆ **метатеоретичний**, куди входять діалектичний метод і метод системного аналізу.

Метод науки являє собою організацію процесу дослідження в структурі наукової та пізнавальної діяльності, що передбачає конкретний науковий пошук, зокрема: постановка та формулювання проблеми, побудова гіпотези, емпірична, теоретична та експери-

ментальна перевірка гіпотези, підсумки та прогнозування наступних етапів дослідження обраної теми наукового дослідження.

Загалом методи дослідження – це інструменти, за допомогою яких вирішують ті чи інші проблеми, відкривають закономірні зв’язки досліджуваних явищ і процесів

Сукупність методів, необхідних для проведення результативного дослідження, становить *методику дослідження*, яка, незважаючи на свою індивідуальність під час вирішення конкретного завдання, має сталу структуру. Основними компонентами методики дослідження є:

- теоретико-методологічна частина, на основі якої будують методику дослідження;
- історико-теоретична частина, що передбачає дослідження явищ і процесів з урахуванням зв’язків та взаємозалежностей між ними;
- практична частина, у яку входить узагальнення результатів дослідження як логічного завершення наукового пошуку, їх аргументація.

Методика дослідження повинна відповідати конкретним завданням дослідження та чітко відображати специфіку досліджуваних об’єктів, явищ і процесів, а не створювати механічне відображення запозичених різноманітних методів з інших галузей науки. Разом з тим, як буде висвітлено далі, використання аналогій, співставлення та універсальних, зокрема математичних, методів розв’язування практичних задач часто приводить до значних позитивних результатів.

Додатково до вже вищезазначених методів дослідження можна ще привести інші способи важливої класифікації, зокрема, за характером пізнавальної діяльності, а також за способом організації дослідження.

До методів першої класифікаційної групи (характер пізнавальної діяльності) здебільшого відносять дослідницькі, проблемні, евристичні, креативні, репродуктивні, ілюстративні, ігрові, імітаційного моделювання, тренінгу тощо. Зобразимо їх у вигляді структурної схеми (див. рис. 1.3).



Рис.1.3. Схема пізнавальної діяльності

Аналогічно у вигляді структурної схеми можна зобразити класифікацію методів дослідження за способом організації (див. рис. 1.4), до яких варто віднести методи:



Рис.1.4. Способи організації наукового дослідження

Комплексні методи дослідження, які дають змогу розкрити структурно-функціональні зв'язки складного цілісного об'єкта.

Методи кількісного оброблення даних, які дають змогу виразити у числових значеннях різні сторони явищ та зв'язки між ними.

Методи якісного оброблення даних, до яких відносять різні прийоми класифікації, кодування, диференціації, категоризації на основі певних ознак і критеріїв.

Емпіричні методи дослідження, які являють собою способи отримання наукових фактів під час спостережень, діагностування, експерименту, праксиметричних способів та ін.

Теоретичні методи дослідження, що дають змогу виявити функціональні зв'язки залежності між досліджуваними явищами і процесами.

Метод експертних оцінок, який дає змогу отримати прогностичну інформацію на основі виявлення та опрацювання думок групи експертів. До складу цього методу входять:

- *метод комісії*, який полягає в тому, що на підставі сукупності особистих думок експертів вибираються найбільш об'єктивні й обґрунтовані;
- *метод “мозкового штурму”*, який полягає у творчій генерації нових ідей групами експертів, їх аналіз, оцінювання та вибір найбільш раціональних групами аналітиків;
- *метод евристичного прогнозування*, який виділяється чітким теоретичним обґрунтуванням, виясненням компетентності експертів та наявністю алгоритму опрацювання отриманої інформації;
- *метод узагальнення*, який полягає в узагальненні незалежних характеристик, їх аналіз і синтез, коли відкидають все несуттєве.

Прогностичні методи – це система правил, вимог та умов, що скеровують дослідницьку діяльність на виявлення об'єктивної істини. Зокрема, до складу цих методів відносять:

- *інформаційний метод*, який дає змогу забезпечити швидке та ефективно отримання інформації з різних джерел щодо обраної проблематики, наприклад, з наукової літератури, періодики, Інтернету тощо;
- *метод морфологічного аналізу*, який дає можливість забезпечити розподіл обраної проблематики на складові частини, кожна з яких має декілька альтернативних рішень, а результат є сукупністю всіх можливих варіантів вирішень.

Науковий пошук має декілька рівнів, серед яких виділяють (див. рис. 1.5):

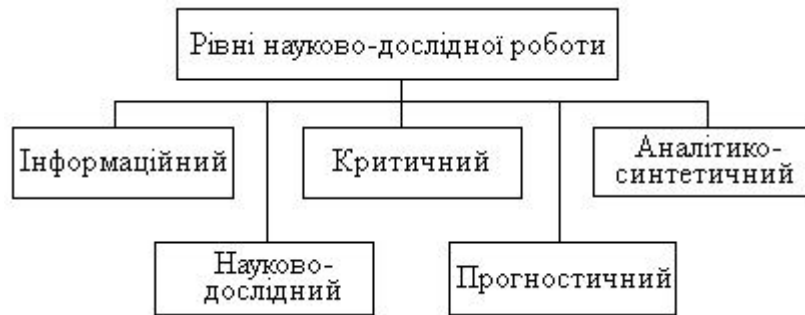


Рис. 1.5. Рівні науково-дослідної роботи

Інформаційний (проблемно-пошуковий) рівень – виявлення та усвідомлення інформації про наявні знання в галузі обраної проблематики.

Критичний рівень – виявлення рівня розробленості обраної теми наукового дослідження.

Аналітико-синтетичний рівень – занурення у проблематику обраної теми наукового дослідження та узагальнення отриманих знань.

Науково-дослідний рівень – теоретико-експериментальна розробленість обраної теми наукового дослідження.

Прогностичний рівень – узагальнюючий рівень із визначенням перспектив у подальшому вивченні обраної теми наукового дослідження.

1.5. Теоретичні методи наукового дослідження

До теоретичних методів наукового дослідження зазвичай відносять категорії, які наведено на рис. 1.6. Розглянемо їх дещо конкретніше.

Індукція (ймовірні знання) – це форма наукового пізнання, логіка якого розгортається від конкретного до загального, тобто загальне положення виводять логічним шляхом з одиничних суджень. За цим методом дослідження для одержання загальних знань

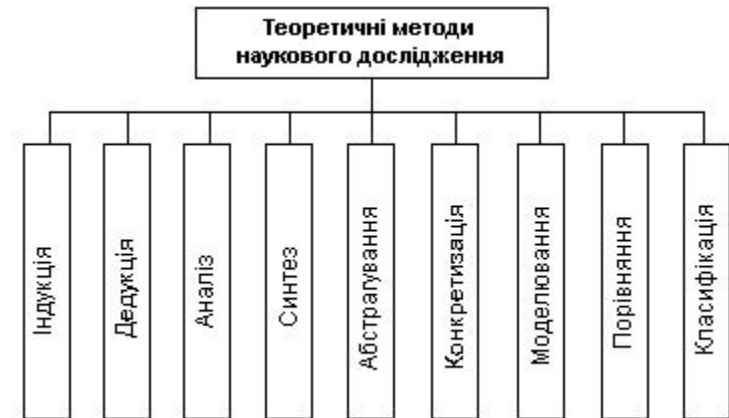


Рис. 1.6. Категорії теоретичних методів наукового дослідження

про певний клас предметів (явищ, процесів) необхідно вивчити окремі складові цього класу та віднайти в них істотні ознаки, які властиві лише цьому класу.

Дедуція (ймовірні знання) – це форма наукового пізнання, логіка якого розгортається від загального до конкретного. За допомогою цього методу розширюються можливості розумового процесу дослідження, в якому можна виокремити два основних рівні:

- на першому рівні доведення розглядають як судження, коли істинність одного встановлюється на основі істинності іншого;
- на другому рівні доведення має форму, що піддається опису, завдяки якому стає зрозумілим сам процес доведення, тобто відбувається структуризація і формалізація процесу дослідження.

Аналіз тісно пов'язаний з дедуцією і являє собою метод наукового пізнання, за логікою якого ціле розкладають на частини, що є складовими цього цілого.

Синтез – це метод наукового пізнання, що сприяє відновленню цілісності досліджуваного об'єкта, явища чи процесу в розмаїтті проявів. Цей метод тісно пов'язаний з індукцією у різних практичних проявах системного дослідження.

Абстрагування – метод наукового пізнання, що полягає в уявному виділенні конкретних ознак та властивостей об'єкта, явища або процесу. Завдяки абстрагуванню стає можливим з всієї

сукупності їхніх ознак і властивостей виокремити загальні та найбільш важливі.

Конкретизація – це рух від абстрактного до конкретного з метою виокремлення функціональних зв'язків між складовими частинами досліджуваного об'єкта, явища чи процесу.

Моделювання – це спосіб наукового пізнання, сутність якого полягає у дослідженні моделі об'єкта пізнання на основі абстрактно-логічного мислення за принципами наочності та об'єктивності. Висвітленню цього методу наукового пізнання будуть присвячені наступні розділи.

Порівняння – це метод зіставлення досліджуваних об'єктів, явищ чи процесів і виявлення їх подібності та відмінності.

Класифікація полягає в упорядкуванні досліджуваних об'єктів, явищ або процесів, а також їхніх складових на групи, типи, класи, види за певними ознаками.

Серед методів наукового дослідження виокремлюють **аргументацію** – суто логічний процес, суть якого обумовлена істиною судження, яку необхідно довести. Цей процес оснований на сукупності аргументів, у склад яких можуть входити факти, визначення, аксіоми тощо.

За допомогою аргументації досягають цілі лише тоді, коли дослідник дотримується певних правил доведення і, зокрема, побудови тези. **Тезою** називають твердження, істинність або хибність якого доводять. До кожної тези висуваються певні вимоги, зокрема:

- тезу формують чітко і правильно, не допускаючи двоякості думки;
- теза має залишатися незмінною, тобто доводять одне й те саме твердження, бо коли це правило не виконується, думка не буде доведена.

Отже, впродовж усього процесу дослідження не варто відступати від первісного формулювання тези, хоча воно може уточнитися й поглиблюватися внаслідок допущених неточностей і похибок. Серед значніших помилок, які можуть знівелювати результати дослідження, виділяють:

- висунення іншої тези, пов'язаної з першою, але яка за суттю є іншим твердженням і тому не може наблизити вирішення досліджуваної проблеми;

- заміна основної тези подібною, але за своєю спрямованістю і суттю іншою;

- часткова видозміна основної тези або відкидання певних її складових, що робить її недоказовою.

Переконливість аргументації має відповідати таким вимогам:

- до аргументів відносять лише ті твердження, істинність яких доведена і тому вони виконують роль фундаменту, на якому будується вся доказовість;

- аргументи мають бути доведені незалежно від висунутої тези, бо в протилежному випадку самі аргументи потребують доведення;

- аргументи не можуть самі собі суперечити, а тому мають бути самодостатніми.

Для аргументації характерними є доказовість та переконаність. **Доказ** – це логічний процес, який дає змогу встановити істинність твердження (судження).

1.6. Емпіричні методи наукового дослідження

Отримана за допомогою емпіричних методів наукового дослідження інформація є основою для подальшого теоретичного осмислення пізнавальних процесів. Складові емпіричних методів дослідження зображені на рис. 1.7:



Рис. 1.7. Емпіричні методи наукового дослідження

Кожен з наведених методів є певною мірою важливим у випадку проведення наукових досліджень, хоча в конкретному дослідженні використовуються лише окремі з них. Найчастіше серед них, особливо в економічних, природничих і технічних науках, використовують спостереження, експеримент і, звичайно, аналіз результатів.

Під **спостереженням** розуміють цілеспрямоване і систематичне сприйняття об'єкта, явища чи процесу, виходячи з певного завдання і мети дослідження. Залежно від тривалості розрізняють такі спостереження: короточасні і довгочасні, безперервні і дискретні, тобто такі, які неодноразово повторюють через певні проміжки часу.

Експеримент – це цілеспрямоване вивчення явища, процесу чи об'єкта дослідження з метою виявлення невідомих його властивостей чи якостей або перевірки правильності теоретичних положень, які визначаються певною науковою ідеєю. Розрізняють два види експериментів:

- ◆ експерименти, за допомогою яких емпірично перевіряють вірність певної гіпотези чи теорії;

- ◆ експерименти пошукового характеру, в ході яких відбувається відбір необхідної емпіричної інформації для вирішення поставленої проблеми.

Для проведення науково-пошукового експерименту потрібно:

- сформулювати гіпотезу і розробити та обґрунтувати план її експериментальної перевірки;
- визначити межі (наприклад, часові, просторові), в яких буде проходити експеримент;
- забезпечити умови для успішного проведення запланованого експерименту;
- розробити методику фіксування результатів експерименту і забезпечити їхню точність та адекватність;
- проаналізувати результати експерименту.

Очевидно, що результативність експерименту значною мірою буде залежати від правильності обраної методики та врахування попереднього досвіду у дослідженні поставленої проблеми.

1.7. Категоріальний апарат наукового дослідження

Будь-який науковий пошук неодмінно супроводжується концепцією дослідження, під якою розуміють систему взаємопов'язаних наукових положень, використовуваних для досягнення результату. Концепція може розкривати авторські теоретичні міркування, а може ґрунтуватися на загальноприйнятих наукових теоріях. В обох випадках покладені в основу наукового дослідження твердження є низкою понять, а не штучним набором окремих різнопланових суджень. Ці поняття відображають концептуальний зміст дослідження і до них відносять: тему, об'єкт, предмет, мету і завдання дослідження, наукову проблему, її обґрунтування, наукова новизна, теоретична і практична значущість. Розглянемо конкретніше зміст перерахованих понять.

Тема відображає проблему в найбільш характерних рисах й окреслює її обриси та визначає межі майбутнього наукового дослідження. За допомогою сформульованої теми конкретизують основний задум дослідження у певному науковому напрямку, створюючи таким чином передумови успіху задуманої роботи загалом.

Об'єкт наукового дослідження – це сфера діяльності суб'єкта або сукупність зв'язків, відносин, якостей досліджуваного явища чи процесу, або загальна сфера пошуку у вирішенні поставленої проблеми.

Предмет дослідження – це поняття, під яким розуміють конкретизацію напрямку дослідження у вибраній проблематиці, тобто виділення в ній деякого аспекту чи ракурсу, який узагальнено об'єднує певну сукупність властивостей об'єкта, для встановлення конкретних меж у процесі дослідження. Між поняттями “об'єкт” і “предмет” у науковому дослідженні наявна взаємозалежність, як між цілим (загальним) та його складовими (конкретним), де ціле сприймається як об'єкт, а його певна конкретна частина – як предмет.

Мета наукового дослідження у стислій формі виражає те основне, чого прагнуть досягнути внаслідок проведення дослід-

ження. Мету здебільшого формулюють коротко і лаконічно, щоб запобігти незапланованим відхиленням у процесі проведення дослідження.

Завдання визначають сукупність цілей і конкретизують мету наукового дослідження. Вони перебувають у взаємозалежності між собою, бо відносяться до єдиного цілого. Здебільшого їх розбивають на послідовні етапи, виконання яких приводить до досягнення поставленої мети.

Наукові проблеми виникають унаслідок свідомого осмислення життєвої діяльності людини. В одних випадках проблеми спрощують до того, що для їх вирішення достатньо використати стандартні розв'язки відомих задач, а в інших випадках необхідно розробляти нові методи, підходи і моделі, щоб добитися адекватної відповіді на поставлені питання, які сукупно окреслюють проблему. У будь-якому випадку наукова проблема характеризує комплекс невирішених питань, пізнавальний процес яких охоплює вивчення певних об'єктів, явищ чи процесів, їх узгодженість, суперечності, взаємозв'язки, взаємодію та впливи. Тому у кожному науковому дослідженні виокремлюють: з одного боку, "поле" пошуку у конкретних обрисах, а з іншого – базові знання та засоби їх практичної реалізації.

Обґрунтування актуальності проблеми передбачає відповідь на такі питання: наскільки важливою на сучасному етапі є визначена проблема та який стан і повнота її розроблення в науковій літературі.

Наукова новизна – це поняття, яке виражає ставлення до результатів наукового дослідження. Під час формулювання наукової новизни передбачається визначення рівня і вагомості результату дослідження серед уже відомих наукових фактів і його значущості як нового знання, наприклад, відкриття, винаходу, концепції, методики, рекомендацій, що раніше не мали аналогів у науці та практиці.

Новизна в науковому дослідженні виконує функції:

1. *Констатууючу* на рівні відкриття або винаходу. Така функція спирається на креативне мислення дослідника, евристичні методи

вирішення проблеми та неординарне її бачення. Внаслідок проведеного дослідження отримують нові концептуальні твердження, теорії та підходи, що кардинально змінюють наукове знання.

2. *Розвиваючу* на рівні розширення і поглиблення.

3. *Конкретизуючу* на рівні деталізації.

4. *Доповнюючу* на рівні уточнення.

Теоретична значущість – це характеристика важливості, доказовості та концептуальності отриманих результатів та їх наукової перспективності.

Практична значущість характеризується реальними застосуваннями отриманих результатів дослідження у практичній діяльності людини.

1.8. Процес проведення наукового дослідження

Будь-яке задумане наукове дослідження починають з формулювання гіпотези.

Гіпотеза – це обґрунтоване припущення про можливі засоби вирішення визначеної проблеми. Гіпотетичне твердження про шляхи вирішення проблеми, яке потребує дальшої перевірки та вдосконалення, може бути висловлене лише за умов вивчення характерних рис досліджуваних об'єктів, явищ або процесів. Гіпотеза не може бути висунена, коли відсутня проблема, бо вона виникає не спонтанно, а є результатом глибокого усвідомлення теоретичних праць і досвіду практичної діяльності у певній галузі науки. Її цінність здебільшого визначається нестандартністю та невідповідністю відомих знанням.

За допомогою гіпотези організують процес дослідження, визначають логіку його проведення і передбачають результат. Будь-яка гіпотеза має бути обґрунтована, відповідати науковим знанням і задовольняти умови чіткості та конкретності. Розвиток гіпотези відбувається через такі етапи:

◆ вивчення досліджуваного об'єкта, явища чи процесу, накопичення емпіричних і теоретичних знань, виокремлення на їх основі нових знань;

◆ вибір методів дослідження задля доведення пропонованої гіпотези;

◆ доведення чи спростування гіпотези, її уточнення та переконання в її істинності в межах зроблених припущень.

Зазвичай адекватність будь-якої гіпотези перевіряють на практиці, яка підтверджує або спростовує закладені гіпотетичні судження. Часто під час дослідження висувують декілька гіпотез. Однак заздалегідь вважається, що лише одна з них може адекватно відобразити правильність прийнятих припущень щодо вирішення поставленої проблеми, хоча і хибні гіпотези мають певну цінність, бо наступні дослідження не будуть проводитися за подібними схемами.

Виділяють два типи гіпотез – теоретичні (пояснювальні) і емпіричні (описові).

В основу *теоретичних гіпотез* покладено фундаментальні знання, наукові закони і закономірності, методологічні твердження, логічні судження й аргументовані прогнозування. Такі гіпотези розкривають взаємозв'язки між складовими досліджуваного об'єкта, процесу чи явища та з'ясовують причини, за якими це відбувається.

В основу *емпіричних гіпотез* покладено результати попереднього практичного досвіду. Такі гіпотези висвітлюють причини та можливі результати діяльності, але не розкривають закономірності, які їх спричинили.

Гіпотезу не можна створювати, виходячи з очевидних істин, бо будь-яка гіпотеза має передбачати пошук нового в теорії та практиці певної галузі науки. Гіпотеза виступає як спосіб розвитку знання і творчого пошуку, окреслюючи і систематизуючи коло завдань та прогножуючи результати наукового пошуку.

Кожну гіпотезу підтверджують фактами. Якщо підтверджуючі факти здобувають під час проведення наукового дослідження, то це перетворює гіпотезу з припущення на достовірне знання. Щоб отримати факти підтвердження гіпотези, розробляють методику поетапного дослідження, яка має бути адекватною обраному предмету, меті та завданню наукового пошуку.

У процесі пізнання часто виникає важливий момент, коли без висунення гіпотези подальше результативне проведення дослідження неможливе. Таким моментом є проблемна ситуація та її загострення до максимальної суперечності. У разі висунення гіпотези пошук ведуть за багатьма напрямками, але на основі одних і тих самих фактів, правил, принципів і законів.

Народження гіпотези починається з *ідеї* – основного задуму, який кладуть в основу теоретичної системи, її логічної побудови і плану реалізації та функціонування. В ідеї міститься формулювання мети дослідження і способи її досягнення. Ідея виникає на підставі існуючої суперечності в системі знань про об'єкт дослідження і спрямована на її вирішення.

Ідею підрозділяють на дві складові частини: формулювання (постановку) і спосіб її досягнення. Сукупно вони становлять основу синтезу знань про об'єкт дослідження. Ідея дає змогу організувати наукову діяльність, зробити її цілеспрямованою і сформулювати ідеальний образ досліджуваного об'єкта, явища або процесу. Основний напрям ідеї полягає в активізації та організації знань для досягнення необхідного результату. Момент народження ідеї є кульмінацією творчого процесу під час наукового дослідження проблеми.

Якщо для пояснення одних і тих же фактів висувують різні гіпотези, то їх називають **версіями**. Після відхилення однієї версії зазвичай створюються умови для народження іншої, більш обгрунтованої. Цей процес відбувається до тих пір, поки одна з них не підтвердиться в практичній діяльності. Тоді висунення версій припиняється, дискусії і творчий пошук із даної проблематики завершується.

Як наслідок наукової діяльності завжди передбачається якісний результат, якого раніше не було. Результат творчої діяльності можна охарактеризувати як:

- 1) принципово новий, що не має аналогів у минулому;
- 2) якісно новий, якому передували аналогічні результати.

У будь-якому випадку якісний результат наукового дослідження характеризується неповторністю й оригінальністю.

1.9. Зв'язки

Функції будь-якої системи реалізуються через зв'язки, які проявляються через потоки речовини, енергії, людей, грошей, інформації тощо між системою і зовнішнім середовищем, а також між частинами самої системи. Зв'язки (потоки), які необхідні для збереження структури системи, називають підтримуючими, а ті зв'язки, які є результатом функціонування системи, – потоками продукції.

Зв'язки між об'єктами, процесами і явищами визначають так: два і більше об'єктів пов'язані, якщо за наявності (відсутності) деяких властивостей в одних можна зробити висновок про їхню наявність (відсутність) в інших. Дослідження зв'язків дає змогу пізнавати об'єкти (процеси, явища) не безпосередньо, а через інші об'єкти, що перебувають з ними у деякому зв'язку.

Система може бути наділена зовнішніми і внутрішніми зв'язками, а зв'язки можуть бути також як прямими, так і зворотними. Зворотні зв'язки проявляються як складна форма причинної залежності і полягають у тому, що результат попередньої дії впливає на наступний перебіг процесу в системі, тобто причина підпадає під зворотний вплив наслідку. Якщо внаслідок зворотного зв'язку підсилюється результат впливу наслідку, то його називають позитивним, а в протилежному випадку – негативним. Негативні зворотні зв'язки сприяють збереженню стійкості системи. Тому лише за наявності зв'язків у системах можуть відбуватися процеси цілеспрямованої діяльності і регулювання. Зв'язки перетворюють систему з простого набору компонентів у єдине ціле і разом з компонентами визначають стан і структуру системи, але, безумовно, у випадку визначального впливу її функцій.

За функціональним призначенням і можливостями зв'язки поділяють:

1. **Зв'язки взаємодії (координації).** Такі зв'язки виникають унаслідок взаємодії об'єктів та їхніх окремих частин. Серед такого типу зв'язків розрізняють *зв'язки властивостей* і *зв'язки об'єктів*. Особливий вид зв'язків виникає між людьми, а також між колек-

тивами і соціальними групами. Специфіка їх полягає в тому, що вони опосередковуються цілями, які ставить перед собою кожна зі сторін взаємодії. Тому в цьому виді зв'язків розрізняють зв'язки *кооперативні* та *конфліктні*. Зв'язки взаємодії – найширший клас зв'язків, так чи інакше присутній у всіх інших типах зв'язків.

2. **Зв'язки породження.** Такі зв'язки виникають тоді, коли один об'єкт, який є основою, породжує до життя інший об'єкт. Такі зв'язки називають ще генетичними.

3. **Зв'язки перетворення.** Розрізняють два типи таких зв'язків: це ті, які реалізуються через певний об'єкт, що забезпечує це перетворення, і ті, які реалізуються через безпосередню взаємодію двох або більше об'єктів, у процесі якої чи завдяки якій ці об'єкти разом або окремо переходять з одного стану в інший.

4. **Зв'язки побудови.** Для зв'язків цього типу передбачається, що наявність одних елементів системи обумовлює необхідність інших елементів, які взаємодіють з першими. Такі зв'язки ще називають структурними.

5. **Зв'язки функціонування.** Наявність таких зв'язків дає змогу забезпечити життєдіяльність об'єкта або його функціонування. Об'єкти, які поєднані зазначеними зв'язками, спільно виконують певну функцію. Ця функція може характеризувати один об'єкт або деяку сукупність, відносно якої існує функціональний зв'язок цих об'єктів.

У загальному випадку зв'язки функціонування можна поділити на:

– зв'язки стану, коли наступний стан є функцією від попереднього;

– функціональні зв'язки, коли об'єкти пов'язані єдністю реалізованої функції.

6. **Зв'язки розвитку.** Ці зв'язки можна розглядати як модифікацію функціональних зв'язків і зв'язків стану з тією різницею, що розвиток суттєво відрізняється від простої зміни стану. Розвиток описують як зміну стану об'єкта, що розвивається, однак основним змістом процесу у цьому випадку є суттєві зміни в побудові об'єкта і формах його життєдіяльності. З цієї точки зору функціонування є

рух у стані одного і того ж рівня, яке пов'язане з перерозподілом елементів, функцій і зв'язків в об'єкті. Водночас кожний наступний стан або безпосередньо визначається попереднім, або визначається всією будовою об'єкта і не виходить за межі його загальної історії. Розвиток є не просто саморозкриття об'єкта, актуалізація закладених в ньому потенцій, а така зміна станів, в основі якої лежить неможливість збереження існуючих форм функціонування.

Отже, системний об'єкт вимушений виходити на інший рівень функціонування, попередній рівень для нього недоступний або взагалі неможливий, а умовою такого виходу є зміна його організації.

7. Зв'язки управління. Ці зв'язки залежно від конкретного випадку можуть утворювати різновид функціональних зв'язків або зв'язків розвитку.

Крім зазначених типів ще виділяють й інші зв'язки, наприклад, міжсистемні і внутрішньосистемні, важливі й неважливі, жорсткі та гнучкі, суттєві й несуттєві, взаємні та односторонні, суперечливі й несуперечливі, корисні і шкідливі, слабкі й тісні, паралельні і послідовні та ін.

Під час дослідження складних систем особливу увагу варто звернути на такі типи зв'язків:

Рекурсивні. Такі зв'язки є необхідними між соціально-економічними об'єктами, явищами і процесами, коли є очевидним, де причина, а де наслідок. Наприклад, витрати ресурсів є причиною, а результати їх витрачання – наслідком.

Синергічні. Такі зв'язки у разі спільних дій незалежних елементів системи забезпечують зростання загального ефекту до більшого значення, ніж сума ефектів цих елементів, коли вони діють незалежно. Тому їх приймають за підсилюючі зв'язки елементів системи. Саме з таких зв'язків випливають інтегративні (емерджентні) властивості, тобто властивості цілісної системи, які не властиві її елементам, що розглядаються поза системою.

Циклічні. Це складні обернені зв'язки, у разі існування яких функціонування або розвиток однієї підсистеми створює підставу для функціонування та розвитку другої і навпаки.

Розділ 2. МАТЕМАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ

2.1. Стадії математичного дослідження проблеми

Математичне дослідження проблеми включає:

1. Математичне формулювання поставленої задачі, тобто побудову математичної моделі.
2. Вибір методу дослідження одержаної математичної задачі.
3. Проведення чисельного моделювання.
4. Аналіз та інтерпретацію одержаних результатів.

Побудова математичної моделі зазвичай здійснюється з попередньою орієнтацією на передбачуваний метод (чи певну сукупність методів) розв'язування поставленої задачі. Зауважимо, що в процесі проведення математичного дослідження задачі або інтерпретації розв'язку може виникнути необхідність уточнення або навіть істотної зміни математичної моделі.

2.2. Поняття про модель

Побудова моделі, тобто моделювання, лежить в основі будь-якої науки. Моделі бувають дослідницькі і робочі (автопілот, протез, лялька, карта тощо).

Моделі будують лише для імітації досліджуваного об'єкта, причому здебільшого лише для частини його властивостей. Це стосується як дослідницьких, так і робочих моделей.

Кажуть, що об'єкт M є моделлю об'єкта A відносно деякої системи S характеристик (властивостей), якщо M будують чи вибирають для імітації об'єкта A за цими характеристиками. Залежно від характеру об'єкта M виділяють моделі: *математичні, економічні, фізичні* і т.д. Математичною моделлю може служити число, геометричний образ, функція, система рівнянь і т.д.

Дослідження економічного об'єкта за допомогою математичного апарату називають *економіко-математичною* моделлю цього об'єкта. Такі моделі можна розділити на два класи:

◆ *матеріальні (фізично реалізовані)* моделі, з якими мають справу в процесі практичної діяльності;

◆ *ідеальні (умоглядні)* моделі, що служать перехідною ланкою до моделей першого класу.

Вважають, що умоглядні моделі підпорядковуються певним реально діючим природним законам, але не мають тих “неідеальностей”, що властиві реальному об’єкту, якщо об’єктом дослідження не є самі “неідеальності”. Дуже часто такі моделі містять значний елемент апроксимації і зберігають значну зовнішню подібність з досліджуваним об’єктом.

Іноді після переходу до математичної моделі виявляється, що та ж сама модель відповідає також цілком іншій умоглядній моделі, яка ґрунтується на інших природних чи суспільних законах. Так виникають аналогії. Це дає змогу виконати постановку аналогічного дослідження на фізично реалізованій моделі, що не має зовнішніх подібностей з досліджуваним об’єктом.

Для дослідження одного і того ж об’єкта може використовуватися багато нееквівалентних моделей, що пов’язано із вивченням його різних властивостей, тобто з необхідністю дослідження різних S_1, S_2, \dots, S_n його характеристик. Проте навіть різні моделі можуть виявитися придатними для дослідження однієї і тієї ж характеристики. Наприклад, один і той же реальний об’єкт можна описати за допомогою неперервної або дискретної, детермінованої або стохастичної моделей.

Вибір типу моделі дослідження, що істотно впливає на вибір напрямку дослідження, може природно підказуватися реальною картиною стану досліджуваного об’єкта, явища або процесу (наприклад, зниження продуктивності праці на виробництві, погіршення екологічного стану довкілля тощо), або розумними традиціями чи аналогіями. У більш складних випадках порівняння результатів дослідження, одержаних за допомогою моделей різного типу, може істотно збагатити пізнання досліджуваного об’єкта, а також значно підвищити їх достовірність.

Відзначимо, що після вибору певної моделі для проведення дослідження, здебільшого можливі їх різноманітні модифікації.

Наприклад, суттєве значення може мати вибір системи виміру або системи координат, в яких описується модель; зберігання або відкидання у формулах чи рівняннях окремих членів; для спрощення – заміна нелінійних залежностей лінійними і т.д.

Питання про загальні принципи і методи побудови економіко-математичної моделі досить складне і мало розроблене. Зазначимо лише, що вже після вибору схеми моделі часто виникає задача, яку іноді називають задачею про *ідентифікацію* моделі, тобто про визначення її параметрів, зокрема функціональних, уточнення структури і стану об’єкта тощо. Ця задача може бути розв’язана двома способами:

– безпосередніми замірами й обчисленнями;

– порівнянням окремих властивостей моделі з відомими даними.

У прикладних дослідженнях, в яких застосовується математичний апарат, здебільшого будують декілька моделей. Ці моделі можуть відноситися до різних компонент або різних аспектів досліджуваного явища, можуть мати різний ступінь абстрактності, а їх аналіз може чергуватися з діями, що не мають математичного характеру. Крім того, можуть виникнути ланцюжки, в яких кожна наступна ланка служить моделлю для попередньої. Наприклад, реальну картину управління об’єктом можна умовно замінити на систему підрозділів (умоглядне моделювання), а потім записати систему рівнянь, що визначають оптимальні параметри системи управління (математичне моделювання). Далі можна спростити одержану систему рівнянь, відкидаючи після детального аналізу ті члени, які є менш істотними. Потім можна проводити інші спрощення задачі залежно від можливості одержання кінцевого розв’язку і точності розв’язування задачі.

У процесі дослідження відбуваються переходи від одних моделей до інших, а іноді і паралельне вивчення декількох моделей. Поняття “вивчити модель” значно складніше, ніж це може здаватися на перший погляд. Лише у рідкісних випадках це вивчення приводить до короткої відповіді, яка є остаточною метою дослідження. Значно частіше вивчення моделі додає нову інформацію,

що пов'язана з проблемою, яка підлягає вивченню. Унаслідок цього може знадобитися інший підхід, новий погляд на об'єкт, процес чи явище, що в кінцевому рахунку дасть змогу вихопити з моря інформації необхідний результат. Тому важлива цілеспрямованість побудови моделей: потрібно не вивчати все, що пов'язане з поставленою проблемою, а старатися по можливості економним шляхом йти до мети.

Дослідження моделі тим успішніше, чим більше під час її побудови прийнято до уваги основних уявлень про припустимі властивості досліджуваного об'єкта, явища або процесу. Щоб знайти, треба знати, що шукати.

2.3. Класифікація моделей

Під класифікацією моделей розуміють їх поділ на види, групи, класи на підставі певних ознак (наприклад, функціональних можливостей, повноти охоплення предметної області, точності відображення об'єкта управління тощо), хоча чіткої межі між окремими ознаками не існує. Головні відмінні риси, притаманні різним моделям, можна простежити за класифікаційною схемою, що наведена на рис. 2.1.



Рис. 2.1. Схема класифікації моделей

Матеріальна (речова) модель – це матеріальний об'єкт чи їх сукупність, які певним чином відображають властивості об'єкта моделювання. За способом і повнотою відображення властивостей об'єкта моделювання виділяють три типи матеріальних моделей: геометричну, фізичну і предметно-математичну.

1. **Геометрична** модель являє собою певний об'єкт, який подібний до свого оригіналу. Ця модель відображає зовнішній вигляд оригіналу і здебільшого використовується для демонстрацій, наприклад, навчальні стенди військових об'єктів, муляжі плодів і квітів, моделі деталей та вузлів машин тощо. Часто такі моделі створюють в іншому масштабі (макети споруд, суден, літаків тощо), або зі зміною просторового зображення (ескізи та фотографії тримірних предметів, двовимірні карти тримірної місцевості тощо).

Здебільшого побудова таких моделей призначена для подання геометричної подібності, співвідношення розмірів окремих частин, і мало відображає процеси функціонування, які протікають у них.

2. **Фізична** модель відображає не тільки подібність моделі з оригіналом за формою та розмірами, але й з позиції певних фізичних процесів, які в них відбуваються. Наприклад; зменшена модель сонячної системи, яку використовують для демонстрації руху планет та їх супутників; модель аеродинамічної труби, яку використовують для демонстрації підйомної сили крила літака; модель двигуна внутрішнього згоряння, яку використовують для вивчення синхронізації тактів запалення в циліндрах тощо. Найбільш поширеним типом таких моделей є створення лабораторних установок для дослідження фізичних процесів, які протікають у природі.

Основним недоліком такого методу моделювання є його низька універсальність, бо для кожного досліджуваного явища необхідно або суттєво переобладнувати певну установку (змінювати фізичну модель), або створювати нову, що потребує значних фінансових затрат.

