

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
„КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО”

**Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації**

Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського як навчальний посібник з дисципліни „Наукова робота за темою магістерської дисертації - 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації” для студентів, які навчаються за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», освітня програма «Технічні та програмні засоби автоматизації»

Київ  
КПІ ім. Ігоря Сікорського  
2021

Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації: Навчальний посібник [Електронний ресурс] для студ. спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад. Р. А. Осіпа. Електронні текстові дані (1 файл 1,6 МБайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 111 с.

Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №2 від 09.12.2021 р.) за поданням Вченої ради Інженерно-хімічного факультету (протокол №8 від 27.09.2021 р.)

Електронне мережне навчальне видання

## НАУКОВО-ДОСЛІДНА РОБОТА ЗА ТЕМОЮ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ

|                         |                                                                                                                                                   |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Укладач                 | Осіпа Руслан Адольфович, канд. техн. наук, доцент                                                                                                 |
| Відповідальний редактор | Жученко А. І., завідувач кафедри технічних та програмних засобів автоматизації, докт. техн. наук, професор                                        |
| Рецензент               | Данчук В. Д., декан факультету інформаційних та транспортних технологій Національного транспортного університету, доктор фіз.-мат. наук, професор |

Запропонований навчальний посібник містить матеріали для підготовки магістерської дисертації та проведення практичних робіт з дисципліни «Наукова робота за темою магістерської дисертації - 2. Науково-дослідна робота за темою магістерської дисертації». Призначений для студентів спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» всіх форм навчання.

## Зміст

|                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.....                                                                               | 4   |
| 1.1. Вступ до магістерської дисертації.....                                                                                           | 8   |
| 1.1.1. Аналіз наукової літератури з теми дослідження.....                                                                             | 9   |
| 2. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА СИСТЕМ ЯК ЛОГІКО-ІНФОРМАЦІЙНА ОСНОВА РОЗРОБКИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....                         | 14  |
| 3. РОБОТА НАД РУКОПИСОМ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.....                                                                                 | 20  |
| 4. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.....                                                                                      | 23  |
| 5. ВИКОРИСТАННЯ STRUCTURED QUERY LANGUAGE (SQL) ДЛЯ ОБРОБКИ НАУКОВИХ ДАНИХ.....                                                       | 28  |
| 6. ТЕЗИ НАУКОВОЇ ДОПОВІДІ.....                                                                                                        | 52  |
| 7. ОСОБЛИВОСТІ НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ.....                                                                                         | 58  |
| 8. ПРАКТИКУМ З ДИСЦИПЛІНИ.....                                                                                                        | 65  |
| Практична робота №1. Аналіз наукової літератури з теми дослідження.....                                                               | 65  |
| Практична робота №2. Логічна схема задач програмування життєвого циклу технологічної системи (за темою магістерської дисертації)..... | 68  |
| Практична робота №3. Алгоритмізація задач керування технологічними процесами.....                                                     | 74  |
| Практична робота №4. Написання та оформлення тез доповідей.....                                                                       | 79  |
| Практична робота №5. Алгоритм індексування універсальної десятикової класифікації згідно тематики наукового дослідження.....          | 86  |
| Практична робота №6. Написання наукової статті.....                                                                                   | 92  |
| Практична робота №7. Концептуальна модель бази даних підсистеми автоматизованого керування (за темою магістерської дисертації).....   | 95  |
| Практична робота №8. Нормалізація відношень бази даних.....                                                                           | 99  |
| Практична робота №9. Вибір системи керування базою даних.....                                                                         | 103 |
| ЛІТЕРАТУРА.....                                                                                                                       | 109 |

## 1. ОСОБЛИВОСТІ ПІДГОТОВКИ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.

Магістерська дисертація покликана засвідчити *відповідний рівень фахової освіти студента*. Вимоги щодо її змісту, творчого характеру, теоретичної і практичної значущості результатів є *значно вищими, ніж вимоги до дипломної роботи*. Теми магістерських робіт визначає вищий навчальний заклад. Однак студент-магістрант має право запропонувати свою тему роботи, належно обґрунтувавши її доцільність.

Вибір теми має винятково велике значення. Її необхідно визначити і затвердити на початку магістерської підготовки. Найчастіше її обирають, послуговуючись рекомендованим відповідними *профільюючими кафедрами ВНЗ* переліком. При виборі теми враховують *тривалість пошуків у відповідній сфері знань*, досвід виступів з науковими повідомленнями, можливо, публікації. Певну роль відіграє психологічна налаштованість дослідника-початківця.

Одні з них сміливо готуються долати перешкоди, усвідомлюючи, що входження в науку вимагає значного напруження творчих сил, ініціативи, фантазії, організаторських здібностей, належних загальнонаукових і спеціальних знань. Інші стверджують, що в природі та суспільстві все вже вивчено, а тому навіть найнаполегливіші їх старання очікуваних результатів не дадуть. Одні автори магістерських робіт виходять з міркувань, пов'язаних із необхідністю отримати магістерський ступінь, інші розглядають їх як можливість реалізувати власні наукові ідеї та задуми. Саме такі дослідники працюють цілеспрямовано, часто досягаючи значних результатів.

*Досвід переконує, що раціональніше обрати вузчу тему*, оскільки це є однією з передумов глибокого її опрацювання пропонують майбутнім магістрам досліджувати найактуальніші теми сучасної науки і техніки. Такі рекомендації часто мають неабияку цінність для молодих людей, які збираються присвятити себе науковій праці. Обрати *тему* магістерської роботи пошукачеві можуть допомогти такі процедури:

1. Перегляд каталогів захищених робіт, ознайомлення з уже виконаними на кафедрі роботами.
2. Ознайомлення з новітніми результатами досліджень у суміжних галузях науки і техніки, оскільки на межі різних галузей знань можна знайти нові, часом неочікувані рішення.
3. Оцінка методів дослідження у конкретній галузі науки, передбачення можливості застосування методів, які засвідчили свою ефективність у суміжних галузях.
4. Перегляд відомих наукових рішень за допомогою нових методів, з нових теоретичних позицій, із застосуванням нових суттєвих фактів. *Вибір теми з нових позицій, на більш високому рівні.*

Істотно допомагають при виборі теми *ознайомлення з аналітичними оглядами, статтями у спеціальній періодиці, консультації зі спеціалістами-практиками*, в процесі яких можна виявити маловивчені важливі питання.

Теми магістерських робіт закріплюють за студентами на основі їх особистих заяв.

Науковим керівником магістерської роботи призначають, як правило, професора чи доцента кафедри, у сфері наукової компетенції якої спеціалізується магістрант, а для робіт, що виконуються на межі наукових напрямів, — одного чи двох наукових консультантів. Науковий керівник допомагає магістрантові оцінити можливі варіанти рішень. Проте прийняття рішення є прерогативою дослідника. Тільки автор роботи відповідає за прийняті рішення, за правильність отриманих результатів та їх інтерпретацію.

Важливою складовою наукового дослідження є раціональна реалізація таких його ключових аспектів:

1. Накопичення наукової інформації з теми. Для виявлення джерел та посібників необхідно звернутись до *спеціальних* довідково-бібліографічних, реферативних та інших інформативних видань.

2. Оволодіння методами дослідження. У науці не існує універсального методу дослідження. Кожен пошуковець обирає найзручніший метод, зважаючи на особливість своєї теми.

3. Написання перших фрагментів роботи.

4. Організація власного науково-довідкового апарату. Дослідники формують власні каталоги, папки з конспектами й нотатками, чорновими планами, ведуть нотатники, у яких відображають свої спостереження, міркування тощо.

5. Підготовка наукових рефератів з теми. Їх доцільно обговорювати в колі спеціалістів і зацікавлених осіб з метою з'ясування суперечливих моментів, *нових аспектів, перспектив дослідження.*

6. Робота над рукописом магістерської дисертації. Оформлення результатів наукового дослідження (реферат, доповідь, курсова робота, дипломний твір та ін.) проходить низку стадій: збір і накопичення інформації; систематизація й узагальнення первинних матеріалів; *підготовка чорнового варіанта рукопису*; редагування рукопису; відбір і оформлення таблиць, схем, малюнків, ксерокопій; підготовка остаточного варіанта рукопису; консультації зі спеціалістами; оформлення остаточного варіанта рукопису.

Під час цієї роботи необхідно добре *структурувати* текст.

**Складання робочих планів.** У науці можливі і випадкові відкриття, але наукове дослідження не повинно орієнтуватися на випадковості.

Розробляють робочий план за безпосередньої участі наукового керівника, розпочинаючи його з визначення теми, тобто задуму майбутнього наукового дослідження.

Робочий план може мати довільну форму. Складається він з переліку вертикально розташованих рубрик, *пов'язаних внутрішньою логікою дослідження конкретної теми.* Розташування рубрик вказує на їх доцільність і значущість. З огляду на це часто механічно переставляють рубрики, намагаючись знайти найточнішу для конкретного дослідження схему їх розташування.

На пізніших стадіях дослідження складають *план-проспект* — реферативний виклад розташованих у логічному порядку питань, за якими в майбутньому буде систематизовано зібраний фактичний матеріал.

*План-проспект є основою для оцінки науковим керівником відповідності роботи магістранта меті й завданням майбутнього дослідження.* На його підставі можна буде робити висновки про основні положення магістерської роботи, принципи розкриття теми, побудову та співвідношення обсягів її частин. *Практично план-проспект становить чорновий варіант роботи з реферативним розкриттям змісту її глав і параграфів.* Доцільність плану-проспекту зумовлюється і можливістю систематичного включення в нього нових даних, завдяки чому він набуває необхідної структурно-фактологічної завершеності.

Після складання плану роботи магістранту необхідно з'ясувати логічну послідовність передбачених процесів. Залежно від можливостей їх порядок може змінитись. Головне, щоб за певний період часу вони всі були здійснені.

Головне, що досліднику необхідно визначити так це генеральну мету своєї роботи, *сформулювати центральне завдання*, виявити всі доступні резерви для реалізації задуму та ідеї, обрати необхідні методи і прийоми дій та знайти найзручніший час для здійснення кожної операції.

Стратегія і тактика наукового дослідження вимагає, щоб, концентруючись на виконанні основних розділів плану, *дослідник не забував про додаткові його аспекти, те, що інколи необачно називають « деталями », « дрібницями » (наприклад, перевірка математичної моделі на адекватність).*

У творчому дослідженні план завжди має динамічний, рухливий характер. Він не може і не повинен обмежувати розвиток ідеї, задумів дослідника за збереження наукового напрямку дослідження. План має бути гнучким, відкритим для доповнень. При складанні його магістранту необхідно ретельно обмірковувати те, що йому вже відомо з теми, і те, що необхідно з'ясувати, і на цій основі визначити початок і послідовність пошукових дій. Науковий керівник координує складання робочого плану, допомагаючи при цьому підібрати необхідну літературу, довідкові, статистичні та архівні матеріали, інші джерела, консулює магістранта з усіх питань, з яких у нього виникають труднощі. Особливо важлива роль керівника в оцінюванні змісту виконаного дослідження, наданні згоди на допуск магістерської роботи до захисту.

***Композиція магістерської роботи.*** Оскільки магістерська робота є кваліфікаційною працею, її оцінюють не лише з точки зору теоретичної наукової значущості, актуальності теми, прикладного значення отриманих результатів, а й *за рівнем її загальнометодичної підготовки, яка передусім виявляється в її композиції.*

**КОМПОЗИЦІЯ** (лат. compositio — складання, створення) **наукової роботи** — послідовність розташування її частин: основного тексту (глав і параграфів), довідково-супроводжувального апарату.

*Канонізованої композиції магістерської роботи немає.* Кожен автор може обирати будь-який порядок організації наукових матеріалів, на власний розсуд забезпечувати їх розташування і внутрішній логічний зв'язок, дбаючи передусім про повноту, послідовність розкриття свого творчого задуму і *цілісність його сприйняття читачем.*

Магістерські роботи висвітлюють здебільшого вузькі теми, тому їх зміст має бути конкретним, для його позначення необхідно більше слів. Не варто використовувати у назві роботи невизначені формулювання («Аналіз деяких питань...»), штаповані словосполучення («До питання про...», «Матеріали до...», «Розробка моделей ...»).

Традиційно композиційна структура магістерського дослідження складається з таких послідовно розташованих елементів:

- Титульний аркуш.
- Завдання на магістерську дисертацію.
- Реферат на укр.. мові.
- Abstract на англ. мові.
- Зміст.
- Перелік скорочень та позначень (предметні, іменні покажчики мов, формул, таблиць, схеми тощо )
- Вступ.
- Основна частина (розділи та підрозділи).
- Висновки.
- Перелік посилань (список використаних джерел).
- Додатки.

Заголовки однакових ступенів рубрикації розташовують один під одним. Назви кожного наступного ступеня зміщені на три-п'ять знаків праворуч відносно заголовків попереднього ступеня. Всі заголовки розпочинають з великої літери без крапки в кінці. Останнє слово кожного заголовка з'єднують крапками з номером сторінки, яка йому відповідає, у стовпчику праворуч.

### 1.1 Вступ до магістерської дисертації

У Вступі обґрунтовують актуальність обраної теми, стисло формулюють мету, завдання дослідження (проблем), формулюють об'єкт і предмет дослідження, новизну роботи, розкривають обрані методи (метод), повідомляють теоретичну значущість і прикладну цінність отриманих результатів, репрезентують положення, винесені на захист.

*Висвітлення актуальності має обмежуватись однією-двома сторінками машинописного тексту, в яких висвітлюється суть проблемної ситуації.*

Від формулювання наукової проблеми та *аргументування того*, що частина її, яка є темою магістерської роботи, *ще недостатньо вивчена і висвітлена, необхідно перейти до визначення мети*

*і завдань дослідження.* Як правило, при цьому вказують відповідні аспекти магістерської роботи, послуговуючись словами «вивчити..., описати..., встановити..., з'ясувати..., вивести формулу»...). Завдання необхідно формулювати якомога ретельніше, оскільки опис їх вирішення має скласти зміст глав (розділів) магістерської роботи. Це важливо і тому, що назви глав (розділів), як правило, узгоджуються з формулюваннями завдань дослідження.

*Обов'язковим елементом вступу є визначення об'єкта дослідження (процесу, явища, що створюють проблемну ситуацію та обираються для вивчення) і предмета дослідження (того сутнісного, що перебуває у межах об'єкта).*

*У вступі до роботи обґрунтовують актуальність обраної теми, мету й завдання дослідження проблем, формулюють її об'єкт і предмет, розкривають обраний метод (методи), повідомляють теоретичну значущість і прикладну цінність отриманих результатів, репрезентують положення, винесені на захист.*

Вступ є відповідальною частиною роботи, він не лише орієнтує читача в подальшому розкритті теми, а й містить необхідні її кваліфікаційні характеристики. Розпочинають його з обґрунтування актуальності обраної теми; вона повинна бути вказана на початку будь-якого дослідження. Стосовно магістерської роботи вона засвідчує вміння автора обрати тему, усвідомлення її наукової і соціальної значущості, характеризує його наукову та професійну зрілість.

*Обов'язковим елементом вступу має бути розкриття дослідженості наукою обраної теми.* На це спрямований огляд літератури, який може зумовити висновок, що порушена тема не

розкрита або розкрита частково чи не в тому аспекті і потребує подальшого дослідження. За неможливості такого висновку подальша робота над обраною темою втрачає сенс.

### 1.1.1 Аналіз наукової літератури з теми дослідження

Будь-яке наукове дослідження є довгою і клопіткою роботою, що вимагає неабиякого терпіння виконавця. До важливих елементів особистісної культури дослідника належить ретельне опрацювання літератури та застосування прочитаного під час роботи з книжкою та архівними матеріалами.

Від особистої культури дослідника (наукової кваліфікації) залежатиме точність виокремленої в текстах і занотованої головної інформації, адекватність міркувань щодо неї і її коментування, класифікація зібраних матеріалів, що суттєво впливає на їх використання.

*У кожному науковому дослідженні, зокрема, дисертаційному, аналіз наукової літератури виконує наступні функції:*

- 1) виявляє здобутки науки, її досягнення і прогалини, недоліки і помилки;
- 2) сприяє визначенню основних тенденцій у поглядах фахівців на проблему з огляду на те, що вже зроблено в науці;
- 3) дає змогу визначити актуальність;
- 4) дає змогу визначити рівень розробленості проблеми, яку вивчає дослідник;
- 5) дає матеріал для вибору аспектів і напрямів дослідження, його мети і завдань, а також теоретичних побудов;
- 6) забезпечує достовірність висновків і результатів пошуків здобувача, зв'язок його концепції із загальним розвитком теорії.

При попередньому вивченні літератури здобувач знайомиться зі станом науки в цілому та щодо стану розробки конкретного питання зокрема,

- виписує ідеї, які можуть стати базовими, узагальнюючими щодо даної проблеми (що спільного та чим відрізняються підходи вчених),
- дає точне визначення понять.

*Основні завдання огляду літератури:*

- ознайомлення з матеріалами за темою дослідження, їх класифікація, відбір найцінніших досліджень, основних, фундаментальних робіт, базових результатів. При цьому слід вивчати літературу не лише з вузької теми, а й з більш широких тем, близьких до теми дослідження. Це дасть змогу дати загальну характеристику галузі дослідження, його значення для розвитку науки і практики, актуальність теми;

- виявлення основного кола науковців, які досліджували тему, вивчення їх внеску в розробку проблеми;
- виявлення найцікавіших, але недостатньо висвітлених напрямів досліджень, які могли б стати темою нового дослідження (дисертації).

*Слід виявити і проаналізувати різні точки зору на вирішення проблеми, дати критичну оцінку, висловити пропозиції, зауваження;*

*Слід зважати на такі основні критерії правильності написання огляду літератури:*

- огляд пишеться не за авторами, а згідно із задачами дослідження;
- огляд повинен виявити професійну компетентність дослідника, його особистий внесок у розробку теми порівняно з уже відомими дослідженнями;
- огляд написано правильно, якщо його можна опублікувати як самостійну статтю.

*Огляд літератури має засвідчити ґрунтовне ознайомлення магістранта зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати матеріали, визначити головне для подальших досліджень. Матеріали огляду слід систематизувати в певній логічній послідовності, а тому перелік та аналіз робіт не обов'язково робити з огляду на час їх виходу у світ.*

*Перелік та аналіз робіт не обов'язково робити з огляду на час їх виходу у світ.*

Вважається, що вивчення літератури з обраної теми слід починати із загальних робіт класиків, щоб мати уявлення щодо основних питань, близьких до теми дослідження, а потім вести пошук нової літератури. Вивчення літературних джерел починається саме з тих, що мають безпосереднє відношення до теми дисертації.

Досвід показує, що вивчення надмірного кола джерел призводить до надлишку інформації, на довгий час гальмує вирішення конкретної наукової проблеми (завдання) дослідження.

Прискорити відбір і вивчення літературних джерел може чітка орієнтація дослідника на основні розділи і підрозділи, в котрих будуть вирішуватися конкретні завдання дослідження у межах головної мети.

*Рекомендується завчасно розробити деталізований список питань у межах кожного завдання дослідження з тим, щоб послідовно отримати відповіді на питання, які потребують вирішення.*

Методика читання наукової літератури суттєво відрізняється від читання художньої літератури.

*Розрізняють два види читання: "швидке" і "повільне".*

Перше дає змогу дослідникові відповісти на запитання, чи варто дану книгу або статтю читати уважно потім. Друге передбачає поглиблене вивчення джерел, переходячи від простого матеріалу до складного, від книг до статей, від вітчизняних джерел до зарубіжних.

*Кожну статтю чи монографію слід читати з олівцем у руках, робити нотатки. Якщо є власний примірник або ксерокопії журналу, книги, статті, то можна робити позначки на полях. Це суттєво полегшить подальший аналіз літератури.*

*Загальновизнаним є поетапне вивчення наукових публікацій:*

- загальне знайомство з працями в цілому за їх змістом (переліком розділів і підрозділів);
- швидкий перегляд усього змісту;
- читання за послідовністю розміщення матеріалу;
- вибіркове читання певної частини твору;
- виписування тієї частини матеріалу, що зацікавила;
- критичне оцінювання записаного і "чистовий" запис як фрагмента тексту майбутньої дисертації чи статті).

Є ще один спосіб опрацювання літературних джерел.

Сторінку зошита ділять навпіл вертикальною рисою. З лівої сторони роблять виписки з прочитаного, а з правої — свої зауваження, виділяючи підкресленнями слова чи речення, що мають особливо важливе значення.

Слід указувати не лише бібліографічний опис джерел, а й шифри предметних рубрик, які відповідають певним розділам і підрозділам дисертації.

Зазначений метод легко реалізувати на персональному комп'ютері. Текст сканується й переводиться у звичайний текстовий формат. Після цього його можна легко обробляти, редагувати, сортувати. Матеріал можна вивести на принтер.

Вивчаючи літературні джерела, необхідно старанно стежити за оформленням нотаток, щоб у подальшому ними було легко користуватися. Слід давати повний бібліографічний опис джерел, зазначаючи як загальний обсяг публікації, так і конкретну сторінку, на якій міститься цінний матеріал.

*Аналізуючи літературу, слід відбирати лише наукові факти. **Науковий факт** — це елемент, який лежить в основі наукового знання, відбиває об'єктивні властивості процесів та явищ. На основі наукових фактів визначаються закономірності явищ, вибудовуються теорії і виводяться закони.*

*Наукові факти характеризуються такими властивостями: **новизна, точність, об'єктивність, достовірність.***

*Теоретичні статті в галузі технічних та інших точних наук позначаються особливою точністю доказів і застосуванням сучасних математичних методів моделювання із залученням даних експериментальних досліджень. У такій статті відомості достатньо обґрунтовані.*

Про достовірність вихідної інформації можуть свідчити дані про те, які результати наведено в публікації — *завершеного чи незавершеного дослідження, а також науковий, професійний авторитет автора, його належність до тієї чи іншої наукової школи. Слід відбирати найавторитетніші джерела, що містять останні дані, точно вказувати, звідки взято матеріал. Однак при відборі матеріалів із літературних джерел слід підходити до них критично, незважаючи на рівень авторитетності автора.*

*Вивчення літератури здійснюється не для запозичення матеріалу, а для обдумування знайденої інформації і вироблення власної концепції.*

Працюючи над чужими текстами, слід фіксувати власні думки, ідеї, що виникли під час знайомства з працями вітчизняних і закордонних авторів. Це послужить основою для тексту майбутньої дисертації.

*Особливою формою фактичного матеріалу є **цитати**, що органічно вписуються в текст дослідження при аналізі позицій автора.*

Цитати використовуються і для підтвердження окремих суджень, які висловлює здобувач.

*При цитуванні джерел слід дотримуватися наступних правил:*

- *цитати мають бути точними;*
- *не можна перекручувати основний зміст поглядів автора;*
- *використання цитат має бути оптимальним, тобто визначатися потребами розробки теми дослідження;*
- *необхідно точно зазначати джерело цитування;*
- *цитати мають органічно "вписуватися" в контекст дослідження.*

Поряд із прямим цитуванням часто використовують *переказ тексту першоджерела*. У такому разі текст переказу старанно звіряють з першоджерелом.

У результатах аналізу **літератури** з теми дослідження *неетично наводити конкретні докази правильності тих чи інших поглядів основоположників наукової думки, класиків конкретної галузі науки, оскільки істинність їх наукових ідей уже доведена всією історією науки.*

У дослідженні можуть бути використані висловлювання тих чи інших засновників наукової школи як *вихідні положення*. Можна зазначити, у зв'язку з чим у наші дні ті чи інші положення, думки класиків науки стали особливо актуальними або набули іншого, більш важливого значення.

Якщо ж здобувач не згоден з позиціями попередників, то треба не тільки критикувати, а й давати *обґрунтовані докази неправильності підходів*.

Короткий критичний аналіз літератури та порівняння з відомими розв'язаннями проблеми (наукового завдання) наводяться у вступі підсумкового документа дослідження (статті, дисертації), щоб обґрунтувати актуальність та доцільність роботи для розвитку відповідної галузі науки чи виробництва, *особливо на користь України*. Огляд літератури за темою подають також у *першому розділі основної частини* дисертації при виборі напрямів дослідження. Якщо за даною проблемою було проведено багато важливих досліджень за тривалий час, науковий аналіз джерел має бути особливо глибоким і повним. Крім того, огляд літератури здійснюють для того, щоб не повторювати відомих позицій.

Огляд літератури за темою на завершальному етапі дослідження покликаний не лише пов'язати проведене дослідження із загальним станом науки, а й *порівняти отримані результати з даними інших дослідників, точку зору здобувача з поглядами інших учених, визначити загальні тенденції* в науці, підтвердити актуальність теми і достовірність фактології і теорії дослідника.

*Після завершення дослідження аналіз літератури, як правило, поглиблюється*, оскільки стає можливим більш обґрунтовано пояснити помилковість поглядів тих чи інших учених. Огляд джерел дає змогу визначити новий науковий напрям, який потребує наукового дослідження.

Оскільки магістерська робота зосереджується на порівняно вузькій темі, то опубліковані праці необхідно розглядати лише в контексті обраної теми, а не з усієї проблематики. Не потрібно викладати як усі відомі магістранту факти, так і ті, що не стосуються його роботи. Але всі хоч трохи цінні публікації, що прямо чи опосередковано пов'язані з темою роботи, мають бути названі й критично оцінені. Інколи пошукач, не знаходячи в доступній йому літературі необхідних відомостей, бере на себе сміливість стверджувати, що саме йому належить перше слово в описуванні явища, що вивчається. Настільки відповідальні висновки можна робити лише після ретельного й усебічного вивчення літературних джерел, *консультацій із науковим керівником*. В іншому разі можна порушити принцип наукової коректності дослідження.

Від формулювання наукової проблеми та *аргументування того, що частина її, яка є темою магістерської роботи, ще недостатньо вивчена і висвітлена, необхідно перейти до визначення мети і завдань дослідження*. Як правило, при цьому вказують відповідні аспекти магістерської роботи, послуговуючись словами «вивчити..., описати..., встановити..., з'ясувати..., вивести формулу...»). Завдання необхідно формулювати якомога ретельніше, оскільки опис їх вирішення має скласти зміст глав (розділів) магістерської роботи. Це важливо і тому, що назви глав (розділів), як правило, узгоджуються з формулюваннями завдань дослідження.

Логічним завершенням магістерської роботи є висновки. Головна їх мета - підсумки проведеної роботи. Висновки подаються у вигляді окремих лаконічних положень, методичних рекомендацій. Дуже важливо, щоб вони відповідали поставленим завданням. У висновках слід зазначити не тільки те позитивне, що вдалося виявити в результаті вивчення теми, а й недоліки та проблеми, а також конкретні рекомендації щодо їх усунення.