3. **Предметно-математична** модель являє собою матеріальну систему, в якій відбуваються інші фізичні процеси, ніж в оригіналі, але їх можна описати однаковими або подібними математичними співвідношеннями. Таку модель інколи розглядають як різновид фізичної моделі, для якої відсутнє співпадіння фізичної природи моделі й оригіналу, бо фізичні процеси можуть відбуватися на різній матеріальній основі. Наприклад, подібними рівнян-

нями математичної фізики описують коливання струни, маятника і струму в електричному контурі; подібними співвідношеннями теорії скінчених антагоністичних ігор описують процеси в економіці, біології та військовій справі і т.д.

Ідеальні (абстрактні) моделі бувають двох типів:

1. **Уявні** (інтуїтивні) моделі, які існують в уяві людини, тобто ці моделі відтворюють в уяві результати нашого мислення.

2. **Логіко-математичні** (формальні) моделі, які є втіленням уявних моделей в систему математичних співвідношень (рівнянь і нерівностей, логічних виразів, таблиць, матриць, схем тощо).

Відзначимо, що створенню будь-якої моделі в уяві людини завжди передує відповідна уявна модель.

За цільовим призначенням моделі поділяють на **теоретико-аналітичні** і **прикладні**. Перші призначені для науково-теоретичного дослідження різних процесів, а другі – для розв’язування конкретних задач на різних рівнях.

За характером часової залежності моделі поділяють на **статичні** й **динамічні**. У статичних моделях усі залежності охоплюють один період часу, а в динамічних моделях описується процес зміни об’єкта чи процесу в часі.

За характером відображення причинно-наслідкових зв’язків моделі поділяють на **детерміновані** й **імовірнісні**. Перші характеризуються тим, що виходи однозначно визначаються множиною входів і саму модель можна подати як певну функцію невідповідних параметрів і змінних, а другі відзначаються тим, що умови функціонування і характеристики станів змодельованого об’єкта є випадковими величинами, які описуються теорією ймовірності.

За характером взаємозв’язків між параметрами, які характеризують досліджуваний об’єкт, моделі поділяють на **лінійні**, які описуються лінійними математичними залежностями, і **нелінійні**, які описуються нелінійними математичними залежностями.

За ступенем повноти охоплення об’єкта дослідження моделі поділяють на **макро-** і **мікромоделі**.

За співвідношенням вхідних (екзогенних) і вихідних (ендогенних) параметрів розрізняють моделі **закриті** та **відкриті**.

2.4. Етапи математичного моделювання

Математичне моделювання об’єктів управління передбачає чіткий план дій, який умовно можна поділити на три етапи: математична модель – алгоритм розрахунку – комп’ютерна програма (див. рис. 2.2).



Рис. 2.2. Етапи математичного моделювання

На **першому етапі** будують або вибирають “еквівалент” об’єкта управління, який у математичній формі відображає найважливіші (ключові) його властивості – закони і закономірності, яким він підпорядковується, структурні та інформаційні зв’язки складових частин об’єкта управління і т.д. Математичну модель та її фрагменти досліджують теоретичними методами, що дає змогу отримати важливі (концептуальні) нові знання про досліджуваний об’єкт управління.

На **другому етапі** розробляють чи вибирають алгоритм реалізації математичної моделі за допомогою комп’ютерної техніки. Працюючи над моделлю, її приводять до форми, зручної для застосування наближених числових методів, визначають послідовність обчислюваних і логічних операцій, які необхідно виконати, щоб отримати з певною точністю шукані результати. Алгоритми не повинні спотворювати основні властивості моделі, а отже, об’єкта управління, бути економічними та адаптивними щодо особливостей розв’язування різних варіантів задач та використання комп’ютерних засобів.

Третій етап полягає у створенні комп'ютерної програми реалізації алгоритму розв'язування задачі за допомогою використання алгоритмічних мов систем програмування чи мов конкретних прикладних пакетів програм. Такі програми можна назвати “електронним” еквівалентом досліджуваного об'єкта управління, придатних для безпосереднього експериментування за допомогою комп'ютера.

Створивши тріаду “*математична модель – алгоритм розрахунку – комп'ютерна програма*”, дослідник отримує універсальний, гнучкий і відносно дешевий інструмент для дослідження поставленої задачі. Цю тріаду тестують на “пробних” обчислювальних експериментах, після чого проводять різноманітні й детальні дослідження (машинний експеримент). Унаслідок цього отримують нову інформацію про якісні та кількісні властивості й характеристики об'єкта управління. У процесі моделювання неодмінно відбувається поліпшення та уточнення всіх складових (ланок) тріади.

Як *методологія* математичне моделювання не підміняє собою математику, економічну теорію, менеджмент, фінанси та інші дисципліни і не конкурує з ними. Навпаки, воно відіграє синтезуючу роль. Створення та застосування тріади можливе лише за умови використання різних методів, способів і підходів – від якісного аналізу нелінійних і стохастичних моделей до сучасних мов програмування, що дає додаткові стимули розвитку різних напрямів науки.

Привнесення в економічну науку точних знань дає змогу обмежити інтуїтивне прийняття рішень і розширити межі застосування раціональних методів.

Якщо ж аналізувати проблеми моделювання економічних систем, коли необхідно брати до уваги “людський чинник” (слабоформалізовані об'єкти), то до зазначених вимог необхідно додати вимоги про акуратне розмежування математичних і побутових термінів, завбачливе застосування математичного апарату до вивчення явищ і процесів, виходячи з пріоритетності шляху “від задачі до методу, а не навпаки”, та ін.

2.5. Етапи і способи побудови моделей

Математичне моделювання є процесом побудови, вивчення та застосування моделей. Побудова моделей відбувається за такими основними етапами:

1-й етап. Передбачається наявність деяких знань про об'єкт-оригінал. Пізнавальні можливості моделі зумовлюються відображенням суттєвих рис об'єкта-оригіналу. Очевидно, модель втрачає сенс як і у випадку тотожності з оригіналом, бо тоді вона не перестає бути оригіналом, так і в разі надмірного її спрощення. Вивчення одних властивостей модельованого об'єкта відбувається за рахунок нехтування іншими. Через це будь-яка модель відповідає оригіналу тільки в строго обмеженому сенсі. Тому для вивчення деякого об'єкта може бути побудовано декілька “спеціалізованих” моделей, які відображають лише певні аспекти досліджуваного об'єкта або характеризують об'єкт з різним рівнем деталізації.

2-й етап. На цьому етапі модель постає як самостійний об'єкт дослідження. Однією з форм такого дослідження є проведення “модельних” експериментів, коли свідомо змінюють умови функціонування моделі і систематизують результати експериментів, унаслідок чого з'являється множина знань про модель.

3-й етап. Виконується перенесення знань з моделі на оригінал, тобто формується множина знань про об'єкт. Перенесення знань відбувається за певними правилами. Знання про модель мають бути скоригованими з урахуванням властивостей об'єкта, які не відображені в моделі, або були деформованими під час побудови моделі.

4-й етап. Практична перевірка одержаних за допомогою моделі знань (впровадження результатів) та використання їх для побудови узагальнюючої теорії об'єкта чи системи управління ним.

Зазначимо, що моделювання є *циклічний процес*, тобто за першим чотирьохетапним циклом може настати другий, третій і т.д. Тоді знання про досліджуваний об'єкт або явище розширюються, поглиблюються й уточнюються, а вихідна модель поступово вдосконалюється.

Методично побудова моделей відбувається завдяки переходу від простого до складного. Загалом виділяють три підходи побудови моделей:

Перший – спрощення реальної ситуації. Значне спрощення досягається тоді, коли несуттєві властивості початкової емпіричної стадії пізнання досліджуваного об'єкта і впливу оточуючого середовища не враховуються. Отже, складну за своєю природою практичну ситуацію спрощують до такого ідеалізованого аналога, який піддається математичному опису.

Другий – побудова відносно простої моделі на підставі врахування найхарактерніших особливостей реальної ситуації, з наступним послідовним ускладненням початкової моделі, охоплюючи інші важливі чинники, аж до отримання відповідного варіанта моделі.

Третій – уведення повної кількості чинників у їхніх взаємозв'язках і побудова та вивчення моделі засобами імітаційного моделювання.

У кожному випадку модель розвивають та уточнюють у міру досягнення глибшого розуміння сутності об'єкта дослідження і поставленої задачі.

2.6. Принципи і форми моделювання

Під час математичного моделювання необхідно керуватися принципами щодо концепції “математична модель” деякого об'єкта. До цих принципів належать:

1. Діалектична пара “модель – об'єкт” завжди полярна, має два полюси – “модель” і “об'єкт”.

2. З двох взаємопов'язаних полюсів діалектичної пари “модель – об'єкт” один є первинним, інший – похідний від нього.

3. У разі наявності полюса “об'єкт” полюс “модель” може бути відсутній, але наявність полюса “модель” зумовлює необхідність наявності полюса “об'єкт”.

4. Як “модель” для відповідного “об'єкта”, так і “об'єкт” для цієї “моделі” семантично та інтерпретаційно багатозначні: “модель”

відображає властивості не одного, а декількох “об'єктів”, “об'єкт” описується не однією, а багатьма “моделями”.

5. “Модель” має бути адекватною “об'єктові” і відображати з певною точністю основні його характеристики і властивості залежно від наявної інформації, прийнятої системи гіпотез та цілей дослідження.

Будь-яка математична модель має певну *форму* свого зображення. Існують різні форми зображення математичної моделі. Їх різновид обмежується чотирма найтипівішими групами: інваріантною алгоритмічною, аналітичною і схемною.

Інваріантна форма – зображення математичної моделі безвідносно до методів, за допомогою яких можна розв'язувати поставлену задачу моделювання.

Приклад інваріантної форми:

$$\frac{\partial L(z, p)}{\partial z} + a \frac{\partial L(z, p)}{\partial p} + b L(z, p) = c f(z, p),$$

де $L(z, p)$ – невідома функція; a, b, c – відомі характеристики об'єкта; $f(z, p)$ – відома функція збурень.

Алгоритмічна форма – зображення математичної моделі у вигляді послідовності дій, які необхідно виконати, щоб під час розв'язування поставленої задачі перейти від відомих даних до шуканого результату.

Нехай потрібно знайти корені квадратного рівняння

$$ax^2 + bx + c = 0.$$

Приклад алгоритмічної форми:

1. Визначити значення характеристик об'єкта a, b, c .

2. Обчислити D :

$$D = b^2 - 4ac.$$

3. Якщо $D \geq 0$, то обчислити значення x_1, x_2 :

$$x_1 = \frac{-b - \sqrt{D}}{2a}, \quad x_2 = \frac{-b + \sqrt{D}}{2a}.$$

Аналітична форма – зображення математичної моделі у вигляді формул і співвідношень між математичними виразами, за допомогою яких шукані результати визначають через відомі дані.

Приклад аналітичної форми:

$$y = \sqrt{\frac{a^2 + x^2}{b^2 + c^2}} + \frac{\cos(bx) - \sin(cx)}{b + c} - \ln\left(\frac{b}{c} + x\right),$$

де a, b, c – відомі характеристики об'єкта; x – змінна; y – результат.

Схемна форма – зображення математичної моделі у вигляді схем, таблиць даних, діаграм, графів, графіків.

2.7. Вимога адекватності моделі

Одною з важливіших вимог до математичної моделі є вимога її адекватності досліджуваному реальному об'єкту (явищу, процесу) відносно вибраної системи його характеристик. Під адекватністю розуміють:

– правильне якісне описання об'єкта (явища, процесу) за вибраними характеристиками;

– правильне кількісне описання об'єкта (явища, процесу) за вибраними характеристиками з певною допустимою мірою точності.

Реально можна вести мову не просто про адекватність моделі, а про більшу чи меншу адекватність. Тому умовно будемо мати на увазі ту міру адекватності, під якою ніби розуміють частину істинності моделі відносно вибраної характеристики досліджуваного об'єкта.

У деяких простих ситуаціях числова оцінка ступеня адекватності моделі не становить особливих труднощів. Так, у разі адекватного вибору степеня полінома, за допомогою якого апроксимують сукупність експериментальних точок, можна дати числову оцінку ступеня адекватності.

Підкреслимо, що адекватність математичної моделі належить розглядати тільки за певними ознаками, характеристиками, які в конкретному дослідженні в силу їх впливу на досліджуваний об'єкт

(явище, процес) прийняті за основні. Якщо ці характеристики явно не вказані, то все ж їх реально мають на увазі. Ці характеристики у конкретному дослідженні уточнюються по ходу дослідження.

Не існує адекватності взагалі, бо повна адекватність математичної моделі означала б тотожність.

Забуття дослідником того, що всяка адекватність відносна і має свої межі застосування, може призвести до спроб нав'язування реальному об'єкту (явищу, процесу) властивостей його моделі. Це в свою чергу призводить до спотворення очікуваних результатів наукового дослідження.

Адекватність моделі є типово раціональним поняттям, тому підвищення ступеня адекватності може здійснюватися на раціональному рівні – за допомогою уточнення в процесі дослідження, контролю на окремих прикладах (тестах), аналогій, перевірки наслідків тощо. Перевірка адекватності моделі може служити також, раціональним обґрунтуванням доцільності застосування висунутих гіпотез до розглядуваного кола питань, які становлять предмет наукового дослідження.

Адекватна модель часто наділена тією або іншою побічною адекватністю. Іншими словами, вона дає правильний якісний та кількісний опис не тільки характеристик, для яких вона була побудована, але також і ряду інших побічних характеристик, необхідність вивчення яких може виникнути в майбутньому. Водночас часто виявляється, що модель, яка є адекватною відносно одних характеристик (властивостей), може бути неадекватною щодо інших характеристик.

Важливою передумовою успіху прикладного дослідження є дотримання у процесі моделювання адекватності щодо тих характеристик, вивчення яких є метою дослідження.

2.8. Вимога простоти і оптимальності моделі

З точки зору вимоги адекватності складні моделі мають певну перевагу над простими. Застосовуючи складну модель, можна врахувати більшу кількість факторів, які впливають на досліджувані

характеристики. Наприклад, під час складання системи обмежень оптимізаційної задачі для підвищення адекватності вигідніше брати якомога більше параметрів, які характеризують досліджуваний об'єкт. Проте це може призвести до такої громіздкості систем обмежень, які в кінцевому рахунку не піддаються вивченню.

Таким чином приходимо до вимоги **достатньої простоти математичної моделі** для вибраної системи характеристик. До деякої міри ця вимога є протилежною до вимоги адекватності моделі. Модель є простою, якщо сучасні засоби дослідження (наприклад, фізичні, математичні або обчислювальні) дають можливість провести з достатньою точністю якісний і кількісний аналіз вибраних характеристик (властивостей) досліджуваного об'єкта, явища чи процесу. Тому, чим модель більш адекватна, тим вона менш проста, тим трудніший її аналіз, а чим модель простіша, тим вона менш адекватна.

Оптимальність моделі полягає в тому, що модель має бути не дуже спрощеною, але й не дуже складною. Як наслідок цього виникає вимога наглядності моделі.

2.9. Емпіричні, феноменологічні і напівемпіричні закони

Емпіричні закони виникають, як уже зазначалося, внаслідок проведення наукового дослідження, пов'язаного з отриманням та первісним опрацюванням матеріалу, процесу накопичення фактів, опису мовою науки, класифікації за різними критеріями та виявлення основних залежностей між ними.

Під час побудови математичної моделі, наприклад, у разі виведення систем обмежень оптимізаційної задачі, часто виникає потреба використовувати різноманітні співвідношення, які функціонально пов'язують досліджувані характеристики. Багато з цих співвідношень виводять у процесі побудови моделі, але частину з них за необхідністю приймають без виведення. Такі співвідношення називають **постулатами моделі**. Від їхньої якості та адекватності істотно залежить й адекватність всієї моделі.

Такі постулати можуть мати різне походження. Деякі постулати безпосередньо впливають з універсальних фізичних законів, наприклад, закон збереження енергії, закон вартості тощо. Повна адекватність таких законів не викликає сумнівів.

Аналогічну роль відіграють фізичні чи суспільні закони з обмеженою можливістю дії, для яких доцільність застосування в досліджуваній задачі впливає з універсальних законів.

Однак у переважаючій більшості досліджень застосування універсальних законів природи недостатньо і виникає потреба використання законів, що мають інший характер. Зокрема, широко використовують т. зв. **феноменологічні закони**, (наприклад, закон Гука для пружних тіл, лінійна залежність кількості випуску продукції від наявних ресурсів), які достатньо добре емпірично обґрунтовані, але мають обмежену область дії, яку теж здебільшого встановлюють емпірично.

Феноменологічні закони можуть лежати в основі глибоко розроблених феноменологічних теорій, як, наприклад, закон Гука лежить в основі теорії пружності, лінійна залежність основних економічних характеристик лежить в основі теорії лінійного програмування і т.д.

Під час використання певного феноменологічного закону для побудови математичної моделі найважливішим є питання про саму можливість його застосування, тобто про попадання досліджуваного об'єкта у сферу дії цього закону і про наслідки можливих відхилень від сфери дії цього закону. Однак часто замість обґрунтування зазначеного можливості застосовності феноменологічного закону включають у саму назву моделі, наприклад, лінійна модель, динамічна модель, стохастична модель і т. д. Таким підходом автор дослідження ніби знімає з себе відповідальність за можливу втрату адекватності і перекладає відповідальність на тих, хто приймає рішення про вибір моделі.

Поняття феноменологічності не має абсолютного характеру. По суті, всяка теорія феноменологічна, бо в протилежному випадку можна було б досягнути абсолютного проникнення в природу досліджуваних процесів, що в принципі неможливо. Коли ведуть мову

про феноменологічність моделі або теорії, то завжди мають на увазі наявність певної моделі або теорії чи реальну можливість їхньої побудови на більш глибокому рівні природного опису.

Не менш універсальний характер мають *напівемпіричні співвідношення*. Такі співвідношення зазвичай одержують унаслідок поєднання міркувань про розмірність з результатами опрацювання експериментальних даних, або виводяться шляхом математичних перетворень з інших співвідношень подібного характеру. Область застосування таких співвідношень здебільшого обмежена умовами, при яких вони були одержані.

Можливість застосування тих чи інших феноменологічних або напівемпіричних співвідношень не обмежується лише припущеннями, які приймають під час побудови математичної моделі. Ці припущення також можуть відноситися до форми, властивостей тощо. До припущень також безпосередньо примикають і робочі гіпотези, які здебільшого відносяться до характеристик, що підлягають дослідженню.

2.10. Ступені вільності

Доповнення, уточнення, добудова моделі, що сукупно сприяє підвищенню її адекватності, часто бувають пов'язані з розширенням набору величин, які мають кількісний або якісний характер. Такі розширення переважно супроводжуються збільшенням *ступенів вільності* (кількість змінних) у моделі.

У переважній більшості реальних задач припущення про практично скінчену кількість ступенів вільності є ідеалізацією. А загалом, чим більше ступенів вільності в моделі, тим з більшою точністю можна описати досліджуваний об'єкт.

Проте реально у разі дуже великої кількості ступенів вільності модель може виявитися настільки складною і ненаглядною, що дослідити певний процес чи явище може бути дуже важко, а часто просто неможливо. Оптимальною може виявитися невелика кількість ступенів вільності, яка залежить від характеристик, що підлягають вивченню, а також від самої схеми моделі.

Зменшення кількості ступенів вільності в моделі, яке не приведе до значної втрати адекватності, здебільшого вимагає великого досвіду і майстерності дослідника і може виявитися дуже істотним чинником для можливого доведення дослідження до успішного завершення.

Отже, на відміну від традиційного математичного підходу кількість ступенів вільності для реальної системи не має абсолютного характеру. Вона залежить від вибору моделі, який має визначатися самою задачею дослідження, тобто типом взаємодії та збурень, набором досліджуваних параметрів, необхідною точністю результатів тощо. Якщо ці умови вибрані правильно, то в задачі буде справжня кількість ступенів вільності, для якої модель не втрачає адекватності.

Питання про розумне обмеження кількості ступенів вільності є одним з центральних у разі побудови математичної моделі. Його розв'язують на раціональному рівні на підставі навиків та інтуїції дослідника, типу та точності експерименту, перевірки та аналізу результатів.

Відзначимо, що коли за модель беруть об'єкт управління, який функціонує в ринковому середовищі, то це не завжди означає, що необхідно переходити до системи з дійсно з безмежною кількістю ступенів вільності. Здебільшого для опису різних процесів в цьому середовищі достатньо лише порівняно невелика кількість базових функцій, які й визначають достатню кількість ступенів вільності. Це пов'язано з тим, що кожному функцію можна визначити як її значеннями, так і значеннями її коефіцієнтів розкладу за певним базисом, тобто за її спектральним складом.

2.11. Підпорядкованість (ієрархія) змінних

Добудова (уточнення) моделі може відбуватися переважно за рахунок уточнення якісної поведінки змінних у вихідній математичній моделі або за рахунок введення нових змінних, якісно відмінних від основних. Частіше всього ці нові змінні належать до таких класів:

1) змінні, характерна протяжність зміни яких у часі або в просторі (залежно від класу розв'язуваної задачі або типу досліджуваного об'єкта) настільки мала, що у разі більш "грубого" розгляду моделі такі змінні приймають до уваги тільки за інтегральними або середніми характеристиками;

2) змінні, характерна протяжність зміни яких настільки велика, що у разі більш "грубого" розгляду моделі такі змінні вважають сталими;

3) змінні, вплив яких на досліджувану характеристику настільки малий, що у разі більш "грубого" розгляду моделі такі змінні ігнорують.

Якщо вести мову про часові масштаби зміни змінних, то змінні першого класу природно назвати *швидкими*, а змінні другого класу – *повільними* змінними порівняно зі змінними, прийнятих за основні у "грубій" моделі.

Отже, залежно від того, які характеристики підлягають вивченню, спочатку приймають рішення про вибір масштабу часу, і лише після цього можна впевнено стверджувати, які змінні є швидким, які повільними, а якими змінними можна ігнорувати у випадку розв'язування поставленої задачі.

2.12. Про контроль моделі

Проблема перевірки адекватності моделі досить складна. Це найбільше стосується питань вибору законів та гіпотез, що лежать в основі моделі. Якщо ці етапи пройдені, то приступають до виведення співвідношень, які зв'язують використовувані величини. У цьому випадку зазвичай дотримуються певних правил самоконтролю для збереження адекватності моделі. До них належать:

1. **Контроль розмірностей.** Він полягає в застосуванні примітивного правила, згідно якого прирівнюватися і додаватися чи відніматися можуть величини однакової розмірності. Цим правилом належить користуватися якомога частіше і не тільки на кінцевій стадії, але й на проміжних стадіях виведення співвідношень, що описують досліджуваний об'єкт, процес чи явище.

У разі переходу до числових обчислень контроль розмірностей поєднується з контролем системи одиниць.

2. **Контроль порядків.** Він полягає у проведенні грубої оцінки величин, які використовуються у моделі. Наприклад, порівняння порядків доданих величин дає можливість виділити основні та уточнюючі компоненти моделей, а явно малозначні компоненти у разі потреби можна зовсім відкинути. Сюди також відносять контроль порядків поправочних компонент моделі, що здебільшого появляється у випадку заміни одних функціональних залежностей чи геометричних форм іншими (зокрема, під час лінеаризації функцій).

3. **Контроль характеру залежностей.** Цей контроль полягає у перевірці напрямку і швидкостей зміни одних величин, що входять у модель, від зміни інших.

4. **Контроль екстремальних ситуацій.** Часто надзвичайно корисно простежити за тим, який вигляд набувають кінцеві та проміжні співвідношення, а також розрахунки і висновки досліджуваної моделі, якщо параметри моделі або їхні характерні комбінації наближаються до крайніх допустимих для них значень, наприклад, до нуля чи безмежності. Здебільшого у таких екстремальних ситуаціях задача часто спрощується або вироджується. Тоді окремі співвідношення моделі або навіть вся модель набувають більш наглядного вигляду і можуть бути перевірені простими наглядними засобами.

5. **Контроль крайових умов.** Якщо в процесі дослідження математичної моделі має бути побудована деяка функція, то зазвичай вимагається, щоб вона на межі конкретної області об'єкта чи процесу задовольняла певним крайовим умовам, що впливають зі змісту задачі. Водночас виникає необхідність, щоб крайові умови були визначені й використані в процесі побудови шуканої функціональної залежності, а сама залежність задовольняла цим умовам.

6. **Контроль математичної замкнутості.** Цей вид контролю полягає у перевірці того, чи записані математичні співвідношення дають можливість однозначно розв'язати поставлену математичну задачу. Нехай, наприклад, задача зведена до пошуку

n невідомих деякої системи (алгебраїчних чи трансцендентних) рівнянь. Тоді контроль замкнутості полягає в перевірці того, що незалежних рівнянь у системі теж має бути n .

7. *Контроль фізичного сенсу* полягає в перевірці фізичного, економічного чи іншого (залежно від характеру задачі) сенсу проміжних співвідношень, що появляються в міру конструювання моделі.

2.13. Про аналіз розв'язку

Аналіз та інтерпретація результатів дослідження математичної моделі, яка за своєю суттю відображає конкретний об'єкт управління, становить один з основних етапів розв'язування будь-якої прикладної задачі.

Питання про те, що означає дослідити математичну модель, є далеко не таким простим, як це може виглядати на перший погляд. Здавалось би – чітке знання того, що саме шукаємо в процесі дослідження, значно його полегшує, допомагаючи організувати цілеспрямований пошук. Проте лише в рідкісних випадках на початку дослідження можна точно перелічити, які з його кінцевих результатів виявляться корисними.

Значно частіше деякі результати, інколи самі важливі (цікаві), виявляються лише в процесі проведення дослідження, план якого у зв'язку з цим доводиться перебудовувати. Тому різносторонні обговорення проміжних і кінцевих результатів та аналіз побічних віток дослідження можуть виявитися дуже доцільними, хоча й надають цьому дослідженню певної аморфності, розумна ступінь якої визначається на підставі інтуїції, аналогій і досвіду.

Аналіз результатів дослідження моделі є важливим методом контролю цієї моделі загалом та її елементів зокрема, наприклад, гіпотез та припущень, покладених в її основу. Це відбувається тому, що частина цих результатів може бути відома з інших джерел або доступна безпосередньому виміру. Підтвердження цих результатів підвищує довіру до моделі, а непідтвердження заставляє змінювати модель.

Розділ 3. ВИБІР МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Зовнішня і внутрішня правдоподібність

У будь-якому прикладному дослідженні, в якому використовується математичний апарат, відразу після етапу побудови математичної моделі йде етап розроблення чи вибору методу реалізації моделі дослідження. Розроблення методу розв'язування науково-практичної задачі відбувається тоді, коли відсутні методи розв'язування подібного класу задач, або застосування наявних методів не очевидне. Тоді потрібно доробляти або модифікувати такий метод, перш ніж застосовувати його для розв'язування поставленої задачі.

Зазвичай перший етап завершується записом вихідних співвідношень, рівнянь (алгебраїчних, трансцендентних, різницевих, диференціальних, інтегральних, інтегро-диференціальних тощо) задачі. Наступні етапи полягають у розв'язуванні одержаної математичної задачі, яке може завершуватися як кількісними результатами, так і якісними висновками. Отже, для побудови розв'язку науково-практичної задачі одержуємо схему:

реальний об'єкт → *математична модель* → *розв'язок*.

Після розв'язування поставленої задачі настає етап інтерпретації розв'язку. Не завжди отримані результати дослідження співпадають з нашими попередніми сподіваннями. У цьому випадку великого значення набуває вміння дослідника зробити правильні висновки.

Побудова моделі, як і всяка неформальна процедура, за необхідністю не може відбуватися чисто дедуктивно, а завжди спирається на раціональні міркування. Це приводить до того, що модель має для досліджуваної характеристики реального об'єкта лише деяку ступінь адекватності, яка тільки для самих найпростіших задач буває практично повною. Зазвичай ця ступінь адекватності наперед не відома, а виявляється лише після багатократних перевірок у досліджуваній і подібних задачах.

Частіше всього після вибору моделі дослідник має тільки деяку сподівану ступінь адекватності. Цю сподівану ступінь адекватності називають **зовнішньою правдоподібністю схеми**. Вона характеризує відповідність математичної моделі досліджуваному реальному об'єкту (явищу, процесу). Зовнішня правдоподібність здебільшого є тим ближчою до справжнього ступеня адекватності, чим більший досвід та інтуїція дослідника у заданій галузі науки, а також чим більше апробованим (на різних задачах) є тип застосовуваної моделі.

Аналогічно можна ввести поняття **внутрішньої правдоподібності схеми**, яка характеризує сподівану ступінь адекватності для досліджуваних характеристик другого переходу, тобто визначає сподівану відповідність розв'язку відповідним співвідношенням (рівнянням), які описують поставлену задачу.

Вибір методу дослідження розробленої математичної моделі безпосередньо пов'язаний із внутрішньою правдоподібністю цього дослідження.

Серед багатьох проблемних питань, що стосуються відношення між зовнішньою і внутрішньою правдоподібністю, мабуть одною з центральних проблем є проблема розумних вимог до внутрішньої правдоподібності для деякого прийнятого рівня зовнішньої правдоподібності, тобто для певного фіксованого вибору математичної моделі. Саме від правильності вирішення цього питання може істотно залежати вибір конкретного методу дослідження моделі.

Більшість авторів прикладних досліджень вважають, що абсурдно будувати абсолютно точний розв'язок прийнятого алгоритму дослідження, під час складання якого була огрублена реальна картина досліджуваного об'єкта чи процесу. Це пояснюють тим, що затрати праці на підвищення внутрішньої правдоподібності можуть не виправдати очікуваної адекватності розв'язку задачі щодо вихідного реального об'єкта.

Інша точка зору полягає в тому, що внутрішня правдоподібність має бути максимально незалежною від рівня зовнішньої правдоподібності.

Часто виникають ситуації, коли друга точка зору виявляється доцільнішою, а інколи навіть єдино вірною. Такий випадок особливо наглядно проявляється в економічній науці, коли, наприклад, економічна рівновага внутрішніх виробничих процесів, які відбуваються на підприємстві, значно важливіші від сукупності зовнішніх впливів.

Однак не можна нехтувати і першою точкою зору, коли строгість отриманого розв'язку погоджена зі зовнішньою правдоподібністю. Це особливо важливо для макроекономічних задач і задач управління об'єктами, коли роль зовнішніх впливів значно переважає внутрішні виробничі процеси.

3.2. Роль прикидок

Побудова розв'язку будь-якої прикладної задачі або її якісне вивчення тим ефективніші, чим більше ми маємо відомостей про цей розв'язок. Ця інформація дає змогу оцінити порівняльне значення окремих параметрів у вихідних співвідношеннях моделі, уточнити їхні взаємозв'язки і впливи, а інколи на підставі такої процедури вдається спростити і конкретизувати саму модель (наприклад, вибрати базисний розв'язок в оптимізаційній задачі), вибрати метод реалізації моделі, який би забезпечував її більшу адекватність.

Часто ці відомості отримують завдяки інтуїції та набутого досвіду в попередні періоди діяльності дослідника у певній фаховій галузі знань. У багатьох випадках суттєві відомості можна виявити завдяки попереднього прикидочного дослідження моделі або її елементів.

Такі прикидки являють собою важливу складову частину прикладного дослідження. Вони можуть бути спрямовані, зокрема, на:

- ◆ спрощення вихідних співвідношень математичної моделі, уточнення їхньої структури, виходячи із запропонованого методу дослідження;
- ◆ одержання попередніх відомостей про розв'язок.

Стандартний метод спрощення вихідних співвідношень майже кожної моделі ґрунтується, перш за все, на принципі порівняльної характеристики її компонентів у досліджуваному діапазоні визначення змінних та параметрів задачі. Після проведення такої процедури порівняно малі доданки у вихідних (а також проміжних) співвідношеннях можна відкинути або спростити за виглядом чи формою, якщо виникає раціональна основа того, що таке спрощення не внесе в очікувані результати реалізації розробленої моделі істотних якісних та кількісних змін.

Варто зауважити, що в економічній науці, в якій переважно оперують статистичною інформацією, прикидки дають змогу не тільки спрогнозувати очікувані результати реалізації математичних моделей економічних задач, але й часто, що не менш важливо, виявити “хибність” самої вхідної інформації.

3.3. Вибір ступеня точності методу

Проблема вибору ступеня точності реалізації алгоритму розв’язування будь-якої прикладної задачі безпосередньо прилягає до проблеми, як уже зазначалося вище, погодження рівнів зовнішньої і внутрішньої правдоподібності математичної моделі.

Ступінь точності обчислень, особливо комп’ютерних, має бути не меншою ступеня точності вихідних даних (результатів). Під ступенем точності вхідної інформації розуміють не тільки точність задання параметрів задачі (наприклад, вимірів), але й ступінь адекватності математичної моделі досліджуваному реальному об’єкту, явищу чи процесу.

Моделі та розв’язки, які дуже наближено відображають досліджуваний реальний об’єкт (явище чи процес), називають грубими. На жаль, у літературі часто зустрічаються наукові праці, в яких до заздалегідь відомої грубої математичної моделі застосовують громіздкі обчислювальні методи, що дають високий рівень точності розв’язку задачі і тим самим застосовні лише до точних моделей. Такі праці можуть скласти (імітувати) шкідливу ілюзію точності.

Не менша ілюзія точності розв’язування поставленої задачі може також скластися, коли враховують зайві значущі цифри у результатах обчислень. Це особливо виникає тоді, коли в проміжних наближених обчисленнях фігурують числа значно менші, ніж точність обчислення (випадок, який відомий програмістам під назвою “втрата точності”).

3.4. Дискретне і неперервне

Реальні об’єкти, явища і процеси мають риси як дискретного, так і неперервного. Вони можуть проявлятися у більшій чи меншій мірі залежно від специфіки досліджуваного об’єкта, явища чи процесу. Однак після переходу до математичної моделі відразу чітко проясняється, що вивчають – дискретне чи неперервне.

У багатьох випадках у ході побудови математичної моделі, а також під час вибору методу розв’язування поставленої задачі належить враховувати можливості як дискретної так і неперервної методики незалежно від характеру самого об’єкта (явища, процесу), його властивостей та очікуваних результатів наукового дослідження.

В економіці типова ситуація виникає в задачах про виробництво продукції. Питання про те, яким є виробниче середовище – дискретним чи неперервним, позбавлене точного сенсу і не допускає однозначної відповіді. Традиційна вихідна математична модель виробничого середовища є неперервна, тобто приймають, що властивості виробничого середовища описуються математичними полями.

Типова дискретна модель виникає під час побудови методу сіток. У цьому випадку ніби замінюють математичний континуум на дискретну систему точок (вузлів сітки), керуючись чисто обчислювальними методами.

Взаємозв’язок між дискретними і неперервними величинами широко використовують дослідники для перенесення понять і тверджень, одержаних для одного з цих класів величин, на інший клас.

З поняттями дискретних і неперервних величин досить тісно пов'язані поняття зосереджених і розподілених величин. Як під час побудови математичної моделі, так і під час розв'язування одержаної задачі розподілені величини можна замінити на зосереджені і навпаки з метою спрощення загальної картини або підвищення її адекватності.

Нехай, наприклад, відбувається заміна розподіленої дії на зосереджену. Оскільки у цьому випадку абстрагуються від конкретної структури дії, а враховують лише її інтегральні характеристики, картина загалом спрощується, причому деколи досить суттєво. Тому така заміна часто виявляється доцільною, якщо тільки вона не порушує адекватності моделі.

3.5. Лінійність і нелінійність

Майже всі залежності є нелінійними. Звичайно, існують залежності, лінійність яких у розглядуваній галузі застосувань є практично достовірною з будь-яким розумним ступенем точності. Проте значно частіше твердження про лінійність має явно характер припущення, хоч і далеко не завжди формулюється як таке.

Помилки (похибки чи неточності), які виникають через заміну нелінійної залежності лінійною можуть бути кількісними і (або) якісними. У першому випадку розв'язок поставленої задачі загалом правильно описує реальний процес у досліджуваному аспекті, хоча його числові значення можуть суттєво відрізнятись від справжніх.