Завершуючи написання магістерської роботи, слід систематизувати ілюстративний матеріал. Ілюстрації можна подавати у тексті або оформляти у вигляді додатків. Літературне оформлення магістерської роботи є важливим елементом її виконання і одним із багатьох чинників, на які зважає комісія при оцінюванні під час захисту.

## 2. ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ СКЛАДНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА СИСТЕМ ЯК ЛОГІКО-ІНФОРМАЦІЙНА ОСНОВА РОЗРОБКИ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦІЇ.

Програмування життєвих циклів об'єктів нової техніки (у тому числі і інтегрованих автоматизованих систем керування) є логіко-інформаційною основою формування процесів досягнення мети, системоутворення, розробки, які забезпечують вирішення завдань комплексної автоматизації на єдиній інформаційній основі – банку даних.

Під програмуванням життєвого циклу складного об'єкту (ЖЦ СО) розуміється процес планування досягнення заданих цільових показників об'єкту шляхом:

- оптимального розподілу ресурсів на всіх етапах життєвого циклу;
- досягнення максимальної техніко-економічної ефективності систем та процесів проектування, побудови та функціонування технологічної системи.

У цільовому аспекті програмування ЖЦ СО – це процес оптимального планування та управління розробкою та використання поколінь об'єкту на основі системних критеріїв ефективності процесів проектування, побудови та експлуатації.

Життєвий цикл технологічної системи є логіко-інформаційною та структурно-функціональною основою цільового планування по створенню та вдосконаленню процесу отримання, наприклад, якого-небудь продукту. Програмно-цільова направленість життєвого циклу дозволяє забезпечувати на єдиній інформаційній основі єдині вимоги до всіх структурно-функціональних елементів, незалежно від того, що підприємства, організації та заклади, які приймають участь у їх реалізації, можуть належати до різних відомств та міністерств.

Повний життєвий цикл включає як структурно-функціональні етапи наступні стадії:

*наукові дослідження та проектування → виготовлення та реалізація → експлуатація.*

Інтегрована автоматизована система керування підприємством представляє собою сукупність підсистем керування, що взаємодіють на основі матеріально-технічних та інформаційно-логічних засобів у відповідності з рівнями керування: організаційно-економічним, виробничим та технологічним.

Функціональні підсистеми інтегрованої автоматизованої системи керування (ІАСК), що формуються у відповідності з рівнями прийняття рішень та складаються з наступних:

- підсистема календарного планування (організаційно-економічний рівень);
- підсистема оперативного керування виробничими процесами (виробничий рівень);
- підсистема керування технологічними процесами (технологічний рівень).

Основою реалізації вищезазначених підсистем є формування структури задач, що забезпечують їх функціонування в заданому режимі. Нині не існує сукупності правил, які

визначали б спосіб об'єднання методів в єдину стратегію оптимального розподілу ресурсів для виробничих процесів сучасних підприємств. При вирішенні цього завдання ефективно поєднуються як формальні так і неформальні методи. Покладемо в основу логічної схеми задач (як моделі отримання рішення) послідовно-паралельну дедуктивну схему в певних аксіоматично формалізованих елементах, які враховують особливості і специфіку технологічної системи. Системну процедуру  $T$  розглядаємо як орієнтований граф (рис. ) в вершинах якого розташовані комірки (клітинки) логічної схеми рішення задач. Дуги графа відображають динаміку рішення всієї задачі  $S \in \{S_i\}$ . Реалізація процедури  $T_i$  представляється як процес перетворення вихідної інформації  $A_i$  і  $C_i$  для вирішення задачі  $S_i$ .

Таким чином, в формалізованому тлумаченні логічна схема буде задана п'ятіркою  $(S, A, C, T, R)$ , де  $S$  - непорожня множина задач,  $A$  - кінцева множина вихідних даних,  $C$  - кінцева множина обмежень,  $T$  - системна процедура рішення,  $R$  - непорожня множина, яка відображає рішення.

Комірка (клітинка) логічної схеми задач  $S$  позначається наступним чином:  $\langle A, C, M, T, R, K \rangle$ . Рішення декомпозованих задач  $S_{np}$  може бути формалізовано представлено у вигляді впорядкованої шістки  $\langle A, C, M, T, R, K \rangle$ , де  $A$  - вихідні дані,  $C$  - обмеження,  $M$  - математичні моделі,  $T$  - методи вирішення,  $R$  - рішення,  $K$  - критерій оцінки рішення. Змістовна сторона побудови логічної схеми зводиться до формування множини задач і впорядкування їх рішення у всьому діапазоні індексної множини  $i$ , що забезпечує повну можливість розв'язування вихідної задачі  $S$ .

Системний підхід в програмуванні життєвого циклу технологічних систем передбачає розгортання процесу рішення поставленої цільової проблеми у часі по етапам і декомпозиється в залежності від складності по рівням класів задач, що виділяються.

Принцип декомпозиції вихідної задачі програмування життєвого циклу  $S$  на логічно взаємопов'язану систему задач  $S_{np}^{di}$  був сформульований в ІК ім. В. М. Глушкова К. Д. Жуком [ ], де:  $d$  - рівні декомпозиції по класам задач, що виділені;  $i$  - етапи життєвого циклу;  $p$  - номер ланцюжка рішення між рівнями;  $r$  - номер ланцюжка рішення між етапами.

Процес рішення системи декомпозованих задач представляється у вигляді мережі, вузлами якої слугують комірки (ячейки рос.) програмування з єдиною структурою на базі формалізованих елементів;  $M$  - моделі об'єкта;  $A$  - вихідних даних;  $C$  - обмежень;  $R$  - рішення задач;  $K$  - оцінки рішення;  $T$  - процедура рішення (метод рішення). Дугами мережі є переходи від рішення  $R_{np}^{di}$  до слідуючої задачі  $S_{np}^{di+1}$  за допомогою процедури рішення.

Логічна схема рішення задач будується на основі аналізу стадій життєвого циклу і формулювання правил декомпозиції між рівнями. Декомпозиція має у своїй основі дедуктивно-паралельну схему, що поєднує досвід фахівців різних галузей.

Життєвий цикл, технологічних систем поділяється на часові етапи:

- дослідницький етап;

- композиційний етап (аналіз чи синтез структури підсистем деякого рівня об'єктної декомпозиції);
- функціональний етап (аналіз чи синтез функціонування підсистем, тобто рішення задачі оцінки роботоздатності системи заданої структури);
- експериментальний етап (проведення машинного чи натурного експерименту);
- конструкторський етап (конструювання підсистем у заданому елементному базисі);
- експлуатаційний етап.

Основою процесу рішення задач програмування життєвого циклу є сукупність процедур рішення  $T_m \{ T_k^m \}$ , які орієнтовані на склад виділених задач  $S_m \{ S_{ki}^m \}$ . Склад задач є результатом декомпозиції об'єкта. На множині декомпозованих задач  $S_m \{ S_{ki}^m \}$  задається порядок рішення, тобто будується логічна схема їх рішення.

Рахується, що схема програмування  $H$  задана, якщо задана п'ятірка множин  $(S, A, C, T, R)$ , де  $S$  – непуста множина, елементи якої є задачі програмування.

Розв'язуваність задачі  $S$  програмування ЖЦ ТС формально зводиться до побудови системи отримання та ефективного формування апріорної інформації  $A^*$ , обмежень  $C^*$  та побудови процедур рішення  $T^*$ .

Логічна схема рішення задач розробляється на основі дедуктивного методу. *Дедукція – це метод мислення, наслідком якого є логічний висновок, у якому кожен окремий висновок виводиться із загального. Це ланцюжок міркувань де ланки висловлювань пов'язані між собою логічними висновками.*

Програмування життєвого циклу розглядається як деякий процес послідовного отримання рішень, у якому з рішення  $R_k$  попередньої задачі  $S_k$  формується вихідна інформація  $A_{k+1}$  та визначальне обмеження  $C_{k+1}$  для процедури рішення  $T_{k+1}$  наступного етапу.

В дедуктивному методі кожне з проміжних рішень задачі  $S_k$  представляється основою дерева варіантів, яке розгалужується, по відношенню до задач  $S_l$ ,  $l > k$  наступного етапу.

При розробці логічної схеми дедуктивний метод поєднується з достатньо широким розпаралелюванням деяких груп задач  $S^*$  програмування ЖЦ ТС.

Такий підхід має наступне обґрунтування. Повне визначення задачі програмування досягається за рахунок елементів  $A^*$ ,  $C^*$ ,  $T^*$  в схемі  $H$ . Наряду з чисто дедуктивним “сполученням” задач  $S^*$  при розробці складних систем для багатьох випадків в силу неможливості рішення деяких задач  $S_k \in S^*$  необхідно формувати елементи  $A_k$ ,  $C_k$  за рішенням  $R_l$  більш пізніх етапів. Внаслідок такої невизначеності задач  $S_k$  виникає необхідність побудувати ряд рішень  $R_l^*$  за прогнозованими даними  $A_l$ ,  $C_l$  для того щоб отримати  $A_k$  та  $C_k$  для більш пізнього етапу. У цьому випадку виникає ітераційний цикл для формування достовірних даних  $A_k$ ,  $C_k$  задачі  $S_k$ .

При розробці логічної схеми рішення задач необхідно виділити рівні розгляду (аналізу) властивостей об'єкту. У загальному випадку ці рівні є рівнями окремих складних задач.

Отже, процес рішення  $T$  повинен мати форму впорядкованої послідовності задач  $S_i$  з виділенням принципів рішень  $R_i$ . Ці рішення отримують на основі точно вказаного складу даних (елементів множин  $A^*$ ,  $C^*$  та  $R^*$ ) та моделі  $M_i^s$ .

Результати системного аналізу дозволили сформулювати наступні принципи, що покладені в основу методики формування логічної структури задач програмування життєвого циклу технологічних систем:

1. Принцип альтернативності, який полягає у тому, що логічна схема рішення задач програмування ЖЦ ХТС очищення не зводиться до одно крокових чи одно операційних паралельних схем, що реалізують чітко визначені процедури рішення, у зв'язку з надзвичайною складністю слабо структурованої задачі  $S \{ S^{di} \}$  програмування ЖЦ.
2. Принцип декомпозиції, який полягає у тому, що рішення задач  $S \{ S^{di} \}$  програмування ЖЦ вимагає організації ієрархічної схеми, яка логічно поєднує дедуктивну побудову складних рішень з паралелізацією процедур рішення по виділеним рівнях досліджуваного об'єкту.
3. Принцип етапності, який полягає у тому, що у складній слабо структурованій проблемі програмування ЖЦ ХТС на кожному з рівней дослідження визначаються етапи в рамках яких формулюються задачі програмування ЖЦ.
4. Принцип прогнозованого елемента, який полягає у тому що сукупність процедур рішення  $T \{ T^{di}_{np} \}$ , логічно замкнена у схему рішення по складному принципу об'єднання прогнозованих рішень  $R^{di}_{np}$  ( "на крок вперед" ). На базі цих елементів формуються вхідні дані слабо структурованої задачі.
5. Принцип системної оптимізації, який полягає у тому, що ієрархічна система критеріїв якості складного об'єкту є відображенням системи оцінок  $K \{ K^{di}_{np} \}$ , для побудованих рішень  $R^{di}_{np}$ , котрі впорядковані та мають відповідну інтерпретацію категоріями математичних моделей  $M \{ M^{di}_{np} \}$ .

Внаслідок того, що аксіоматика властивостей моделей  $M \{ M^{di}_{np} \}$  є інваріантною відносно впорядкування та зв'язків між задачами  $S^{di}_{np}$  програмування, стає можливим, залишаючи незміним дедуктивно-паралельний принцип організації структури логічної схеми задач, скоректувати конкретну схему у кожному практичному випадку. Ця корекція базується на принципах створення видів забезпечення та їх компонент. *Види забезпечень: методичне забезпечення, інформаційне забезпечення, технічне забезпечення, програмне забезпечення, організаційне забезпечення.*

Для формування вимог до засобів видів забезпечень автоматизованих систем керування необхідно встановити *рівень машинного обслуговування рішення задач*.

Таким елементом логічної схеми задач є комірка (клітинка) програмування. Комірка логічної схеми задач формується на основі кінцевої сукупності моделей об'єкта. Повнота та ефективність логічної схеми задач будуть визначатися *складом моделей*  $M_{np}^{di}$ , котрі найбільш конструктивно представляють властивості об'єкту та дозволяють інтерпретувати отримані рішення  $R \{ R_{np}^{di} \}$  за системою оцінок  $K \{ K_{np}^{di} \}$ .

Під коміркою програмування розуміється принципове існування задачі  $S_{np}^{di}$  програмування, що має рішення, на основі визначеної процедури рішення  $T_{np}^{di}$  (у тому числі неформальної) за вихідними даними  $A^*$  та обмеженнями  $C^*$ . Рішення такої задачі можуть бути представлені категоріями моделі  $M_{np}^{di}$  об'єкта та які можуть порівнюватися за оцінками  $K_{np}^{di}$ .

Комірка логічної схеми задач має задовольняти наступним вимогам:

- базуватися на елементах процесу програмування життєвого циклу  $A^{di}$ ,  $C^{di}$ ,  $M^{di}$ ,  $T^{di}$ ,  $R^{di}$ , категоріями котрих формується задача;
- володіти ітераційними властивостями;
- включати елементи, які дозволяють замикати задачі  $S \{ S_{np}^{di} \}$  програмування ЖЦ за дедуктивно-паралельною схемою;
- реалізовувати в задачах програмування принцип прогнозованого елемента, тобто вводити в формі апіорної інформації  $A^{di}$  прогнозовані проектні рішення  $R_{np}^{di}$  мінімум на крок вперед.

Композиція задач програмування життєвого циклу технологічних систем здійснюється в категоріях рішень  $R$ , котрі отримуються при реалізації процедур  $T$  на даній системі моделей. Розробка конкретної ЛСЗ, аналіз її елементів  $A$ ,  $C$ ,  $M$ ,  $T$ ,  $K$ ,  $R$  та чисельних характеристик є достатньо повним набором вихідних даних для розробки компонент видів забезпечень АСК ТП (методичного, інформаційного, технічного, програмного, організаційного) систем автоматизованого керування.

### 3. РОБОТА НАД РУКОПИСОМ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.

Якою б ретельною не була підготовча робота, якими б результативними не були дослідницькі процедури, *загальну оцінку магістерській роботі виставляють на підставі написаного і захищеного тексту*. Тому підготовка її рукопису є особливо важливим етапом, який не тільки дає змогу належно осмислити, оцінити, інтерпретувати результати досліджень, а й засвідчує культуру думки, науковий стиль магістранта.

Підготовка тексту магістерської, як і будь-якої іншої наукової роботи, є тривалим, багатоаспектним процесом. А остаточному (чистовому) її варіанту передують підготовка чорнового рукопису, який потім доводиться весь час збагачувати інформацією, вдосконалювати композиційно, а за потреби — і по кілька разів переписувати.

1. *Підготовка чорнового рукопису* та викладення наукових матеріалів. Як правило, у чорновий текст доводиться вносити різноманітні зміни, доповнення, тому цілком заповнювати сторінку не слід.

Важливе значення має композиція (розташування) тексту, ілюстрацій тощо на сторінці, що дає змогу відразу зацентрувати головні ідеї, поняття, спостереження, висновки. Часто для виокремлення важливої частини тексту використовують колір, маркер та інші засоби.

Працюючи над текстом, необхідно весь час стежити, щоб не відійти від теми, задуму роботи, поступово наближаючись до найважливіших її висновків.

*Підготовку тексту недоцільно розпочинати зі вступу*. Його краще написати пізніше, коли вже викристалізуються і будуть осмислені результати роботи.

Спершу необхідно поміркувати над тим, що вже відомо з теми роботи і що потрібно з'ясувати. Ці міркування цілком досить занотувати.

Далі належить визначити найлогічнішу послідовність викладу результатів дослідження, звернувши особливу увагу на його початок і розвиток.

Компонування основної частини роботи доцільно розпочати з розкриття стрижневих її думок, які можуть бути сформульовані короткими абзацами на окремих аркушах паперу або в текстовому редакторі.

*Чорновий варіант основної частини варто підготувати якомога раніше*, оскільки від тривалості роботи над ним залежатиме його остаточна якість.

Після завершення роботи над основним текстом доходить черга до підготовки *завершальної його частини*, що дасть змогу переконатися, наскільки сформовані у ній висновки відповідають меті й завданням магістерської роботи. Осмисливши підготовлений чорновий варіант, приступають до написання вступу, в якому стисло формулюють мету, завдання, актуальність, новизну роботи, застосування її результатів на практиці.

Далі настає не менш важливий етап у підготовці магістерської роботи — *редагування написаного*. Завдання його полягає в забезпеченні лаконічності, прозорості, *сислової чіткості*, мовностилістичної культури тексту.

Кожен його абзац повинен містити самостійну думку, а вже перша його фраза — свідчити, про що йтиметься у ньому.

*Потім було б добре відкласти на певний час роботу*. Це дуже корисно, адже, повернувшись до неї пізніше, можна буде об'єктивно сприйняти написаний текст, переконатися в доцільності й побачити можливості поліпшення його змісту.

При підготовці тексту важливо прислухатися до порад керівника, хоч прийняття остаточного рішення залежить безпосередньо від автора роботи. Іноді між керівником і його підопічним можливе і розходження у поглядах на результати дослідження, конструктивне, взаємозацікавлене обговорення яких прислужиться на користь роботі.

*Кожен дослідник прагне донести до читача свої думки в найдоступнішому і зрозумілому вигляді*. Одні з них вважають, що для цього досить стисло розкрити структуру дослідження й детально викласти остаточні результати; інші — *не поспішаючи, підводять його від одного етапу до іншого, детально та послідовно викладаючи методи своєї роботи, її надбання і недоліки*.

Перший варіант часто використовують автори наукових монографій, розрахованих на порівняно вузьке коло спеціалістів. У магістерській роботі бажано використати другий варіант, у процесі реалізації якого автор має змогу повніше розкрити свої здібності до науково-дослідної роботи, виявити масштаб мислення, глибину наукової ерудиції в конкретній галузі науки та спеціальні знання з питань магістерської роботи.

Виклад змісту магістерської, як і будь-якої іншої наукової роботи, здійснюють з використанням таких прийомів:

—*послідовний прийом*. Використання його вимагає системної і тривалої роботи, оскільки поки її автор не закінчить черговий розділ, він не може перейти до наступного. Проте для підготовки одного розділу інколи доводиться використати кілька варіантів, зосередившись на найефективнішому. А протягом цього часу матеріал, який майже не вимагає чорнової обробки, чекає своєї черги, що іноді породжує певні труднощі;

—*прийом орієнтований на цілісність* (з подальшим опрацюванням кожної глави). Використання його потребує майже вдвічі менше часу на підготовку чистового матеріалу, адже спочатку пишуть всю роботу, детально аналізуючи її частини потім, вносячи відповідні коригування, виправлення, доповнення;

—*вибірковий прийом*. Автори, які його використовують, пишуть глави окремо в будь-якій зручній для них послідовності, найчастіше орієнтуючись на готовність фактичних даних.

Кожен із варіантів має свої переваги і недоліки. Вибір конкретного з них чи поєднання прийомів є прерогативою автора наукової роботи з огляду на особливості наукового матеріалу,

який перебуває у його розпорядженні, особистих схильностей. Головне, щоб він був найоптимальнішим у конкретній ситуації.

*Перед тим як переходити до остаточного опрацювання чорнового рукопису, корисно обміркувати з науковим керівником основні позиції змісту магістерської роботи.*

2. *Робота над чистовим варіантом рукопису.* Внесення необхідних правок у чорновий варіант рукопису завершується підготовкою його чистового варіанту. Але це ще не означає, що робота вже цілком готова для захисту чи оприлюднення. Настає дуже важливий етап — *шліфування тексту рукопису*, під час якого перевіряють і критично оцінюють міркування, висновки, формули, таблиці, кожне речення, слово. Іноді під час цієї роботи авторові доводиться вносити суттєві зміни у великі фрагменти тексту, оптимізуючи логіку викладу, коригуючи суперечливі місця, повтори, тощо.

*Доречно ще раз перевірити, наскільки назва роботи та назви глав і параграфів відповідають їх змісту, уточнити їх композицію, розташування матеріалів та рубрикацію, а також достовірність аргументів на захист своїх наукових позицій.*

Корисно ставитися до роботи критично, що теж допомагає уникнути багатьох її вад.

Уміщені в тексті роботи, додатках таблиці, малюнки, графіки, фотографії мають бути виконані або можна наклеїти на стандартних аркушах розміром 210х297 мм білого паперу. Підписи та пояснення до фотографій, малюнків виконують з лицьового боку.

*Рукопис, малюнки, фотографії не повинні мати пояснень, виправлень олівцем, плям і загинань, накладень літери на літеру, дописування літер чорнилом.* Після передрукування текст рукопису ще раз рекомендується ретельно *вчитати, виправивши помилки, неточні формулювання.*

Обсяг тексту магістерської роботи суворо не регламентується. Традиційно він обмежується **70—120** сторінками машинописного тексту, надрукованого через 2 інтервали на стандартних аркушах паперу.

#### 4. ПОРЯДОК ЗАХИСТУ МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИСЕРТАЦІЇ.

1. Оформлення документів і матеріалів, пов'язаних із захистом роботи. Остаточну підготовлену до захисту магістерську роботу пошукач подає на розгляд своєму науковому керівнику, який повинен зробити письмовий висновок про неї.

##### *Виступ*

2. Підготовка магістранта до виступу на засіданні Державної екзаменаційної комісії.

Напередодні захисту магістерської роботи пошукач повинен *підготувати доповідь*, яку йому належить оприлюднити на засіданні Державної екзаменаційної комісії. Зміст доповіді покликаний розкрити суть, теоретичне й практичне значення результатів здійсненої магістрантом дослідницької аналітичної роботи.

*Структурно доповідь складається з трьох частин*, кожна з яких поділяється на самостійні смислові блоки, які повинні бути логічно взаємопов'язаними, репрезентувати єдність, що сукупно характеризує зміст дослідження.

*Перша (вступна) частина доповіді в основному повторює вступ* магістерської роботи.

Її блоки відповідають тим змістовим аспектам, якими охарактеризовано актуальність обраної теми, описано наукову проблему, сформульовано мету роботи. У ній репрезентують методи, за допомогою яких отримано фактичний матеріал дослідження, а також розвивають і коментують загальну структуру магістерської роботи.

*Друга частина доповіді є найбільшою за обсягом*. Головне її завдання — послідовно, згідно з логікою дослідження охарактеризувати кожную главу магістерської роботи, звернувши особливу увагу на її підсумкові результати, а також на критичні зіставлення й оцінки.

*Закінчується доповідь заключною частиною, яку формують, орієнтуючись на текст висновків роботи*. У ній наводять загальні висновки, не повторюючи узагальнень, зроблених при характеристиці глав основної частини, й основні рекомендації.

*Текст доповіді можуть супроводжувати додаткові матеріали* (схеми, таблиці, графіки, діаграми), які автор використовує для підтвердження своєї позиції, обґрунтування висновків, запропонованих рекомендацій.

*Після підготовки тексту виступу доцільно підготувати письмові відповіді* на питання, зауваження та побажання, наявні у відгуку на роботу офіційного рецензента.

Письмова форма підготовки відповідей необхідна для того, щоб під час захисту зайве хвилювання не завадило спокійно відповідати на запитання. Відповіді мають бути короткими, чіткими й добре аргументованими. У них можна посилатися на текст роботи, що надає їм більшої переконливості, підкреслює достовірність результатів дослідження.

Готуючись до захисту магістерської роботи, бажано ще раз уважно переглянути текст дослідження, зробити необхідні помітки на сторінках, покласти в потрібних місцях закладки.

Особливу увагу варто звернути на аналітичні таблиці, графіки і схеми, що містять у наочній і сконцентрованій формі найважливіші результати роботи. Матеріали для демонстрації в залі засідання Державної екзаменаційної комісії повинні бути оформлені так, щоб пошукач міг демонструвати їх без особливих ускладнень, з максимальною зручністю для себе та всіх присутніх у залі.

### *3. Процедура публічного захисту магістерської роботи.*

Захист магістерської роботи відбувається на засіданні Державної екзаменаційної комісії. Вона складається з екзаменаційних комісій з прийому підсумкових іспитів з окремих дисциплін, з прийому підсумкового міждисциплінарного іспиту з напрямку (спеціальності), із захисту випускних кваліфікаційних робіт відповідно до переліку атестаційних випробувань, що належать до підсумкової державної атестації за конкретною освітньою програмою.

Захист магістерської роботи здійснюється публічно. За своїм характером він є науковою дискусією, що відбувається у вимогливій, принциповій і водночас доброзичливій атмосфері з дотриманням вимог наукової етики. Головні його перипетії стосуються аналізу достовірності, обґрунтованості зроблених у магістерській роботі висновків і рекомендацій. Після оголошення назви роботи, прізвища, імені, по-батькові автора, інформації про наявність необхідних у справі документів та про навчальні здобутки магістранта (успішність, тексти публікацій (якщо вони є), виступи на тему роботи на засіданнях наукових товариств, наукових гуртків та ін.).

Потім слово для повідомлення основних результатів наукового дослідження надають самому магістранту. Свій виступ він вибудовує на основі переказу (це краще ніж читання) раніше підготовлених тез доповіді, намагаючись виявити високий рівень теоретичної підготовки, ерудицію, здатність доступно інтерпретувати основні наукові результати дослідження. Передусім він має зосередитись на головних підсумках здійсненої роботи, на сформульованих та обґрунтованих ним теоретичних і прикладних положеннях. *Презентація.* ( За необхідності можна скористатися додатково підготовленими кресленнями, таблицями і графіками, слайдами, кіно- та відеороликами, плакатами та ін.). Усі ці матеріали повинні бути чітко і лаконічно оформлені, щоб магістрант міг без особливих ускладнень їх продемонструвати, і вони були доступними присутнім.

Оцінка магістерської роботи залежить не лише від її змісту, що викладений в тексті, переконливості доповіді, а й від того, наскільки вправно представить її на засіданні Державної екзаменаційної комісії пошукач, наскільки компетентно, *впевнено відповідатиме він на поставлені запитання*, коментуватиме дискусійні положення. Для цього йому необхідно володіти і послуговуватися правилами публічного виступу.

Переконливості доповіді магістранта надає чіткість, лаконічність, граматична правильність висловлювань.

Виголошувати її необхідно *впевнено, виразно, дбаючи про оптимальні темп, гучність, інтонацію*. Поспішливість промовця, ковтання закінчень слів, надмірно тихий голос відчутно

знижують ефект доповіді. Аудиторії, перед якою відбувається захист наукових робіт, як правило, імponує спокійна, виважена, за потреби пристрасна манера викладу пошукача. Абсолютно неприпустиме порушення норм літературної мови, зокрема вживання сленгу (жаргону), неправильних наголосів у словах тощо.