Якщо для прийнятих у моделі лінійних значеннях параметрів задачі отримують якісно неправильний результат досліджень, то може з'явитися надія на правильний опис досліджуваного процесу тоді, коли змінюють значення цих параметрів. Проте трапляються випадки, коли очікування не справджуються для будь-якого вибору значень параметрів у лінійній моделі. Такі ефекти є завчасно нелінійними і для них лінійні моделі принципово неадекватні.

Питання про те, які саме (кількісні чи якісні) помилки отримують унаслідок заміни нелінійних залежностей лінійними, вирішуються на раціональному рівні. Для такого класу задач на рівні

“проб і помилок” проводять значні кількісні дослідження, щоб відпрацювати правильну інтуїцію заради раціонального вибору досліджуваної схеми.

3.6. Детермінованість і випадковість

Детермінованими називають системи, які характеризуються одним варіантом поведінки (розвитку). Такий клас систем є найпростішим. Його динаміка однозначно визначається минулим, тобто прийнятний прогноз можна отримати тоді, коли динаміка процесів та явищ відбувається за законами найпростіших коливань з постійною, зростаючою або спадаючою амплітудою.

Якщо поведінку системи можна передбачити з певною ймовірністю на основі дослідження її минулої поведінки, то її називають **ймовірнісною**. Будь-який суспільно-економічний процес, пов'язаний з діяльністю людини, у тому числі з виробництвом, потрібно розглядати як випадковий, тому що на його вхід практично завжди впливають численні випадкові фактори. Зважаючи на це, під час аналізу, моделювання, управління такими системами та їх прогнозування необхідно використовувати ймовірнісні методи теорії випадкових процесів.

Реальним об'єктам і явищам притаманні риси як детермінованого, так і випадкового, які можуть проявлятися в тій чи іншій мірі. Тому питання “який є світ насправді?” у принципі не допускає однозначної відповіді. Отже, математичні моделі, які відображають реальний світ, можуть бути детермінованими і стохастичними. Така стохастичність може бути слабкою, істотною, або визначальною.

За останні роки в наукових дослідженнях стохастичні моделі одержали значне поширення. Цьому сприяло не тільки те, що багато прикладних задач є ймовірнісними за своєю постановкою, але й розвиненість математичного апарату, яка уможливила розв'язування такого класу задач.

В інших випадках буває, що прикладна задача в сенсі розв'язування допускає і детерміновану модель, проте залучення випадко-

вих компонентів сприяє більшій адекватності або більш детальному опису реального явища чи процесу, що може супроводжуватися підвищенням адекватності розв'язування.

Наприклад, випадковий вплив на об'єкт управління можна ігнорувати, або врахувати з максимально можливим значенням. Однак найбільш природно вважати цей вплив випадковим, тобто прийняти для його опису стохастичну модель.

Нарешті, випадкові компоненти можуть бути штучно введені в чисто детерміновану модель з метою одержання переваг під час розв'язування математичної задачі, наприклад, при обчисленні інтегралів методом Монте-Карло.

3.7. Інтерполяція і екстраполяція

Латинське слово “інтерполяція” в перекладі означає “вставка всередину”. У математиці *інтерполяцією* називають будь-який спосіб, за допомогою якого по таблиці, що містить сукупність деяких числових даних (статистичних, експериментальних, розрахункових тощо), можна знайти проміжні результати, які безпосередньо не задані в таблиці. Для проведення процесу інтерполяції будують інтерполяційні функції (лінійні, нелінійні, трансцендентні, спеціальні тощо), які б забезпечили певний рівень адекватності.

Інтерполяція має зазвичай більш формальний характер. Проте і тут центральні питання, що полягають у виборі типу інтерполяційної функції та критерію якості інтерполяції, розв'язують на раціональному рівні. Водночас враховують обсяг вихідних даних, їх точність і достовірність, а також мету інтерполяції.

Схема *екстраполяції*, частковим випадком якої є прогнозування (екстраполяція вперед у часі), має бути такою. На основі відомих даних на певному (вихідному) інтервалі зміни незалежних змінних будують інтерполяційні формули з врахуванням можливих похибок. Разом з тим створюють теорію, яка б по можливості точніше пояснювала одержані формули, вплив різних факторів, характер їхньої взаємодії, бо тільки маючи теорію, яка б задовільно

пояснювала дійсність, можна вибрати з інтерполяційних формул таку, яка опише майбутнє з певним ступенем адекватності.

3.8. Уточнення

Прикладне математичне дослідження має структуру послідовного уточнення: спочатку будується самий “грубий” розв'язок, потім з його допомогою уточнюється модель або метод розв'язування математичної задачі, що приводить до більш точного розв'язку. Мета таких уточнень може бути різною.

По-перше, може виявитися, що точність “грубого” розв'язку недостатня в якісному і кількісному відношенні для поставлених цілей дослідження. У цьому випадку грубий розв'язок має лише допоміжне значення для одержання більш точного розв'язку.

Проте можливий й інший випадок, коли точність “грубого” розв'язку задовольняє, але не цілком зрозумілі межі його застосування. Тоді уточнення розв'язку служить не для того, щоб ним безпосередньо користуватися, а для вияснення меж застосування “грубої” теорії.

А оскільки “грубі” моделі і формули мають перевагу в простоті, то така схема уточнення розв'язків виявляється в багатьох задачах дуже доцільною.

3.9. Приклади та еталонні задачі

Трудно перебільшити роль прикладів під час вибору методу дослідження деякого класу прикладних задач, під час аналізу та опрацювання цього методу і його елементів. Вони покликані відігравати роль допоміжних моделей для досліджуваної моделі реального явища чи процесу.

Кожний приклад імітує досліджувану модель, взагалі кажучи, лише за деякими її властивостями, причому інколи тільки в процесі розгляду прикладу вияснюється – за якими саме.

Серія прикладів, що імітують різні властивості моделі, сприяють розумінню цих властивостей у більш загальному випадку.

Крім того, приклади часто вдається дослідити значно детальніше і з більшою точністю, ніж основну модель. Цим створюється правильна інтуїція для розгляду класу задач і методів їх розв'язування. Саме тому виявляється, що гіпотези часто корисно перевіряти на прикладах. Більше того, аналіз прикладів може підказати гіпотезу, що відноситься до більш загальної або аналогічної ситуації.

З іншого боку, аналіз навіть окремого прикладу може спростувати гіпотезу і тим самим стримати від неправильних шляхів і спроб проведення досліджень.

Відносно прикладів, в яких імітуються всі основні властивості розглядуваних моделей або класу моделей, використовується термін "еталонні задачі". Глибоке дослідження еталонних задач дає змогу уточнити якісні властивості розв'язків, а на підставі порівнянь з іншими моделями або експериментами – встановити адекватність даної моделі.

Апробація різних методів дослідження еталонної задачі дає можливість встановити, які з цих методів можуть виявитися корисними в більш загальному випадку, опрацювати ці методи, вияснити їхню точність.

Розділ 4. АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ ОБ'ЄКТА УПРАВЛІННЯ

4.1. Об'єкт управління як складна відкрита система

Різні об'єкти управління (підприємства, установи, організації, фірми, компанії, корпорації) є найважливішими підсистемами соціально-економічної системи країни. Разом з тим кожний об'єкт управління – це сукупність систем (фінансових, виробничих, науково-дослідних, громадських тощо), підпорядкованих іншим системам або взаємопов'язаних із ними. До них належать соціальні, політичні, економічні або системи інших країн, наприклад, транснаціональні корпорації, банківські установи, офшорні компанії тощо.

Будь-який об'єкт управління як функціональна соціально-економічна система поєднує певну групу людей, які спільно реалізують визначену мету на основі відповідних принципів і правил, до яких, зокрема, належать:

- цілісність системи;
- наявність окремих складових підсистем;
- ієрархічний принцип побудови управління, тобто субординація і координація між елементами системи;
- наявність спільної головної мети діяльності;
- підпорядкування цілей кожного елемента головної меті;
- усвідомлення кожним працівником своїх завдань і загальної мети;
- принцип розвитку системи;
- виконання кожним елементом своїх функцій, зумовлених поставленими завданнями;
- наявність зворотного зв'язку між керуючою і керованою підсистемами;
- залежність від впливів зовнішнього середовища.

Функціонує система управління об'єктом завдяки взаємодії керуючої і керованої підсистем та зовнішнього середовища.

Керуюча підсистема, яка об'єднує в собі працівників апарату управління та працівників інтелектуального забезпечення виробництва, отримує та опрацьовує інформацію про стан об'єкта управління і, володіючи інформацією про зовнішнє середовище (метою управління) та правилами прийняття рішень, визначає тенденції його розвитку, формує цілі господарської діяльності, розробляє плани з вимогами до прийнятих рішень, а також контролює їхнє виконання.

Задача керованої підсистеми полягає у виконанні планів та рішень керуючої підсистеми. Внаслідок дії керуючої підсистеми керована підсистема змінює свій стан. Окрім того, на об'єкт управління у кожний момент часу впливає також зовнішнє середовище і його попередній стан.

Обидві компоненти системи управління пов'язані прямим і зворотним зв'язками. Прямий зв'язок – це в основному потік директивної інформації, а зворотний – потік звітної інформації про виконання рішень. Взаємозв'язок інформаційних потоків, засобів сприйняття, фіксування, передачі, перетворення, оброблення та збереження даних, а також працівників, які виконують ці операції, і складає автоматизовану інформаційну систему економічного об'єкта.

Розглянемо деякі загальні закономірності та особливості процесів управління складними, зокрема, економічними системами:

1. Управління будь-яким економічним об'єктом виконується через збирання, передавання, опрацювання та аналізування інформації. Оскільки в цьому випадку необхідний певний матеріальний носій, на якому інформація фіксується, нагромаджується, зберігається і передається, то потрібні дії конкретних працівників і технічні засоби для її сприйняття, фіксування, передавання, перетворення, опрацювання і збереження.

2. Управління економічним об'єктом здійснюється за принципом зворотного зв'язку, тобто пряма дія формується на основі зворотної. Таке управління часто дає змогу досягнути поставленої мети, здебільшого не вимірюючи зовнішні впливи, а лише аналізуючи зміни стану керованої підсистеми в часі.

3. Управління може бути реалізовано лише тоді, коли система володіє метою діяльності та правилами прийняття рішень у різних ситуаціях. Мета діяльності задає поведінку системи управління і може бути різною залежно від критерію оптимального розв'язування поставленої задачі.

4. Кожна дія в системі управління припускає зменшення різноманітності керованої підсистеми, необхідної для її ефективного функціонування. Так, закон необхідного різноманіття, сформульований У.Р. Ешбі, стверджує, що зведення множини станів керованої підсистеми до підмножини, яка містить лише оптимальні підмножини щодо мети діяльності, визначається вибірковою здатністю керуючої підсистеми, зумовленою величиною зменшення різноманіття об'єкта управління, яке має бути досягнуто.

У процесі управління економічним об'єктом здебільшого приймаються рішення трьох категорій: стратегічні, тактичні та оперативні. Відповідно до цього, адміністративний апарат будь-якої розвиненої фірми мусить мати трирівневу ієрархію: вищий, середній і оперативний рівні.

На вищому рівні визначаються цілі діяльності, зовнішня політика, матеріальні, фінансові і трудові ресурси об'єкта управління, розробляються довгострокові (індикативні) плани і стратегія їхнього виконання. У компетенцію цього рівня входять аналіз ринку, конкуренції, кон'юнктури і пошук альтернативних стратегій розвитку об'єкта управління (підприємства, фірми тощо) на випадок виявлення загрозливих тенденцій у сфері його інтересів.

На середньому рівні основна увага зосереджується на складанні тактичних планів, контролі за їхнім виконанням, відстеженні за ресурсами та розробленні управлінських рішень для виведення об'єкта управління на потрібний плановий рівень.

На оперативному рівні (керівництво цехами, відділами, лабораторіями, дільницями та іншими службами) узгоджуються всі елементи виробничого процесу у часі та просторі, реалізуються виробничі плани і складаються звіти про хід їхнього виконання.

На кожному з цих рівнів виконуються певні роботи, які в комплексі забезпечують процес управління економічним об'єктом.

Загалом ці роботи здебільшого прийнято називати функціями. Залежно від поставлених цілей виділяють функції різного ступеня загальності, зокрема, планування, обліку, аналізу, прогнозування, контролювання, регулювання, які мають бути трансформовані у відповідні комп'ютерні програми.

4.2. Аналіз зовнішнього і внутрішнього середовища об'єкта управління

Щоб визначити і реалізувати стратегію поведінки об'єкта управління, потрібно мати поглиблене уявлення як про внутрішнє середовище об'єкта управління, його потенціал і тенденції розвитку, так і про тенденції впливу зовнішнього середовища. Під зовнішнім середовищем об'єкта управління розуміють сукупність елементів, які оточують його та справляють на його діяльність певний вплив. Під час аналізу зовнішнього середовища необхідно розділяти мікрооточення (безпосереднє оточення) і макрооточення (опосередковане оточення).

До макрооточення відносять фактори, які здебільшого не справляють безпосереднього впливу на ефективність і стабільність функціонування об'єкта управління, але мають певний опосередкований вплив на нього (див. рис. 4.1).



Рис. 4.1. Макроекономічні фактори впливу на об'єкт управління

Аналіз макрооточення охоплює дослідження міжнародних факторів (економічні кризи, воєнні конфлікти, катастрофи тощо),

політичних процесів у країні, правового регулювання, стану економіки, рівня науково-технічного і технологічного розвитку суспільства, стану навколишнього середовища, соціальної та культурної складових суспільства. Розглянемо необхідність дослідження деяких з цих факторів конкретніше.

Політичні фактори. Успішна діяльність будь-якого об'єкта управління безумовно залежить від рівня політичної стабільності в країні. Необхідно не тільки мати уявлення про наміри органів державної влади, їх законодавчі ініціативи щодо окремих галузей економіки і суспільства загалом, але й прогнозувати їх і впливати на них, щоб вчасно усувати негативні наслідки їх дій. Зокрема, великі компанії намагаються брати участь у політичному житті країни, що дає їм змогу лобіювати власні інтереси, впливаючи на прийняття управлінських рішень. Зазначимо, що політичні фактори можуть бути не тільки джерелом загроз, але й позитивних можливостей для розвитку фінансово-господарської діяльності об'єкта управління.

Економічні фактори. До найважливіших економічних показників належать: ВВП, обсяг бюджету, платіжний баланс, темпи інфляції, валютний курс, процентні ставки, рівень безробіття, рівень оплати праці, рівень пенсійного забезпечення тощо. Ці показники великою мірою впливають на діяльність об'єкта управління, тому їх необхідно постійно відстежувати і вивчати, щоб знати, які можливості або загрози дає рівень цих характеристик для розвитку об'єкта управління.

Науково-технічні і технологічні фактори. Сучасні виробництва не можуть функціонувати на високому рівні без технічних і технологічних інновацій, які є рушійною силою економічного успіху. Завдяки науково-технічному прогресу, аналізу і вивчення новітніх науково-технічних досягнень виникає можливість своєчасно впроваджувати нові вироби, змінювати технології, займати нові ніші ринку.

Міжнародні фактори. Об'єкти управління, які задіяні в міжнародних ринках, експортують чи імпортують продукцію, повинні постійно аналізувати і вивчати стан цих ринків, щоб знати зовніш-

ньоторговельну кон'юнктуру, митну, антидемпінгову та іншу політику країн-партнерів.

Соціальні фактори. Дослідження соціальних і демографічних факторів спрямоване на вивчення рівня життя і зайнятості людей, їх освіти, традицій і цінностей, що існують у суспільстві, демографічних тенденцій тощо. Ці фактори впливають на інші фактори макрооточення, а також на внутрішнє середовище об'єкта управління.

До факторів *мікрооточення* належать споживачі, конкуренти, постачальники, партнери, ринок робочої сили, чинне законодавство, що регламентує діяльність об'єкта управління, а також відповідні органи державного управління. Ці фактори безпосередньо впливають на діяльність об'єкта управління, тому їх аналіз і вивчення має велике значення для його успішного функціонування і розвитку.

Зовнішнє середовище досліджують з метою визначення загроз і можливостей, які необхідно враховувати під час досягнення поставлених цілей.

Аналіз *внутрішнього середовища* об'єкта управління дає змогу виявити наявний потенціал і додаткові можливості, на які може розраховувати об'єкт управління для досягнення своїх цілей. Дослідження внутрішнього середовища здебільшого відбувається за такими напрямками:

- організація менеджменту й маркетингу;
- організація виробництва;
- організація інноваційної діяльності;
- кадри, їхній потенціал, освіта, кваліфікація, оплата, інтереси тощо;
- фінансовий стан;
- організаційна культура.

Дослідження внутрішнього середовища спрямоване на вивчення сильних і слабких сторін об'єкта управління. Сильні сторони є підґрунтям ефективної діяльності в конкурентній боротьбі, тому їх потрібно розширювати, поглиблювати й укріплювати. Слабкі сторони безумовно мають бути предметом уваги керівництва, щоб їх позбутися й уникати надалі.

4.3. Аналіз навколишнього середовища

Кожний об'єкт управління розміщений у конкретному середовищі, яке, як зазначалося вище, може створювати певні загрози або можливості для успішного розвитку. Аналіз середовища здебільшого здійснюють аналітичні служби і служби маркетингу. В їхні обов'язки входить передусім вирішення проблеми інформаційного забезпечення. Найпоширенішими методами збору інформації для вивчення стану зовнішнього середовища є:

- маркетингові дослідження ринку;
- участь у професійних конференціях, симпозіумах, нарадах і семінарах;
- кабінетні дослідження, які здійснюють через пошук вторинної інформації з різних паперових та електронних джерел (преса, журнали та інші періодичні видання, довідники, книги, електронні ЗМІ, Інтернет);
- аналіз досвіду працівників об'єкта управління.

Ефективним методом аналізу зовнішнього середовища є SWOT-аналіз (аббревіатура понять: strength – сила, weakness – слабкість, opportunities – можливості, threats – загрози). За допомогою цього методу спочатку виявляють сильні і слабкі сторони, загрози і можливості об'єкта управління, а потім встановлюють між ними зв'язки, які далі можуть бути використані для формування його стратегії.

Щоб виявити такі зв'язки, складають SWOT-матрицю, підметом якої є сильні і слабкі сторони, а присудком – можливості і загрози (див. табл. 4.1).

Таблиця 4.1. SWOT-матриця для аналізу середовища

Сторони \ Реакція	Можливості	Загрози
Сильні	Поле СіМ	Поле СіЗ
Слабкі	Поле СЛіМ	Поле СЛіЗ

Таким способом утворюють чотири поля: СіМ – сила і можливості, СіЗ – сила і загрози, СЛіМ – слабкість і можливість,

СЛІЗ – слабкість і загрози. На кожному з цих полів необхідно розглянути всі можливі комбінації пар виявлених властивостей і виокремити ті, які мають бути враховані для визначення стратегії:

– для пар, вибраних у полі СіМ, визначають стратегію з використанням сильних сторін об'єкта управління для одержання віддачі від виявлених можливостей, які з'явилися в зовнішньому середовищі;

– для пар поля СЛіМ стратегію розробляють так, щоб за рахунок можливостей, які з'явилися, спробувати здолати наявні в об'єкта управління слабкі сторони;

– для пар поля СіЗ стратегію визначають, передбачаючи використання сили для нейтралізації загроз;

– для пар, вибраних у полі СЛіЗ, розробляють таку стратегію, яка б уможливила не лише позбавлення слабкостей, але й запобігання загроз.

Для застосування цього методу необхідно також виконати ранжування виявлених можливостей чи загроз із погляду ймовірності їх використання.

Поряд із SWOT-аналізом використовують метод профілю середовища. Цей метод полягає в тому, що будують матрицю

$$X = \|x_{ij}\| \quad (i = \overline{1, n}; \quad j = 1, 2, 3),$$

де n – кількість відібраних факторів.

Елементами цієї матриці є фактори середовища, які оцінюють експерти за такими критеріями:

1) важливістю для об'єкта управління (за шкалою: 3 – велика, 2 – помірна, 1 – слабка);

2) ступенем впливу на об'єкт управління (3 – сильний, 2 – помірний, 1 – слабкий, 0 – відсутність впливу);

3) напрям впливу (+1 – позитивний, -1 – негативний).

Узагальнюючи ці експертні оцінки для кожного фактора, одержують інтегральну оцінку, яка показує рівень важливості i -го фактора для об'єкта управління.

Для аналізу середовища ще можна використати метод Мак-Кінзі, метод матриці загроз і матриці можливостей тощо.

4.4. Аналіз цілей об'єкта управління

Серед усіх цілей будь-якого об'єкта управління необхідно виокремити основну (стрижневу) ціль, що є головним стимулом його діяльності і має відігравати організуючу та інтегруючу роль, а також виконувати певну пропагандистську функцію. Таку ціль називають *місією* об'єкта управління, призначення якої – задоволення певних потреб споживачів. Наприклад, місія фірми "Мак-Доналдс" є швидке, якісне обслуговування клієнтів за допомогою стандартного набору продуктів.

Під час розроблення місії комерційного об'єкта управління здебільшого враховують інтереси:

– співзасновників, партнерів і власників;

– співробітників;

– споживачів продукції (товарів і послуг);

– постачальників і конкурентів;

– органів державної влади і місцевого самоврядування;

– громадських організацій.

Місія об'єкта управління є орієнтиром для розроблення його стратегічних цілей. Інші цілі об'єкта управління, наприклад, маркетинг, постачання, виробництво, підбір і навчання персоналу, науково-дослідні роботи тощо, мають бути засобами для реалізації стратегічних цілей. Так чи інакше вся діяльність комерційного об'єкта управління пов'язана з прибутковістю, тому що саме прибуток зумовлює можливість існування, розвитку та процвітання комерційної організації.

Перелік найпоширеніших соціально-економічних цілей будь-якого комерційного об'єкта управління такий:

– зростання доходів;

– збільшення обсягів виробництва продукції (послуг) і продажу;

– збільшення частки ринку;

– збільшення рентабельності виробництва;

– зниження собівартості продукції;

– підвищення якості продукції (послуг);

- підвищення конкурентоспроможності;
- зниження енергомісткості виробництва;
- оновлення і розширення номенклатури виробів (послуг);
- впровадження інновацій у виробництво;
- екологічність виробництва;
- поліпшення обслуговування клієнтів;
- підвищення продуктивності праці;
- соціальна відповідальність;
- добробут найманих працівників.

Загальну класифікацію цілей об'єкта управління зображено на рис. 4.2.

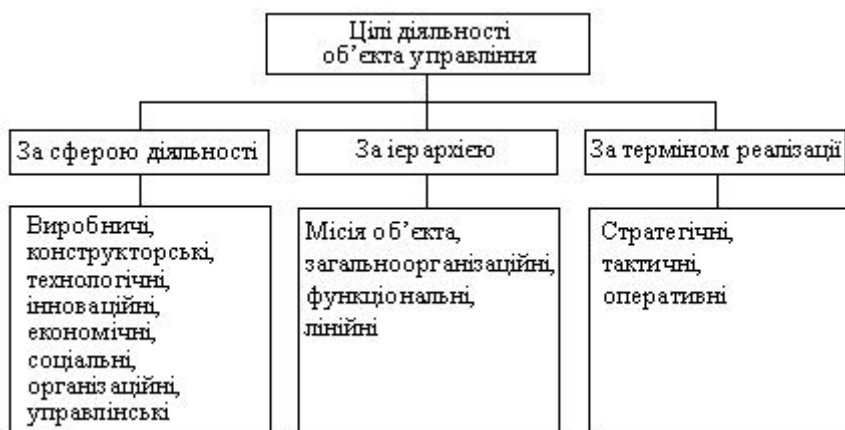


Рис. 4.2. Класифікація цілей об'єкта управління

Ефективна місія об'єкта управління можлива лише тоді, коли всі засоби, що для цього використовуються, пов'язані в єдину гармонійну систему. Водночас кожний із цих засобів, відповідно, теж є системою, що складається з різних компонентів. Сукупність засобів, призначених для досягнення певної цілі, – це система, що містить багато підсистем, ніби “вкладених” одна в одну. Кожна з них є одночасно і ціллю, і засобом для досягнення цілей вищого рівня ієрархії. Для забезпечення єдності вибраної цілі і засобів її досягнення використовують побудову “дерева цілей”. Починають побудову цього дерева з процедури структуризації, яка полягає в поділі основної цілі на елементи (цілі нижчого рівня ієрархії – підці-

лі), кожна з яких є засобом чи напрямком її досягнення. Потім кожному з підцілей поділяють на нові компоненти або завдання. Процес поділу ведуть до тих пір, поки на найнижчому рівні дерева не виявляться засоби, реалізація яких не викликає принципових труднощів і сумнівів.

Метод побудови “дерева цілей” – ефективний і дуже поширений спосіб вирішення слабоструктурованих проблем і завдань у галузі економіки, державного управління, менеджменту, наукових досліджень тощо. Головним результатом застосування цього методу є те, що за його допомогою можна розділити головне завдання (ціль) на сукупність простіших завдань і задач, для розв'язування яких вже існують певні методи і прийоми.

Зазначимо, що на практиці процес структуризації цілей здебільшого є досить складною справою, бо в реальних системах багато неформальних відносин, складних взаємодій, які важко врахувати.

Під час вибору цілей діяльності об'єкта управління зазвичай враховують певні вимоги, які має задовольняти кожна ціль. Цілі мають бути чітко сформульованими, кількісно вимірюваними, досяжними, співвідноситися з місією і мати визначені часові межі їх досягнення. Ці особливості цілей називають SMART-характеристикою, що є сукупністю найважливіших вимог до цілей.

Отже, згідно аббревіатури слова SMART, цілі мають бути:

specific – чітко визначеними, тобто мають встановлювати, що потрібно одержати внаслідок діяльності, хто має відповідати за реалізацію і в який термін необхідно досягти результату;

measurable – вимірюваними, тобто має існувати спосіб об'єктивного оцінювання досягнення цілей;

achievable – досяжними, тобто реальними;

related – співвідносними і сумісними, тобто довготермінові цілі мають відповідати місії об'єкта управління, середньотермінові мають забезпечувати досягнення довготермінових цілей і цілі мають бути несуперечливими;

time-bound – за термінами досягнення цілей має бути визначена часова шкала.

Окрім цього, цілі мають бути гнучкими, тобто має існувати можливість для коригування цілей відповідно до змін у зовнішньому і внутрішньому середовищах.

Після визначення місії та цілей об'єкта управління вибирають певну стратегію їх здійснення. Стратегія об'єкта управління – це план дій, що визначає пріоритети стратегічних завдань, ресурси та послідовність дій їх досягнення, тому побудова “дерева цілей” має доповнюватися впорядкованим переліком засобів їх реалізації.

4.5. Системний підхід у стратегічному управлінні об'єктом

Для успішного функціонування об'єкта управління їхня діяльність не може зводитися лише до реагування на зміни, що відбуваються. Тому виникає необхідність свідомого управління цими змінами на основі науково обґрунтованих процедур їх прогнозування, регулювання, пристосування до цілей об'єкта управління, мінливих зовнішніх умов і адекватно на них реагувати. Сучасним інструментом управління об'єктом за умов зростання динамічності зовнішнього середовища та пов'язаною з цим невизначеністю є методологія стратегічного управління.

Стратегічне управління визначають як діяльність, спрямовану на економічно та соціально ефективно досягнення перспективних цілей об'єкта управління на основі адекватного реагування на будь-які зміни у зовнішньому і внутрішньому середовищах. Необхідність застосування стратегічного управління зумовлена такими причинами:

- ◆ усвідомленням того, що об'єкт управління є відкритою системою і головні джерела її успіху перебувають у зовнішньому середовищі;
- ◆ стратегічна орієнтація діяльності об'єкта управління є одним із вирішальних факторів її ефективності та успіху, бо це дає змогу адекватно реагувати на фактори невизначеності та ризику;
- ◆ оскільки майбутній соціально-економічний розвиток характеризується значним ступенем невизначеності й традиційні екстра-

поляційні прогнози не спрацьовують, то необхідно застосовувати системний, сценарний підходи для планування діяльності об'єктів управління:

- ◆ щоб об'єкт управління адекватно реагував на впливи зовнішнього середовища, його система управління має бути наділена адаптивними властивостями.

Існують різні наукові підходи до управління – структурний, ситуаційний, процесний, маркетинговий тощо. Кожен з них має свої переваги і недоліки, головний з яких полягає в тому, що увага зосереджується лише на одному важливому елементі, а не розглядається ефективність управління як результатна дія, залежна від багатьох факторів.

Системний підхід до управління передбачає, що керівники мають бачити об'єкт управління як сукупність взаємопов'язаних складових: персонал, матеріальні та фінансові ресурси, завдання і технології, які орієнтовані на досягнення різних цілей за неусталених умов зовнішнього середовища. Крім того, системний підхід так чи інакше враховує синергетичний ефект, зумовлений якісно новими властивостями системи, які відсутні у її складових компонентах (емерджентність).

За допомогою ситуаційного підходу реалізують принцип адаптивності, суть якого полягає в тому, що внутрішня структура об'єкта управління є реакцією на зміни в зовнішньому і внутрішньому середовищах. Наприклад, якщо зовнішнє середовище відносно стабільне, то керівництво об'єкта управління тяжіє до більшої централізації управління, орієнтованого на жорсткий контроль на всіх рівнях ієрархії. Якщо ж зовнішнє середовище нестабільне і в ньому відбуваються постійні зміни, які містять як загрози, так і нові можливості для об'єкта управління, то керівництво вимушене більше піклуватися про проблеми виживання, що вимагає гнучкості системи управління. Організаційна структура у такому разі має бути більш децентралізованою та гнучкою, що дає змогу швидко й адекватно реагувати на можливі зміни.

Стратегічне управління є процесом, що визначає послідовність дій підприємства з розроблення та реалізації його місії. Воно

охоплює постановку цілей, розроблення стратегії, визначення необхідних ресурсів і підтримку взаємовідносин із зовнішнім середовищем, що уможливило вирішення поставлених завдань і досягнення цілей об'єкта управління.

Завданням стратегічного управління є забезпечення такої взаємодії об'єкта управління із середовищем, яка дала б йому змогу підтримувати власний потенціал на рівні, необхідному для досягнення цілей, та уможливила б розвиток у довгостроковій перспективі. Стратегічне управління можна розглядати як динамічну сукупність кількох взаємопов'язаних управлінських рішень (див. рис. 4.3.)

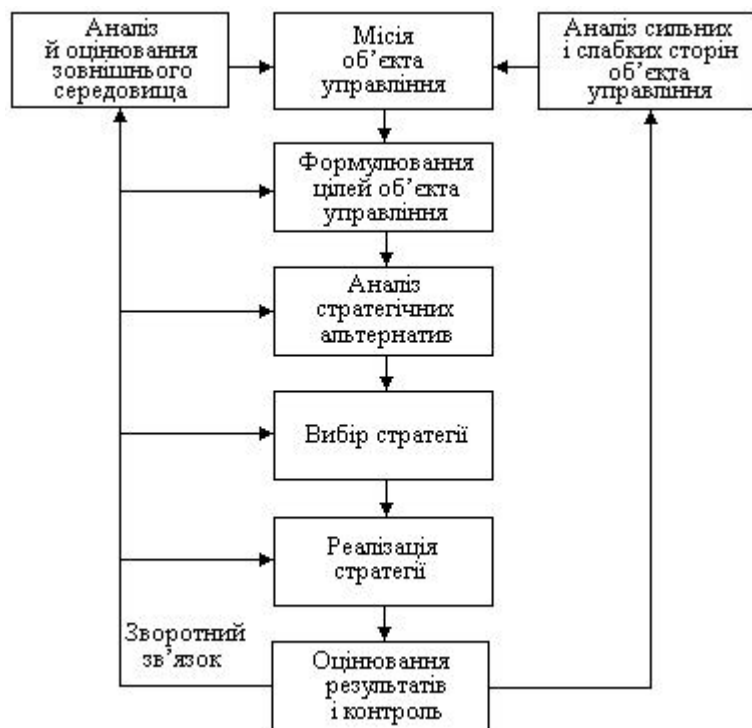


Рис. 4.3. Схема процесу стратегічного управління

Ці процеси логічно впливають один з одного, але існує і зворотний вплив кожного процесу на всю сукупність. У цьому полягає особливість стратегічного управління, де значну увагу звертають на аналіз перспектив підприємства, завданням якого є

виявлення тенденцій, загроз і можливостей, які можуть вплинути на об'єкт управління. Цей аналіз зазвичай доповнюють аналізом позиції об'єкта управління в ринковому середовищі.

Зазвичай виділяють два головні кінцеві результати стратегічного управління:

1) потенціал об'єкта управління, який забезпечує досягнення цілей у майбутньому;

2) гнучка внутрішня організаційна структура об'єкта управління, яка має забезпечувати її стійкість у разі змін у зовнішньому середовищі і своєчасно та адекватно реагувати на зміни в економічній кон'юктурі.

Потенціал і структура підприємства визначаються архітектонікою й якістю персоналу. До архітектоніки об'єкта управління належить:

- ◆ технологічне, інформаційне, матеріально-технічне, фінансове і кадрове забезпечення;
- ◆ рівень організації діяльності;
- ◆ структура управління, розподіл функціональних обов'язків і повноважень у прийнятті рішень;
- ◆ внутрішні комунікації;
- ◆ організаційна культура, норми, цінності, що є засадами організаційної поведінки.

Якість персоналу визначають за такими ознаками:

- ◆ професійною кваліфікацією;
- ◆ вмінням ефективно вирішувати проблеми;
- ◆ ставленням до змін;
- ◆ мотивацією участі у стратегічній діяльності та здатністю долати опір і перешкоди на цьому шляху.

Отже, діяльність у напрямі стратегічного управління має сприяти довгостроковій життєздатності об'єкта управління за мінливих умов.

Розділ 5. АБСОЛЮТНІ ТА ВІДНОСНІ ВЕЛИЧИНИ І ГРАФІЧНИЙ СПОСІБ ЗОБРАЖЕННЯ ДАНИХ

5.1. Суть, види та одиниці виміру абсолютних величин

Унаслідок наукових і статистичних спостережень, зведень і групування матеріалів одержують дані, які характеризують розміри і кількісні співвідношення досліджуваних явищ і процесів. Для їх вираження використовують абсолютні та відносні величини.

Абсолютними величинами називають показники, які виражають різні характеристики (розміри, об'єми, обсяги, рівні тощо) явищ і процесів. Абсолютні величини мають велике практичне і пізнавальне значення, бо в них виражають розміри всіх видів національного багатства. Щоб планувати виробництво необхідної кількості предметів споживання, необхідно знати абсолютні показники про чисельність населення, запасах сировини, потужності підприємств, кількість робітників і т. д. У звітних даних про виконання будь-якого плану, зокрема наукових досліджень, завжди приводять абсолютні величини. Абсолютні величини також необхідні для багатьох господарських розрахунків і економічного аналізу.

За способом вираження абсолютні величини підрозділяють на індивідуальні і сумарні.

Індивідуальні абсолютні величини – це показники, які виражають розміри кількісних ознак окремих одиниць досліджуваних об'єктів, наприклад, розмір посівної площі конкретного господарства, кількість випущеної продукції за певний термін і т. д. Їх одержують у процесі безпосередніх вимірів і спостережень і вони відіграють важливу роль у наукових дослідженнях. У більшості випадків виміри і спостереження спрямовані саме на одержання індивідуальних абсолютних показників. Вони служать також основою для віднесення досліджуваних одиниць у ті чи інші групи у процесі наукових зведень.

Сумарні абсолютні величини виражають величину тої чи іншої ознаки всіх одиниць досліджуваної сукупності або окремих її груп і одержуються в результаті сумування індивідуальних абсолютних величин. Наприклад, сумування даних про валовий збір зерна в державі за річними звітами по господарствах дає показник абсолютного його розміру по районах, областях і т. д. Унаслідок зведення звітності промислових підприємств одержують сумарні абсолютні дані про чисельність робітників, суму виплаченої заробітної плати, про кількість і вартість виробленої продукції по окремих видах економічної діяльності в державі.

Поділ абсолютних величин на індивідуальні і сумарні важливий через різний підхід до їх одержання і різні функції, які вони виконують у дослідженнях, зокрема економічних.