*Готуючись до виголошення наукової доповіді, магістрант повинен зважити на такі рекомендації:*

- усі цифри в тексті занотовувати лише прописом, уникаючи необхідності рахувати нулі;
- підкреслювати найважливіші фрази, словосполучення, слова;
- при друкуванні залишати широкі поля, щоб можна було доповнити написане коментарями;
- під час виголошення доповіді значно ефективніше спрацьовує повторювання іменників, уникнення вживання займенників;
- використовувати прості слова й прості стверджувальні речення;
- не переобтяжувати текст підрядними реченнями. Не варто ігнорувати манеру поведінки на трибуні,

вибір одягу, зачіски тощо. Як відомо, зовнішня елегантність, охайність, що гармонують зі шляхетними манерами пошукача, позитивно налаштовують Державну екзаменаційну комісію, всіх присутніх у залі до нього і до змісту його повідомлення.

Виголошуючи доповідь з трибуни, магістранту іноді доводиться звертати увагу за допомогою указки на зображені на плакатах, малюнках об'єкти, спускатися з трибуни, щоб написати на дошці формули, пояснювати особливості експоната тощо. *Будь-які його рухи повинні бути раціональними, ситуативно виправданими, не відволікати увагу від головного.*

Після виступу магістранта голова зачитує письмовий висновок наукового керівника, відгук офіційного рецензента на виконану магістерську роботу, *надає слово її автору для відповіді на запитання* ( коментарів, зауважень і побажань). Далі розгортається дискусія, в якій мають право брати участь усі присутні на захисті.

Члени Державної екзаменаційної комісії та запрошені на захист особи в усній формі можуть ставити різні запитання з порушених у дослідженні проблем, сподіваючись на компетентні, коректні відповіді магістранта, надати які є його обов'язком. Від повноти відповідей також залежить сукупна оцінка магістерської роботи.

Наукова новизна є ознакою, на підставі якої автор має право на використання поняття «вперше», характеризуючи отримані результати і здійснене ним дослідження загалом. Вперше можна дослідити оригінальну тему в певній галузі наукового знання, що раніше не досліджувалась. У багатьох науках наукову новизну підтверджує наявність вперше сформульованих та обґрунтованих теоретичних засад, впроваджених у практику методичних рекомендацій, від яких суттєво залежить досягнення нових соціально-економічних результатів.

Новими можуть бути лише ті позиції дослідження, які сприяють розвитку науки або окремих її напрямів.

*Актуальність теми дослідження* означає її важливість, злободенність на конкретний момент. Вона не має нічого спільного з політичною кон'юнктурністю, хоч непоодинокі спроби ототожнювати їх відомі й вітчизняній історії науки. Політизований підхід в оцінці актуальності наукової роботи призводить до звуження напрямів наукових досліджень.

Оцінюючи *практичну значущість теми*, виходять із того, наскільки результати успішно здійсненого дослідження можуть бути використані у відповідній сфері економічного, соціального буття людини, суспільства.

Завершену магістерську роботу разом із довідкою про виконання індивідуального плану з професійної освітньої програми магістра, висновками наукового керівника магістранта і рецензією спеціаліста передають до Державної екзаменаційної комісії.

#### *Відгук.*

Його пише науковий керівник у довільній формі, маючи на увазі загальні вимоги. Передусім у висновку вказують на відповідність виконаної роботи спеціалізації і галузі науки, за якими Державній екзаменаційній комісії надано право здійснювати захист магістерських робіт. Далі стисло характеризується виконана робота, визначається її актуальність, теоретичний рівень, практична значущість, повнота, глибина, оригінальність розв'язання порушених проблем, оцінюється готовність роботи до захисту. Завершується висновок наукового керівника зазначенням ступеня її відповідності вимогам до випускних робіт магістратури.

В оцінках магістерської роботи науковий керівник, рецензент традиційно послуговуються поняттями «новизна», «актуальність», «практична значущість». Часто вони по-своєму тлумачать їх, що ускладнює об'єктивну оцінку зробленого магістрантом дослідження.

#### *Рецензування.*

Магістерська робота обов'язково має бути рецензована. Рецензентом призначають спеціаліста тієї галузі, з тематики якої виконано дослідження. Він повинен кваліфіковано проаналізувати зміст і основні позиції роботи, оцінити актуальність обраної теми, самостійність дослідника в її розкритті, наявність власного погляду, вміння використовувати методи наукового дослідження, ступінь обґрунтованості висновків і рекомендацій, достовірність, новизну та практичну значущість отриманих результатів.

Крім позитивних якостей магістерської роботи, зазначають і її недоліки. Обсяг рецензії становить від 2 до 5 сторінок машинописного тексту.

Рецензію як аргументований критичний огляд переваг і недоліків роботи оголошують на засіданні Державної екзаменаційної комісії під час обговорення результатів її захисту. Зміст

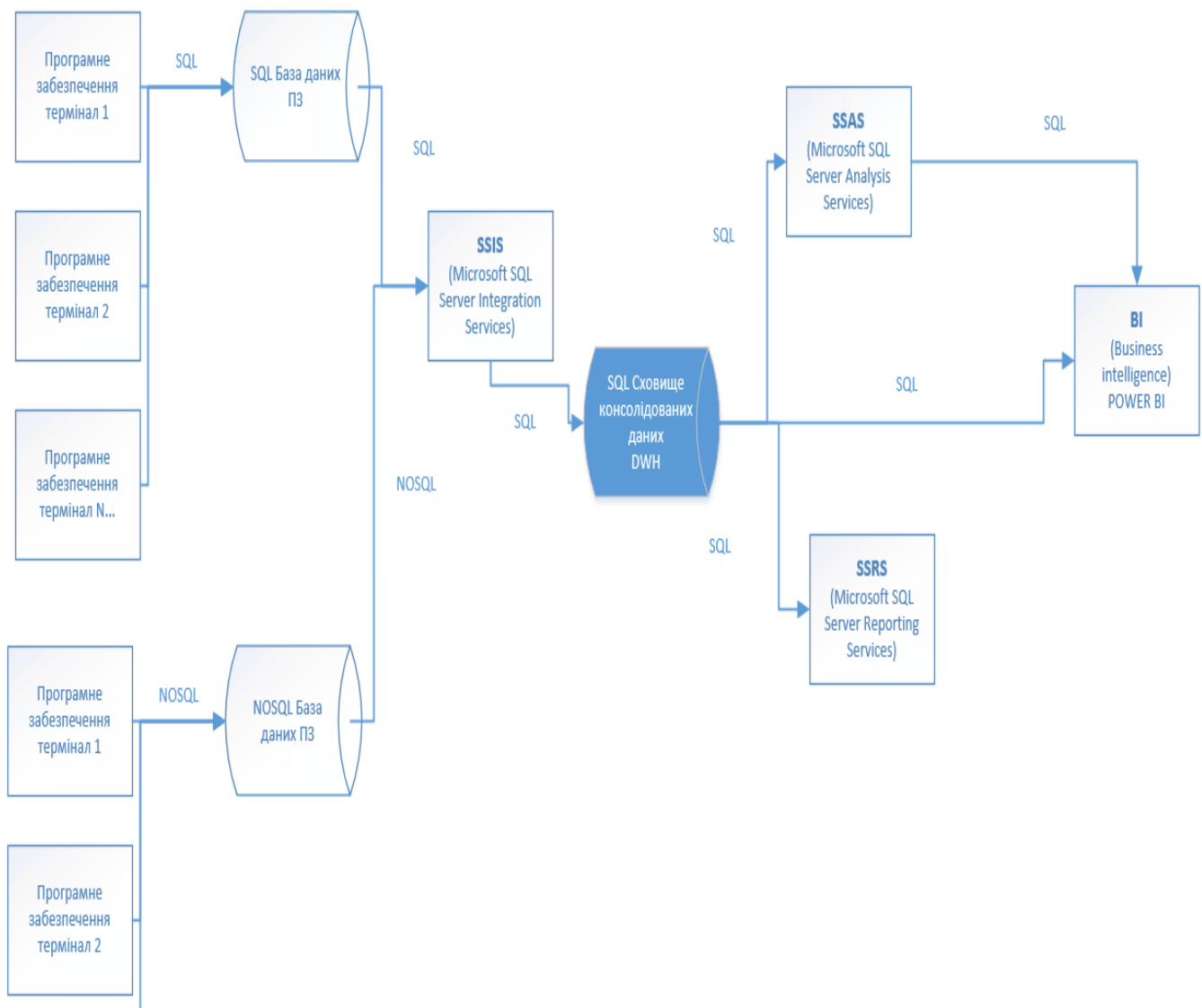
рецензії доводять до відома автора магістерської роботи не пізніше одного-двох днів до захисту, щоб він міг заздалегідь підготуватися до зауважень рецензента (прийняти або доказово спростувати їх).

## 5. Використання Structured Query Language (SQL) для обробки наукових даних

### Опис схеми взаємодії інструментів компанії Microsoft

Перед тим як описувати основи самої мови SQL наведемо практичну класичну схему використання цілого сімейства продуктів компанії Майкрософт, які були створені як прикладні інструменти роботи з даними, що зберігаються на серверах SQL.

Схема взаємодії продуктів Microsoft SQL



На схемі наведені основні інструменти необхідні для побудови системи агрегації, консолідації та аналізу даних які використовують SQL.

Програмне забезпечення збирає дані з датчиків, встановлених на виробничих потужностях (термінали) та записує їх в SQL базу даних програмного забезпечення. Ця база спроектована таким чином, щоб забезпечити максимальну продуктивність програмного забезпечення. Відповідно дані

в цій базі згруповані і забезпечена їх подробиця таким чином, щоб забезпечити роботу програмного забезпечення. Але мінусом такої компоновки даних часто є практично не придатна для аналізу інформація, що потрібно при агрегації і консолідації даних. Це ускладнює аналіз отриманої інформації для настройки більш оптимальних алгоритмів роботи обладнання і оптимізації технологічних процесів.

Так само досить часто програмне забезпечення працює на SQL-серверах (MySQL, PostgreSQL і т.д.).

Одним з рішень цієї проблеми є формування Сховища даних - бази даних в якій зберігаються дані з бази програмного забезпечення, але вже згруповані в необхідному для аналізу вигляді (кілька таблиць зібрані в одну, дані з посекундної записи згруповані по годинах, таблиці вертикального збереження переведені в горизонтальний вид і т.д.).

*Для завантаження даних в сховище з бази програмного забезпечення використовують*

#### *SQL Server Integration Services.*

SQL Server Integration Services (SSIS) - це платформа для створення високопродуктивних рішень для інтеграції даних, включаючи пакети вилучення, перетворення і завантаження (ETL) для сховищ даних. Фактично це сервіс для експорту даних із БД.

SSIS включає:

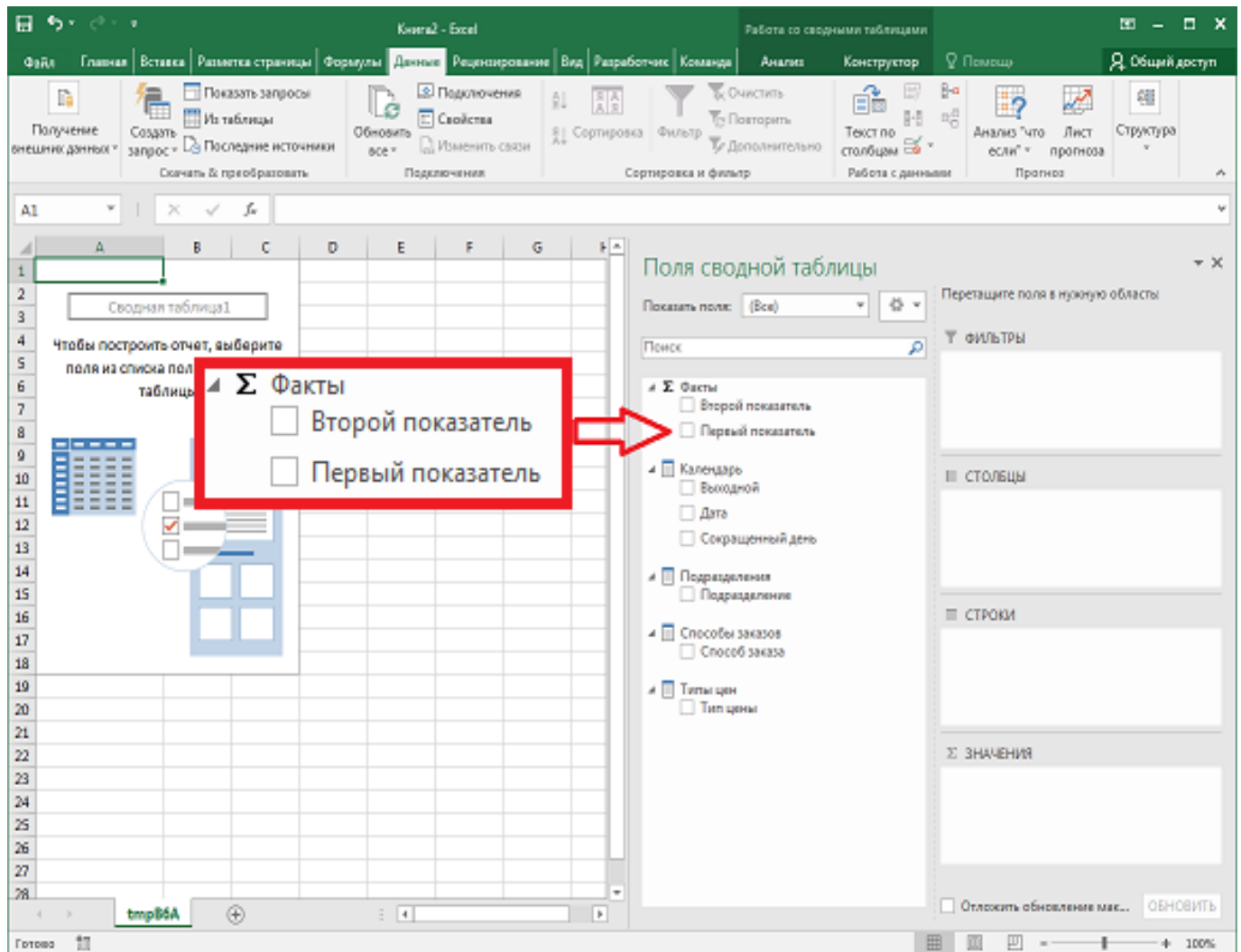
- графічні інструменти і майстри для створення та налагодження пакетів;
- завдання для виконання функцій робочого процесу, таких як операції FTP, виконання операторів SQL і відправлення повідомлень електронної пошти;
- джерела даних і місця призначення для вилучення і завантаження даних;
- перетворення для очищення, агрегування, об'єднання і копіювання даних;
- керуюча база даних SSISDB для адміністрування виконання і зберігання пакетів;
- і інтерфейси прикладного програмування (API) для програмування об'єктної моделі служб Integration Services.

SSIS дозволяє перемістити дані в сховище при цьому виконавши їх необхідну обробку для подальшого аналізу. Можливості цієї платформи досить високі за рахунок можливості використовувати крім мови SQL інші мови структурованих запитів mySQL, PostgreSQL та інші, читати файли обміну даних json, xml, txt та інші. Так само можливе використання мови C # для написання власних конекторів до будь-яких інших джерел даних (наприклад читання API і т.д.). Така гнучкість дозволяє збирати в одній базі дані з різних джерел і аналізувати їх в подальшому. Для швидкого аналізу даних використовується SQL Server Analysis Services- частина Microsoft SQL Server, системи керування базами даних (СКБД) включають в себе набір засобів для роботи з OLAP і інтелектуальним аналізом даних.

Analysis Services - це засіб аналітичних даних (VertiPaq), що використовується в службі підтримки прийняття рішень і бізнес-аналітики. Він надає моделі семантичних даних для звітів і

клієнтських додатків, таких як Power BI, Excel, Reporting Services звіти та інші засоби візуалізації даних. Analysis Services являє собою сформований набір заходів і вимірювань в розрізах яких можна виводити і аналізувати дані не вдаючись до прямих запитів у базу даних сховища.

Для введення даних з Analysis Services часто використовується MS Excel.



Для аналізу даних в онлайн режимі або на регулярній основі використовується SQL Server Reporting Services. SQL Server Reporting Services - програмна серверна система створення звітів, розроблена корпорацією Microsoft. Вона може бути використана для підготовки безлічі інтерактивних і друкованих звітів. Reporting services використовують інтерфейс веб-служб для підтримки розробки звичайних звітних додатків.

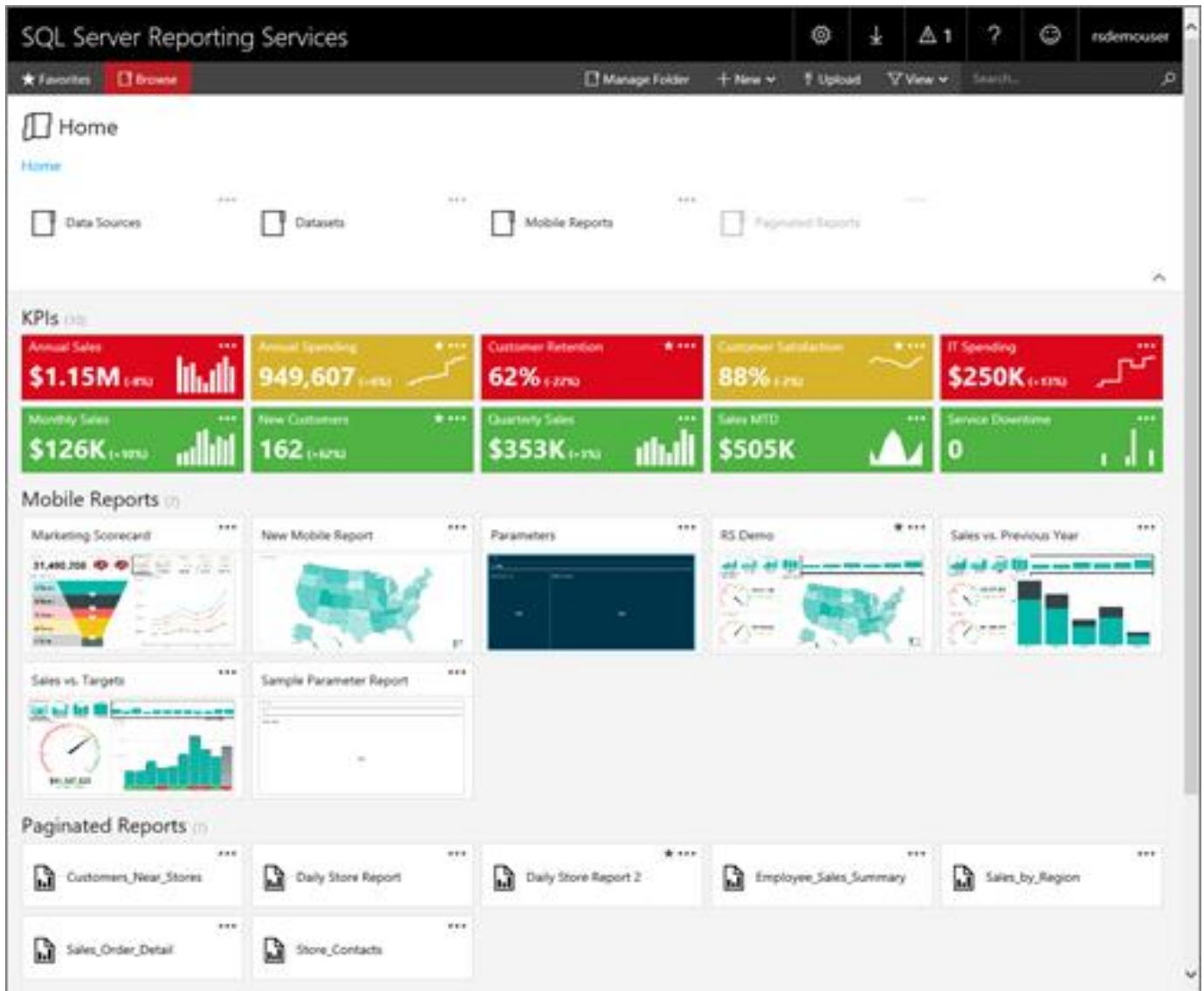
У SSRS звіти описуються за допомогою Report Definition Language (RDL) на мові розмітки XML. Звіти, створені за допомогою RDL, можуть бути у безлічі різних форматах [1], включаючи Excel, PDF, CSV, XML, TIFF (та інших графічних форматах [2]), а також HTML Web Archive. SQL Server 2008 SSRS також може готувати звіти в форматі Microsoft Word (DOC).

Користувачі можуть працювати з веб- службою Report Server безпосередньо або використовувати Report Manager - веб-додаток, що взаємодіє з веб-службою Report Server. За допомогою Report Manager можна переглядати і управляти звітами, так само як і управляти і оперувати джерелами даних і настройками безпеки. Звіти можуть розсилатися по електронній пошті або записуватися на файлову систему як звичайний файл. Захист виконується на основі ролей і може накладатися на окремі елементи, як наприклад, звіт або джерело даних, каталог елементів або сайт взагалі. Ролі безпеки і права є успадкованими і можуть бути перевизначені.

Для більш розгорнутих і детальних інтерактивних звітів з використанням математичних моделей прогнозування даних використовують Business intelligence.

Business intelligence (скорочено BI) - позначення комп'ютерних методів та інструментів для організацій, що забезпечують переклад транзакційної ділової інформації у зручну форму для читання людиною, і ця форма придатна для аналізу, а також кошти для масової роботи з такою обробленою інформацією.

Мета BI - інтерпретувати велику кількість даних, загострюючи увагу лише на ключових факторах, моделюючи результат різних варіантів дій, відстежуючи результати прийняття рішень. BI підтримує безліч рішень - від операційних до стратегічних.



*Одним з продуктів Business intelligence є Power BI.*

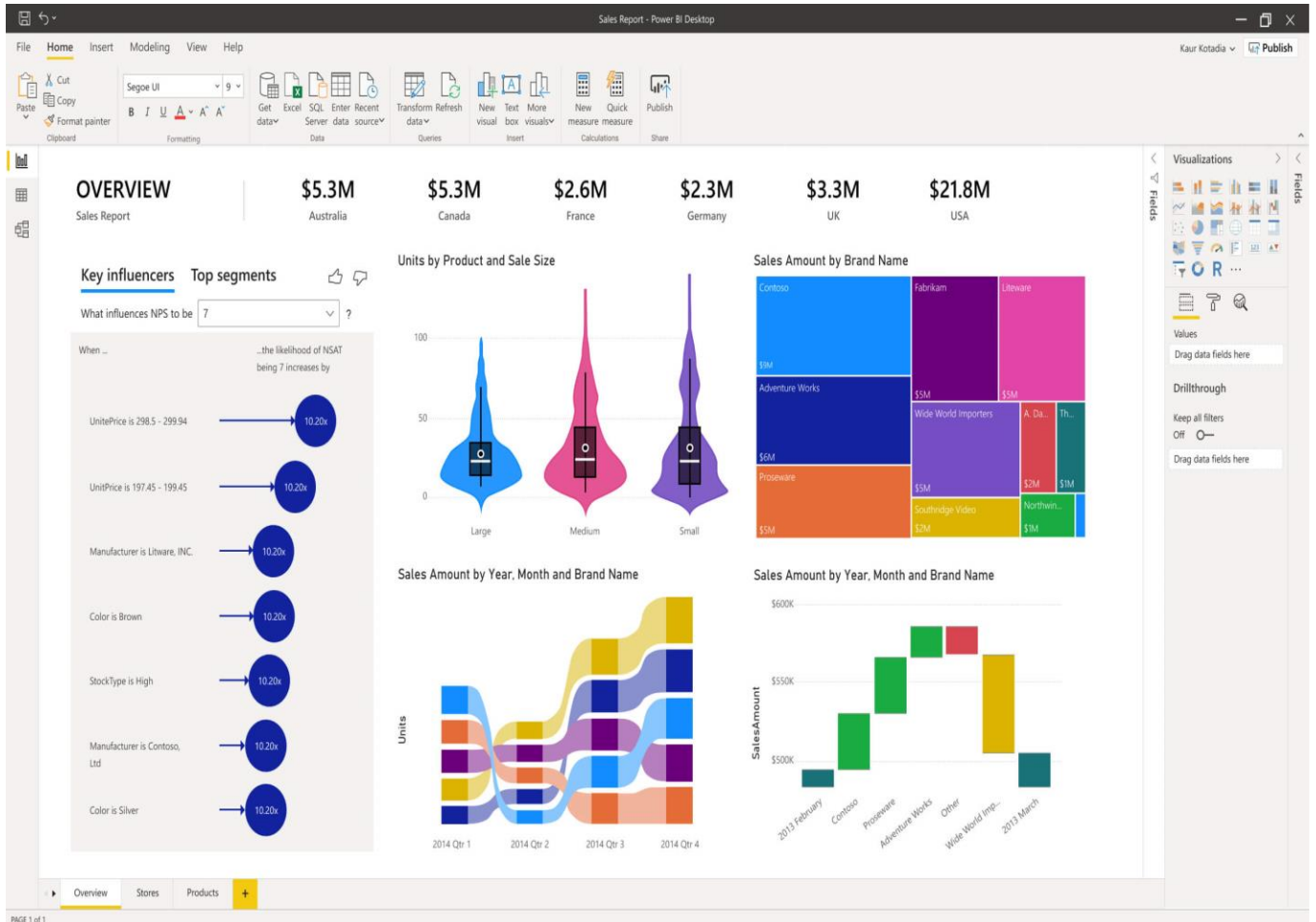
Power BI - комплексне програмне забезпечення бізнес-аналізу (BI) компанії Microsoft, що об'єднує кілька програмних продуктів, що мають загальний технологічний і візуальний дизайн, з'єднувачів (шлюзів), а також web-сервісів. Power BI відноситься до класу self-service BI, і BI саморозмішуваних обчисленням (англ. In-memory computing). Є частиною єдиної платформи Microsoft Power Platform.

Ключовий і найперший продукт лінійки - Power BI Desktop складається з трьох інтегрованих компонентів, що мають кожен свій інтерфейс:

Power Query (редактор запитів) - виконує завантаження і очищення даних (ETL);

PowerPivot (набори даних і моделі даних) - інтерфейс роботи з табличними даними в оперативній пам'яті де виконуються запити до даних, агрегація, розрахунки і т. П. ;

Power View - підсистема візуалізації і побудови звітів (Reporting).