Абсолютні величини виражають у певних одиницях виміру: кілограмах, штуках, центнерах, тонах, гектарах, літрах, кубометрах, міліметрах, метрах, кілометрах, секундах, годинах і т. д., тобто у мірах об'єму, обсягу, ваги, площі, довжини, часу тощо. Всі ці одиниці виміру прийнято називати натуральними, а облік в них – обліком у натуральному вираженні. У кожному окремому випадку залежно від характеру досліджуваного об'єкта, явища чи процесу може бути прийнята певна одиниця виміру, яка відповідає природним властивостям цього об'єкта, явища чи процесу.

У випадках, коли облік в одній із можливих одиниць виміру не дає достатнього уявлення про досліджуваний об'єкт, явище чи процес, вони враховуються у двох чи більше одиницях виміру. Наприклад, недостатньо враховувати кількість випущених електромоторів у штуках, тому що вони мають різну потужність. Щоб мати правильну уяву про їх виробництво, треба використати дві одиниці виміру: у штуках і за потужністю. Шкіру враховують у квадратних дециметрах і вагових одиницях, скло – у квадратних метрах і за вагою тощо.

Одиниця виміру може бути виражена і сумою добутоків двох різних вимірів. Наприклад, роботу вантажного транспорту враховують у тонно-кілометрах, що є добутком кількості перевезених тон вантажу на відстань (кілометри). Роботу станків протягом пев-

ного часу визначають добутком станок-годин, а роботу конвеєрного, штампувального, пресового обладнання – добутком людино-годин і т. д.

Різні натуральні одиниці виміру не піддаються сумуванню. Не можна, наприклад, додавати тони сталі з метрами тканини. Для їх сумування існують різні способи. Наприклад, всю різноманітну продукцію промисловості можна виразити в одиницях виміру праці (людино-дні, людино-години тощо). Однак у таких випадках найбільш широко використовують грошові одиниці виміру. Зокрема, весь обсяг продукції, який виробляють в країні, виражають у грошових одиницях виміру, що використовують як спосіб обчислення результатів виробничої діяльності і як спосіб виміру вартості продукції.

5.2. Суть та одиниці виміру відносних величин

Щоб провести повний аналіз досліджуваних об'єктів, явищ чи процесів, виявити їхні зв'язки та закономірності, зробити певні висновки, одних абсолютних даних недостатньо. Взяті самі по собі вони часто не дають повної уяви про досліджувані об'єкти, явища чи процеси. Наприклад, абсолютні дані про кількість зерна, м'яса чи інших продуктів, вироблених у конкретному періоді, ще не дають уяви про те, мало це чи багато, достатньо цього для задоволення потреб населення держави чи ні. На ці питання можна дати відповідь лише після порівняння фактичного випуску з плановими потребами, з даними за минулі роки тощо. З цього видно, що для в'яснення ряду важливих для економіки питань виникає необхідність у порівняннях і співставленнях. Результати порівнянь виражають за допомогою відносних величин.

Відносними величинами називають узагальнюючі показники, які характеризують кількісні співвідношення двох зіставлених величин. Таким чином відносні величини виражають числові співвідношення, що притаманні конкретним об'єктам, явищам чи процесам і є важливими елементами для проведення аналізу.

Відносні величини виражають у різній формі залежно від того, до яких одиниць прирівнюють базу порівняння. Якщо базу порівняння прийняти за одиницю, то відносна величина буде виражена у *коефіцієнтах*. Наприклад, деяке підприємство у 2006 році випустило 150 приладів, а в 2007 році – 525. Розділивши 525 на 150, одержимо 3,5 – коефіцієнт росту, який показує, що виробництво приладів за рік збільшилося в 3,5 рази.

Якщо базу приймають за 100, то відносну величину виражають у *відсотках* і позначають %. Наприклад, у 2004 році деяка фірма продала 252 автомобілі, а в 2007 році – 1260, тобто продаж автомобілів порівняно з 2004 роком становила 500%, бо

$$(1260 : 252) \cdot 100 = 500\% .$$

У багатьох випадках (особливо у статистиці) відносні величини, коли базу приймають за 1000, виражають у *проміле* і позначають ‰. Такі відношення застосовують, щоб уникнути дробових показників, які важко сприймати. Відносні величини у проміле найчастіше використовують для опису демографічних процесів, коли народжуваність, смертність і т. д. демонструють відносно 1000 осіб населення.

В окремих випадках (теж здебільшого у статистиці) відносні величини виражають у *продециміле*, коли базу порівняння приймають за 10000 і позначають ‰‰. Використання проміле і продециміле дає змогу відобразити відносні величини у більш зручному для сприйняття вигляді.

Вибір одиниць виміру у кожному конкретному випадку залежить від задач дослідження. Вибирати потрібно ту форму відносних величин, яка найлегше сприймається і найбільш наглядно виражає шукане співвідношення.

Пристаючи до розрахунку відносних величин під час вивчення певного об'єкта, явища чи процесу необхідно ретельно обґрунтувати вибір бази порівняння. Наприклад, якщо вивчають динаміку врожайності, то не можна порівнювати з даними за той рік, коли в силу кліматичних умов була найнижча врожайність, бо тоді отримують прикрашену картину. І навпаки. Якщо проводити

порівняння з даними за високоврожайний рік, то також не одержать реальної картини.

До початку обчислення відносних величин необхідно переконатися у вірогідності і порівняльності прийнятих до розрахунку абсолютних величин.

5.3. Види відносних величин

За характером, призначенням і суттю кількісних співвідношень розрізняють такі види відносних величин: виконання плану, планового завдання, динаміки, структури, координації, інтенсивності, порівняння.

Відносні величини виконання плану виражають ступінь виконання планових завдань за певний період часу. Їх вираховують як відношення фактично досягнутого рівня до планового завдання, у відсотках:

$$\frac{\text{фактичне виконання}}{\text{планове завдання}} \cdot 100.$$

Наприклад, якщо завод у 2007 році мав випустити 400 приладів, а фактично випустив 420, то виконання плану становить:

$$\frac{420}{400} \cdot 100 = 105\% .$$

Отже, план виконаний на 105%, тобто перевиконаний на 5%.

У випадках, коли планове завдання дають у відсотках (наприклад, завдання щодо росту продуктивності праці, зниження собівартості продукції, збільшення екологічної безпеки тощо), ступінь виконання плану визначають як відношення звітної відносної величини до планової. Наприклад, планом передбачалося збільшення реалізації товарної продукції на 10%, а фактично реалізовано на 15,5% більше, ніж у базовому періоді. Ступінь виконання плану визначають як відношення:

$$\frac{100 + 15,5}{100 + 10,0} \cdot 100 = \frac{115,5}{110,0} \cdot 100 = 105\% .$$

Отже, завдання щодо збільшення реалізації продукції виконано на 105%, тобто перевиконано на 5%.

Якщо планове завдання передбачало зниження собівартості продукції за рік на 5%, а фактично собівартість знизилася на 8%, то виконання плану щодо зниження собівартості розраховують як відношення:

$$\frac{100 - 8}{100 - 5} \cdot 100 = \frac{92}{95} \cdot 100 = 96,8\%.$$

Це значить, що фактичне зниження собівартості нижче планового на 3,2%, тобто план перевиконаний на 3,2%.

Якщо ж планове завдання передбачало зниження собівартості продукції за рік на 4%, а фактично собівартість знизилася на 2%, то виконання плану щодо зниження собівартості розраховують як відношення:

$$\frac{100 - 2}{100 - 4} \cdot 100 = \frac{98}{96} \cdot 100 = 102,1\%.$$

Це значить, що фактичне зниження собівартості вище планового на 2,1%, тобто план не виконаний на 2,1%.

Відносні величини планового завдання показують, які планують зміни показників порівняно з базовим періодом. Їх визначають як відношення планового завдання на передбачуваний період до фактично досягнутого рівня за попередній період:

$$\frac{\text{планове завдання на передбачуваний період}}{\text{фактичне виконання за базовий період}} \cdot 100.$$

Наприклад, у 2006 році вартість виробленої підприємством продукції становила 3,73 млн. грн., а в 2008 році передбачається виробити продукції на 5,28 млн. грн. Відносна величина планового завдання буде такою:

$$\frac{5,28}{3,73} \cdot 100 = 141,6\% ,$$

тобто за два роки передбачається збільшити виробництво продукції на 41,6%.

Відносні величини динаміки характеризують зміни однакових явищ у часі й одержуються внаслідок співставлення показників кожного наступного періоду з попереднім або початковим. У першому випадку одержуємо відносні величини динаміки зі змінною базою порівняння, а в другому випадку – відносні величини динаміки зі сталою базою порівняння.

У першому випадку відносні величини динаміки називають *ланцюговими*, а в другому випадку – *базовими*. Відносні величини динаміки виражають у вигляді коефіцієнтів й у відсотках. Основною умовою правильного їх обчислення є співставлення звітної і базової величин. Вибір бази для порівняння у кожному конкретному випадку залежить від поставленої задачі. Продемонструємо порядок розрахунку ланцюгових і базових відносних величин на основі даних табл. 5.1.

Таблиця 5.1. Валовий внутрішній продукт (ВВП) України, млн. грн.

Показник		Роки			
		2003	2004	2005	2006
ВВП		267344	345113	441452	537667
Відносні величини динаміки	Базові (до 2003 р., %)	100,0	129,1	165,1	201,1
	ланцюгові (до попереднього року, %)	100,0	129,1	127,9	121,8

Із наведених даних видно, що ВВП України у 2006 р. зріс порівняно з 2003 р. на 101,1%, а порівняно з попереднім 2005 р. становив 121,8%.

Відносні величини динаміки, планового завдання і виконання плану перебувають у певній взаємозалежності: добуток відносних величин виконання плану і планового завдання рівні відносній величині динаміки. Позначимо фактично досягнутий рівень поточного періоду через y_1 , базового періоду – y_2 , рівень, передбачений планом – $y_{пл}$. Тоді $y_1/y_{пл}$ – відносна величина виконання плану, $y_{пл}/y_0$ – відносна величина планового завдання, y_1/y_0 – відносна величина динаміки і $y_1/y_0 = y_1/y_{пл} \cdot y_{пл}/y_0$.

Взаємозв'язок відносних величин виконання плану, планового завдання і динаміки дає можливість за двома відомими відносними величинами визначати третю.

Відносні величини структури характеризують склад досліджуваної сукупності й показують, яку питому вагу (долю) в загальному підсумку становить кожна її частина. Таку величину одержують внаслідок ділення значень кожної частини сукупності на їх загальний підсумок, прийнятий за базу для порівняння.

Відносні величини структури дають змогу встановити структурні зсуви і зміни, які відбуваються за певний період часу, а також їх напрям і тенденцію. Для цього треба зіставити структуру досліджуваної множини за два або більше періодів.

Відносні величини координації характеризують відношення окремих частин цілого, одну з яких приймають за базу для порівняння. До таких показників відноситься, наприклад, кількість осіб, зайнятих у сфері обслуговування, на 100 осіб, зайнятих на виробництві, або кількість сільських жителів на 100 міських тощо.

Відносні величини координації є доповненням до характеристики структури. Вони дають змогу проводити контроль за дотриманням необхідних пропорцій між окремими частинами сукупності (множини).

Відносні величини інтенсивності (ступеня) показують ступінь поширення деякого явища чи процесу в певному середовищі. Зазвичай це відношення двох різних абсолютних величин, наприклад, чисельності населення до території, на якій воно проживає і т.д., тобто пов'язаних між собою явищ чи процесів.

Відносні величини інтенсивності на відміну від інших видів відносних величин мають розмірність тих абсолютних величин, відношення яких вони виражають.

Вираховуючи відносні величини інтенсивності, потрібно з великою ретельністю вибирати базу порівняння. Здебільшого за базу порівняння вибирають ту множину, сукупність чи середовище, в якому може відбуватися досліджуване явище чи процес.

Відносними величинами інтенсивності характеризують, зокрема, рівень економічного розвитку країни, тобто виробництво

важливіших видів продукції на душу населення, рівень споживання тощо. Вираховують відносні величини рівня економічного розвитку діленням річного виробництва певного виду продукції чи споживання на середньорічну чисельність населення.

Відносні величини порівняння характеризують співвідношення однакових показників, які відносяться до різних об'єктів або територій, але за один і той же період чи момент часу. За допомогою відносних величин порівняння зіставляють показники різних країн, районів, підприємств, досліджень тощо. Їх вираховують у відсотках або коефіцієнтах, які показують, у скільки разів одна порівнювана величина більша або менша іншої.

Різноманіття досліджуваних об'єктів, явищ і процесів потребує диференційованого підходу до використання абсолютних і відносних величин у кожному конкретному дослідженні. Зокрема, необхідність диференційованого підходу у використанні статистичних показників можна пояснити на прикладі відносних величин, що характеризують ступінь виконання плану: у підсумку фірмою план може бути виконаний, навіть перевиконаний, але водночас цілком можливе значне недовиконання плану окремими філіями чи підрозділами.

Важливою умовою правильного застосування величин, які характеризують певне дослідження, зокрема економічне, є комплексне використання абсолютних і відносних величин. Незважаючи на незаперечну наукову цінність, відносні величини, взяті у відриві від абсолютних показників, співвідношення яких вони виражають, не можуть точно характеризувати досліджувані об'єкти, явища і процеси.

Вираховуючи й аналізуючи відносні величини, необхідно показувати, що заховано за ними, тобто відносні величини мають розглядатися у невидимому зв'язку з абсолютними величинами, співвідношення яких вони виражають. Наприклад, збільшення заробітної плати в місяць з 300 грн. до 600 грн. буде значним, тобто у 2 рази. Якщо ж заробітна плата в місяць становить 3000 грн. і буде збільшена до 3300 грн., тобто на тих же 300 грн., то коефіцієнт росту буде лише 1,1.

5.4. Суть і призначення графіків

Графіки – це умовне зображення числових величин та їх співвідношень у вигляді геометричних фігур, ліній, географічних карт-схем тощо. Графічний спосіб зображення різних величин робить їх більш наглядними, полегшуючи цим розгляд й аналіз відповідних матеріалів і розуміння результатів експериментальних вимірювань та спостережень. Цей спосіб є ніби продовженням табличного методу зображення даних і дає змогу швидше охопити закономірності зміни різних характеристик.

Графіками відображають результати не лише наукових досліджень. Ними користуються і в повсякденній практичній діяльності, наприклад, в економіці, техніці, політиці, статистиці тощо, щоб одержати загальну картину протікання досліджуваного процесу або явища, а не накопичення роздрібнених, не пов'язаних між собою фактів, на підставі яких неможливо зробити конкретних висновків для прийняття управлінських рішень.

За допомогою графіків легше виявити і наглядно подати характеристику структури, динаміки, загальну картину закономірностей розвитку досліджуваного об'єкта, явища чи процесу у часі і в просторі, які часто трудно або неможливо вловити у громіздких числових наборах таблиць. Подання таблиць у вигляді графіків дає можливість більш правильно зрозуміти результати наукових вимірів і спостережень, тому що графіки допомагають виокремити і підкреслити певні особливості і властивості досліджуваного об'єкта, явища чи процесу, а також подати їх у найбільш узагальненому вигляді.

Основними елементами графіків, які відображають кількісні співвідношення, є шкала, масштаб, осі координат і числова (координатна) сітка.

Графік повинен мати заголовок, який відображає явище або процес, час і місце, до якого відносяться дані, і розшифровку умовних позначень, які використовують для побудови графіків. Щоб була більша наочність графіка, використовують різне забарвлення, штрихування, фони тощо.

5.5. Основні види графіків

За способом побудови графіки поділяють на *діаграми, картограми, картодіаграми*.

Найпоширенішим способом графічного зображення результатів наукових досліджень є діаграми. Вони бувають різних видів: лінійні, плоскі, точкові, об'ємні, фігурні. У лінійних діаграмах дані відображаються у вигляді ліній або смуг однакової ширини, у плоских величина явища відображається площею певної геометричної фігури, у точкових – за допомогою крапок, у фігурних – фігур тощо. Розглянемо конкретніше найважливіші з них.

Стовпцеві діаграми є найпростішим видом діаграм. Під час їх побудови дані відображають у вигляді стовпців однакової ширини, але різної висоти, залежно від числових значень відображуваних величин за певним масштабом. Приклад стовпцевої діаграми приведений на рис. 5.1.

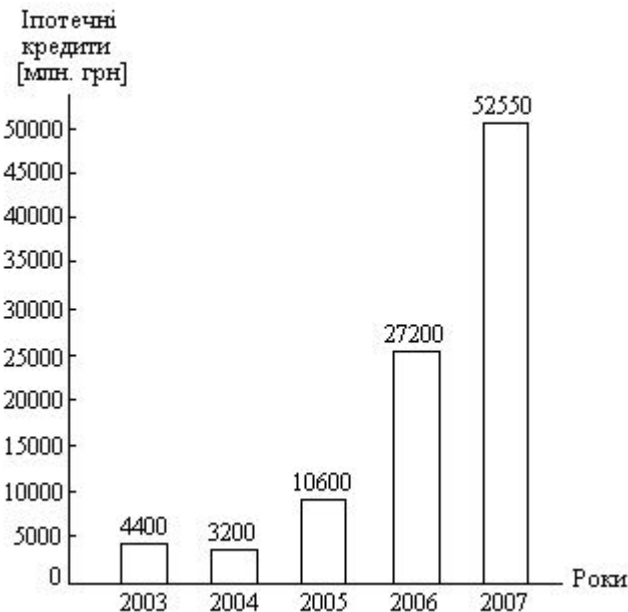


Рис. 5.1. Іпотечне кредитування в Україні

На масштабній шкалі проставляють круглі або заокруглені значення зображуваних величин. Таку діаграму називають простою, бо стовпчики не мають внутрішнього поділу. Якщо ж вони поділяються на частини, то діаграму називають складною (див. рис. 5.2).

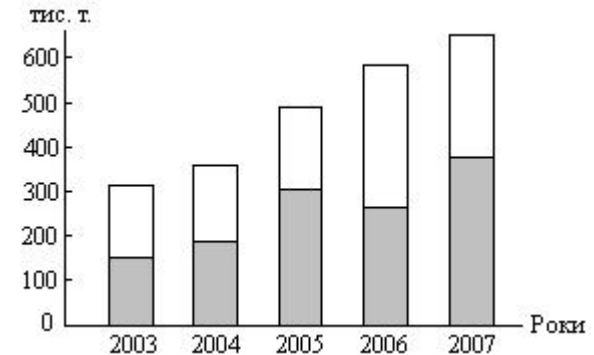


Рис. 5.2. Валовий випуск цементу (в тому числі марки 400)

До стовпцевих діаграм відносяться і гістограми. *Гістограмою* називають графік, на якому ряд розподілу відображається у вигляді суміжних, розміщених один за одним, стовпчиків (див. рис. 5.3).

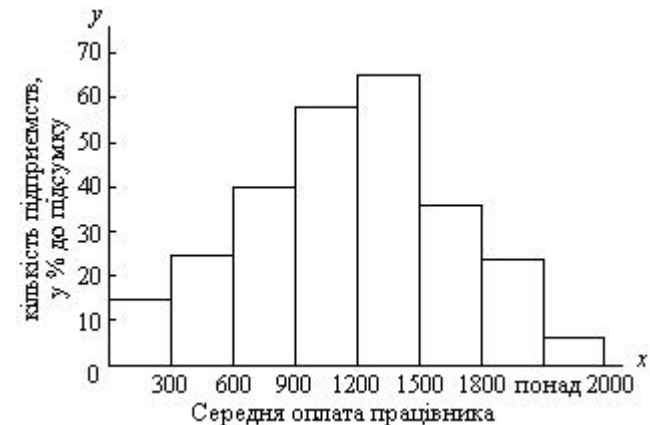


Рис. 5.3. Розподіл підприємств за середньою оплатою працівників

Різновидністю стовпцевих діаграм є *рядкові діаграми*. Ними відображають розміри ознаки у вигляді розміщених по горизонталі прямокутників однакової ширини, але різної довжини, пропорцій-

но до відображених величин. Початок смуг має розміщатися на одній і тій же вертикальній лінії (див. рис. 5.4).

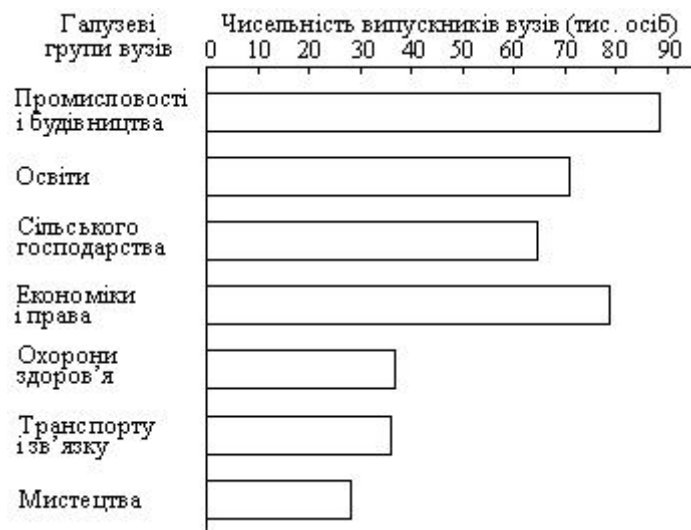


Рис. 5.4. Випуск фахівців із вузів за галузевими групами навчальних закладів

У рядкових діаграмах зручніше, ніж у стовпцевих, розміщати надписи. Рядкові діаграми використовують також для характеристики окремих частин (структури) сукупностей.

Квадратні і кругові діаграми відносяться до типу плоских діаграм. Вони являють собою різні за розмірами квадрати або круги, площі яких пропорційні величині зображуваних даних. Якщо числа позначити через d , то сторони квадратів будуть рівні \sqrt{d} . Відомо, що площа круга

$$S = \pi \cdot R^2.$$

Тому радіуси окремих кругів будуть рівні $\sqrt{S/\pi}$, тобто квадратному кореню із значення відображуваних величин. Для побудови квадратних або кругових діаграм спочатку беруть квадратні корені із відображуваних величин, а потім за певним масштабом визначають сторони квадратів та довжину радіусів і на однаковій відстані один від одного будують квадрати і круги.

Приклади квадратних і кругових діаграм приведені на рисунках 5.5 і 5.6.

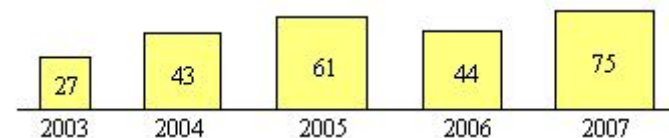


Рис. 5.5. Випуск навчально-методичної літератури

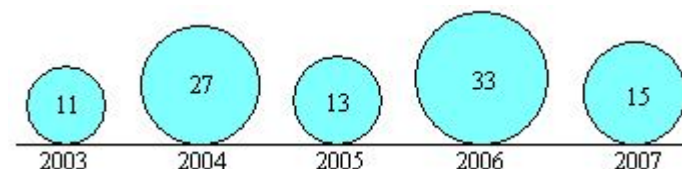


Рис. 5.6. Випуск монографічної літератури

Недолік квадратних і кругових діаграм полягає в тому, що вони менш наглядні, ніж стовпцеві діаграми, тому що порівнюють не висоти, а площі. Крім того, будувати їх зазвичай важче.

Часто склад, структуру досліджуваних об'єктів, явищ або процесів зображають за допомогою кругів, розділених на сектори, які пропорційні часткам цих об'єктів, явищ або процесів. Круг приймають за ціле (100%) і розбивають на сектори, дуги яких пропорційні значенням окремих частин зображуваних величин. Дугу кожного сектора l розраховують за формулою

$$l = \frac{360^\circ \cdot d}{100},$$

де 360° – площа круга (100%);

d – частка зображуваного об'єкта, явища або процесу у відсотках.

Такі діаграми називають *секторними*. Приклад секторної діаграми наведено на рис. 5.7.

Секторні діаграми варто застосовувати лише тоді, коли сукупність відображуваних величин ділять не більше, ніж на чотири-п'ять частин, а також за умови значної різниці порівнюваних структур. У протилежному випадку секторні діаграми втрачають наочність, тому їх використання недоцільне.

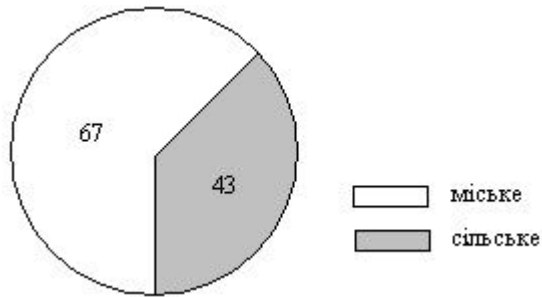


Рис. 5.7. Діаграма розподілу населення

Фігурні діаграми одержали поширення у ряді країн і становлять особливу групу діаграм для зображення економічних даних. Їх будують двома способами:

- порівнювані економічні величини відображають фігурами-символами (наприклад, приладами, апаратами тощо) різних розмірів пропорційно до обсягів чи об'ємів цих сукупностей;
- порівнювані економічні величини відображають різною чисельністю однакових знаків символів, кожному з яких надають певне числове значення.

Фігурні діаграми здебільшого застосовують для наочності та популяризації економічних знань через пресу, виставки тощо.

Лінійні діаграми – найбільш поширений вид діаграм. Найчастіше їх використовують для зображення динамічних рядів і під час вивчення зв'язків між явищами, процесами. Для побудови лінійних діаграм використовують координатну або числову сітку. На осі абсцис системи прямокутних координат на однаковій відстані наносять точки, які відповідають кількості членів динамічного ряду, а на осі ординат – показники відповідно до прийнятого масштабу. Після цього наносять дані і, з'єднавши кінці перпендикулярів, одержують ломану лінію, яка характеризує відповідний динамічний ряд (див. рис. 5.8).

Загальний вигляд графіка залежить від правильного співвідношення масштабів на осі абсцис і ординат. У протилежному випадку коливання будуть або мало помітними, або занадто різкими. Якщо дані відносяться до різних періодів часу, то інтервали

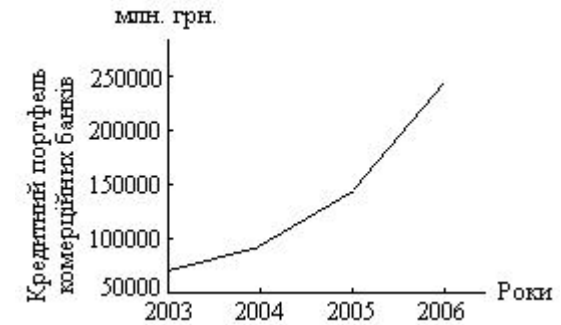


Рис. 5.8. Динаміка кредитного портфелю комерційних банків між ним під час нанесення на осі абсцис повинні бути пропорційними тривалості періодів. За допомогою лінійних діаграм можна виразити одночасно ряд показників, що дає змогу порівнювати їх між собою.

Під час аналізу динаміки в лінійних графіках часто застосовують напівлогарифмічну сітку, в якій на осі абсцис наносять рівномірний масштаб, а на осі ординат – логарифмічний. Така сітка відображає відносні прирости, або темпи динаміки. Наприклад, якщо якесь явище або процес збільшується протягом певного часу, то абсолютні прирости такої величини будуть весь час збільшуватися. На нормальній сітці графік буде мати вигляд зростаючої кривої, а на напівлогарифмічній сітці – прямої лінії. Такий графік ще називають діаграмою темпів, тобто *рівномірна шкала* застосовується для характеристики динаміки абсолютних приростів, а *логарифмічна шкала* – для динаміки темпів росту.

Одним із видів лінійних діаграм є *спіральні діаграми*, які будують за принципом полярної системи координат. Їх застосовують здебільшого для характеристики динаміки явищ, які ритмічно повторюються в короткі періоди часу з явно вираженою тенденцією зростання або спадання.

В економіці основою спіральних діаграм здебільшого є річний цикл. У цьому випадку круг ділять на дванадцять радіусів, які сходяться в умовному центрі. Кожний радіус відповідає певному місяцю і стає носієм масштабної шкали, тобто на кожному такому радіусі відкладають значення досліджуваного явища, а відкладені

точки послідовно з'єднують. У результаті цього одержують криву у вигляді спіралі (див. рис. 5.9).

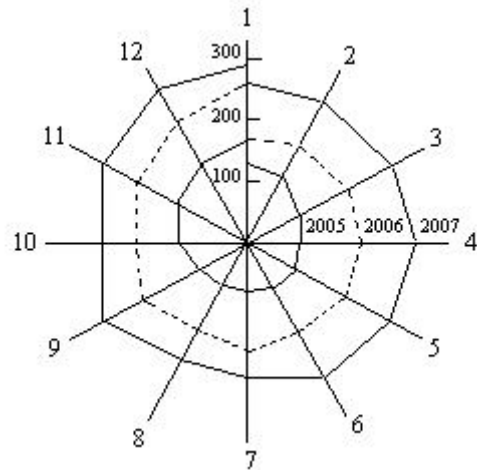


Рис. 5.9. Випуск продукції по місяцях за 2005-2007 рр.

До лінійних діаграм відносять також *криві розподілу* (огиви, полігони, кумуляти, графіки Лоренца). Їх використовують для наглядного відображення рядів розподілу. Ряди розподілу – це первинна характеристика масової економічної сукупності, в якій знаходять кількісне вираження закономірності масових явищ і процесів. Вони дають змогу судити про закономірності розподілу. Ряди розподілу одержують у результаті групування одиниць сукупності за величиною якої-небудь варіаційної ознаки.

5.6. Картограми і картодіаграми

Картограми і картодіаграми використовують для наглядного відображення економіко-географічних характеристик досліджуваних явищ і процесів. За їх допомогою показують розміщення досліджуваного явища або процесу на певній території – держави, регіону, області тощо.

Картограма – це економічна (статистична) карта, на якій розподіл досліджуваної ознаки на території відображають умовними знаками (наприклад, точками, штрихами, кольорами тощо),

відповідними інтервалами значень величини цієї ознаки. Ці знаки розміщують усередині кожного району відповідно до середнього значення показника по цьому району.

Картограми застосовують у тих випадках, коли виникає необхідність показати територіальний розподіл якої-небудь ознаки між окремими районами для виявлення закономірностей цього розподілу.

Картограми бувають фонові і точкові. Найбільш поширеними є *фонові картограми*, коли розподіл досліджуваного явища на території зображують фарбами різної густини кольору. Часто замість зафарбування використовують штрихування різної інтенсивності. Наприклад, наявні дані про врожайність зернових по семи областях: до 20 ц/га мають дві області, 20-30 ц/га – три області, понад 30 ц/га – три області. Побудована картограма має вигляд, який наведено на рис. 5.10.

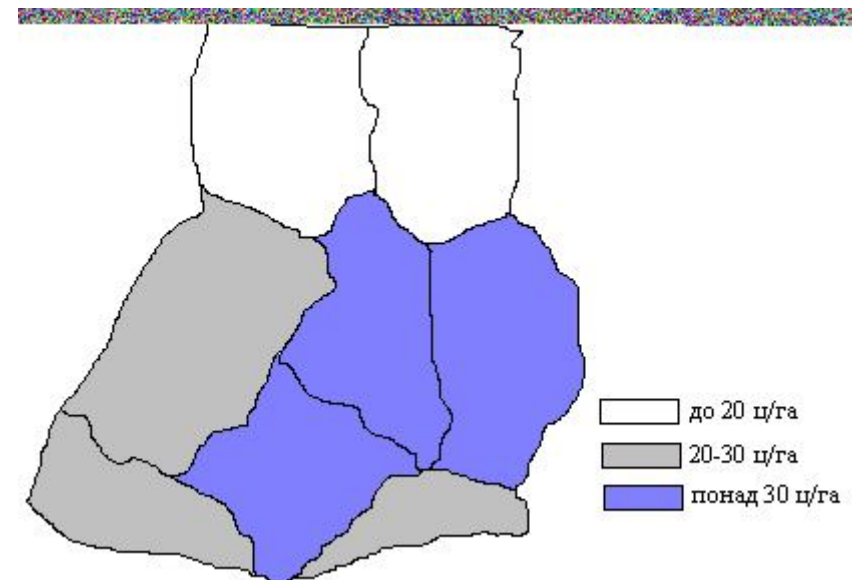


Рис. 5.10. Розподіл областей за врожайністю зернових культур

Така картограма наглядно показує врожайність зернових культур на певних територіях. За допомогою фонових діаграм можна зобразити розміщення промисловості, окремих видів виробле-

ної продукції, посівних площ, чисельності голів худоби тощо. Чим більше груп, тим точніше зображення, але велика кількість груп створює накопичення кольорів і знижує наочність зображення. Тому практично найліпше використовувати не більше чотирьох п'яти тонів.

Суть *точкової картограми* полягає в тому, що символами графічного зображення даних є точки, розміщені в межах певних територіальних границь. Кожній точці, нанесеній на картограму, умовно надають конкретне числове значення, що дає змогу використати її як інструментарій прямого рахунку.

Картодіаграма – це поєднання діаграми з географічною картою. Зображувальними знаками в картодіаграмах використовують діаграмні фігури, які розміщують на контурі географічної карти. Картодіаграми дають можливість графічно відобразити складніші статистико-географічні будови, ніж картограми. Наприклад, за допомогою картодіаграми можна виразити просторовий розподіл структур різних досліджуваних сукупностей та особливості певних територій.

Діаграмними знаками в картодіаграмах часто використовують різні геометричні фігури, особливо доцільно використовувати круги, які найбільш прості і зручні для відображення порівнювальних кількісних показників на карті. Такою є структурна або секторна картодіаграма, яка характеризує порайонні відмінності у структурі посівних площ (див. рис. 11).

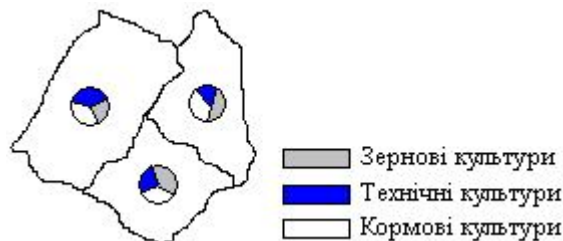


Рис. 5.11. Структура посівних площ

Крім розглянутих видів діаграм, картограм і картодіаграм на практиці зустрічаються й інші, більш складні графічні зображення економічних, зокрема статистичних, і технічних даних.

Розділ 6. ВИДИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДУ РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

6.1. Види викладу науково-дослідної продукції

Існують різні форми викладу матеріалу наукового дослідження (див. рис. 6.1). Вибір того чи іншого виду викладу залежить від багатьох об'єктивних і суб'єктивних факторів. Наприклад, до об'єктивних факторів, які накладають обмеження на виклад матеріалу дослідження, можна віднести: публічність, конфіденційність чи секретність отриманих результатів, обсяг науково-дослідної продукції, важливість результатів дослідження, термін (періодичність) випуску періодичного видання, авторитет, якість та розповсюдженість видання, розмір оплати чи гонорару тощо.



Рис. 6.1. Форми викладу матеріалу наукового дослідження

Крім того, існує певна послідовність (почерговість) опублікування результатів досліджень у різних наукових виданнях. Наприклад, спочатку переважно результати апробують у вигляді доповідей на різних конференціях, симпозіумах і семінарах, потім публікують у вигляді наукових статей, а вже після цього оформляють монографії, підручники та навчальні посібники.

Коротко опишемо структуру науково-дослідної продукції, що наведено на рис. 6.1.

Монографія є повним і вичерпним висвітленням результатів наукового дослідження, оформленого у вигляді книги чи Інтернетвидання. На нинішній час здебільшого перше (книга) передре другому (Інтернетвидання). Матеріал монографії – це підсумок ґрунтового тривалого дослідження, виконаного одним або групою вчених.

Наукова стаття – основний вид оперативного висвітлення інформації про нові дослідження з конкретної тематики. Наукові статті публікують у різних періодичних наукових виданнях: журналах, вісниках, збірниках тощо.

Доповідь – письмовий виклад розгорнутої усної форми виступу на конференції, симпозіумі, семінарі чи на іншому науковому форумі. Доповіді не публікують, а оголошують під час виступу учасникам наукового зібрання з метою обговорення та оцінювання результатів наукового дослідження. Доповідь готують з розрахунку на 15-20 хв. виступу (у письмовій формі – це обсяг 6-8 сторінок). Коротшу за змістом доповідь, розраховану на 5-7 хвилин виступу, називають **повідомленням**.

Матеріали доповіді за змістом відповідають виступу на конференції, симпозіумі чи семінарі, оформлені у вигляді наукової статті і публікуються у збірниках під назвою “Матеріали конференції” після того, як відбувся науковий форум.

Тези доповіді – стислий виклад доповіді на конференції, симпозіумі чи семінарі, публікація яких передбачає попереднє ознайомлення учасників наукового форуму з результатами наукового дослідження.

Підручник – науково-навчальне видання, яке містить систематизований виклад певної навчальної дисципліни відповідно до державного стандарту навчальної програми, затвердженої Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України і рекомендованої до використання у різних навчальних закладах.

Навчальний посібник – науково-навчальне видання, зміст якого відповідає лише окремим розділам навчальної програми

дисципліни, або розширює, поглиблює і доповнює окремі з них. Навчальні посібники теж рекомендують до використання у навчальних закладах.

Реферат – стислий виклад у письмовій формі суті певного наукової проблеми або питання. Якщо матеріал реферату оснований на результатах власного дослідження, то його називають **авторефератом**.

Анотація – стисла характеристика будь-якого наукового видання, наприклад, монографії, статті, дисертації, наукового звіту тощо. В анотації подають найголовніші висновки праці, визначають їх цільове призначення та наукову цінність.

Рецензія – найпоширеніша форма аналітико-оціночного аналізу наукової праці, в якій основний акцент робиться на недоліках рецензованого твору.

Відгук (відзив) – за формою аналітико-оціночного аналізу наукової праці подібний до рецензії, але в ньому основний акцент роблять на позитивних сторонах наукового твору.

Дисертація (від лат. *dissertatio* – дослідження, роздум) – форма науково-дослідної роботи, підготовлена для публічного захисту задля отримання наукового ступеня (кандидата чи доктора наук).

Авторське свідоцтво – документ установленого зразка, який виданий спеціальною державною установою і встановлює право автора (авторів) на певний винахід.

Науковий звіт – звіт у письмовій формі про підсумок науково-дослідної роботи, яка відбувалася за наперед затвердженим планом виконання держбюджетної або госпдоговірної наукової теми. *Держбюджетні теми* фінансуються державою через Міністерство освіти і науки, молоді та спорту або НАН України і вносяться в план роботи підрозділів вищих навчальних закладів або науково-дослідних установ терміном до трьох років. *Госпдоговірними темами* називають науково-дослідні теми, виконання яких фінансують суб'єкти господарської діяльності. Для виконання держбюджетних і госпдоговірних тем укладають угоди між дослідними установами, з одного боку, і відповідними державними установами

чи суб'єктами господарської діяльності, з іншого боку. В таких угодах зазначають терміни виконання науково-дослідної роботи, її вартість, очікувані результати, список виконавців і дещо інше.

Магістерська робота є випускною кваліфікаційною роботою наукового змісту, що відображає хід розроблення та результати виконання обраної теми. Зміст роботи має відповідати рівню розвитку вищої освіти та науки, сама робота є перспективною для подальшого наукового дослідження.

Дипломна робота (проект) є випускною роботою спеціаліста визначеного профілю, що відображає розроблення та практичне застосування певного методу, алгоритму, пристрою і т.д. за обраною темою.

6.2. Зміст та особливості оформлення монографічної продукції

Для кожного виду науково-дослідної продукції існують певні загальні вимоги щодо їх змістовного наповнення та оформлення.

У *монографічних* виданнях здебільшого розглядають один цілісний об'єкт (явище, процес) дослідження, яке виступає як відносно самостійна система. Його вивчення відбувається в єдиному логіко-монологічному плані та з відмінно вираженою теоретичною спрямованістю.

Типовою рисою для будь-яких монографічних досліджень є зосередженість на вивченні окремого питання або проблеми.

Монографічні дослідження класифікують за приналежністю до певної галузі науки, наприклад: біологічної, географічної, економічної, екологічної, історичної, математичної, радіотехнічної, технологічної, фізичної, хімічної і т.д. Ці галузі науки здебільшого об'єднують у групи, наприклад, суспільні, гуманітарні, природничі, технічні тощо.

У монографіях основний акцент роблять на власних дослідженнях та одержаних унаслідок їх проведення результатах. Поряд з цим у власних монографіях для аргументування, порівняння і співставлення можуть використовуватися результати досліджень

інших авторів. У цьому випадку в тексті монографії відразу після запозиченого матеріалу (цитат, таблиць, графіків, математичних залежностей і т.д.) або перед ним роблять посилання на використані офіційні джерела стандартним чином – в квадратних дужках вказують номер джерела з приведеного в кінці монографії списку літератури, а деколи ще й додають номер сторінки. Таким же чином роблять посилання й на власні публікації.

Цей перелік вимог стосується й оформлення статей, матеріалів доповідей, рефератів, дисертацій, наукових звітів, магістерських і дипломних робіт.

На початку монографії традиційно подають:

- ◆ код УДК, яким визначають приналежність приведеного матеріалу до певної галузі знань;
- ◆ бібліографічний код ББК;
- ◆ перелік рецензентів (не менше двох провідних спеціалістів у заданій галузі знань);
- ◆ коротку анотацію змісту монографії та деяку іншу видавничу атрибутику.

Структурно монографічне видання здебільшого складається з розділів, підрозділів (параграфів) і пронумерованих складових елементів (формул, таблиць, схем, графіків та інших рисунків). Для зручності й наочності оформлення монографічного видання його елементи (наприклад, формули), коли їх у тексті багато, нумерують тризначними номерами, де перша цифра означає номер розділу, друга – номер параграфа, а третя – номер відповідного елемента. Якщо елементів у тексті не багато, то їх нумерація може бути дво-значною, коли виділяють лише номер розділу та номер елемента, або однозначною, тобто наскрізною.

Облік обсягу будь-якого друкованого видання (монографії, підручника, навчального посібника, журналу, збірника тощо) ведуть у друкованих аркушах. Кількість друкованих аркушів $k_{д.а.}$ видання підраховують за такою формулою:

$$k_{д.а.} = \frac{\Phi_{в}}{5400} \times \frac{k_{с}}{16},$$

де Φ_B – формат, який завжди приводять в кінці відповідного друкованого видання (наприклад, формат 60×84);

k_c – кількість друкованих сторінок у виданні.

Обсяг монографії може бути різним, але не меншим шести друкованих аркушів.

Зміст викладу матеріалу зазвичай поміщують на початку монографії.

Наприкінці монографії подають список літератури, який здебільшого відсортовують за алфавітом прізвищ авторів, а деколи за порядком посилання в монографії. Після викладу матеріалу дослідження, у разі наявності, розміщують додатки, куди переважно виносять допоміжний ілюстративний матеріал, і предметний укажчик, де приводять список використаних у роботі термінів і місце їх розміщення в тексті.

6.3. Зміст та особливості оформлення наукової статті

Основна мета наукової статті полягає в поданні інформації про проведену наукову роботу й одержані результати. Внаслідок цього визначається напрямок подальшого розроблення теми.

Донедавна структура наукової статті в певній мірі залежала від галузі знань, до якої належали результати проведених досліджень. Водночас логіка викладення матеріалів статті залишається незмінною:

- ◆ вступна частина, в якій аргументують актуальність вибору теми наукового дослідження;

- ◆ основний зміст, в якому приводять основні положення та результати, які одержані автором унаслідок дослідження і він намагається їх висвітлити;

- ◆ висновки, в яких узагальнюють основний зміст статті й приводять певні рекомендації.

Вища атестаційна комісія (ВАК) України вирішила впорядкувати процес написання та оформлення публікацій. Кожна науко-

ва стаття згідно з постановою ВАК від 5 січня 2003 р. має містити таке:

- ◆ загальна постановка проблеми, її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями, що визначає актуальність публікації;

- ◆ стислий аналіз публікацій, в яких започатковано вирішення поставленої проблеми і на які спирається автор у процесі проведення досліджень;

- ◆ виділення невирішених раніше проблем або їх частин, дослідженню чого якраз і присвячується публікація;

- ◆ формулювання цілей статті (постановка завдання дослідження);

- ◆ виклад основного матеріалу дослідження та обґрунтування одержаних наукових результатів;

- ◆ висновки, що впливають на підставі аналізу проведених досліджень, рекомендації щодо використання одержаних наукових результатів і перспективи подальших досліджень у заданому напрямку.

Крім зазначених вимог, всі наукові видання (журнали, вісники чи збірники праць) мають свої деякі конкретні вимоги щодо опублікування наукових праць. Ці вимоги доводять до авторів на спеціальній сторінці, що здебільшого розміщена в кінці кожного примірника відповідного періодичного видання. Незалежно від цього, наукова стаття має містити певні обов'язкові структурні елементи, зокрема:

- ◇ анотацію;

- ◇ вступ;

- ◇ огляд літератури;

- ◇ постановка задачі (завдання);

- ◇ формулювання наукових гіпотез і припущень;

- ◇ виклад основного змісту;

- ◇ висновки та рекомендації;

- ◇ перелік літературних джерел;

- ◇ додатки.

Анотацію здебільшого подають українською та англійською мовами. За вимогою видань анотації можуть розміщати на початку або в кінці статті.

У вступі дають короткий опис досліджуваного об'єкта, процесу чи явища й обов'язково виділяють ступінь актуальності наукового дослідження.

Огляд літератури присвячують останнім відомим публікаціям, в яких висвітлюється досліджувана проблематика. Посилання на згадані публікації задають у вигляді номерів у квадратних дужках, під якими вони розміщені в переліку літературних джерел у кінці статті.

Після цього формулюють цілі та завдання дослідження, тобто роблять постановку задачі (завдання). Майже ніколи в процесі дослідження не вдається охопити всі аспекти впливів на досліджуваний об'єкт, процес чи явище. Тому формулюють наукові гіпотези і припущення, які звужують межі дослідження, полегшуючи його проведення. Крім того, цим виділяється позиція автора щодо суті дослідження.

В основному змісті статті приводять виклад матеріалу дослідження, який містить емпіричний аналіз одержаних результатів і зафіксованих фактів проведеного дослідження. Завершують статтю висновками та рекомендаціями щодо теоретичного значення та практичного використання одержаних результатів.

У переліку літературних джерел здебільшого в алфавітному порядку приводять посилання на публікації, в яких відображені дослідження із заданої проблематики. За окремою вимогою (наприклад, ВАК України) розміщення літературних джерел у переліку може здійснюватися в порядку посилань на них у тексті статті.

У кінці статті розміщують додатки, якщо вони наявні. У додатки переважно виносять таблиці, рисунки, схеми або інші матеріали, які мають допоміжне (ілюстративне) значення відносно основного матеріалу статті.

Графічні матеріали (графіки, гістограми, діаграми, структурні схеми) і таблиці подають або в загальному тексті статті, або на окремому аркуші залежно від вимог журнального видання. Знизу

графічного матеріалу проставляють номер рисунка та його назву. Наприклад: Рис. 1. Схема інформаційних потоків між підрозділами.

Натомість таблиці нумерують і пишуть назву зверху таблиці. Наприклад: Таблиця 1. Інформація про розподіл коштів.

Формули здебільшого роблять окремим рядком (рядками) за допомогою програми MS Equation, яка працює спільно з текстовими редакторами типу Word. Для набору великої кількості матеріалів математичного характеру (коли багато формул) доцільно використовувати текстові редактори типу TEX. Нумерацію формул, як і в монографіях, виконують у круглих дужках одною або двома (рідко трьома) цифрами.

Формули є продовженням речень у тексті, тому до них відносяться всі розділові знаки. Зокрема, якщо речення закінчується формулою, то після неї ставлять крапку.

6.4. Зміст та особливості оформлення тез і матеріалів доповідей

Тези складаються з послідовного викладу окремих висловів і тверджень, які здебільшого не підкріплюються фактичним матеріалом проведених досліджень чи логікою математичного виведення. Обсяг тез до трьох сторінок. Це зумовлює певні вимоги до стилю їх написання, наприклад, чіткість формулювань основних засад, які автор планує ґрунтовно висвітлити у своїй доповіді чи повідомленні.

Тези публікують переважно до початку наукового форуму порівняно невеликим тиражем у наукових збірниках, присвячених темі конференції, симпозіуму чи семінару. У тезах подають коротку і вичерпну інформацію про актуальні питання, які лежать в основі досліджень.

Матеріали доповідей здебільшого публікують у стандартних збірниках наукових праць після проведення наукового форуму, вибираючи серед них змістовніші. Правила оформлення матеріалів доповідей аналогічні до правил оформлення наукових статей і визначаються заздалегідь.

6.5. Зміст та особливості оформлення наукового звіту

Як уже зазначалося, науковий звіт пишуть після виконання держбюджетної чи госпдогвірної науково-дослідної теми або окремого її етапу. До виконання таких тем залучають провідних учених зі складу науково-педагогічних кадрів і студентів, які проявили здібності до виконання такої роботи.

У звіті про результати науково-дослідної роботи необхідно об'єктивно викласти суть досліджуваної проблеми, дати детальний аналіз стану поетапного вирішення завдань і визначити перспективи подальшої роботи, а також встановити обсяг роботи, що виконано за конкретний звітний період.

На початку звіту приводять перелік виконавців роботи, з можливим зазначенням конкретного вкладу кожного про виконання певних завдань. Якщо науково-дослідна тема є відкритою (тобто можна публікувати одержані результати у періодичних наукових виданнях), то у звіті приводять список публікацій виконавців за цією темою.

Науковий звіт обов'язково затверджує керівник установи, в якій виконувалася науково-дослідна тема.

6.6. Реферативний виклад матеріалу

За час навчання у вищому навчальному закладі студент має оволодіти різними видами наукової праці як за рівнем складності, так і за змістом викладеного матеріалу. Найпростішими з них є реферати, які пишуть студенти протягом усього періоду навчання у вищому навчальному закладі, під час вступу до аспірантури, якщо у вступника відсутні власні наукові праці із заданої тематики, у процесі практичної діяльності, коли освоюють нові методи роботи, нову техніку тощо.

Реферати завжди оформляють у письмовому вигляді і використовують для виголошення доповіді з певної проблематики, підготовки наукового звіту щодо доцільності розроблення певної

теми, висвітлення змісту власних досліджень, написання наукової чи публіцистичної статті.

Підготовка рефератів є особливо важливим засобом формування у студентів прийомів опрацювання літературних джерел, зокрема:

- вибір теми і ракурсу її розгляду відповідно до проблемності та актуальності;
- засвоєння правил послідовності пошуку джерел, систематизації матеріалу, визначення основних засад досліджень.

Специфіка опрацьованих літературних джерел визначає структуру реферату. Огляд наукової літератури має складатися з таких структурних компонентів:

- вступ, в якому висвітлюють актуальність теми й поставлені завдання;
- основна частина, в якій викладають стислий огляд і критичну оцінку наукових видань, їх порівняльне зіставлення, аргументацію найважливіших висунутих гіпотез;
- висновки із пропозиціями щодо подальшого використання набутих знань під час наукової чи практичної роботи;
- список використаної літератури, що допомогла зорієнтуватися у виборі теми та обрати шлях наукового пошуку.

Під час опрацювання літератури необхідно вміти аналізувати джерела і робити правильні висновки на підставі теоретико-методологічних засад.

Розділ 7. ПІДГОТОВКА МАГІСТЕРСЬКИХ І ДИПЛОМНИХ РОБІТ

7.1. Загальні засади щодо вимог підготовки магістерських і дипломних робіт

Відповідно до вимог навчальних планів підготовки магістрів (спеціалістів) передбачено написання дипломної роботи магістра (спеціаліста) і захист її перед Державною екзаменаційною комісією. Така робота, як зазначалося, є кваліфікаційним документом, на підставі якого визначають рівень кваліфікації та здатність випускника до самостійної ефективної професійної діяльності.

Магістерські і дипломні роботи мають багато спільного у вирішенні поставлених завдань, написанні та оформленні. Відмінність між ними полягає в тому, що у магістерській роботі здійснюється поглиблене теоретичне висвітлення розв'язування певної задачі, а у дипломній роботі – нахил роблять на прикладні аспекти і практичну реалізацію одержаних результатів дослідження.

Загалом дипломна робота магістра (спеціаліста) має відповідати таким вимогам:

- бути самостійною науковою працею, яка присвячена вирішенню актуальних питань у галузі дослідження вибраних проблем сучасності;
- містити елементи самостійних наукових досліджень, які б сприяли ефективному вирішенню вибраної проблеми;
- ґрунтуватися на широкому використанні сучасних наукових підходів, комп'ютерних технологій, економіко-математичних методів тощо;
- містити матеріал дослідження об'єкта управління, процесу чи явища для впровадження його в практику;
- результати роботи мають бути доведені до стадії практичної апробації;
- структура та обсяг роботи, її оформлення мають відповідати вимогам методичних рекомендацій.

Практичний матеріал для магістерської (дипломної) роботи студент збирає в період магістерської (переддипломної) практики, а також у передбачений навчальним планом час для написання роботи. Студент має глибоко проаналізувати літературні джерела з вибраної теми, вивчити практичний матеріал і провести дослідження на конкретному об'єкті управління для вибраної галузі. Водночас студенту необхідно розробити структуру інформаційної системи, обґрунтувати структуру інформаційної бази, а також запропонувати раціональний варіант збору первинної інформації та методу формування вихідної (результатної) інформації.

Увесь практичний матеріал, одержаний за час ознайомлення з підприємством чи установою, потрібно відобразити в роботі з метою використання його під час оцінювання існуючих документотоків і технологій вирішення завдань, під час визначення напрямків їх удосконалення.

Для написання магістерської (дипломної) роботи на високому професійному рівні студент має володіти:

- комплексом знань та умінь у сфері професійної діяльності;
- ерудицією та обізнаністю у суміжних галузях науки;
- досвідом самостійної роботи з науковими джерелами.

7.2. Структура та обсяг роботи

Дипломну роботу магістра (спеціаліста) студент розробляє відповідно до вибраної і затвердженої наказом ректора теми і завдання, виданого науковим керівником роботи. Структура роботи у кожному конкретному випадку залежить від багатьох факторів, зокрема, галузі знань, вибраного об'єкта (процесу, явища) дослідження, використовуваних технічних засобів, прийнятих методів розв'язування задач. Наприклад, для галузі знань “Інформаційні системи у менеджменті (економіці)” пропонується структура магістерської (дипломної) роботи може бути така:

Титульна сторінка.

Завдання на дипломну роботу магістра (спеціаліста).

Анотація.

Зміст.

Перелік умовних позначень, символів, одиниць виміру.

Вступ.

Розділ 1. Характеристика й аналіз об'єкта дослідження та обґрунтування запропонованих рішень.

1.1. Характеристика об'єкта дослідження.

1.2. Аналіз існуючих варіантів розв'язування досліджуваної задачі.

1.3. Обґрунтування запропонованих проектних рішень.

Розділ 2. Постановка задачі й алгоритм її розв'язування.

2.1. Постановка задачі.

2.2. Економіко-математична модель розв'язування задачі.

2.3. Алгоритм комп'ютерної реалізації задачі.

Розділ 3. Організація інформаційного, організаційного, технічного і програмного забезпечення.

3.1. Інформаційне забезпечення.

3.2. Організаційне забезпечення.

3.3. Технічне і програмне забезпечення.

3.4. Контрольний приклад.

Висновки.

Використана література.

Додатки.

Магістерська (дипломна) робота складається з текстової частини (приблизно 100 сторінок рукописного тексту), графіків, рисунків, таблиць, додатків (форм вхідних і вихідних документів, структурних схем, блок-схем, програм тощо). Графічний матеріал здебільшого виконують на окремих аркушах.

Ілюстративний та графічний матеріал виконують самостійно відповідно до вимог державних стандартів. Дозволяється оформлення роботи за допомогою програмних засобів оброблення текстів і ділової графіки на комп'ютері.

Магістерська (дипломна) робота має містити самостійно розроблений контрольний приклад для реалізації на комп'ютері задачі (комплексу задач), програми і вихідні результати, які одержують під час реалізації контрольного прикладу.

7.3. Написання розділів роботи

Розділ 1. Характеристика й аналіз об'єкта дослідження та обґрунтування запропонованих рішень

1.1. Характеристика об'єкта дослідження

У цій частині роботи розглядають загальні теоретичні та практичні проблеми функціонування об'єкта дослідження, подають його загальну техніко-економічну характеристику, визначають роль та місце в економіці регіону, галузі, держави, а також основні види його діяльності та перспективи розвитку в сучасних умовах. Може бути подана структура об'єкта і функціональне призначення його основних складових компонентів. Характеризують сучасний стан діяльності об'єкта дослідження, відмічають негативні або складні моменти в його діяльності. У разі потреби дають їх кількісну оцінку (наприклад, величину збитків, не одержаних прибутків, втрачені можливості тощо) та визначають основні причини їх виникнення.

Більш пильну увагу потрібно звернути на ті особливості об'єкта управління та предметної області, які пов'язані з функціонуванням інформаційної системи і безпосередньо впливають на її організацію, систему, методи і способи збирання, оброблення, передавання та використання інформації з досліджуваного питання (проблеми). Треба виявити та описати основні вхідні та вихідні потоки інформації, їх склад та структуру. Водночас доцільно проаналізувати використовувану документацію та інші повідомлення, визначити їхній зміст і структуру.

Особливу увагу належить звернути на визначення обсягів інформації, періодичності й місць виникнення та її оброблення. Визначають коло основних користувачів та осіб, що приймають управлінські рішення. Потрібно охарактеризувати зміст і характер цих рішень, рівень їх доцільності та ефективності.

На підставі аналізу матеріалів про діяльність об'єкта управління, особистих спостережень і критичної оцінки формулюють

завдання для дослідження. Визначають мету роботи, показують її важливість та актуальність для об'єкта управління. При можливості визначають, формулюють та оцінюють фактори, які окреслюють важливість та актуальність теми дослідження в сучасних умовах.

На концептуальному рівні визначають можливі підходи до розв'язування окресленого кола задач та обґрунтовують їхню доцільність і можливість використання за певних умов. Варто оцінити можливість застосування результатів дослідження на інших об'єктах чи в інших предметних областях.

Залежно від напрямку дослідження й обсягу матеріалу варто в цьому розділі розглянути окремі підрозділи підприємств та їхні функціональні особливості.

1.2. Аналіз існуючих варіантів розв'язування досліджуваної задачі

У цьому підрозділі необхідно викласти матеріали аналізу існуючих методів і засобів (варіантів) побудови інформаційної системи або окремих її підсистем для визначеної предметної області на досліджуваному об'єкті, а також літературних і проектних джерел. Аналізу підлягають такі ключові аспекти, як економічний зміст і повнота функціональних завдань системи, економіко-математичні моделі та методи їх розв'язування, підходи до організації інформаційного, програмного, технічного забезпечення, розподіл функцій та елементів забезпечення між автоматизованими робочими місцями, технологічно-організаційні аспекти.

Залежно від теми магістерської (дипломної) роботи та напрямку дослідження, у цьому підрозділі можуть бути виділені окремі пункти різної питомої ваги, наприклад, управління інноваційними процесами, матеріально-технічними запасами, системою обліку праці і нарахування заробітної плати, формуванням портфелю замовлень на готову продукцію тощо.

Літературний огляд доцільно виконувати на основі ознайомлення з методами і прикладами побудови інформаційних систем на аналогічних об'єктах управління, які описані в публікаціях віт-

чизняних та зарубіжних авторів, на матеріалах науково-дослідних інститутів, лабораторій і проектних фірм. Аналіз літературних джерел здійснюють з метою визначення основних напрямків удосконалення методів побудови інформаційних систем. Вхідні дані, які використовують для аналізу, здебільшого ілюструють графічним матеріалом і таблицями. У процесі аналізу необхідно визначити позитивні та негативні сторони вирішення різних питань досліджуваної проблеми.

1.3. Обґрунтування запропонованих проектних рішень

У запропонованому підрозділі необхідно описати запропоновані рішення щодо створення нової, удосконалення чи модифікації вже наявної інформаційної системи. Ці рішення впливають із проведеного раніше аналізу.

Запропоновані рішення можуть мати математичний, методичний, технологічний або організаційний характер. Їх виражають у вигляді пропозицій щодо більш досконалого набору функцій системи, раціонального їх розподілу між окремими компонентами (автоматизованими робочими місцями), ефективніших алгоритмів розв'язування задач оптимального складу та організації вхідної і вихідної інформації, обґрунтованого вибору засобів комунікації та обчислювальної техніки, ефективнішої організації бази даних, розподілу інформаційного фонду й обчислювальних процесів.

У разі необхідності в цьому підрозділі виділяють окремі пункти відповідно до основних напрямків дослідження. Залежно від теми роботи особлива увага може бути приділена вирішенню проблемних питань, які стосуються:

- методів і моделей розв'язування задач, включаючи методи оптимізації, штучного інтелекту, теорії прийняття рішень, теорії ігор тощо;
- програмно-алгоритмічних аспектів;
- складу функцій окремих автоматизованих робочих місць;
- структури комплексу технічних засобів;

- технології оброблення інформації;
- організації функціонування інформаційної системи та ін.

Запропоновані рішення необхідно не тільки описати, а й обґрунтувати відповідно до вибраних критеріїв, підтвердити аналітично і розрахунками.

Міра деталізації опису запропонованих рішень у цьому підрозділі визначається студентом разом з науковим керівником, виходячи з їх новизни, теоретичного або прикладного характеру, загального обсягу роботи.

Рішення, які мають теоретичний (пошуковий) характер, можуть бути викладені у цьому підрозділі, а практичні, прикладні рішення доцільніше описати у цьому підрозділі і більш докладно викласти у наступному розділі. Водночас потрібно уникати необґрунтованого дублювання змісту в різних підрозділах.

У цьому підрозділі наводять функціональну структуру розроблюваної інформаційної системи, дають перелік функцій та їх характеристику. Описують інформаційні зв'язки між елементами інформаційної системи, а також визначають зв'язки з іншими інформаційними системами чи автоматизованими робочими місцями, які є джерелами або споживачами інформації.

Під час побудови інформаційної системи визначають інформаційні запити для заданої предметної області та їх взаємозв'язки з виробничим процесом підприємства та організаційною структурою управління.

Завершальним етапом цього підрозділу є побудова структурної схеми інформаційної системи.

Розділ 2. Постановка задачі й алгоритм її розв'язування

2.1. Постановка задачі

Під час написання постановки задачі потрібно виділити:

♦ *Характеристику задачі.* Описуючи задачу, що підлягає розв'язанню, потрібно вказати призначення, техніко-економічну

сутність задачі й обґрунтування необхідності її розв'язування, зокрема:

- дати перелік об'єктів розв'язуваної задачі;
- навести періодичність розв'язування задачі і терміни видачі вихідної інформації;
- виділити умови, за яких припиняється автоматизоване розв'язування задачі;
- навести інформаційну модель, в якій подають зв'язки розв'язуваної задачі з іншими задачами системи;
- описати дії обслуговуючого персоналу в різних ситуаціях розв'язування задачі.

♦ *Опис вхідної інформації.* У тексті роботи описують її призначення і способи одержання, наводять перелік та опис вхідних повідомлень (див. табл. 7.1).

Таблиця 7.1. Перелік та опис вхідних повідомлень

Назва вхідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання	Періодичність надходження
Кількість вироблених деталей	DET	Документ	Щодня о 18.00
Кількість бракованих деталей	BRAK	Документ	Щодня о 18.00

До табл. 1 заносять:

- перелік вхідних документів, які будуть використані для формування реляційних таблиць бази даних;
- файли, які потрапляють на вхід задачі чи комплексу задач з інших задач та їх комплексів;
- документи, файли і реляційні таблиці які мають довідниковий характер і можуть бути віднесені до постійної (умовно-постійної) інформації.

Перелік та опис структурних одиниць інформації вхідних повідомлень подають у вигляді пояснювального тексту із зазначенням повної назви структурної одиниці, вимоги до точності числового значення, джерела інформації (документ, база даних, відеокадр тощо) та ідентифікатора джерела інформації.

♦ *Опис вихідної інформації.* У тексті дипломної роботи описують призначення і використання вхідної інформації, а потім дають перелік та опис вихідних повідомлень (документів) (див. табл. 7.2).

Таблиця 7.2. Перелік та опис вихідних повідомлень

Назва вихідного повідомлення	Ідентифікатор	Форма подання і вимоги до неї	Періодичність видання	Термін видання і допустимий час затримки	Користувач інформації
Відомість обліку робочого часу	ВОРЧ-1	Документ	Раз на місяць	1-ше число місяця до 14.00 год.	Бухгалтерія
Відомість обліку часу простоювання	ВОЧП-1	Документ	Раз на місяць	1-ше число місяця до 14.00 год.	Бухгалтерія

Перелік та опис структурних одиниць вихідних повідомлень, які мають самостійне змістовне значення, наводять у вигляді пояснювального тексту. У цьому випадку вказують повну назву структурної одиниці інформації (показник), і, за необхідності, вимоги до точності та надійності обчислення показника. Наприклад, “Сума заробітної плати за видом оплат” розраховують у вихідних документах (машинограмах) УТР-19 (по цехах) і УТР-21 (по табельних номерах) з точністю до 0,1 грн. УТР-19 і УТР-21 – це ідентифікатори вихідних документів.

У таблиці 2 описують вихідні машинограми, відеограми та інформаційні масиви, які формуються під час розв’язування задачі і зберігаються для повторного розв’язування зазначеної задачі чи інших задач.

У додатках відображають ескізи форм вхідних і вихідних документів, які оформляють відповідно до державних стандартів 6.19.2-75 ФООД: “Системи обліково-статистичної, первинної облікової, фінансової та іншої документації. Основні положення і формуляри-разки”.

2.2. Економіко-математична модель розв’язування задачі

Математичний опис розв’язування задач за допомогою комп’ютерних засобів зазвичай наводять у роботі, притримуючись вимог Державного стандарту РД 50-34,698-90 “Вимоги до змісту документів” (розд. 7). До нього входить економіко-математична модель розрахунку основних показників, які характеризують досліджуваний об’єкт (процес, явище). Математичну модель зазвичай підбирають із уже відомих, модифікуючи їх стосовно нових умов, які є предметом вивчення у досліджуваній задачі.

Якщо для розв’язування поставленої задачі математична модель відсутня, то її створюють. Процес створення моделі є досить тривалим, який потребує знань і праці, особливо, коли добиваються, щоб модель була адекватною щодо реальності.

У цьому підрозділі також подають опис досліджуваного процесу, явища, об’єктів, перелік прийнятих допущень та оцінок відповідності розробленої моделі реальному процесу в різних умовах роботи. У математичних формулах мають бути використані позначення атрибутів, які наведено під час описання масивів інформації і вихідних повідомлень.

2.3. Алгоритм розв’язування задачі

У цьому підрозділі наводять опис логіки алгоритму розв’язування задачі і спосіб формування результатів дослідження із вказівкою на послідовність етапів розрахунку. Алгоритм подають у вигляді схеми (або сукупності окремих схем) відповідно до вимог Державного стандарту 19.701-90 “Схеми алгоритмів, програм даних і систем. Умовні позначення правила виконання”. За необхідності схему алгоритму доповнюють текстом відповідно до Державного стандарту 24.301-80 “Система технічної документації на АСУ. Загальні вимоги до виконання текстових документів”.

У разі потреби в пояснювальному тексті до схеми алгоритму вказують точність обчислення показників, співвідношення між

показниками, які потрібні для контролю за вірогідністю обчислення, описують зв'язки між окремими блоками алгоритму, порядок розміщення показників у вихідних документах (наприклад, за зростанням кодів матеріалів в окремих фасетах тощо).

Алгоритм має передбачати всі ситуації, які можуть виникнути в процесі розв'язування задачі. Під час побудови алгоритму у вигляді схеми використовують символи (основні й специфічні), передбачені Державним стандартом 19.701-90.

Ступінь деталізації схеми алгоритму визначає її автор. Для деталізації загальної схеми алгоритму розв'язування задачі можна будувати окремі схеми (наприклад, схеми даних, схеми інформаційних зв'язків, схеми роботи системи тощо), в яких теж використовують тільки символи, передбачені Державним стандартом 19.701-90.

Розділ 3. Організація інформаційного, організаційного, технічного і програмного забезпечення

3.1. Інформаційне забезпечення

Структура цього підрозділу визначається Державним стандартом РД 50-34.698-90 “Вимоги до змісту документів” Тут виділяють такі параграфи:

3.1.1. Загальна характеристика інформаційного забезпечення.

3.1.2. Організація збирання і передавання первинної інформації.

3.1.3. Побудова системи класифікації та кодування.

3.1.4. Проектування форм первинних документів, машинограм та відеокадрів.

3.1.5. Структура інформаційних масивів.

У параграфі “Загальна характеристика інформаційного забезпечення” наводять склад, структуру і принципи організації інформаційного забезпечення, тип носія даних, обґрунтування вибору системи управління базою даних та основні її характеристики. Описують прийняті методи контролю інформації, вимоги до надій-

ності та вірогідності інформації. У цьому параграфі доцільно зобразити загальну схему інформаційного забезпечення і перелік конкретних елементів, які будуть використані під час функціонування інформаційної системи.

У параграфі “Організація збирання і передавання первинної інформації” має міститися перелік джерел і носіїв інформації та опис загальних вимог до організації збирання і передавання інформації. Для кожного вхідного повідомлення визначають підрозділ або автоматизоване робоче місце, які відповідають за своєчасне подання інформації на оброблення і формування вхідних документів у комп'ютері. Особливу увагу необхідно звернути на можливості використання комп'ютерної мережі, Інтернет, зокрема електронної пошти.

У цьому параграфі потрібно виконати розрахунок середньоденних і місячних обсягів вхідної інформації в символах чи документах для кожного автоматизованого робочого місця та інформаційної системи загалом, а також визначити час, необхідного для щоденного (і за місяць) введення інформації за допомогою клавіатури, виходячи з того, що середня швидкість становить 8–10 тис. символів за годину. На підставі одержаної інформації подають аналіз завантаження працівників автоматизованих робочих місць і рекомендації щодо технічного, організаційного та кадрового забезпечення АРМ.

У параграфі “Побудова системи класифікації та кодування” наводять системи класифікації об'єктів, назви використовуваних класифікаторів і кодів. Для кожного коду вказують метод кодування об'єктів класифікації, структуру і довжину коду, а також у разі потреби наводять фрагменти і приклади класифікаторів.

У параграфі “Проектування форм первинних документів, машинограм та відеокадрів” дають обґрунтування складу, змісту та форм подання відповідного документа, вимоги до форм документів, указують назву, ідентифікатор, користувачів, періодичність і терміни видачі документів. Окремо зазначають, які документи будуть відправлені засобами комп'ютерної мережі, зокрема електронною поштою.

За інформацією документів, які виводять на друк чи на екран монітора розраховують обсяг (у символах або рядках) вихідної інформації за певний період (день, місяць) і необхідний машинний час для виведення інформації з урахуванням швидкості друку конкретного пристрою.

На основі одержаної інформації дають рекомендації щодо обладнання автоматизованого робочого місця периферійною технікою.

У параграфі “Структура інформаційних масивів (файлів) для кожного масиву наводять таблиці з описом структури масиву. Така таблиця може мати вигляд (див. табл. 7.3):

Таблиця 7.3. Приклад опису інформаційного масиву
ОПИС ІНФОРМАЦІЙНОГО МАСИВУ

Назва інформаційного масиву – довідник особового складу.

Ідентифікатор масиву – КАДРИ.

Назва носія інформації – МД.

Максимальний обсяг масиву – 1000 записів.

Довжина запису – 120 символів (або байтів).

Метод організації – послідовний.

Ключі впорядкування – код підрозділу, табельний номер.