### Служби машинного навчання

Служби машинного навчання - це компонент SQL Server, який дає можливість виконувати скрипти Python і R з реляційними даними. Ви можете використовувати платформи і пакети з відкритим вихідним кодом і пакети Майкрософт Python і R для прогнозової аналітики і машинного навчання. Скрипти виконуються в базі даних без переміщення даних за межі SQL Server або по мережі.

SQL не вважають повноцінною мовою програмування, і у нього немає достатньо великого набору функцій для аналізу даних і прогнозування. Але за рахунок використання процедури `sp_execute_external_script` SQL яка дозволяє виконувати сценарії мов R і Python функціональні можливості SQL Server значно розширюються.

За допомогою машинного навчання з використання SQL і мови R та Python можна реалізовувати безліч автоматизованих алгоритмів з управління виробництвом.

Так само Майкрософт створила пакет Pickle мови Python, який представляє собою готову нейронну мережу.

### Стандарт і реалізація мови SQL

Одним з мов, що з'явилися в результаті розробки реляційної моделі даних, є мова SQL (Structured Query Language), який в даний час отримав дуже широке поширення і фактично перетворився на стандартний мову реляційних баз даних. Стандарт на мову SQL був випущений

Американським національним інститутом стандартів (ANSI) в 1986 р, а в 1987 р Міжнародна організація стандартів (ISO) прийняла його в якості міжнародного. Нинішній стандарт SQL відомий під назвою SQL / 2016.

| Рік  | Назва    | Інша назва          | Зміни                                                                                                                                                                      |
|------|----------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1986 | SQL-86   | SQL-87              | Перший варіант стандарту, прийнятий інститутом ANSI і схвалений ISO в 1987 році.                                                                                           |
| 1989 | SQL-89   | FIPS 127-1          | Трохи доопрацьований варіант попереднього стандарту.                                                                                                                       |
| 1992 | SQL-92   | SQL2,<br>FIPS 127-2 | Значні зміни (ISO 9075); рівень Entry Level стандарту SQL-92 був прийнятий як стандарт FIPS 127-2.                                                                         |
| 1999 | SQL:1999 | SQL3                | Додана підтримка регулярних виразів, рекурсивних запитів, підтримка тригерів, базові процедурні розширення, нескаларні типи даних і деякі об'єктно-орієнтовані можливості. |
| 2003 | SQL:2003 |                     | Введено розширення для роботи з XML-даними, віконні функції (застосовувані для роботи з OLAP-базами даних), генератори послідовностей і засновані на них типи даних.       |
| 2006 | SQL:2006 |                     | Функціональність роботи з XML-даними значно розширена. З'явилася можливість спільно використовувати в запитах SQL і XQuery.                                                |
| 2008 | SQL:2008 |                     | Поліпшено можливості віконних функцій, усунуті деякі неоднозначності стандарту SQL: 2003 [7]                                                                               |
| 2011 | SQL:2011 |                     | Реалізована підтримка хронологічних баз даних (PERIOD FOR), підтримка конструкції FETCH [8].                                                                               |
| 2016 | SQL:2016 |                     | Захист на рівні рядків, поліморфні табличні функції, JSON . Машинне навчання за допомогою мови R                                                                           |
| 2017 |          |                     | До машинного навчання доданий Python                                                                                                                                       |
| 2019 |          |                     | Пакет SDK для мови Java реалізований з відкритим кодом                                                                                                                     |

В даний час мова SQL підтримується багатьма десятками СКБД різних типів, розроблених для найрізноманітніших обчислювальних платформ, починаючи від персональних комп'ютерів і закінчуючи мейнфреймами.

Всі мови маніпулювання даними, створені для багатьох СКБД до появи реляційних баз даних, були орієнтовані на операції з даними, представленими у вигляді логічних записів файлів. Зрозуміло, це вимагало від користувача детального знання організації зберігання даних і серйозних зусиль для вказівки того, які дані необхідні, де вони розміщуються і як їх отримати. Розглянутий мову SQL орієнтований на операції з даними, представленими у вигляді логічно взаємопов'язаних сукупностей таблиць-відносин. Найважливіша особливість його структур - орієнтація на кінцевий результат обробки даних, а не на процедуру цієї обробки. Мова SQL сам визначає, де знаходяться дані, індекси і навіть які найбільш ефективні послідовності операцій слід використовувати для отримання результату, а тому вказувати ці деталі в запиті до бази даних не потрібно.

### **Архітектура клієнт-сервер**

У зв'язку з розширенням ринку інформаційних послуг виробники програмного забезпечення стали випускати все більш інтелектуальні, а значить, і об'ємні програмні комплекси. Багато організацій і окремі користувачі часто не могли розмістити придбані продукти на власних ЕОМ. Для обміну інформацією та її поширення були створені мережі ЕОМ, а узагальнюючі програми і дані стали встановлювати на спеціальних файлових серверах.

Завдяки працюючим з файловими серверами СУБД, безліч користувачів отримують доступ до одних і тих же баз даних. Спростується розробка різних автоматизованих систем управління організаціями. Однак при такому підході вся обробка запитів з програм або з терміналів користувача ЕОМ на них і виконується, тому для реалізації навіть простого запиту необхідно зчитувати з файлового сервера або записувати на нього цілі файли, а це веде до конфліктних ситуацій і перевантаження мережі. Для виключення зазначених недоліків була запропонована технологія клієнт-сервер, але при цьому знадобився єдина мова спілкування з сервером - вибір припав на SQL.

Технологія клієнт-сервер означає такий спосіб взаємодії програмних компонентів, при якому вони утворюють єдину систему. Як видно із самої назви, існує якийсь клієнтський процес, що вимагає певних ресурсів, а також серверний процес, який ці ресурси надає. Зовсім необов'язково, щоб вони знаходилися на одному комп'ютері. Зазвичай прийнято розміщувати сервер на одному вузлі локальної мережі, а клієнтів - на інших вузлах.

В контексті бази даних клієнт управляє призначеним для користувача інтерфейсом і логікою програми, діючи як робоча станція, на якій виконуються програми баз даних. Клієнт приймає від користувача запит, перевіряє синтаксис і генерує запит до бази даних на мові SQL або

іншою мовою бази даних, що відповідає логіці програми. Потім передає повідомлення серверу, очікує надходження відповіді і форматує отримані дані для подання їх користувачу. Сервер приймає і обробляє запити до бази даних, після чого відправляє отримані результати назад клієнтові. Така обробка включає перевірку повноважень клієнта, забезпечення вимог цілісності, а також виконання запиту і оновлення даних. Крім цього підтримується управління паралельною і відновленням.

*Архітектура клієнт-сервер має низку переваг:*

- забезпечується більш широкий доступ до існуючих баз даних;
- підвищується загальна продуктивність системи: оскільки клієнти і сервер знаходяться на різних комп'ютерах, їх процесори здатні виконувати додатки паралельно. Налаштування продуктивності комп'ютера з сервером спрощується, якщо на ньому виконується тільки робота з базою даних;
- знижується вартість апаратного забезпечення; досить потужний комп'ютер з великим пристроєм зберігання потрібен тільки серверу - для зберігання і управління базою даних;
- скорочуються комунікаційні витрати. Додатки виконують частину операцій на клієнтських комп'ютерах і посилають через мережу тільки запити до баз даних, що дозволяє значно скоротити обсяг пересилаються по мережі даних;
- підвищується рівень несуперечності даних. Сервер може самостійно управляти перевіркою цілісності даних, оскільки лише на ньому визначаються і перевіряються всі обмеження. При цьому кожному з додатком не доведеться виконувати власну перевірку;
- архітектура клієнт-сервер природно відображається на архітектуру відкритих систем.

Подальше розширення дворівневої архітектури клієнт-сервер передбачає поділ функціональної частини колишнього, "товстого" (інтелектуального) клієнта на дві частини. У трирівневої архітектурі клієнт-сервер "тонкий" (неінтелектуальний) клієнт на робочій станції управляє тільки призначеним для користувача інтерфейсом, тоді як середній рівень обробки даних управляє всієї іншої логікою програми. Третій рівень - сервер бази даних. Ця трирівнева архітектура виявилася більш підходящою для деяких середовищ - наприклад, для мереж Internet і intranet, де в якості клієнта може виступати звичайний Web-браузер.

### **Типи команд SQL**

Реалізація в SQL концепції операцій, орієнтованих на табличне представлення даних, дозволила створити компактний мову з невеликим набором пропозицій. Мова SQL може використовуватися як для виконання запитів до даних, так і для побудови прикладних програм. Основні категорії команд мови SQL призначені для виконання різних функцій, включаючи побудову об'єктів бази даних і маніпулювання ними, початкове завантаження даних в таблиці, оновлення та видалення існуючої інформації, виконання запитів до бази даних, управління доступом до неї і її загальне адміністрування.

### *Основні категорії команд мови SQL:*

- DDL - мова визначення даних;
- DML - мова маніпулювання даними;
- DQL - мова запитів;
- DCL - мова керування даними;
- команди адміністрування даних;
- команди управління транзакціями

#### *Визначення структури бази даних (DDL)*

Мова визначення даних (Data Definition Language, DDL) дозволяє створювати і змінювати структуру об'єктів бази даних, наприклад, створювати і видаляти таблиці. Основними командами мови DDL є наступні: CREATE TABLE, ALTER TABLE, DROP TABLE, CREATE INDEX, ALTER INDEX, DROP INDEX.

#### *Маніпулювання даними (DML)*

Мова маніпулювання даними (Data Manipulation Language, DML) використовується для маніпулювання інформацією всередині об'єктів реляційної бази даних за допомогою трьох основних команд: INSERT, UPDATE, DELETE.

#### *Вибірка даних (DQL)*

Мова запитів DQL найбільш відомий користувачам реляційної бази даних, незважаючи на те, що він включає одну команду SELECT. Ця команда разом зі своїми численними опціями і пропозиціями використовується для формування запитів до реляційної бази даних.

#### *Мова керування даними (DCL - Data Control Language)*

Команди управління даними дозволяють управляти доступом до інформації, що знаходиться всередині бази даних. Як правило, вони використовуються для створення об'єктів, пов'язаних з доступом до даних, а також служать для контролю над розподілом привілеїв між користувачами. Команди управління даними наступні: GRANT, REVOKE.

#### *Команди адміністрування даних*

За допомогою команд адміністрування даних користувач здійснює контроль за виконуваними діями і аналізує операції бази даних; вони також можуть виявитися корисними при аналізі продуктивності системи. Не слід плутати адміністрування даних з адмініструванням бази даних, яке представляє собою загальне керівництво базою даних і має на увазі використання команд всіх рівнів..

### *Команди управління транзакціями*

Існують наступні команди, що дозволяють управляти транзакціями бази даних: COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT, SET TRANSACTION.

### **Переваги мови SQL**

Мова SQL є основою багатьох СКБД, тому що відповідає за фізичне структурування та запис даних на диск, а також за читання даних з диска, дозволяє приймати SQL-запити від інших компонентів СКБД і призначених для користувача додатків. Таким чином, це SQL - потужний інструмент, який забезпечує користувачам, програмам і обчислювальним системам доступ до інформації, що міститься в реляційних базах даних.

Основні переваги мови SQL полягають в наступному:

- стандартність - як уже було сказано, використання мови SQL в програмах стандартизовано міжнародними організаціями;
- незалежність від конкретних СКБД - все поширені СКБД використовують SQL, тому що реляційну базу даних можна перенести з однієї СУБД на іншу з мінімальними доробками;
- можливість перенесення з однієї обчислювальної системи на іншу - СКБД може бути орієнтована на різні обчислювальні системи, однак додатки, створені за допомогою SQL, допускають використання як для локальних БД, так і для великих багатокористувацьких систем;
- реляційна основа мови - SQL є мовою реляційних БД, тому він став популярним тоді, коли набула широкого поширення реляційна модель представлення даних. Таблична структура реляційної БД добре зрозуміла, а тому мова SQL проста для вивчення;
- можливість створення інтерактивних запитів - SQL забезпечує користувачам негайний доступ до даних, при цьому в інтерактивному режимі можна отримати результат запиту за дуже короткий час без написання складної програми;
- можливість програмного доступу до БД - мову SQL легко використовувати в додатках, яким необхідно звертатися до баз даних. Одні і ті ж оператори SQL вживаються як для інтерактивного, так і програмного доступу, тому частини програм, що містять звернення до БД, можна спочатку перевірити в інтерактивному режимі, а потім вбудовувати в програму;
- забезпечення різного представлення даних - за допомогою SQL можна уявити таку структуру даних, що той чи інший користувач бачитиме різні їх уявлення. Крім того, дані з різних частин БД можуть бути скомбіновані і представлені у вигляді однієї простої таблиці, а значить, уявлення придатні для посилення захисту БД і її налаштування під конкретні вимоги окремих користувачів;
- можливість динамічної зміни і розширення структури БД - мова SQL дозволяє маніпулювати структурою БД, тим самим забезпечуючи гнучкість з точки зору пристосованості БД до мінливих вимог предметної області;

- підтримка архітектури клієнт-сервер - SQL - це один з кращих засобів для реалізації програм на платформі клієнт-сервер. SQL служить сполучною ланкою між клієнтської системою (що взаємодіє з користувачем) і серверної системою, що управляє БД, дозволяючи кожній з них зосередитися на виконанні своїх функцій.

Будь-яка мова роботи з базами даних повина надавати користувачеві наступні можливості:

- створювати бази даних і таблиці з повним описом їх структури;
- виконувати основні операції маніпулювання даними, зокрема, вставку, модифікацію і видалення даних з таблиць;
- виконувати прості і складні запити, які здійснюють перетворення даних.