№	Назва реквізиту	Ідентифікатор у програмі	Формат	Умова на значення	Позначення у формулах	Ключі впорядкування
1	Табельний номер	TAB	9(4)	01-999	-	2
2	Код підрозділу	PIDR	9(2)	01-32	k	1
3	Прізвище, ім'я, по батькові	PIB	A(25)	-	-	-

У графі “Назва реквізиту” наводять повний перелік усіх реквізитів, що входять до запису інформаційного масиву.

У наступній графі записують умовні позначення (ідентифікатори), що будуть визначати назву конкретного реквізиту в програмі комп'ютера. Для цього використовують літери латинського

алфавіту, цифри і деякі інші, визначені операційною системою, символи. Ідентифікатор має бути унікальним (назви реквізитів в одному записі не можуть збігатися) і (по можливості) відображати суть реквізиту. Довжина ідентифікатора не має перевершувати 255 символів. Однак рекомендується вибирати ідентифікатори якомога коротшими, щоб економити зайнятий обсяг пам'яті комп'ютера (для кожного символу в комп'ютері відводиться один байт пам'яті). Разом з тим умовні позначення бажано скорочувати таким чином, щоб можна було за назвою ідентифікатора відразу зрозуміти, про який реквізит йде мова. Наприклад, реквізит “Прізвище, ім'я, по батькові” можна подати ідентифікатором PIB.

У графі “Формат” визначають структуру кодів із зазначенням конкретних значень полів реквізитів у записах інформаційних масивів (у записах локальних файлів чи таблиць баз даних). Наприклад, цифрою 9 вказують, що в полі даного будуть розміщатися цифри, літерою A – букви, а літерою C – буквенно-цифрові символи.

Графу “Умова на значення” задають тоді, коли в базі даних на значення атрибута накладають якісь обмеження, наприклад, діапазон значень, не більше, не менше певного значення, не нуль тощо.

У графу “Позначення у формулах” вносять позначення для того, щоб за потребою, зокрема, під час контрольного перерахунку, можна було швидко визначити, за якими формулами розраховують значення різних реквізитів. Очевидно, що такі позначення використовують лише для реквізитів, ідентифікатори яких визначають числові поля.

У графі “Ключі впорядкування” визначають ключі, за якими здійснюється впорядкування реквізитів записів інформаційних масивів за важливістю їхнього значення, зокрема число 1 вказує на атрибут з первинним ключем.

Під час проектування записів інформаційних масивів часто ще використовують розмірність кожного реквізиту в байтах, номінальну та максимальну кількість записів у масиві, що сукупно дає змогу наперед визначити загальний обсяг (у байтах) конкретного інформаційного масиву.

Завершувати цей параграф має логічна модель бази даних, яка може бути побудована, використовуючи сучасні засоби CASE-технології.

3.2. Організаційне забезпечення

Структура цього підрозділу має відповідати Державному стандарту 50-34,698-90 “Вимоги до змісту документів” (організаційне забезпечення, розд. 5).

Тут можна навести схему організаційної структури підрозділів і дати її опис, а також обов’язково подають схему технологічного процесу автоматизованого збирання та опрацювання інформації в інформаційній системі. Під час опису технологічного процесу можна наводити окремі схеми:

◇ технологічного процесу автоматизованого збирання і передавання даних (описують склад і послідовність виконання операцій збирання, реєстрації, контролю і передавання даних на оброблення);

◇ технологічного процесу оброблення даних в обчислювальному центрі або на автоматизованому робочому місці (описують склад і послідовність виконання операцій з приймання, контролю, оброблення, видачі результатів оброблення).

На кожній схемі дають перелік документації (інструкції до виконання всіх операцій або посібник користувача), необхідної для запропонованого технологічного процесу. Схеми технологічних процесів складають у формі відповідно до умовних графічних позначень Державного стандарту 19.701-90 “Схеми алгоритмів, програм даних і систем”.

Інструкції щодо операцій технологічного процесу подають у довільній формі, але вони обов’язково повинні мати посилання на кваліфікацію виконавця та містити опис конкретних дій.

Посібник користувача визначають відповідно до Державного стандарту 50-34,698-90 “Вимоги до змісту документів” і повинен містити таке:

- вступ;

- призначення та умови застосування;
- підготовка до роботи;
- опис операцій;
- аварійні ситуації;
- рекомендації щодо освоєння.

3.3. Технічне і програмне забезпечення

3.3.1. Технічне забезпечення. Структуру цієї частини роботи визначають відповідно до Державного стандарту РД 50-34,698-90 “Вимоги до змісту документів” (технічне забезпечення, розд. 4).

У цьому підрозділі наводять опис комплексу технічних засобів, обґрунтовують вибір окремих компонентів, описують їхні характеристики і розміщення на об’єктах управління. Якщо для оброблення інформації використовують комп’ютерні мережі, то тоді приводять загальну характеристику мережі та описують її особливості і режими роботи конкретного комп’ютера мережі.

3.3.2. Програмне забезпечення. Структуру цієї частини роботи визначають відповідно до Державного стандарту РД 50-34,698-90 “Вимоги до змісту документів” (програмне забезпечення, розділ 6).

Ця частина дипломної роботи може містити:

◇ загальну характеристику програмного забезпечення інформаційної системи (структуру програмного забезпечення, основні функції його частин, операційну систему, засоби, які розширюють можливості операційної системи);

◇ інформаційну схему взаємодії програмних модулів, з яких складається інформаційна система;

◇ блок-схеми комп’ютерних програм, що складають тіло інформаційної системи;

◇ текст комп’ютерних програм інформаційної системи, зокрема, керуючої програми, модулів введення і виведення, модуля інформатора, робочих модулів, написаних на одній із вхідних мов програмування (за погодженням із керівником).

Текст програми оформлюють згідно з Державним стандартом 19.401-78 “ЄСКД. Текст програми. Вимоги до змісту й оформлення”. У додатках до дипломної роботи (проекту) подають лістинг розробленої комп’ютерної програми. У пояснення до лістингу входить коментар, який висвітлює призначення та структуру основних частин програми.

3.4. Контрольний приклад

Контрольний приклад складають відповідно до Державного стандарту РД 50-34.698-90 “Вимоги до змісту документів” (розд. 7). Його використовують для налагодження комп’ютерних програм і забезпечення можливості перевірки правильності алгоритму розв’язування та надійності функціонування програм.

У контрольному прикладі має бути врахована можливість перевірки різних ситуацій, які можуть виникнути на об’єкті під час реалізації програми. Тут же треба вказати вимоги до обсягу та складу даних, на основі яких буде відпрацьована програма, а також до результатів розв’язування задачі.

У додаток виносять описи інформаційних масивів і вихідних даних, заповнені конкретним цифровим матеріалом, на основі якого реалізована програма.

Вибір задачі і вихідних повідомлень для реалізації контрольного прикладу визначає студент і узгоджує з науковим керівником магістерської (дипломної) роботи.

Висновки

Висновки мають впливати зі змісту окремих розділів і повинні містити короткі тези основних положень розробленої магістерської (дипломної) роботи, а також особливості та переваги прийнятих проектних рішень.

Для обґрунтування основних положень роботи у висновках не треба наводити нові факти і дані, які не реалізовані в текстовій частині роботи.

У висновках необхідно окремо виділити особистий внесок студента у виконання поставленого завдання.

Використана література

Використані під час написання магістерської (дипломної) роботи спеціальні літературні джерела та інші матеріали вказують наприкінці роботи (перед додатками) у порядку, наведеного у параграфі 4.2.

У списку використаної літератури має бути зазначено:

- ◆ для книг – прізвище та ініціали автора (авторів), назву книги, призначення книги (монографія, підручник чи навчальний посібник), місто, видавництво, рік видання, кількість сторінок;

- ◆ для статей – прізвище та ініціали автора (авторів), назву статті, назву видання (журналу, вісника, збірника тощо), рік видання, номер журналу, сторінки;

- ◆ для будь-яких публікацій, розміщених в Інтернеті – електронні адреси, які розміщують у списку використаної літератури в кінці, після посилань на книги і статті.

Відповідно до Державного стандарту 7.1-84 “Система інформаційно-бібліографічної документації. Бібліографічні описання, загальні вимоги і правила складання” бібліографічний опис видання (книги) має такий порядок:

- ◇ коли книга має не більше трьох авторів, вказують прізвища та ініціали всіх, коли більше трьох – прізвища та ініціали перших трьох авторів, а потім скорочено “та ін.”;

- ◇ коли у назву видання входить ще одна назва, яка уточнює першу, між ними ставлять крапку;

- ◇ коли зазначають місце видання, назву міста пишуть повністю за винятком: Київ – К., Мінськ – Мн., Москва – М., Санкт-Петербург – СПб.;

- ◇ назву видавництва пишуть без лапок відповідно до прийнятих скорочень, рік видання вказують без слова “рік” чи “р.”, а потім кількість сторінок і літеру “с”, наприклад, 350 с. Якщо у книзі є рисунки, то після кількості сторінок дописують скорочено “іл.”.

Додатки

Додатки розміщують у кінці магістерської (дипломної) роботи. Кожний документ, який входить у додатки, має свій порядковий номер і посилання на нього в тексті. Це можуть бути форми первинних документів, таблиці з конкретним матеріалом, коди номенклатур, розшифровка явищ чи роботи сітьового графіка та інші матеріали, наприклад, лістинги програм, форми вихідних документів тощо. Додатки можуть мати вільну нумерацію, на яку в тексті роблять відповідні посилання.

Графічні матеріали повинні ілюструвати важливі принципові питання роботи, які студенти мають розкрити під час захисту. Копії графічних робіт у зменшеному масштабі відповідно до Державного стандарту 2.302-68 “ЄСКД. Масштаби (1:4, 1:5, 1:10 чи 1:20)” потрібно вмішувати після сторінки, на якій зроблено посилання на це креслення.

Графічний матеріал має наочно демонструвати ціль проектування, методика і техніку її досягнення, а також отримані у процесі проектування результати. Не рекомендується відтворювати на аркуші стандартні схеми розв’язування окремих частин задачі, які використовуються у роботі, але не були предметом самостійного розроблення автора.

У загальному випадку в магістерській (дипломній) роботі можуть бути подані:

- існуючі та рекомендовані структурні схеми функціонування об’єкта управління;
- структура інформаційних систем;
- інформаційна модель задачі;
- схема взаємозв’язків задачі, що розв’язується, з іншими задачами системи;
- структурна схема рекомендованих потоків інформації;
- структура інформаційного забезпечення;
- схема бази даних (логічна модель);
- схема технологічного процесу оброблення інформації задачі;

- схема взаємозв’язку вхідної інформації, машинних носіїв і вихідної інформації;
- схема алгоритму;
- схема взаємозв’язку програм;
- схема програми.

7.4. Оформлення магістерської (дипломної) роботи

Дипломну роботу магістра (спеціаліста) оформляють у міру написання окремих розділів і підрозділів. Водночас склад та оформлення кожної окремої роботи має відповідати вимогам, які зазвичай пред’являють до індивідуальних магістерських (дипломних) робіт.

Текст, рисунки, таблиці, формули, додатки і посилання у магістерській (дипломній) роботі оформляють у порядку, який указаний у Держстандарті ДСТУ 3008-95 “Документація, звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення”.

Магістерська (дипломна) робота має відповідати таким загальним вимогам:

- ◆ Перед здачею на випуск кафедру робота має бути повністю оформлена, переплетена і підписана студентом та керівником.
- ◆ Нумерація сторінок – наскрізна і починається з титульної сторінки.
- ◆ Текст пишуть або друкують (коли набір здійснюють засобами комп’ютерної техніки) на одній стороні аркуша паперу формату А4 (297×210 мм), чітко виділяючи абзаци.

Усі наведені цитати, цифрові дані та іншу інформацію, запозичену з літературних джерел, необхідно чітко виділити (з посиланням на джерело), щоб їх можна було відрізнити від власних результатів дослідження.

Оформлення тексту:

- на сторінці, де розміщують текст, можна накреслити рамку з полями зліва не менше 20 мм для підшивки і зауважень, справа – 10 мм, знизу і зверху – по 20 мм;

- текст складається з розділів, підрозділів і пунктів. Заголовки розділів пишуть посередині рядка великими літерами, починаючи кожний із нової сторінки;

- заголовки підрозділів і пунктів теж пишуть посередині рядка малими літерами (крім першої великої);

- перенесення слів у заголовках не допускається;

- крапку в кінці заголовка не ставлять;

- відстань між заголовками і текстом – 2 інтервали, підкреслювати їх не потрібно;

- сторінки нумерують арабськими цифрами. На титульній сторінці номер не ставлять, на наступних сторінках – здебільшого у правому верхньому куті (або у правому нижньому куті) без крапки (наскрізна нумерація з додатками);

- ілюстрації розміщують на окремих сторінках, на які поширюється загальна нумерація сторінок;

- розділи, підрозділи і пункти нумерують арабськими цифрами з крапкою, а вступ і висновки не нумерують.

- ◆ Умовні позначення мають відповідати чинним стандартам, термінології, а визначення (єдині для всієї магістерської чи дипломної роботи) також мають відповідати стандартам, а у разі їх відсутності – загальноприйнятим у науково-технічній літературі стандартам.

- ◆ Таблиці оформлюють у такому порядку (здебільшого на окремих сторінках):

- нумерують послідовно арабськими цифрами у межах розділу. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою. У правому верхньому куті таблиці перед відповідним заголовком розміщують напис: “Таблиця 1.1”, нижче – заголовок таблиці. У разі перенесення частини таблиці на наступну сторінку в цьому ж куті пишуть “Продовження табл. 1.1”;

- заголовки і графи таблиць починають з великої літери, підзаголовки – з малих, якщо вони складають одне речення із заголовками, і з великих – якщо вони самостійні. Робити у таблиці заголовки по діагоналі забороняється. Не варто вводити в таблицю графу

“№ п/п”, за винятком випадків, коли на ці номери є посилання в тексті роботи;

- під час перенесення таблиці на іншу сторінку її заголовки не повторюють. Таблицю з великою кількістю граф допускається ділити на частини і розміщувати одну під одною на тій же сторінці роботи;

- якщо текст, який повторюється, складається з одного рядка, то замість нього ставлять лапки, якщо із двох і більше – то у разі першого повторення пишуть “те саме”, а далі ставлять лапки. Ставити лапки замість цифр, марок, знаків, математичних символів, що повторюються, не допускається. Якщо ніяких даних не наводять, то в рядку ставлять прочерк;

- перелік потрібно нумерувати цифрами або малими літерами з дужкою (наприклад, 1), 2), а), б) і т. д.) і друкувати малими літерами з абзацу, або виділяти за допомогою дефіса “-”, тире “-” чи інших спеціальних знаків, наприклад “•”, “◇”, “◆” тощо.

- ◆ Оформлення формул таке:

- нумерують (за наявності на них посилань) арабськими цифрами в межах розділу. номери проставляють з правого боку сторінки на рівні формули в круглих дужках;

- пояснення значень символів і числових коефіцієнтів потрібно наводити під формулою у тій самій послідовності, в якій вони подані у формулі, і кожне – з нового рядка. Перед поясненням першого символу пишуть “де” без двокрапки.

- ◆ Порядок оформлення рисунків (на окремих сторінках):

- під кожною ілюстрацією (крім таблиць) пишуть слово “Рис.” з номером арабськими цифрами в межах розділу, наприклад: “Рис. 2.1”;

- ілюстрації треба розміщувати у дипломній роботі так, щоб їх було зручно розглядати без повертання роботи або з повертанням лише за годинниковою стрілкою. Ілюстрації розміщують після першого посилання на них у тексті. Пояснення до ілюстрації записують під нею. Номер ілюстрації та її назву вказують нижче, після роз’яснень, наприклад: “Рис. 2.1. Схема системи управління об’єктом”;

- якщо рисунок міститься на кількох сторінках, то назва – на першій, пояснення – на кожній, а під ними дані: номер рисунка й аркуша, наприклад: “Рис. 2.1, арк. 2. Схема системи управління об’єктом”.

- ◆ У змісті записують номери сторінок, з яких починається розділ, підрозділ і пункт. Водночас розділи, підрозділи і пункти повинні мати однакові заголовки у тексті, змісті і завданні на магістерську (дипломну) роботу.

- ◆ До магістерської (дипломної) роботи додають пронумеровані форми первинних документів (бажано заповнені), вихідні документи і повідомлення (виведені з комп’ютера), тексти програм тощо.

Порядок оформлення додатків:

- кожний додаток розміщують на новому аркуші й у правому верхньому куті пишуть слово “ДОДАТОК” великими літерами. Він повинен мати заголовок, який відображає зміст додатка;

- додатки мають наскрізну нумерацію (в межах всієї роботи) арабськими цифрами, наприклад: “ДОДАТОК 1”. У тексті роботи обов’язково мають бути посилання на додатки.

- ◆ Посилання у тексті оформлюють відповідно до Держстандарту ДСТУ 3008-95 у такому порядку:

- у квадратних дужках записують порядковий номер літературного джерела за списком літератури із зазначенням сторінок матеріалу, який цитують, наприклад: [1, с. 5];

- під час посилання на рисунки чи таблиці вказують порядковий номер ілюстрації, наприклад: [рис. 2.1, табл. 2.2]. Під час повторного посилання пишуть: див. рис. 2.2, за формулою [3.1] на рис. 5.1 у додатку 6;

- у разі посилання на формули вказують порядковий номер формули у круглих дужках, наприклад: “у формулі (2.1)”.

- ◆ На листах з графічним матеріалом у нижньому правому куті креслення ставлять штамп згідно Державного стандарту 2.104-68 “ЄСКД. Основні надписи”. Креслення виконують тушшю, фломастером чи кульковою ручкою або за допомогою сучасних комп’ютерних технологій (яскравий колір застосовувати не рекомен-

дується) з дотриманням Держстандартів: 2.301-60 “ЄСКД. Формати”, 2.302-68 “ЄСКД. Масштаби” та ін.

7.5. Підготовка до захисту

Після завершення та оформлення студентом магістерської (дипломної) роботи керівник перевіряє її і дає відгук, в якому зазначає, наскільки актуальні питання розглянуті у роботі, який теоретичний рівень роботи, яке практичне значення має робота, яку самостійну науково-дослідну роботу виконав студент.

У кінці відгуку керівник дає загальну оцінку виконання та оформлення роботи, потім підписує титульну сторінку і креслення, на яких може міститися стандартний штамп.

Завідувач випускної кафедри у встановлені терміни на підставі ознайомлення з магістерською (дипломною) роботою, відгуком керівника і результатами попереднього захисту (у разі його наявності) визначає можливість допуску роботи до захисту, ставлячи свій підпис на титульній сторінці.

Після цього робота спрямовується на рецензування до провідних фахівців у певній галузі діяльності. У рецензії характеризують роботу з огляду повноти виконання завдання і розкриття теми, відображення у ній нових досягнень, обґрунтування запропонованих рішень, правильність зроблених висновків, використання практичного матеріалу та літературних джерел.

У рецензії здебільшого роботу оцінюють за чотирибальною системою. Після рецензування у магістерській (дипломній) роботі не допускається виправлень. Негативна рецензія не є підставою для відхилення роботи від захисту.

Відгук керівника, рецензію і магістерську (дипломну) роботу передають на випускню кафедру не менше, ніж за три дні до захисту роботи на засіданні державної екзаменаційної комісії (ДЕК).

Готуючись до захисту магістерської (дипломної) роботи, необхідно скласти план і конспект доповіді з викладом основних засад, проконсультувавшись з керівником. Найбільшу увагу потрібно звернути на логічність і послідовність викладу.

7.6. Захист магістерської (дипломної) роботи

Захист магістерської (дипломної) роботи відбувається у терміни, встановлені розкладом, на відкритому засіданні ДЕК. Під час захисту роботи студент має зробити доповідь (10-15 хв.) про зміст роботи, приділяючи основну увагу розробленим пропозиціям і висновкам, відповіді на зауваження керівника і рецензента, на всі запитання членів ДЕК, які стосуються теми роботи.

За результатами захисту ДЕК виставляє оцінку за чотирибальною системою і приймає рішення про наукову та практичну цінність дипломної роботи магістра (спеціаліста), на основі чого дає рекомендації щодо її використання.

Студентам, які позитивно склали державні екзамені і захистили магістерську (дипломну) роботу, рішенням ДЕК присвоюється кваліфікація магістра (спеціаліста) з даної спеціальності, на підставі чого випускнику видають диплом встановленого зразка.

Студенти, які не атестовані у затверджений для них термін і не захистили магістерську (дипломну) роботу, мають право на повторну атестацію протягом трьох років після закінчення вищого навчального закладу.

Розділ 8. ПОБУДОВА ТА ВЛАСТИВОСТІ УДК

8.1. Структура УДК

Універсальна десяткова класифікація (УДК) є міжнародною системою класифікації творів друку і документальних матеріалів. Вона відповідає найістотнішим вимогам, які висуваються до класифікації: міжнародність, універсальність та мнемонічність. Ця система дає змогу відображати новітні досягнення науки і техніки без суттєвих змін в її структурі. На думку експертів такої гнучкості не має жодна з наявних систем класифікації.

УДК охоплює всі галузі людських знань і використовується для організації як вузькоспеціалізованих довідниково-інформаційних фондів, так і багатогалузевих. Можливість єдиної систематизації інформаційних матеріалів робить цю систему найзручнішою в процесі обміну інформацією між країнами. В основі структури УДК лежить принцип десяткових дробів. Для позначення відділів застосовують зрозумілі у всьому світі арабські цифри, що робить УДК загальнодоступною міжнародною системою. Десятковий принцип структури дає змогу розширювати її додаванням нових цифрових позначень до наявних, не змінюючи систему загалом.

Індекси УДК побудовані так, що кожна наступна цифра, приєднана до індексу, не змінює попереднє значення, а лише його уточнює, визначаючи більш конкретне поняття.

Наприклад індекс поняття “система PAL” 621.397.132.125 складається так:

- 6 Прикладні науки. Медицина. Техніка
- 62 Машинобудування. Техніка в цілому
- 621 Загальне машинобудування
- 621.3 Електрика. Електротехніка
- 621.39 Телекомунікація
- 621.397 Телевізійна техніка
- 621.397.1 (вільний)
- 621.397.13 Телебачення

621.397.132 Кольорове телебачення

621.397.132.1 Системи з одночасною передачею кольорів

621.397.132.12 Із спільним каналом для передачі сигналів основних кольорів

621.397.132.125 Системи зі зміною фази за рядками (PAL).

Таблицю УДК розподіляють на основні та допоміжні. Крім того, до УДК належать алфавітно-предметний покажчик, методичні вказівки до багатьох розділів, а також знаки, за допомогою яких відбувається побудова індексу. Розподіл таблиць на основні та допоміжні ґрунтується на особливостях понять, які в них відображені.

Основна таблиця містить у собі поняття, специфічні для певних галузей науки, техніки, мистецтва тощо.

До допоміжних таблиць віднесені поняття, які повторюються, загальні для всіх або багатьох розділів (загальні визначники), або ті, що використовуються лише в одному розділі (спеціальні визначники).

Визначники використовують для подальшої деталізації індексу, відображаючи якісні характеристики документів або властивості предмету з певного погляду, тобто вони уточнюють, звужують ту чи іншу тему. Визначники приєднують до основного індексу за допомогою символів, характерних для конкретного визначника (крапка, дужки, дефіс, лапки тощо).

8.2. Основна таблиця УДК

Відповідно до десяткової системи всю сукупність знань розділено на десять основних класів:

0 Загальний відділ.

1 Філософія. Психологія.

2 Релігія. Теологія.

3 Суспільні науки. Статистика. Політика. Економіка тощо.

4 (вільний).

5 Математика та природничі науки.

6 Прикладні науки. Медицина. Техніка.

7 Мистецтво. Декоративно-прикладне мистецтво. Ігри. Спорт.

8 Мова. Мовознавство. Художня література. Літературознавство.

9 Географія. Біографії. Історія.

Кожен з цих класів підрозділяють на 10 розділів, кожен з яких у свою чергу підрозділяється на 10 підрозділів і т. д. Для полегшення читання і для кращої наочності після кожного третього знака ставлять крапку.

Крім ієрархії в УДК використовують метод фасетного аналізу. Наприклад, побудова розділу 667 *Покриття і технологія їх нанесення. Лакофарбові засоби. Оліфи. Лак*, в якому покриття підрозділені за такими фасетами:

667.633 Покриття за складом

667.634 Покриття за способом нанесення

667.635 Покриття за засобами висушування

667.636 Покриття за типом підкладки

667.637 Покриття за їх властивостями і використанням.

Клас 0 “Загальний відділ” трактують як вступний до таблиць загалом. До нього належать документи і публікації загального змісту. В ньому групують матеріали з питань організації наукової роботи, науково-технічної інформації, бібліографії та бібліотечної справи тощо. Ці питання, з точки зору організації справи, не є специфічними для окремих галузей знань, а лише допоміжними.

Розділ 001 “*Наука та знання в цілому*” містить документи, які стосуються загальних питань науки, організації розумової праці. Такі документи, коли вони стосуються окремих галузей науки та техніки, класифікують за допомогою знака відношення до індексу галузі, наприклад:

001:061.1(100) Міжнародні організації з питань наукової діяльності, зокрема ЮНЕСКО.

Розділ 002 “*Документація*”. Книги призначений для групування матеріалів загального характеру щодо книгодрукування, історії книги та книгознавства загалом, тобто з питань друку та книг незалежно від їх тематики.

У розділі 003 “Системи письма і писемності” подана інформація з питань семіотики, походження і розвитку писемності, систем письма (пиктографічні, монографічні, фонологічні, алфавітні, письмо для сліпих тощо), кодованого письма, а також матеріалів і обладнання для письма.

Розділ 004 “Комп’ютерна наука і технологія” створений у 1996 р. на основі перекомпонованого і перенесеного матеріалу з 681.3. Цей розділ присвячений питанням інформаційних технологій, конструювання, програмування, застосування комп’ютерної техніки для забезпечення інформаційних і телекомунікаційних процесів. У ньому подана теорія обчислювальних машин і систем, покоління комп’ютерів, алгоритми і програми, блоки і компоненти комп’ютерів, програмні засоби, мови програмування, комп’ютерні мережі, Інтернет, штучний інтелект, віртуальна реальність.

Виробництво і конструювання компонентів обчислювальної техніки розглядають у 621.3, а застосування комп’ютерів в окремих галузях господарства та бізнесу потрібно збирати у відповідні розділи.

Розділ 006 “Стандартизація та стандарти” служить для групування документів стосовно загальних питань стандартизації, власне стандартів і нормативно-технічної документації загалом, а також метрології, визначення часу, хронології та календарів. Окремі галузеві стандарти треба дублювати у відповідну галузь з використанням визначника форми документа (083.7).

У розділі 007 “Діяльність і організація. Інформація. Загальна теорія комунікацій і управління (кібернетика). Соціальна інженерія” подані матеріали загально-проблемного характеру. Висвітлені питання планування, програмування і фізичної організації змінності. Відображена інформація стосовно самодіючих систем. Розмежування з іншими розділами УДК полягає у висвітленні прикладних проблем, наприклад, питань математичної кібернетики в 519.7, технічної кібернетики в 681.5, штучного інтелекту в 004 тощо.

У розділі 01 “Бібліографія” розміщують документи з теорії, практики, методики, організації та історії бібліографії, матеріали про бібліографічні організації в окремих країнах, галузях знань. До роз-

ділу належать праці з бібліографічної діяльності, бібліографічних досліджень, окремих видів бібліографії. Тут класифікують бібліографічні покажчики книг, журналів, статей тощо. Питання каталогізації і класифікації треба відносити до 025.3 та 025.4.

У підрозділах 011-019 “Бібліографії. Каталоги” групують всі види покажчиків документів. Бібліографічні праці поділяють на бібліографії, що не відображають дійсної наявності друкованих одиниць у чому-небудь в якомусь фонді, отож в якійсь мірі є абстрагованими переліками видань, і на каталоги, що відносять до фактично існуючого зібрання творів друку.

Бібліографії подають у підрозділах 011-016, а каталоги – у 017-019.

Бібліографічні публікації, незалежно від змісту врахованих праць, підрозділяються за різними ознаками: поточні, ретроспективні, у вигляді томів, аркушів, карток, списків заголовків, анотовані або реферативні, вичерпні або вибіркові тощо. Якщо виникає необхідність комплектування матеріалів за цими ознаками, то вони можуть бути продубльовані в підрозділі 019.9.

До підрозділів 011/016 “Бібліографії” відносять:

1. Власне бібліографічні покажчики, що публікують самостійно чи разом з твором і названі “Бібліографія”.
2. Збірники оглядів літератури чи критичних заміток. Деякі з цих публікацій містять тільки огляди або анотації і виходять у світ у вигляді окремих томів – щорічників або у вигляді журналів, таких як реферативні тощо, або у вигляді статей, вміщених у деякі інші видання.

Ці зібрання критичних заміток, рефератів і анотацій вважаються бібліографічними і належать до відповідного підрозділу 011/016 “Бібліографії”.

Анотації або огляди окремих робіт часто вміщують у спеціальних журналах під рубриками “Бібліографія”, “Книжковий огляд”, “Новинки” тощо. Такі відділи отримують індекс тематики відповідного журналу з додаванням ділень загального визначника форми (048). Водночас враховують, що кожний журнал повідомляє тільки про твори своєї тематики.

Критичні огляди і рецензії, присвячені одній визначеній роботі, отримують індекс цієї роботи з визначником форми (049.3).

3. Бібліографії творів окремих авторів або окремих творів невідомих авторів містяться в 012А/Я. Бібліографії до певних творів, що опубліковані окремо, групуються під індексом 014А/Я.

4. Таким же чином, як згадані вище бібліографії, індексують покажчики рукописів, гравюр, карт та інших графічних зображень, крім 069.538 “Музейні каталоги” та 781.973 “Каталоги музичних творів”.

5. Каталоги предметів (таких як фотокартки, кінофільми, картини, кераміка тощо) класифікують у відповідні розділи з визначником форми (083.81).

У підрозділ 011/016 можна також продублювати такі видання, що самі по собі не є бібліографіями, але можуть бути корисними бібліографічними доповненнями:

- енциклопедичні чи довідникові видання, монографії всіх видів, оскільки в них наводять у кінці книги, розділу або у виносках списки літератури до теми та використані джерела;

- каталоги галузевих бібліотек, які доповнюють бібліографію певних тем;

- покажчики статей, опублікованих у журналах, працях академій і товариств, серійних виданнях.

Під 02 “Бібліотечна справа” комплексують літературу з питань організації роботи бібліотек; каталогізації; інформаційно-пошукової й інформаційної роботи; техніки, психології, методики читання. Окремі питання тісно пов’язані з розділами 002.2 “Друк в цілому”, 01 “Бібліографія”, 005 “Вивчення проблем організації: методологія, аналіз, синтез, класифікація і таксономія, систематизація в цілому”, 16 “Логіка. Етстемологія. Теорія пізнання. Методологія логіки”, 37 “Освіта. Виховання. Навчання. Дозвілля”, а також розділ має багато посилань до індексів технічних наук, мистецтва та літератури тощо.

Розділи 030, 050, 06, 08 певною мірою рівнозначні загальним визначникам (03), (05), (06), (08). У нульовому класі під індексами 030, 050, 06, 08 групують матеріали загального (багатогалузевого)

значення, наприклад, 03 “Довідники видання загального типу” містить універсальні енциклопедії, довідники, словники.

Розділ 06 “Організації і інші типи об’єднань” охоплює матеріал стосовно організацій та їх публікацій (бюлетені, звіти, протоколи засідань тощо), а також все, що пов’язано з цими виданнями та самими організаціями, наприклад:

061.12.055.1 (477) Звіти засідань НАН України;

061.3:32L7“1999”(477-25) Загальнонаціональний форум єднання демократичних сил України (1999; Київ).

Твори окремих членів організації, а також колективні праці з визначеної теми класифікують за змістом.

Організації галузевого характеру класифікують зі знаком відношення до індексу, що відображає їх профіль, або належать до індексу галузі зі знаком відношення до 06.

У розділі 070 “Газети. Преса” відображають документи стосовно журналістської діяльності та редакційної роботи. Власне газети та журнали відносять до певних галузей, наприклад:

61(05) Медична періодика.

У розділі 08 “Видання змішаного змісту” розміщують видання, які складаються з декількох окремих творів в одному томі, збірнику, у виданні, що продовжується, або серії, та які не є журналами, газетами або збірниками праць окремих організацій. Крім того, сюди відносять документи певного призначення, наприклад, дитячу літературу, літературу для молоді, популярні видання тощо. Окремі праці в збірниках класифікують за тематикою.

Розділ 09 “Рукописи. Раритети та рідкісні книги” використовують для систематизації унікальних видів творів з урахуванням їх зовнішніх особливостей — почерку, палітури, ілюстрацій, матеріалу, на якому вони написані чи надруковані, та іншими особливостями, які відзначають вказані твори як рідкісні, цінні, примітні, наприклад, мікрофотокниги, інкунабули тощо. Самі твори, що мають зазначені ознаки, повинні бути відображені в першу чергу за тематикою. У разі потреби їх можна продублювати під індексом 09. До розділу 09 відносять:

а) самі твори, що мають ці особливості;

б) літературу про ці твори;

в) праці, що стосуються комплексу творів кожного виду або окремих груп, наприклад, вивчення рідкісних видань XVIII ст.

Бібліографії, які містять перелік різних видів цих творів, належать до галузевої бібліографії 016, наприклад, 016:093 Бібліографія інкунабул.

Праці, щодо цього виду творів (історія, опис тощо) комплексують в 09 з додаванням відповідного загального визначника, наприклад:

093(091) Історія інкунабул;

096Л “1Т Ілюстровані твори XVIII ст.;

099.1 (477) Мініатюрні книги України.

Матеріали про один з цих творів (у різних виданнях) або про один, чим-небудь визначний екземпляр твору, отримують той же індекс, що й сам твір.

Розділи таблиць класів 1 “*Філософія. Психологія*”, 2 “*Релігія. Теологія*”, 3 “*Суспільні науки*” у цьому виданні УДК подані, на відміну від попередніх радянських, повністю. Вибірковий підхід для останніх пояснювався ідеологічними міркуваннями. Той вигляд, який мали таблиці цих розділів, не робив користування ними ефективним, тому користувачі УДК змушені були застосовувати у своїй роботі ще якусь класифікацію для систематизації матеріалів вищезгаданої тематики. Сучасне наповнення розділів таблиць класів 1, 2, 3 уможливило їх застосування в повній мірі.

У класі 1 “*Філософія. Психологія*” групують матеріал стосовно історії філософії, сутності предмету, методів, категорій філософії, філософських систем і концепцій (іdealізму, матеріалізму, соціалістичних учень, утопічного соціалізму, марксизму). Також у розділі розміщується література з питань окультизму (алхімії, магії, астрології, гороскопів, спіритизму тощо), хоча щодо відображення питань гадання, ворожіння, талісманів є посилання в 29.

У розділі 159.9 “*Психологія*” компонують літературу з питань загальної психології, психології окремих видів діяльності, віку та статі, парапсихології, гіпнотизму, навіюванню, психотехніці.

У розділі 16 “*Логіка*” відображають інформацію з питань методології і логіки науки; сутності, задач, категорії логіки; теорії пізнання (історія, школи та напрями); методології наукового дослідження.

Розділ 17 “*Філософія моралі. Етика. Практична філософія*” призначений для охоплення матеріалу з проблем етики та моральності: індивідуальної моралі, соціальної етики, відношення особистості та держави, сімейної, професійної етики загалом, етики розваг і дозвілля, сексуальної етики, а також людських відношень, любові та ненависті, чеснот і пороків.

У класі 2 “*Релігія. Теологія*” розміщуються документи з питань природничої теології, позаконфесійної теодицеї, Біблії, християнства, нехристиянських релігій.

Такі питання, як держава та церква, потрібно розглядати в 322, а релігійне право – у 348. Посилання до розділів класів 1, 3 не поодинокі й демонструють тісний зв’язок класів у висвітленні певних проблем.

Клас 3 слугує для групування матеріалів стосовно суспільних наук, зазначених в “Основних діленнях”. Історія та історичні науки, економічна географія віднесені до класу 9, філологія – до класу 8, мистецтво і мистецтвознавство – до класу 7, філософія і філософські науки, що мають загальне методологічне значення, віднесені до класу 1.

До розділу 31 “*Демографія. Соціологія. Статистика*” належать матеріали щодо статистичних першоджерел та статистики окремих галузей господарства, науки й культури. Теорію статистики, статистику як науку, статистичні методи досліджень, організацію статистики та статистичні служби збирати в 311 з підрозділами; статистику народонаселення та демографію – в 314, соціологію – в 316.

Статистику окремих галузей позначають за допомогою знака відношення до індексу відповідної галузі, наприклад:

31:002.2(477) Статистика друку в Україні;

31:02 Бібліотечна статистика;

31:336 Фінансова статистика.

У разі необхідності систематизації за галузевим принципом індекси можна інверсувати.

У розділі 32 “*Політика*” відображений матеріал щодо питань держави як політичної влади – 321; відносин між державою і церквою – 322; внутрішньої політики – 323/324; колонізації, колоніальної політики – 325; рабства – 326; міжнародних відносин, світової політики, зовнішньої політики – 327; парламентів, народних представництв, урядів – 328; політичних партій і рухів – 329.

Таблиці розділу 32 помережені посиланнями, які вказують на суміжність та розмежування між розділами, а також методичними вказівками щодо застосування таблиць загальних визначників чи побудови індексів, з наведеними для ілюстрації прикладами комбінування.

У розділі 33 “*Економіка. Економічна наука*” компонують документи щодо питань економічних наук загалом, політичної економіки — 330, праці, науки про працю, економіки та організації праці – 331 (але трудове право – 349.2, праця на підприємстві – 658: для систематизації досить вузька межа у разі відображення цих питань).

Весь матеріал стосовно регіональної, територіальної структури економіки, регіонального, територіального розподілу факторів виробництва, виробничих сил, регіональної, територіальної економічної політики; землі як економічної категорії, земельної власності, землекористування, ринку землі, нерухомості; житлового господарства з точки зору економіки, купівлі-продажу житла, найму, плати за житло, ринку житла (житлове питання, житлове господарство в цілому див. 365) знаходиться в 332.

Питання щодо форми організації та співробітництва в економіці віднесені до 334 розділу. У ньому збирають матеріал із загальних питань створення та діяльності різних підприємств (приватні, спільні, акціонерні, малі, державні підприємства), організацій виробників і споживачів, кооперативів, спілок і об’єднань підприємств (синдикати, концерни, фінансово-промислові групи тощо).

У розділі 336 “*Фінанси*” комплексують інформацію з питань державних місцевих фінансів і бюджетів, податків, кредитування,

державних позик, витрат, цінних паперів, інвестиційних фондів, грошового обігу, валютного курсу, коливання курсу, банків, банківської справи, фондового ринку, лотереї (фінанси окремих галузей – у відповідних галузевих розділах, міжнародні фінанси – у 339.7, фінансове право в 347.73).

У розділі 338 “*Економічне становище. Економічна політика. Управління та планування в економіці. Виробництво. Послуги. Ціни*” групують документи з питань світової економіки загалом, економічного стану окремих країн, регіонів, управління економікою, економічного прогнозування, теорії виробництва, структури, видів виробництва, галузевої економіки в цілому, сфери послуг, інфраструктури, а також цін, ціноутворення, політики цін.

У розділі 339 “*Торгівля. Міжнародні економічні відносини. Світова економіка*” вміщені питання торгівлі, ринку, товарообrotу, видів і форм торгівлі, маркетингу, універсальних товарних бірж (торговельні операції, техніка торгівлі віднесені в 658). У цьому ж розділі висвітлені питання внутрішньої та зовнішньої, а також і міжнародної торгівлі. Подання інформації про гуртову, роздрібну, дрібну торгівлю – у 339.3; про зовнішньоторговельні організації, зовнішньоторговельну політику, зовнішньоторговельні угоди, митну політику, митні сплати, імпорт та експорт – у 339.5 (про митниці – у 351, 354).

Підрозділи розділу 339 містять матеріали з проблем міжнародних фінансів, міжнародних розрахунків, банків – 339.7 і зовнішньоекономічних зв’язків, зовнішньоекономічної політики, міжнародних економічних відносин та світового господарства – 339.9. До останнього відносять також питання міжнародного розподілу праці, міжнародного економічного співробітництва, зовнішньоекономічної політики окремих країн, міжнародних економічних організацій, економічних відносин між окремими країнами.

У розділі 34 “*Право. Юриспруденція*” групують документи з питань теорії держави і права, правознавства, правових систем, історичних типів і систем права, допоміжних правничих наук, судово-медичної експертизи, судової психіатрії, судової хімії, судової токсикології під індексом 340.

Усі проблеми міжнародного права відображені у 341 розділі, а в 342 вміщені матеріали стосовно державного, конституційного та адміністративного права. Інформацію з державного адміністративного управління потрібно збирати у розділі 35. Питання кримінального права розміщують у розділах 343 і 344. Правові аспекти діяльності різних підприємств, господарських зобов'язань та договорів, правового регулювання виробництва і ринку, цін, тарифів належать до 346 розділу таблиць.

Документи, що містять у собі інформацію про цивільне право і судоустрій належать до розділу 347. У ньому групують матеріали стосовно загальної частини цивільного права, речового майнового права, права власності, зобов'язального права, договірної, позадоговірної зобов'язального права, сімейного, спадкового права, комерційного (торговельного) права, повітряного, космічного права, права на ефір, цивільного процесуального права і устрою. Теми карного судоустрою охоплює 343 розділ, а військового суду – 344.

Розділ 348 *“Релігійне право”* слугує для відображення інформації про правові питання діяльності релігійних організацій, церков, взаємовідносин церкви і держави. Спеціальні галузі права, а саме: трудове, право соціального забезпечення, земельне право, право планування населених пунктів, атомне право, правові проблеми охорони навколишнього середовища тощо – розміщені в 349 розділі.

У розділі 35 *“Державне адміністративне управління. Військова справа”* комплексують матеріали із загальних питань державного управління, організації діяльності адміністративних органів та установ, персоналу тощо; державної власності, управління державним майном, охорони громадського порядку, поліції, міліції, лісової охорони, митної служби, паспортизації, нагляду за суспільною моральністю, санітарного нагляду, нагляду за транспортом, промисловістю, торгівлею, сільським господарством, грошовим обігом, державним управлінням під індексами 351/354. Також до цих розділів належать питання управління авіацією, заходи щодо безпеки польотів, служби повітряної навігації, управління повітряним рухом; адміністративного управління і нагляду

за зв'язком, соціальним забезпеченням, культурою, освітою та іншими галузями господарства, адміністративного регулювання праці, національної оборони, організації громадянської оборони, управління в галузі юстиції, зовнішніх відносин (правові питання державного управління розміщують у розділі 342).

Питання воєнного мистецтва, воєнних наук, оборони країни, збройних сил групують у розділах 355/359. Висвітлені тут проблеми потребують подальшого розроблення, наповнення, адаптування, особливо стосовно збройних сил, окремих їх видів, родів військ і служб.

Розділ має тісні зв'язки у відображенні проблем з іншими розділами УДК, наприклад, з 34 *“Право. Юриспруденція”*, 62 *“Машинобудування. Техніка в цілому”* тощо.

Розділ 36 *“Забезпечення духовних та матеріальних життєвих потреб”* охоплює теми соціального забезпечення, соціальної допомоги, забезпечення житлом, руху на захист інтересів і прав споживачів, страхування. Посилання до розділів 33, 34, 35, 62 тощо демонструють тісні взаємозв'язки як між розділами цього 3-го класу з іншими класами УДК.

У розділі 37 *“Освіта. Виховання. Навчання. Дозвілля”* групують документи із загальних питань виховання, організації виховання та освіти, школознавства; змісту та форми діяльності в дошкільному вихованні і початковому навчанні; методики викладання окремих предметів; дошкільного виховання та освіти, загальної шкільної освіти; загальноосвітньої школи; позашкільної освіти, самоосвіти; виховання, освіти і навчання особливих груп осіб (спеціальних шкіл); початкової, середньої і вищої професійної освіти, підготовки наукових кадрів, а також усіх питань стосовно дозвілля, крім спортивного туризму, який рекомендується збирати в розділі 796/799, та аматорської технічної творчості – у розділі 687, питання якого під час систематизації важко розмежувати з аматорськими заняттями ремеслами розділу 379, де в кожному з цих розділів є посилання або приклади комбінування.

У розділі 39 *“Етнологія. Етнографія. Звичаї. Традиції. Спосіб життя. Фольклор”* комплексують питання нудизму і голиз-

ни – 390.4; під індексами 391/397 – побут і звичаї як примітивних напівцивілізованих, так і культурних народів: жіночого руху, фемінізму, становища жінки. Антропологічні питання етнографії подані в розділі 572, Документи, в яких одночасно розглядаються звичаї, побут і антропологія, переважно відносять до 39 розділу, а у разі потреби їх можна продублювати й у розділі 572.

Під індексом 398 розміщують матеріали з питань власне фольклору, зокрема вивчення його джерел; народні повір'я, звичаї, забобони, марновірства, фольклорні свята, світ надприродних сил у фольклорі, народні книги, народні уявлення; сонники, народне тлумачення снів; народні пісні, прислів'я, приказки, дотепи тощо. Підрозділяти у разі потребі можна за допомогою загальних визначників народів.

Відображення деяких тем, наприклад, публікацій текстів казок, прислів'їв та інших зразків усної творчості у відповідних підрозділах 82/821, публікацій музичного фольклору в 78, народних танців в 793, демонструє тісний взаємозв'язок з класами 7, 8, а подальше вивчення таблиць розділу 398 висвітлює точки зіткнення з підрозділами класів 1, 2.

Клас 5 “*Математика та природничі науки*” відображає науки, об'єктом дослідження яких є природа з метою подальшого практичного використання результатів цих досліджень.

Більшість природничих наук мають загально визнані традиційні класифікації, такі як періодична система хімічних елементів Д.І.Менделєєва або систематика в ботаніці та зоології. Оскільки ці системи мають не тільки суто наукову цінність і значення, а й широко застосовуються під час систематизації документів, то їх використовують і в УДК. Проте необхідно враховувати, що деякі з основних розділів класу 5 розроблені багато років тому, офіційно не переглядалися і не відповідають сучасному стану науки. Тому, починаючи з 1993 р. в таблиці УДК внесено багато змін, зокрема, в розділи 531/534, 566/569, 582, 596/599. Наприклад, було переглянуто таблиці тваринних і рослинних організмів у розділах 56 “*Палеонтологія*”, 58 “*Ботаніка*” та в підрозділі “*Хребетні*” у розділі 59 “*Зоологія*”, а термінологію в цих розділах оновлено.

До розділів, що перебувають у стані поступового перегляду, належать також 51 “*Математика*”, 52 “*Астрономія*”. Потребує вдосконалення розділ 53 Фізика, особливої уваги вимагає Ядерна фізика. Розділ 54 Хімія перебуває в процесі перегляду в Консорціумі УДК.

Клас 5 “*Математика та природничі науки*” тісно пов'язаний з класом 6 “*Прикладні науки. Медицина. Техніка*”. У класі 6 групують документи про застосування природничих та прикладних наук для охорони здоров'я та життя людей, у сільському господарстві, промисловості, будівництві, торгівлі, зв'язку, на транспорті.

До розділу 61 “*Медичні науки*” віднесені всі теми з анатомії, фізіології та патології людини, а також у порівняльному аспекті, тварин. Сюди ж віднесено питання профілактики та лікування захворювань (особиста та соціальна гігієна, захист від нещасних випадків, фармакологія, токсикологія тощо).

Основою для класифікації слугують ділення розділу 611 “*Анатомія*”. Документи загального характеру, що містять водночас дані про нормальний стан та патологію, рекомендується розміщувати в розділ 616 “*Патологія*”. Бажано також дублювати подібний матеріал у відповідних розділах 611 “*Анатомія*” та 612 “*Фізіологія*”. Поданий розділ 61 скорочено порівняно з третім радянським виданням УДК за рахунок уникнення надмірної деталізації як спеціальних визначників, так і деяких підрозділів.

Суміжні з медициною питання віднесено до розділів 56, 57, 58 та 59. Тому під час систематизації медичної літератури необхідно звертатися до цих розділів. Подібні випадки здебільшого обумовлені спеціальними примітками.

У розділі 62 “*Машинобудування. Техніка в цілому*” групують документи з питань випробування матеріалів, загального машинобудування, ядерної техніки, електроніки, гірничої справи, військової техніки, будівельної техніки (включаючи наземне та підземне будівництво, будівництво мостів), техніки сухопутного транспорту, шляхосполучення (залізничне та дорожнє будівництво), гідротехнічного будівництва, санітарної техніки, світлотехніки, техніки транспортних засобів.

Особливе значення техніки та пов'язане з цим збільшення науково-технічної літератури призвели до того, що техніка (розділ 62), порівняно з іншими галузями, посідає непропорційно велике місце в УДК. Дані таблиці розроблені з певним ступенем деталізації, необхідним для класифікації технічної літератури. Проте вони недостатні для класифікації всіх видів машин та приладів за типами, розмірами тощо. Для цього може бути використана допоміжна таблиця *“Ін Предметна деталізація запозичена з інших джерел”* (не УДК).

Усі галузі сільського господарства відображені в розділі 63. Він складається з двох великих галузей – *“Землеробство”* і *“Тваринництво”*, кожна з яких, у свою чергу, має загальні й окремі розділи. Розділи 631 і 632 є загальними до всіх розділів окремого рослинництва. Розділи 636 (без деталізації) і 619 – загальні до всіх розділів окремого тваринництва.

У розділі 630* *“Лісове господарство”* підрозділи запозичені з *“Оксфордської системи десятикової класифікації лісового господарства”* (ОДК) для Міжнародної дослідницької організації лісового господарства (IUFRO), надрукованої Сільськогосподарським бюро Британської співдружності націй у 1954 р. Знак * (зірочка-астериск) означає, що підрозділи взяті не з УДК, а з іншої системи класифікації. 63-й розділ тісно пов'язаний із рядом розділів природничих наук, наприклад, з 58 *“Ботаніка”*, 59 *“Зоологія”*. Під час систематизації літератури необхідно враховувати розмежування між розділами 58/59 і 63. У 58/59 групують документи з дослідження процесів так, як вони відбуваються в природі. Детально питання розмежування розділу 63 із суміжними відділами розглядаються в конкретних розділах сільського господарства.

Розділ 64 *“Домоведення”* пов'язаний з суспільними науками, медициною (наприклад, з розділами 613 *“Гігієна”*, 614 *“Суспільне здоров'я та гігієна”*). У цьому розділі введено і розроблено новий підрозділ 640 *“Типи комунально-побутових господарств та домашнє господарство”*.

До розділу 65 належать загальні питання управління; діловодство, бухгалтерія, рахівництво, організація та експлуатація транспорту і

зв'язку, організація і техніка торгівлі, реклама (включаючи систему інформації). Тут компонуєть також документи з поліграфічної промисловості, видавничої справи та книжкової торгівлі.

Організацію розумової праці відносять до 001, право та державне управління – до класу 3. Допоміжні засоби управління підприємствами та організації виробництва, наприклад, машини, обладнання, прилади тощо, з погляду їх застосування належать до 65, а їх виготовлення – до 62, 66/69 тощо.

Питання економічної політики належать до 33 *“Економіка”*, а окремі галузі народного господарства – до 338.4, наприклад: 338.47 Транспорт як галузь господарства.

Подальший підрозділ 658 здійснюється за допомогою двокрапки, наприклад:

658:677 Організація виробництва в текстильній промисловості.

Питання організації виробництва на окремих підприємствах або фірмах позначають за допомогою галузі місця і/або назви підприємства, наприклад:

658:687(477) Юність Організація виробництва на підприємствах швейної промисловості фірми “Юність” в Україні.

Розділ тісно пов'язаний майже з усіма суспільними, природничими, технічними науками.

До розділів 67/69 входять різні галузі промисловості та ремесла за винятком порцеляно-фаянсової промисловості, яка розміщена в розділі 666.5/.6. Зазначимо, що в розділі 68 відображені в основному галузі промисловості та ремесла і промисли, що виробляють готову продукцію або вироби.

Розділ 681.3 *“Обладнання для обробки даних”* в 1996 р. повністю перероблено й віднесено до індексу 004.

Під час індексування документів часто зустрічаються труднощі в розмежуванні взаємозв'язаних класів 5 і 6, у визначенні меж змісту кожного розділу класу та кожного індексу.

Наприклад:

532 Гідромеханіка. Механіка рідин;

621.22 Гідравлічна енергія. Водна енергія. Гідравлічні машини.

Індекс класу 6 у цьому прикладі відображає застосування фізичних законів рівноваги і руху рідин у гідравлічних машинах, тоді як індекс 532 – спостереження і дослідження фізичних законів науки про рідини.

Інший приклад:

546.72 Залізо;

66 3.872 Сполуки заліза;

669.11 Залізо та його сплави з вуглецем;

669.15 Сплави заліза з іншими елементами, крім вуглецю.

У цьому прикладі індекси класу 6 відображають технологію виробництва сполук заліза й металургію заліза, тоді як індекс 546.72 відображає дослідження заліза як хімічного елемента.

Розглянемо ще один приклад:

553.411 Родовища золота;

622.342.1 Золоті руди.

У цьому прикладі індекс класу 6 відображає видобування золота, тоді як індекс 553.411 – дослідження родовищ золота як корисної копалини.

Отже, загальне розмежування цих найбільших класів відбувається таким чином:

◆ клас 5 висвітлює питання теоретичного характеру, дослідження загальних законів фізики, хімії, біології тощо. Дослідження явищ природи може відбуватися у вигляді поставленого експерименту, але цей експеримент відбувається не у виробничих умовах, а в межах плану науково-дослідних робіт інститутів або інших наукових організацій;

◆ клас 6 відображає питання технології різних галузей промисловості, виробничі процеси, конструкції, обладнання, роботу транспорту і транспортних засобів, сільське господарство. У цьому класі групують матеріали з питань практичного використання загальних законів фізики, хімії, біології тощо з метою отримання необхідних для життя людини матеріалів і продуктів, використання природних багатств тощо. Коли за змістом та характером документа неможливо визначити, з якого погляду (наукового чи прикладного) розглядають питання, необхідно керуватися методичними вказів-

ками, що наведені у відповідних розділах таблиць. У спірних випадках рекомендується дублювати документ.

Класи 7/9 об'єднують мистецтво та гуманітарні науки – філологію (лінгвістика, література, літературознавство), географію, історію. Порівняно з третім радянським виданням УДК значно ширші подані матеріали за напрямками, школами, стилями сучасного мистецтва.

Розділи класу 7 тісно пов'язані з іншими класами і розділами. Зокрема, розділ 72 “Архітектура” пов'язаний з розділами 624/628 та 69 “Будівельна промисловість”. У розділі 72 групують матеріали про проектування споруд у сполученні їх внутрішнього змісту та призначення з мистецтвом зовнішнього оформлення. Техніка будівельна робіт, будівництво в цілому до розділу 72 не належить.

Клас 8 складений відповідно до Таблиці Іс “Загальні визначники мови”. Індокси для відсутніх у класі 8 мов можна взяти там само. У зв'язку з тим, що цю таблицю повністю перероблено, у класі 8 створені нові індокси. Наприклад:

Було

Стало

808.3 Українська мова;

811.161.2 Українська мова;

883 Українська література;

821Л 61.2 Українська література.

У розділах 81 та 82 використовують визначники з апострофом ‘1’/433, з крапкою нуль .0 або з дефісом -1/-9, а також алфавітні ділення. Значно розширився діапазон жанрів у 82-му розділі за рахунок деталізації спеціальних визначників. Наприклад:

82-1 Поезія. Поєми. Вірші;

82-12 Поетична драматургія;

82-13 Епічні поєми;

82-132 Комічні епоси. Героїко-комічні поєми тощо.

Матеріал стосовно словників згруповано під індоксом 81’374 з методичними вказівками.

У всіх розділах класу 9 теж уведено багато змін (порівняно з третім радянським виданням УДК), а саме: значно розширені підрозділи 929.5 “Генеалогія”, 929.6 “Геральдика”, 929.9 “Прапори. Штандарти. Знамена” та введено новий підрозділ 929.7 “Нобілі-

тет. *Знать. Титул, Звання. Дворянство*" (був відсутній з ідеологічних мотивів).

Історію та географію перекомпоновано таким же чином, як мову в класі 8. Кожен окремий фасет зараз чітко позначають за допомогою загальних визначників місця, на відміну від попередньої практики паралельного підрозділу, наприклад:

91 (94) Географія Австралії (було 919.4);

94(477) Історія України (було 947.7).

Перегрупування класу 9 дало змогу перенести історію двох світових воєн з їх попередньої позиції в розділі "*Історія Європа*" на більш логічну позицію в розділі історія світу:

94(100)" 1914/1919" Перша світова війна, 1914–1919;

94(100)"1939/1945" Друга світова війна, 1939–1945.

8.3. Допоміжні таблиці

В УДК, крім основної, є допоміжні таблиці визначників, котрі використовують для подальшої деталізації індексу. Наявність визначників, які додають системі гнучкості та багатоаспектності є головним надбанням УДК. Визначники підрозділяють на дві групи: спеціальні (аналітичні) та загальні.

Спеціальні визначники відбивають локально-розповсюджені характеристики, тобто ті, що застосовують в одному або кількох розділах основних таблиць.

Розрізняють спеціальні визначники за їх символами:

-1/-9 – визначники з дефісом (крім -0 – Загальні визначники з дефісом);

.01/.09 – визначники з крапкою нуль (крім .00 та .000 Загальні визначники точки зору);

'1/'9 – визначники з апострофом.

Для наочності спеціальні визначники виділяють вертикальною рисою на полях таблиць.

Загальні визначники відображують загально-розповсюджені характеристики, тобто ті, що застосовують у всіх або багатьох розділах таблиць.

Загальні визначники приєднують до кожного індексу основної таблиці за допомогою особливих символів (круглі дужки, лапки, знак рівності тощо).

Існує дві групи загальних визначників: незалежні та залежні. У разі потреби незалежні можуть використовуватися окремо, щоб сформувати індекс. До них належать визначники мови, форми, місця, народів та часу. Зокрема, коли потрібно визначити тільки аспекти місця під час складання картотеки. Наприклад:

(477). Україна

Залежні визначники завжди мають бути приєднані до відповідного індексу – це визначники точки зору, матеріалів та осіб.

Загальні визначники мови (Таблиця Іс) містять класифікацію мов. Їх символ = ... (знак рівності), наприклад:

= 161.2 Українська мова;

53(035)=111=161.2 Англо-український довідник з фізики.

Загальні визначники народів (Таблиця Іf) близькі до визначників мови. Їх утворюють із загальних визначників мови, символ яких беруть у круглі дужки. Наприклад:

= 111 англійська мова (=111) англійці;

=161.2 українська мова (=161.2) українці;

= 133. і французька мова 398(=133.1) фольклор французів.

Загальні визначники форми документів (Таблиця Іd) мають символ (0...). Їх застосовують для класифікації документів за формою і характером викладу: підручник, стаття, довідник, словник, звіт, патент тощо. Наприклад:

54(075.8) Підручник для вузів з хімії;

331(094.4) Кодекс законів про працю;

77(091) Фотографія, історія питання.

Загальні визначники місця (Таблиця Іe) мають символ (1/9). Їх застосовують для відображення географічного або територіального аспекту, в якому розглядається тема. Вони дають змогу виділяти місце і простір взагалі, фізико-географічні області та зони, ріки, моря, океани, країни та території сучасного і стародавнього світу тощо.

Їх приєднують до індексу будь-якого розділу, коли треба відобразити матеріал у зазначеному аспекті. Наприклад:

55(477) Геологія України;
69(213.5) Будівництво в тропіках;
913(100) Регіональна географія світу.

Загальні визначники часу (Таблиця Ig) мають символ під-розділів за хронологічним принципом. Тисячоліття позначають однією цифрою, століття – двома, десятиліття – трьома, рік – століття нашої ери позначають двома нулями “00”, тому кожне цифрове позначення визначника на одиницю менше цифрового позначення століття. Наприклад:

“16” XVII століття;
61 (52) “08” Японська медицина у IX столітті.

Для визначення періоду часу вказують роки початку і кінця періоду через косу риску. Наприклад:

“1941/1945” період з 1941 по 1945 рр. ;
“04/14” період з V по XV століття.

Загальні визначники точки зору (Таблиця Ii) мають символ .00... Їх застосовують для вираження аспекту, в якому розглядають те або інше поняття, явище, предмет. Це може бути теоретичний аспект, аспект виробництва, експлуатації, ремонту, адміністративний тощо. Визначники точки зору застосовуються в тих випадках, коли для класифікації документів в основній таблиці відсутні прямий індекс і відповідний спеціальний визначник. Наприклад:

621.873.002.5 Крани як устаткування;
621.873.002.6 Крани як продукція.

У “Змінах, доповненнях і виправленнях” 1997 р. вміщена стаття, в якій ставились під сумнів доцільність, збереження визначників точки зору [1]. Погляди користувачів з цього питання вивчалися шляхом опитування членів редакційної колегії і розглядалися на сесії ІФЛІА. Виявилось, що на користь збереження цієї допоміжної таблиці практично немає аргументів, тому вона скасована. Пропонуються два шляхи щодо відображення понять, які раніше містилися в цій таблиці: за допомогою двокрапки або іншої допоміжної таблиці загальних визначників форми.

Загальні визначники з дефісом (Таблиця Ik) мають символ -0. Існує два види таких визначників:

-03 Матеріали;
-05 Особи. Особисті характеристики.

Визначники -03 використовують для позначення матеріалів або компонентів, з яких зроблено вироби або предмети, у всіх розділах УДК, коли аспект матеріалу є другорядною ознакою щодо змісту предмета. Наприклад:

621.798.1-033.5 Скляна тара;
621.798.1-036.5 Пластмасова тара.

Визначники -05 містять характеристики осіб залежно від посади, роду діяльності, віку, статі тощо. Наприклад:

294.3-05 Буддист;
616-083-055.1 Чоловіки-санітари.

Можливо, таблиця Ik буде розширена – крім матеріалів та осіб вона буде містити й інші поняття, що часто застосовуються [1]. Уже завершується перероблення частини допоміжної таблиці Ik-05. Замість застарілих понять, яких вилучають, вводять нові. Переглянуті основні таблиці і в них виявлені всі випадки понять в аспекті осіб (-05). В основні таблиці також будуть внесені виправлення: вказаний аспект у всіх випадках має відображатися за допомогою відповідних визначників.

Додатково існує Таблиця Ih, яка визначає засоби додавання до індексу УДК запозичень з інших систем позначень за допомогою * (зірочка-астериск) та алфавітних підрозділів. Наприклад:

546.42.027*90 Стронцій 90 (атомне масове число ізотопу);
597.53 “*Hippocampus*” – Морський коник у зоології;
821.133.1 “*Мольєр*” – Твори Мольєра.

Наразі передбачається розробити ще одну таблицю, розмістивши в ній часто вживані загальні поняття. Це – частина широких планів щодо координації таблиць спеціальних визначників з дефісом, з крапкою, нулем та апострофом, розпорошених по всій класифікації і часто використовуваних неузгоджено в різних виданнях. У всіх випадках, коли поняття використовуються більше, ніж в одному діленні, вони будуть скомбіновані в допоміжні таблиці, що передують класу або ввійдуть у таблиці загальних визначників. Усі ці зміни пов’язані з перевагою фасетизації простому перелічен-

ню понять, що приведе до упорядкування індексації УДК. Збільшиться пристосованість УДК до пошуку в режимі он-лайн і посткоординатії понять.

У теперішню редакцію УДК внесені зміни і доповнення версії тільки 1997 року, тому вищевказані позиції лишилися без суттєвих виправлень.

8.4. Знаки УДК

УДК має великий набір різних знаків (символів). Їх основне призначення – фіксування відношень між поняттями, які відображені в документах, і утворення правильного пошукового образу, що забезпечує повноту та точність пошуку інформації.

Знак приєднання + (плюс) означає наявність у документі двох і більше формальних особливостей. Його використовують для з'єднання як основних індексів, так і визначників. Знак має властивість зворотності. Це означає, що індекси зі знаком “плюс” можна писати в будь-якому порядку. Знак приєднання потребує дублювання в каталозі. Наприклад:

622+669 Гірнична справа та металургія;

669+622 Металургія та гірнична справа;

669(44+460) Металургія Франції та Іспанії.

Знак “плюс” застосовується до всієї таблиці УДК.

Знак поширення / (коса риска) призначений для скорочення нотації (умовних позначень) під час збереження логічності ділення і для узагальнення ряду послідовних індексів, які не мають у таблиці загального (родового) індексу. Застосування знака поширення веде до розширення значення індексу УДК. Завдяки цьому знаку відбувається злиття кількох загальних або окремих понять, які йдуть одне за одним, у загальне. Наприклад:

011/016 Бібліографії;

11 Універсальні і загальні бібліографії;

12 Бібліографії творів окремих авторів і окремих творів невідомих авторів;

14 Бібліографії праць за певними особливостями;

15 Бібліографії за місцем видання;

16 Галузеві бібліографії;

017/019 Каталогів.

Знак поширення часто зустрічається в самій таблиці, а може також застосовуватись на визначення індексатора (систематизатора). У разі самостійного використання знака необхідно переконатися у наявності такої умови: загальна побудова ряду індексів, які об'єднуються. Після індексу із знаком / (коса риска) можна використовувати загальні визначники, а також знаки : (двокрапка) та + (плюс) за загальними правилами.

Знак відношення : (двокрапка) з'єднує між собою індекси двох понять (предметів, тем), взаємозв'язаних по суті; водночас утворюється складений індекс зі значенням, яке не співпадає зі значенням кожного з них окремо, – якісно новий індекс. Наприклад:

821.111:22 Англійська література – вплив Біблії (Вплив Біблії на англійську літературу);

621.384.634:621.318.3 Синхротрони – електромагніти (Електромагнітні синхротрони);

635.965:632.38 Кімнатні рослини – вірусні хвороби (Вірусні хвороби кімнатних рослин);

678.01:536 Властивості високомолекулярних речовин – теплота (Теплові властивості високомолекулярних речовин).

“Двокрапка” є потужним інструментом, але вона є досить невизначеною, бо вказує, що відбувається зв'язок, але не вказує ні на тип зв'язків, ні на їх послідовність.

Складені індекси із двокрапкою можуть бути оборотні (інверсовані).

Знак відношення :: (подвійна двокрапка) закріплює певний порядок двох і більш компонентів у складеному індексі, що робить його необоротним. Він має важливе значення під час машинного пошуку і централізованої каталогізації. Наприклад:

575::576.3 Цитогенетика.

Квадратні дужки [...] – знак, який використовують у всіх розділах УДК у складних та складених індексах. За квадратні дужки виносять визначники, що є загальними для двох і більше індексів, а

також виносять індекс, який повторюється. Наприклад:

[622+669](477) Гірнична справа та металургія України;

[658.512.2:004]-051 Налагоджувачі: дизайн відносно оброблення даних (тобто комп'ютерні налагоджувачі-дизайнери).

Квадратні дужки використовують також для ліквідації непорозумінь у деяких комбінаціях з двокрапкою. Наприклад:

23/28:294.3(540) “Християнська релігія” відносно “Буддизму в Індії”;

[23/28:294.3](540) “Християнська релігія” відносно “Буддизму в Індії”.

Коли в індексі є два й більше знаки відношення і необхідно показати, що один із індексів має відношення до сукупності інших, теж застосовують квадратні дужки. Наприклад:

004.3:[621.771.016.3:669.14] Застосування ЕОМ під час холодної прокатки сталі.

8.5. Типові закінчення

Характерною відзнакою УДК є розділ деяких підрозділів за єдиною для всього розділу схемою за допомогою ...1/...9, так звані типові або змінні закінчення. Їх приєднують до індексу для його подальшої деталізації. Наприклад:

661.8 Сполуки металів;

661.8...22 Оксиди;

661.8... 532 Сульфати.

Для деталізації індексу 661.847 “Сполуки цинку” додаємо типові закінчення:

661.847.22 Оксиди цинку;

661.847.532 Сульфати цинку;

У ряді випадків застосування типових закінчень потребує репунктуації (зокрема, перестановки крапки), наприклад: індекс 539.12...12 “Маса і заряд” (елементарних частинок взагалі) не вживається в цій формі: останні цифри 12 додаються до основного індексу 539.12 із перестановкою крапки після третьої цифри: 539.121.2.

8.6. Паралельний підрозділ

В УДК є ще один засіб деталізації – це підрозділ за аналогією або паралельний підрозділ. Цей засіб у таблиці позначають знаком конгруентності \cong , що означає “підрозділяти як”. Застосування такого підрозділу ґрунтується на формальному збігу основи двох і більше розділів. Знак конгруентності \sim дають як примітку до багатьох розділів основних і допоміжних таблиць. Наприклад:

611.21/.26=616.21/.26, тобто підрозділи 616 є вихідними індексами, від яких цифри можуть відділяти і додавати до потрібних індексів в розділі 611:

611.21 Ніс;	616.21 Ніс;
.22 Гортань;	.22 Гортань;
.23 Трахея;	.23 Трахея;
.24 Легені;	.24 Легені;
.25 Плевра;	.25 Плевра;
.26 Діафрагма;	.26 Діафрагма.

Різниця полягає лише в тому, що індекси в лівому стовпчику означають поняття анатомії, а в правому патології.

Досить часто знак конгруентності зустрічається в індексах різної довжини. Наприклад:

611.81=616.831	
611.813 Передній мозок;	616.831.3;
.814 Проміжний мозок;	.4;
.815 Середній мозок;	.5;
.817 Задній мозок;	.7;
.818 Довгастий мозок;	.8;
.819 Мозкові оболонки;	.9.

Різновидам застосування паралельного підрозділу немає кінця. Вони можуть бути основними індексами (611.81 \cong 616.831), спеціальними визначниками (675.025 \cong 675.055), загальними визначниками (“511 “ \cong ” 411”), допоміжні визначники можуть утворюватися від основних індексів (-036.4 \cong 678.4) або навпаки. Індекс може бути джерелом для паралельного підрозділу одного з його власних підрозділів (659.28 \cong 659.2). Все це не повинно викликати

ніякої плутанини, оскільки в кожному випадку, де дозволено паралельний підрозділ, цей факт чітко визначений методичними вказівками з наведеними прикладами.

8.7. Методика індексування за УДК

УДК дає змогу систематизатору перейти від пасивного відшукування в таблицях індексу, адекватного змісту документа, до активного творення індексів, вільно комбінуючи елементи основної і допоміжних таблиць відповідно до специфічного профілю бібліотеки, інформаційного центра або роботи, яку проводять. Правильність цього процесу регламентується методикою.

Методика індексування – це сукупність заходів та правил побудови індексів УДК для понять, які відображають основний зміст документа або запита.

Основним завданням методики є забезпечення одноманітності підходу до створення індексів.

Для виконання цього завдання розроблено правила індексування за УДК.

1. Індексувати документ за його основним змістом. Наприклад, заробітна плата на будь-якому підприємстві буде 658.32 відносно до конкретної галузі.

2. Враховуючи багатоаспектність УДК, необхідно чітко визначити предмет та аспект його розгляду.

Наприклад, канали:

- аеродинаміка – 533.697.3;
 - гідродинаміка – 532.537;
 - гідрологія – 556.53;
 - гідротехніка – 626;
- кабельні:
- будівництво – 692.77 тощо.

3. Спеціальні визначники можна використовувати як самостійні індекси тільки в комбінації з індексами основної таблиці.

Загальні визначники точки зору та з дефісом -03 і -05 не можна використовувати як самостійні індекси.

Загальні визначники мови, форми, місця, народів та часу також не рекомендується використовувати як самостійні індекси. Проте під час організації спеціальних каталогів та картотек можна використовувати їх як основні індекси, зокрема в картотеці за формою видань. У разі відсутності в таблицях УДК основного індексу на поняття та у разі необхідності відобразити загальні питання або тему загалом, можна використовувати спеціальні визначники в комбінації з індексом основної таблиці як основні. До того ж, спеціальні визначники застосовують у цьому випадку тільки у рамках розділу, де вони розроблені. Наприклад:

62-192 Надійність;

616-001 Травми.

4. Під час індексування документів рекомендують таку послідовність визначення індексу:

0/9 (індекс основної таблиці);

‘ 1/’9 (спеціальні визначники з апострофом);

.01/.09 (спеціальні визначники з крапкою нуль);

-1/-9 (спеціальні визначники з дефісом);

.001/.009 (загальні визначники точки зору);

-03 (загальні визначники матеріалів);

-05 (загальні визначники осіб);

інші загальні визначники.

5. Утворення складних індексів. Складні індекси – це індекси, які утворюють сполученням основного індексу із загальним або спеціальним визначником, а також індекси, які утворюють за допомогою “косої риски” (/). Для побудови складних індексів використовують послідовність розташування визначників із п. 4. Наприклад:

622.341.1’ 17.002.67(477)”18”=112.2 Залізорудна гірничо-промисловість – відходи – побічна продукція – Україна – ХІХ сторіччя – німецька мова.

Якщо зміст документа вимагає цього, то послідовність приєднання визначників може бути порушено. Наприклад:

622.33(477) Вугільна промисловість України;

(477)622.33 Україна. Вугільна промисловість.

6. Утворення складених індексів УДК. Складені індекси, утворюють з двох і більше простих або складних індексів за допомогою знаків відношення та подвійного відношення. Значення складеного індексу завжди більш вузьке, ніж значення його основних складових частин. На першому місці ставлять індекс, який відображає основну тему документа. Індекси, які приєднують за допомогою двокрапки, тільки уточнюють, деталізують основне поняття, яке відображене в першому індексі. Наприклад:

621.74:669.2/.8 Лиття кольорових металів,

де

621.74 Лиття

669.2/.8 Металургія кольорових металів

7. Правило першого згадування. Якщо тема загалом не може бути відображена одним індексом УДК, а лише кількома, то роботи загального характеру, в яких розглядається ця проблема, збирають під індексом, в якому тема згадується вперше, тобто під індексом найменшої абсолютної величини. Наприклад:

Посібник з оброблення металів отримає індекс 621.7(075), незважаючи на те, що для оброблення металів є два індекси 621.7 *Оброблення в цілому* та 621.91 *Оброблення різанням*.

8. Алгоритм практичного індексування за УДК. Процес індексування можна подати у вигляді переліку послідовно виконуваних операцій:

- ознайомлення із змістом документа;
- формулювання основного змісту документа;
- аналіз семантичної ролі понять основного змісту документа;
- визначення тематичного розділу таблиць УДК, в якому необхідно шукати поняття, що індексується, шляхом побудови ієрархічних понять;
- визначення індексів для понять або їх складових;
- перевірка відповідності значень отриманих індексів і понять;
- визначення відношень між поняттями основного змісту для відбору знаків з'єднання індексів цих понять в єдиний індекс документа;
- компонування індексу як результат використання правил.

Розділ 9. ЯК МИСЛИТИ, ЩОБ ТВОРИТИ НОВІ ВЕЛИКІ ІДЕЇ

9.1. Ідея – це нова комбінація старих елементів

На сьогоднішній день світ нагально потребує нових революційних ідей. Дивовижно, але у школі не вчать найважливішого в житті предмету – як творити нові ідеї. Мізерну увагу цьому питанню приділяють і у вищих навчальних закладах. А це позбавляє молодих людей ефективно формувати власне майбутнє.

Родерік Горні (Roderic Gorney) у праці *The Human Agenda* стверджує: “Уперше за два мільйони років нам може набриднути замкнуте коло”. Однак більшість політиків, особливо вітчизняних, попри те, що прямує в майбутнє, і далі заглядає в минуле.

В освіті контраст між минулим і майбутнім ще разючіший. Усеохоплююча інформатизація всіх сторін людської діяльності, коли на спадщину знання, розуму і краси, яка притаманна нашому роду, може претендувати кожен, хто забажає, створює добру нагоду перебудувати освіту заново і вступити в “золотий вік” відкриттів і нововведень. Для цього треба змінити спосіб мислення, навчання, праці й життя, полюбити себе і творити.

Усі найбільші в історії ідеї (відкриття, винаходи) мають одну спільну рису – їх породив людський мозок. Якщо мозок має великий потенціал зберігати інформацію, то він так само здатний її перегруповувати в новий спосіб, тобто творити нові ідеї. Отже, **ідея – це нова комбінація старих елементів**. Це може бути найважливішим записом у житті. Він містить ключ до творення нових ідей. *Немає нових елементів. Існують тільки нові комбінації*.

Усі революційні винаходи – наприклад, радіо, телебачення, двигун внутрішнього згоряння, синтетичні матеріали – це лише нові комбінації старих елементів. Душ на гудзик поєднує найменше як три елементи – холодну і гарячу воду та змішувач. Отже, якщо ідея поєднує в собі старі елементи, то в такому разі *найліпші творці ідей – це люди, захоплені новими комбінаціями*.

Навчаючи менеджерів фахової майстерності, зокрема, наголошують – найголовніше правильно окреслити проблему (задачу), яку потрібно вирішити (розв’язати). Подібну вимогу можна віднести і до осіб, зайнятих науковою діяльністю. Саме тут виникає новий елемент – *прагнення наперед визначити правильне рішення (розв’язок) і втілити його в життя*. І якщо традиційно, щоб вирішити проблему чи розв’язати задачу, організують знання в межах наявних можливостей, то у зазначеному випадку починають цей процес з того, *що прагнуть знайти*. А далі розставляють свої прагнення відповідно до того, що можна здобути.

9.2. Факти, дані та рішення

На наступному етапі визначають те, чого хотіли б досягти в процесі вирішення проблеми в ідеалі. Для цього мобілізують всі здібності, щоб відобразити за допомогою інтуїції (т. зв. “третього ока” – ока розуму) оптимальний результат.

Кожному досліднику важливо досконало відпрацювати стиль мислення, його глибину та ширину для досягнення поставленої мети. Водночас необхідно мати на увазі слова О.Л. Голмса: “розум, розтягнутий новою ідеєю, ніколи не набуває попередніх розмірів”, тобто так чи інакше він збагачується. Досліджуючи деяке явище чи процес, набуті знання можуть бути поглиблені, розширені або зовсім нові. Вертикальне мислення – це копання в глибину тієї самої ями, натомість латеральне мислення – це спроба викопати яму деінде.

Позаяк цікава ідея – це, як зазначалося, нова комбінація старих елементів, то наступний крок – зібрати всі можливі факти. Чим більшу кількість даних стосовно ситуації чи проблеми матимемо у своєму розпорядженні, тим швидше можна натрапити на нове досконале рішення.

Дані можуть бути:

- ◇ спеціальні, які стосуються певної роботи, об’єкта дослідження, виробництва чи проблеми;
- ◇ загальні, які зібрані з багатьох інших джерел.

Кожен може стати творцем ідей за умови, що матиме невгасиме бажання бути пошукувачем – запитувати, читати, кидати виклик, нагромаджувати знання на дендритах мозку.

Ніщо не може замінити спрямованої на поставлену мету, самостійної праці вдома. Щоб щось нарешті вийшло, мусить якимось спочатку вийти. Головне створити душевний стан, коли у мозку пов’язується в певну систему інформація, яка розміщена в різних “комірках” на тих чи інших дендритах мозку.

І тут здатність людського мозку працювати за схемами та алгоритмами може створювати як і певні проблеми, так і великі можливості. У кожну мить, яким би видом діяльності людина не була зайнята (ходьба, біг, читання, спостереження, керування тощо), її мозок діє за певною схемою (алгоритмом). Для швидкого і легшого відтворення інформації він нагромаджує її у вузьких каналах, на “асоціативних” галузках. Тому, зазвичай, приходять до тих самих відповідей.

Щоб розв’язати проблему творчо, потрібно відкрити новий шлях, виявити нові зв’язки, знайти нові нетрадиційні рішення. Для цього необхідно зламати стереотипні схеми.

З чого почати? Найлегше – задати самому собі запитання, яке б по іншому скерувало хід думок. Інакше кажучи, потрібно оглянути поставлену проблему в іншому ракурсі. Наприклад, що трапиться з проблемою, якщо її подвоїти, поділити навпіл, прискорити, “заморозити”, перевернути, перемалювати, реорганізувати чи поєднати з іншою? А що, коли скасувати проблему повністю чи частково, або зменшити чи вкоротити її? А може замінити її елементом, або обрізати чи збільшити, або перефарбувати чи перелицювати? Що трапиться, коли залучити до дії всі відчуття – запахи, звуки, зорові і дотикові враження?

Доцільно спробувати забути на деякий час про власний фах. Елементи, які використовують для вирішення проблеми, не мусять стосуватися тієї галузі, в якій виникла проблема і засобами якої її вирішують. Якщо не виходити за межі власної сфери діяльності, то здебільшого завжди досягають тих самих старих результатів, бо це запрограмований шлях.

Однак людський мозок зберігає інформацію на тисячі різних тем – від кулінарних рецептів до спортивних змагань. Наприклад, розв’язання якоїсь задачі в галузі економіки може зродитися в голові від роздумів над фізичними дослідженнями. Всі творці, новатори та винахідники спрагли нових знань. Тож ніколи не треба переставати запитувати. Немає дурних питань – є дурні відповіді.

9.3. Наполегливо експериментувати з комбінаціями

Чи задумуємося ми над тим, що:

◇ уся література, яка написана досі українською мовою, складається з комбінацій тридцяти трьох букв;

◇ уся література, яка написана досі англійською мовою, складається з комбінацій двадцяти шести букв;

◇ усі картини, намальовані досі, – це поєднання всього трьох основних кольорів;

◇ усі, які ми знаємо, арифметичні вирази містять усього десять символів;

◇ уся музика, яку створило людство, складається з комбінацій дванадцяти нот;

◇ надзвичайно складні обчислення цифровий комп’ютер виконує на засаді поєднання двох компонентів.

Тому коли говорять про щось нове, то насправді мають на увазі нове, оригінальне поєднання елементів, які вже існують до цього.

Якщо ідея – це нова комбінація старих елементів, то не варто боятися експериментувати з комбінаціями. Варто пробувати різні вихідні пункти. Наприклад, вибрати щось випадково – галузь виробництва, країну, тварину, об’єкт, колір, форму тощо – й намагатися поєднати свою проблему та її вирішення.

У процесі реалізації ідеї занотовують у своєму записнику всі вдалі чи невдалі кроки поступу, пам’ятаючи про те, що результат пошуку зазвичай буває такий: *спочатку складний і дурний, потім складний і мудрий, нарешті простий і мудрий*. До останнього ле-

жить тривала, наполеглива праця, що потребує великих затрат інтелектуальної енергії. Водночас одна заувага: потрібно не надто зосереджуватися лише на своїй вузькій галузі діяльності, інакше виникає ризик потрапити в коло обмежень власних упереджень.

Потрібно читати якомога більше і не тільки наукову літературу – особливо матеріали, що стосуються майбутнього, бо вони стимулюють мислення людини. Постійно потрібно задавати собі питання: а що, якби?.. А що, якби скомбінувати це з тим? А що буде, якщо зробити навпаки? Чи коли почати звідти, замість звідси? Відповідей багато. І серед них можуть бути такі, що “широко відчиняють двері” до нових знань.

Так само у розв’язанні поставленого завдання допомагає свідоме залучення своїх відчуттів. Якщо завдання можна вирішити математично, то варто спробувати уявити собі декілька відповідей. Наприклад, теорія відносності Ейнштейна зародилася тоді, коли вчений мріяв, уявляючи собі, що мандрує космічним простором на сонячному промені.

Малювання асоціативних схем – це теж ефективний засіб творення, бо дає змогу заново пов’язати інформацію і по-новому глянути на досліджувані об’єкти, процеси чи явища.

Багато людей стверджують, що дуже корисно послухати класичну музику, яка розслаблює, відвідати мистецьку галерею або ж прогулятися по узгір’ю, узбережжю річки чи моря. Усе добре, що спонукає мозок людини до створення нових комбінацій. У кожної людини – свій метод.

Перед сном доцільно пригадати собі суть проблеми та її можливе ідеальне рішення. Якщо у людини стислі терміни виконання, то варто закинути їх у свій банк пам’яті. А далі *працюватиме людська підсвідомість*. Вона ніколи не спить.

Однак, як зазначають спеціалісти, спочатку треба ознайомити свою підсвідомість з темою. Далі потрібно відволіктися, тобто вимкнути свої механізми мислення, і чекати, коли підсвідомість гукне добру ідею. Для цього існують різні методи. Багато людей стверджує, що до творення нових ідей стимулює гаряча ванна. Інші віддають перевагу довгим прогулянкам. Дехто вважає, що доб-

ре вино здатне породжувати гарні ідеї. Що ліпше вино, то оригінальніша ідея.

Ідея може народитися зненацька у будь-який момент, але, як зазначалося, переважно у тих осіб, які на неї налаштовані. Частково це нагадує спосіб, у який мозок людини обробляє інформацію. Завдяки підсвідомості він здатний не тільки впорядковувати інформацію у схеми, але й ламати усталені моделі й творити нові. Це за умови наявності візії та спеціальної мети.

9.4. Розвиток творчості через візію

Приведену вище систему розвитку творчості людини часто називають *розвитком творчості через вирішення проблеми*.

Альтернативним підходом є *розвиток творчості людини через візію*. Цей підхід нагадує попередній за винятком того, що починають не з формулювання проблеми, а з візії майбутнього, у якій фактично будь-яка мрія може стати реальністю.

Одним із прихильників цього підходу є австралійський футуролог, доктор Пітер Ельярд. Він переконаний, що формулювання проблеми часто обмежує її дальше вирішення. “Небезпеку підходу, який у центрі ставить проблему, найліпше можна продемонструвати на (так недоречно названій) індустрії “охорони здоров’я”. Навіть у розвинутих країнах охорону здоров’я фактично неможливо контролювати. Під цією фразою радше розуміють лікування хвороб. Ця індустрія охоплює діяльність лікарів, лікувальних і фармацевтичних закладів. Частка державного бюджету, призначена на охорону здоров’я, свідчить перш за все про рівень хворобливості нації, а не про її здоров’я. Водночас забуваємо, що природний стан людини – усе-таки здоров’я, а не хвороба. Отже, тут керуються підходом, у центрі якого ставлять проблему, визначаючи, що здоров’я – це відсутність хвороб, а здорове майбутнє – те, яке не обтяжене недугами.

На відміну від цього підхід, спрямований на завдання, підґрунтям якого є популяризація й утвердження здоров’я (здорового способу життя), був би зовсім інший. У ньому віддавалася би пере-

вага харчуванню, фізичним вправам, позитивним взаєминам із людьми, умовам праці, контролю над стресовими ситуаціями, охороні довкілля від забруднення тощо. А це вже зовсім інша програма діяльності.

Проблема, однак, полягає в тому, що багато коштів та зусиль витрачають саме на перший (“негативний”) підхід. На другі (альтернативні) підходи, як свідчить практика, коштів та інших ресурсів зазвичай зостається зовсім мало.

Незважаючи на деякі спрощення та неточності, допущені в аналізі Ельярда, усе ж він у своїй праці наголосив на життєво важливі речі, яка полягає в тому, що загалом усі поняття проблеми трактують надто вузько.

Наприклад, якщо сформулювати свою проблему, скажімо, як незайнятість, то відразу обмежуєшся сферою пошуку нових місць праці, не залучивши до своїх вимог таких важливих складових, як відпустки, час на відпочинок і навчання, можливість перекваліфікації тощо.

Який би підхід не застосовували – той, що ставить у центрі проблему, чи той, що завдання, ніколи не вдасться прийти до нової ідеї без попереднього визначення мети. Хоч бувають і винятки. Наприклад, бактеріолог А.Флемінг відкрив пеніцилін, коли досліджував плісень на стінках брудного лабораторного начиння у лікарні Святої Марії в Лондоні.

Коли винахідник зі штату Массачусетс Персі Спенсер 1945 року працював над новими радарними системами, він виявив, що випромінювання, яке утворюється внаслідок роботи магнетронів, може мати й кулінарне застосування. Учений повісив перед магнетроном шматок свинини і, як повідомляли британські журналісти з ВВС Пітер Еванс і Джофф Діген, “уперше в історії приготував їжу в мікрохвицьовці”. Але саме японці скористалися з цього винаходу. Після підписання мирних угод японським фірмам, які виробляли магнетрони, було заборонено виконувати військові замовлення, а тому вони зосередилися на мирному використанні технології мікрохвиль. Тепер Японія є одним з провідних виробників мікрохвильовок.

Проте найбільше вибухових відкриттів з'явилося на світ завдяки чіткій візії майбутнього – точно визначеній меті. У техніці розвитку творчого мислення багато чого запозичено з різних галузей діяльності. Наприклад, з реклами взято поняття *мозкового штурму*, ідею якого подав Алекс Осборн, один із засновників велетенських рекламних агенцій *Batten, Barton, Durstine, Osborn*.

9.5. Застосування мозкового штурму для творення ідей на практиці

Подамо кілька спеціальних прикладів застосування мозкового штурму як процесу творення ідей на практиці.

Що можна замінити?

Ладісло Біро замінив кінчик пера кулькою – так з'явилася кулькова ручка.

Кларенс Бердсай після того, як знайшов замерзлу рибу в Канадській Арктиці, вирішив замінити консервування на заморожування, так виникла індустрія морожених харчових продуктів.

Факсові апарати, які замінили звичайну поштову кореспонденцію, витіснили електронна пошта й Інтернет.

Продавців у супермаркетах витіснило самообслуговування та візки для товарів.

Дослідницький центр *Palo Alto* фірми *Xerox*, замість старого, впровадив метод пуску комп'ютера способом “виділи і клацни”, фірма *Apple* реалізувала цю ідею в комерційній сфері, і так зародилася найпростіша комп'ютерна система у світі.

В Ірландії, замість готелів, туристам пропонують приватні помешкання, де можна переночувати й поснідати, що стало основою туристичного бізнесу в країні.

Компакт-диски витіснили з ужитку вінілові грамплатівки.

Які нові комбінації можна створити?

Компанія *Sony*, поєднавши навушники й радіотранзистор, створила плеєр.

Волт Дісней вигадав Діснейленд, поєднавши мишку Міккі з ідеєю туризму.

Трусики в поєднанні з панчохами утворили колготки.

Унаслідок поєднання крамниць й автомобільних стоянок утворилися торгові центри.

General Motors, запропонувавши покупку в кредит й одночасно багатий вибір кольорів, збудувала найбільшу автокомпанію у світі.

Як можна щось пристосувати чи видозмінити?

Пристосувавши м'яч до гри ногами, виник футбол, а пристосувавши м'яч до гри руками, виникли волейбол, баскетбол і т.д.

Завдяки тому, що роликові коліщатка було поставлено в один ряд, продаж роликів зараз у світі сягнув десятків мільярдів доларів.

Що можна збільшити чи поширити?

Збільшивши гамбургер, Мак-Доналд винайшов біг-мак.

Фірма *Prince* заробила маєтки на тому, що побільшила тенісну ракетку.

JVC обійшла *Sony* у встановленні нових стандартів в електроніці, винайшовши тригодинну відеокасету, що уможливило покупцям безперервний запис спортивних подій.

Walmart став найприбутковішим центром роздрібної торгівлі завдяки продажу зі знижками через величезні склади (гуртівні).

Що можна зменшити, повернути чи вилучити?

Френк Вайтл “повернув вітер” і винайшов реактивний двигун. На цій самій zasadі сконструйовано і порохотяг.

Завдяки комп'ютерних принтерів і текстових редакторів зовсім відпала потреба в друкарських машинках та істотно поменшало помилок під час набору текстів.

Що нового можна створити?

Чи можна зробити щось, *змішуючи*, як шампунь і кондиціонер; *поєднуючи*, як клей-олівець; *збиваючи* разом, як коктейль; *закриваючи*, як алкогольний коктейль декоративною парасолькою; *відкриваючи*, як у випадку з міні-спідничкою чи спідницею зі шліцями; *змінюючи колір*, як за допомогою нової помади та іншої косметики; *стискаючи*, як інформацію в комп'ютері; *розріджуючи*, як пасту до взуття; *сплющуючи*, як пластикову пляшку; *розмазуючи*, як паштет; *розпушуючи*, як тісто за допомогою порошку до печива.

Сотні різних новинок змінили обличчя суспільства. Компанія *Dell Computers* починала з місячного доходу 60 тисяч, який за шістнадцять років сягнув 18 мільярдів за рік завдяки революційним ідеям застосування персональних комп'ютерів до потреб користувачів, безпосередньому маркетингові й добре налагодженій телефонній службі. Компанія *Lego*, яку заснував безробітний датський столяр Оле Крістіансен, починала як маленька фірма з виробництва дерев'яних іграшок і розвинула свій капітал до півтора мільярда доларів. Шведська *IKEA* стала найбільшим у світі підприємством роздрібною торгівлі в галузі меблів у домашніх умовах.

9.6. Методи стимулювання мислення

Кожна нова ідея в галузі електронних комунікацій за допомогою Інтернету, світової комп'ютерної інформаційної мережі та Grid-технології відразу ж приходять до мільйонів ентузіастів у світі, а через тиждень-два – до численних спеціалізованих журналів. Винахідники й ті, хто втілює винаходи у реальність, одержують великі зиски на цій третій хвилі економічного розвитку. Чому ж подібного не відбувається в освіті?

Припускають, що це залежить від способу структурування навчальної програми і самого навчального закладу. Від моменту, коли дитина пішла до школи, її вчать, що відповідь на запитання – готова, що її вже знайдено раніше. І що-більше – молодих людей навчають, що їхній успіх мав би полягати в тому, щоб знати певний набір цих відповідей, засвоєних від учителів, і вміти їх “видати” в певний момент часу, зокрема на іспиті. А це не шлях, який веде до інновацій в освіті.

Дон Коберг і Джим Бегналл у своїй книзі *The Universal Traveller* пропонують такі слова, щоб стимулювати нововведення: у кілька разів збільшити, поділити, вилучити, пригасити, відвернути, відділити, переставити, зробити однорідним, скрутити, стиснути, перевернути, сплоснути, доповнити, занурити, заморозити, пом'якшити, розпушити, обійти, додати, відняти, висвітлити, повторити, наростити, розтягнути, витиснути, затиснути, відбити,

заслонити, розділити, інтегрувати, символізувати, абстрагувати й розчленувати.

Джеймс Адамс, інженер Стенфордського університету, стверджує, що стимулювати мислення можна, продумавши список речей, які дратують людину, – таких собі надокучливих мух. Ось список самого Адамса, у якому, зокрема:

- ◇ корки, які кришаться в пляшку з вином;
- ◇ несправні автомати, які поглинають монети й не дають нічого взамін;
- ◇ наліпки, які важко усунути;
- ◇ викривлені бильярдні кий;
- ◇ туалети без паперу;
- ◇ вікна, через які ледь проходить світло;
- ◇ крани, що протікають;
- ◇ розпаровані шкарпетки тощо.

“Якщо впродовж десяти хвилин ідеї на “мухи” закінчаться, – зауважує вчений, – то або маєш чуттєву чи емоційну блокаду, або аж надто пануєш над своїм життям”.

Інший метод – це більш ніж стовідсоткове зосередження на ідеї. Що можна в десятки разів зробити швидше, ліпше, дешевше? Що може мати суперприголомшливе застосування у царині діяльності конкретної особи, то це те велике “Ага!”, яке здатне вивести компанію, підприємство, будь-який заклад до нових вершин успіху. Це те, що зробив *Microsoft* у сфері комп'ютерного програмного забезпечення, *Netscape* – у програмах прискореного перегляду або ж *Canon* – у галузі кольорового копіювання.

З огляду на великий стрибок розвитку технологій таке майже тисячовідсоткове заангажування можливе в кожній сфері діяльності, принаймні в багатьох процесах. Колись навчитися готувати до друку реклами й оголошення до газет і журналів можна було за шість років, а верстати сторінки й технічно їх оформляти – за п'ять. Сьогодні з комп'ютеризацією друку будь-якому компетентному поліграфістові потрібно всього лиш тиждень, аби навчити того, що досягалося колись протягом тривалого навчання.

З іншого боку, якщо б людина мала можливість за своє життя навчитися тільки одного слова з японської мови, то хай це буде *кайзен*, що означає “постійне вдосконалення”. І навіть більше – це ціла філософія, яка спонукає будь-яку особу – щоденно – постійно вдосконалювати все: себе, свою роботу, офіс, продукти, транспорт, звичку розмовляти в товаристві, по телефону тощо.

Як стверджує президент *Toyota Motor* Ейджі Тойода, “японським робітникам притаманна спільна риса: вони однаково добре працюють руками і головою. Робітники дають нам близько півтора мільйона пропозицій щорічно, і дев’яносто відсотків із них ми втілюємо в життя”.

Така ж ситуація в компанії *Nissan Motors*: керівництво серйозно розглядає будь-яку пропозицію, що заощадує 0,6 секунди – “час, який потрібний робітникові для того, щоб простягнути руку або ступити півкроку”.

Гігантська компанія з виробництва електроніки *Matsushita* щорічно одержує понад 6,5 мільйона ідей від свого персоналу. І більшість з них відразу ж втілюють у життя.



Рис. 9.1. Моделювання ідей за допомогою шестикутників

Для ознайомлення з комплексом, що стимулює мислення на засадах *кайзен* одним з найліпших способів є “шестикутник” Дейвіда Баффіна (David Buffin) з праці *Think Kit*. Групі студентів дали завдання створити нові ідеї. Учитель чи керівник групи записує ідеї на кольорових шестикутниках, які потім прикріплює до великої магнітної дошки. Далі студенти групують шестикутники довкола різних тем і видів діяльності, спільно встановлюючи пріоритети. Для стимулювання спільної активності ці шестикутники залишаються на дошці (див. рис.9.1).

До бізнесових справ пропонується поєднати до купи два методи: пошук ідей у стилі “Ага!” для стратегічного планування (що насправді може стати великим проривом у фірмі чи галузі) і засади принципу *кайзен* (як залучити весь персонал до постійного підвищення якості будь-якої дії). Якщо підійти до цього спрощено, то вважається, “Ага!” (раптове осяяння) є ключем до успіху в американському бізнесі, а *кайзен* – таємною зброєю японського підприємництва. Їхнє поєднання й породжує так званий *Третій шлях*. Аби продемонструвати це, звернемося до ще одного нововведення Дейвіда Баффіна – комплексу дії за принципом “стріла-ціль” (див. рис. 9.2)

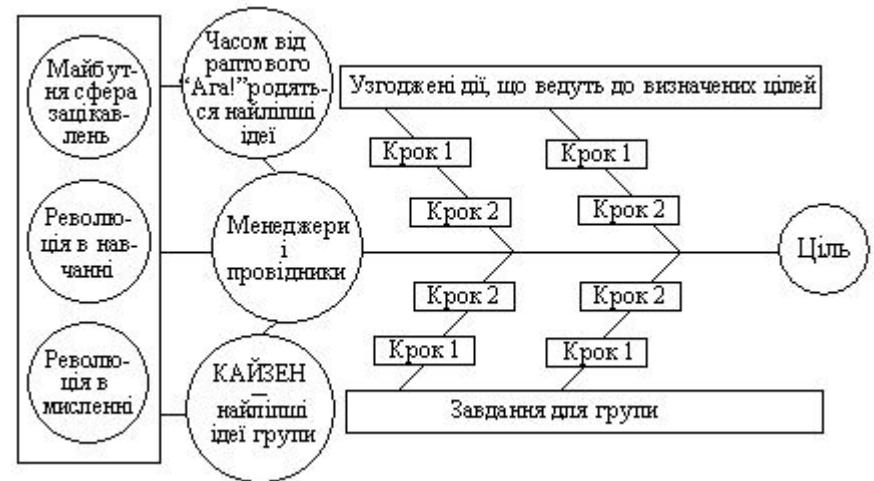


Рис. 9.2. Поєднання стилю раптового осяяння з філософією кайзен

На університетських студіях мислення вивчають у рамках логіки, філософії, психології, інформатики, моделювання. Однак в університетах не вчать того, що, за термінологією Едварда де Боно, називають *латеральним мисленням*. Під латеральним мисленням розуміють здатність до відкритого неупередженого пошуку нових ідей у різних напрямках. Наші розумові здібності не обмежуються тільки логічним і латеральним мисленням. Можна говорити і про такі різновиди мислення, як концептуальне, аналітичне, теоретичне, правопівкульне, критичне, нелогічне, збіжне, рефлексивне, дивне, візуальне, символічне, пропозиційне, цифрове, міфічне, метафоричне, невербальне, еліптичне, аналогічне, конструктивне, ліричне, поетичне, практичне, розбіжне, амбівалентне, фантазійне, сюрреалістичне, сфокусоване, конкретизоване, а також мислення про мислення.

Переважає більшість людей нерозумно обмежує свій мислений потенціал. Однією з причин цього є здатність мозку групувати матеріал у рамках певних схем і моделей (патернів). Коли виникає нова проблема, ми звично ступаємо второваною стежкою попередніх відповідей, керуючись тенденційними поглядами, заборонами, упередженнями (емоційними, психологічними, статевими, кулінарними) й навіть не усвідомлюючи цього.

Ще зі школи ми виходимо з упередженням, що на світі існує одна “правильна думка”, а не широкий діапазон можливостей ліпшого вирішення проблеми. Майже кожна людина має усталене бачення найліпшої навчальної системи. Зазвичай це система, яка допомогла досягти успіху йому самому. Коли хтось хвалить “добру школу”, то це, напевно, означає, що йому імпонував стиль навчання цієї школи. І в цьому немає нічого надзвичайного. Упродовж усього життя важко знайти людину, яка була б абсолютно об’єктивною, яку б повністю задовольняла система освіти, релігії, охорони здоров’я. А тому першим кроком до “ламання поняттєвих бар’єрів” буде усвідомлення того, щоб здолати їх, – це веселість і гумор. Ця порада головно спрацьовує серед студентської молоді. Весела невимушена атмосфера часто зумовлює високий рівень креативності (творчого мислення).

Якщо людина не звикла до мозкового штурму, то, мабуть, придатною для неї розминкою буде якесь жартівливе завдання. Наприклад, спланувати проведення відпустки на екзотичному острові чи під водою, або придумати більярдний шар, який би завжди попадав в лузу, або запитати себе: а що, якби? А що, якби комп’ютери очолили уряд?

Далі варто випробувати декілька методик, які пропонує Едвард де Боно у праці *Six Thinking Hats*, зокрема: ПНЦ, ЗВЧ, НіР, АМВ і “шести капелюхів”.

ПНЦ означає “*позитив, негатив, цікаво*”. Слухачам пропонують вибрати досить дивну тезу, а далі у три колонки записати всі її позитиви, негативи й нарешті, ті моменти, які можуть їх зацікавити.

ЗВЧ означає “*зв’яжіть на всі чинники*”. Так само варто записати їх на аркуші паперу, шукаючи ті нові моменти, які не відразу спадають на гадку.

НіР – це скорочення для “*наслідків і результатів*”. Логічно всі наслідки й результати можна перелічити в ЗУЧ, однак, як стверджує де Боно, люди не зважають на наслідки дій, допоки їм не звернути на це уваги.

АМВ означає “*альтернатива, можливість, вибір*”. І знову ж таки перелічені слова мають заохотити людину до мислення.

Метод “шести капелюхів” трактують так. Існує *білий капелюх* для нейтральних фактів, чисел, нейтральної інформації. *Червоний капелюх* придатний для того, щоб подати власні відчуття, передчуття, інтуїтивно без їхнього обґрунтування. *Чорний капелюх* призначений до логічного негативного мислення, а *жовтий капелюх* – до позитивного. *Блакитний капелюх* – це капелюх контролю. Він слугує радше тому, щоб мислити про мислення, а не про об’єкт, – це як диригент, що керує оркестром. Для креативного мислення потрібен *зелений капелюх*. Мета цієї техніки полягає у забезпеченні швидкого переходу від одного способу мислення до іншого, без закономірної паузи.

Усі запропоновані методи чудово справджуються в класних умовах, особливо метод “шести капелюхів”, коли намагаються щось

вирішити (розв'язати), одягаючи на голову чудернацькі, незвичної форми і кольорів капелюхи і передаючи їх по колу аби кожен зіграв свою роль. Наприклад, в одному австралійському ресторані в Сідней всі стіни завішані чудернацькими капелюхами. Кожен відвідувач вибирає собі капелюх відповідно до того, яку роль він хотів би сьогодні зіграти, – і це створює певний настрій на весь вечір.

Отже, найпростіші поради, які подано на початку цього розділу, фактично справджуються за будь-якої ситуації в рекламі, бізнесі, маркетингу, продажу, експортуванні, дослідженнях ринку, у всіх аспектах навчання й освіти. Вони спрацьовують тому, що містять логічні зв'язки між результативним і креативним мисленням. Ліва півкуля мозку людини спрямована на критичне мислення й логіку. Вона знаходить здоровий глузд, поєднуючись із творчим потенціалом правої півкулі мозку.

Майже всі найбільші досягнення в світі починаються з візії: від компанії Форда чи Діснейленду до *Sony* чи *Microsoft*. Тож варто прийняти виклик – *не боятися мріяти про те, чого б людина хотіла досягнути.*

Література

1. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник / Вітлінський В.В. – К.: КНЕУ, 2003. – 408 с.
2. Гордон Драй ден Революція в навчанні / Гордон Драйден, Джаннетт Вос. / Перекл. з англ. М. Олійник. – Львів: Літопис, 2005. – 542 с.
3. Кустовська О.В. Методологія системного підходу та наукових досліджень: Курс лекцій / Кустовська О.В. – Тернопіль: Економічна думка, 2005. – 124 с.
4. Лудченко А.А. Основы научных исследований: Учебное пособие / Лудченко А.А., Лудченко Я.А., Прима Т.А. / Под ред. А.А. Лудченко. – К.: О-ва “Знання”, КОО, 2000. – 114 с.
5. Макілвейн А. УДК – останні розробки та плани на майбутнє / Макілвейн А. // Бібліотеки та асоц. в світі, що змінюється: нові технології та нові форми співробітництва. – 1998. – т.2. – С. 454-459.
6. П'ятницька-Позднякова І.С. Основи наукових досліджень у вищій школі: Навч. посібник / П'ятницька-Позднякова І.С. – К.: 2003. – 116 с.
7. Юринець В.Є. Роль комп'ютерного забезпечення у формуванні фахівців з економіки / Юринець В.Є. // Національні інтереси. – Львів, 2004, серія – регіональна безпека держави, вип.11,. – С.97-100.
8. Юринець В.Є. Інформаційні системи управління персоналом, діловодства і документообігу: Навч.посібник / Юринець В.Є., Юринець Р.В. – Львів: “Тріада плюс”, 2008. – 628 с.
9. Яблочник А.Л. Общая теория статистики. (Для программированного обучения) / Яблочник А.Л. / Под ред. проф. И.С. Пасхавера. Учебн. пособие. – М.: Статистика, 1976. – 344 с.

Навчальне видання

Юринець Володимир Євстахович

**МЕТОДОЛОГІЯ
НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ**

Навчальний посібник

*Рекомендовано
Міністерством освіти і науки України*

*Текст надруковано в авторській редакції.
Комп'ютерне верстання В. Є. Юринець*

Формат 60x 84 /¹⁶. Умовн. друк. арк. 10,5. Тираж 100 пр. Зам.

ВИДАВЕЦЬ ТА ВИГОТОВЛЮВАЧ:
Львівський національний університет імені Івана Франка
79000, Львів, вул. Університетська, 1

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготівників
і розповсюджувачів видавничої продукції.

Серія ДК № 3059 від 13.12.2007