Крім того, мова роботи з базами даних повина вирішувати всі зазначені вище завдання при мінімальних зусиллях з боку користувача, а структура і синтаксис його команд - досить прості і доступні для вивчення.

І нарешті, мова повина бути універсальною, тобто відповідати деякому визнаному стандарту, що дозволить використовувати один і той же синтаксис і структуру команд при переході від однієї СКБД до іншої. Мова SQL задовольняє практично всім цим вимогам.

Мова SQL є прикладом мови з трансформованою орієнтацією, прикладом мови, призначеної для роботи з таблицями з метою перетворення вхідних даних до необхідного вихідного виду. Вона включає тільки команди визначення і маніпулювання даними і не містить будь-яких команд управління ходом обчислень. Подібні завдання мають вирішуватися або за допомогою мов програмування або управління завданнями, або інтерактивно, в результаті дій, які виконуються самим користувачем. Унаслідок подібної незавершеності в плані організації обчислювального процесу мова SQL може використовуватися двома способами. Перший передбачає інтерактивну роботу, яка полягає у введенні користувачем з терміналу окремих SQL-операторів. Другий полягає у впровадженні SQL-операторів в програми на процедурних мовах. Мова SQL відносно проста у вивченні. Оскільки це не процедурна мова, у ній необхідно вказувати, яка інформація повинна бути отримана, а не як її можна отримати. Інакше кажучи, SQL не вимагає вказівки методів доступу до даних. Як і більшість сучасних мов, ця мова підтримує вільний формат запису операторів. Це означає, що при введенні окремі елементи операторів не пов'язані з фіксованими позиціями екрану. Мова SQL може використовуватися широким колом фахівців, включаючи адміністраторів баз даних, прикладних програмістів і безліч інших кінцевих користувачів.

Мова SQL - перший і поки єдиний стандартний спосіб для роботи з базами даних, який отримав досить широке поширення. Практично всі найбільші розробники СКБД в даний час створюють свої продукти з використанням мови SQL або з SQL-інтерфейсом. У нього зроблені величезні інвестиції як з боку розробників, так і з боку користувачів. Вона стала частиною

архітектури додатків, є стратегічним вибором багатьох великих і впливових організацій. Мова SQL використовується в інших стандартах і навіть впливає на розробку інших стандартів як інструмент визначення (наприклад, стандарт Remote Data Access, RDA). Створення мови сприяло не тільки виробленню необхідних теоретичних основ, але й підготовці успішно реалізованих технічних рішень. Це особливо справедливо по відношенню до оптимізації запитів, методів розподілу даних і реалізації засобів захисту. Почали з'являтися спеціалізовані реалізації мови, призначені для нових ринків: системи управління обробкою транзакцій (OnLine Transaction Processing, OLTP) і системи оперативної аналітичної обробки або системи підтримки прийняття рішень (OnLine Analytical Processing, OLAP). Вже відомі плани подальших розширень стандарту, що включають підтримку розподіленої обробки, об'єктно-орієнтованого програмування, розширень користувачів і мультимедіа.

### Поняття домену

Домен - це набір допустимих значень для одного або кількох атрибутів. Якщо в таблиці бази даних або в кількох таблицях присутні стовпці, що володіють одними і тими ж характеристиками, можна описати тип такого стовпчика і його поведінку через домен, а потім поставити у відповідність кожному з однакових стовпців ім'я домену. Домен визначає всі потенційні значення, які можуть бути присвоєні атрибуту.

*Стандарт SQL дозволяє визначити домен за допомогою наступного оператора:*

```
<Визначення_домена> :: = CREATE DOMAIN ім'я_домена [AS]
тип_даних [DEFAULT значення] [CHECK (припустимі_значення)]
```

Кожному створюваному домену присвоюється ім'я, тип даних, значення за замовчуванням і набір допустимих значень. Слід зазначити, що наведений формат оператора є неповним. Тепер при створенні таблиці можна вказати замість типу даних ім'я домену.

Альтернативою доменів в середовищі SQL Server є призначені для користувача типи даних.

### Типи даних, які використовуються в SQL-сервері

#### *Системні типи даних*

Один з основних моментів процесу створення таблиці - визначення типів даних для її полів. Тип даних поля таблиці визначає тип інформації, яка буде розміщуватися в цьому полі. Поняття типу даних в SQL Server повністю адекватно поняттю типу даних в сучасних мовах програмування. SQL-сервер підтримує велику кількість різних типів даних: текстові, числові, виконавчі.

|                  |               |         |           |
|------------------|---------------|---------|-----------|
| image            | smalldatetime | bit     | binary    |
| text             | real          | decimal | char      |
| uniqueidentifier | money         | numeric | timestamp |

|          |          |            |          |
|----------|----------|------------|----------|
| tinyint  | datetime | smallmoney | nvarchar |
| smallint | float    | varbinary  | nchar    |
| int      | ntext    | varchar    | sysname  |

Нерідко потрібно конвертувати значення одного типу в значення іншого. Найбільш часто виконується конвертування чисел в символьні дані і навпаки, для цього використовується спеціалізована функція STR. Для виконання інших перетворень SQL Server пропонує універсальні функції CONVERT і CAST, за допомогою яких значення одного типу перетворюються в значення іншого типу, якщо такі зміни взагалі можливі. CONVERT і CAST можуть бути приблизно однакові.

Поряд з типами даних основними поняттями при роботі з мовою SQL в середовищі MS SQL Server є вирази, оператори, змінні, керуючі конструкції.

## Вирази

Вирази являють собою комбінацію ідентифікаторів, функцій, знаків логічних і арифметичних операцій, констант і інших об'єктів. Вираз може бути використано в якості аргументу в командах, збережених процедурах або запитах.

Вираз складається з операндів (власне даних) і операторів (знаків операцій, вироблених над операндами). Як операнди можуть виступати константи, змінні, імена стовпців, функції, підзапити.

Оператори - це знаки операцій над одним або кількома виразами для створення нового виразу. Серед операторів можна виділити унарні оператори, оператори присвоювання, арифметичні оператори, строкові оператори, оператори порівняння, логічні оператори, бітові оператори.

## Змінні

У середовищі SQL Server існує кілька способів передачі даних між командами. Один з них - передача даних через локальні змінні. Перш ніж використовувати будь-яку змінну, її слід оголосити. Оголошення змінної виконується командою DECLARE, що має такий вигляд:

```
DECLARE {@ ім'я_змінної, тип_даних}[... n]
```

Значення змінної можна привласнити за допомогою команд SET і SELECT. За допомогою команди SELECT змінній можна привласнити не тільки конкретне значення, а й результат обчислення виразу.

## Керуючі конструкції SQL

Мова SQL є непроцедурного, але тим не менше в середовищі SQL Server передбачений ряд різних керуючих конструкцій, без яких неможливо написання ефективних алгоритмів.

Угрупування двох і більше команд в єдиний блок здійснюється з використанням ключових слів BEGIN і END.

Згруповані команди сприймаються інтерпретатором SQL як одна команда. Подібне угруповання потрібно для конструкцій поліваріантних розгалужень, умовних і циклічних конструкцій. Блоки BEGIN ... END можуть бути вкладеними.

Деякі команди SQL не повинні виконуватися разом з іншими командами (мова йде про команди резервного копіювання, зміни структури таблиць, збереження процедур і їм подібних), тому їх спільне включення в конструкцію BEGIN ... END не допускається.

### **Основні об'єкти структури бази даних SQL-сервера**

Логічна структура визначає структуру таблиць, взаємини між ними, список користувачів, збережені процедури, правила, умовчання і інші об'єкти бази даних.

Логічно дані в SQL Server організовані у вигляді об'єктів. До основних об'єктів бази даних SQL Server відносяться об'єкти

|                       |                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tables                | Таблиці бази даних, в яких зберігаються власне дані                                          |
| Views                 | Перегляди (віртуальні таблиці) для відображення даних з таблиць                              |
| Stored Procedures     | Збережені процедури                                                                          |
| Triggers              | Тригери - спеціальні процедури, що зберігаються; вони викликаються при зміні даних у таблиці |
| User Defined function | Функції що створюють користувачі                                                             |
| Indexes               | Індекси - додаткові структури, покликані підвищити продуктивність роботи з даними            |
| Keys                  | Ключі - один з видів обмежень цілісності даних                                               |
| Constraints           | Обмеження цілісності - об'єкти для забезпечення логічної цілісності даних                    |

### **Таблиці**

Всі дані в SQL містяться в об'єктах, які називаються таблицями. Таблиці являють собою сукупність будь-яких відомостей про об'єкти, явища, процеси реального світу. Ніякі інші предмети

не зберігають дані, але вони можуть звертатися до даних в таблиці. Таблиці в SQL мають таку ж структуру, що й турнірні таблиці всіх інших СКБД і містять:

- Рядок;

кожен рядок (або запис) являє собою сукупність атрибутів (властивостей) конкретного екземпляра об'єкта;

- стовпчик;

кожен стовпець (поле) являє собою атрибут або сукупність атрибутів. Поле рядка є мінімальним елементом таблиці. Кожен стовпець у таблиці має певне ім'я, тип даних і розмір.

### **Уявлення**

Уявленнями (переглядами) називають віртуальні таблиці, вміст яких визначається запитом. Подібно реальним таблицям, уявлення містять іменовані стовпці і рядки з даними. Для кінцевих користувачів уявлення виглядає як таблиця, але в дійсності воно не містить даних, а лише представляє дані, розташовані в одній або кількох таблицях. Інформація, яку бачить користувач через уявлення, не зберігається в базі даних як самостійний об'єкт.

Уявлення зазвичай використовуються для направлення, спрощення та налаштування сприйняття кожним користувачем інформації бази даних. Уявлення можуть використовуватися як механізми безпеки, даючи можливість користувачам отримувати доступ до даних через подання, але не надаючи їм дозволів на безпосередній доступ до базових таблиць, які лежать в основі уявлень. Уявлення можуть використовуватися для забезпечення інтерфейсу зворотної сумісності, що моделює таблицю, яка існує, але схема якої змінилася. Уявлення можуть також використовуватися при прямому і зворотному копіюванні даних в SQL Server для підвищення продуктивності і секціонування даних.

### **Типи уявлень**

Крім основних, користувачем можуть визначатися уявлення, що виконують стандартні ролі. В SQL Server передбачені наступні типи уявлень, які відповідають спеціальним призначенням в базі даних.

#### *Індексовані уявлення*

Індексованим називається матеріалізоване уявлення. Це означає, що визначення уявлення обчислюється, а результуючі дані зберігаються точно так само, як і таблиця. Індексувати уявлення можна, створивши для нього унікальний кластеризований індекс. Індексовані уявлення можуть істотно підвищити продуктивність деяких типів запитів. Індексовані уявлення найефективніше використовувати в запитах, що групують безліч рядків. Вони не дуже добре підходять для часто оновлюваних базових наборів даних.

#### *Секціоноване уявлення*

Секціонуванням називається вистава, що поєднує горизонтально секціоновані дані набору таблиць-елементів, що знаходяться на одному або кількох серверах. При цьому дані виглядають так, як ніби знаходяться в одній таблиці. Виставою, що поєднує таблиці-елементи одного примірника SQL Server, називається локальне секціоноване подання.

### *Системні уявлення*

Системні уявлення надають доступ до метаданих каталогу. Системні уявлення можна використовувати для отримання відомостей про екземпляр SQL Server або об'єктах, визначених в екземплярі. Наприклад, отримати відомості які визначає користувач бази даних, і які доступні в екземплярі, можна через подання каталогу sys.databases.

### **Збережені процедури**

Збережені процедури представляють собою групу команд SQL, об'єднаних в один модуль. Така група команд компілюється і виконується як єдине ціле.

*Процедури аналогічні конструкціям в інших мовах програмування, оскільки забезпечують наступне:*

- обробляють вхідні параметри і повертають викликане значення програмі у вигляді вихідних параметрів;
- містять програмні інструкції, які виконують операції в базі даних, включаючи виклик інших процедур;
- повертають значення стану, таким чином передаючи відомості про успішне або неуспішному завершення програми (і причини останнього).

### ***Переваги збережених процедур***

#### *Зниження мережевого трафіку між клієнтами і сервером*

Команди в процедурі виконуються як один пакет коду. Це дозволяє істотно скоротити мережевий трафік між сервером і клієнтом, оскільки по мережі відправляється тільки виклик на виконання процедури. Без інкапсуляції коду, що надається процедурою, по мережі б довелося пересилати всі окремі рядки коду.

#### *Велика безпека*

Багато користувачів і клієнтські програми можуть виконувати операції з базовими об'єктами бази даних за допомогою процедур, навіть якщо у них немає прямих дозволів на доступ до базових об'єктів. Процедура перевіряє, які з процесів і дій можуть виконуватися, і захищає базові об'єкти бази даних. Це усуває необхідність надавати дозволи на рівні індивідуальних об'єктів і спрощує формування рівнів безпеки.

При виклику процедури через мережу видно тільки виклик на виконання процедури. Отже, зловмисники не зможуть бачити імена об'єктів таблиць і баз даних, впроваджувати свої інструкції Transact-SQL або виконувати пошук важливих даних.

Використання параметрів в процедурах допомагає запобігти атакам типу «ін'єкція SQL». Оскільки вхідні дані параметра обробляються як літеральне значення, а не як виконуваний код, зловмисникові буде важче вставити команду в інструкції Transact-SQL в процедурі і створити загрозу безпеці.

Процедури можуть бути зашифровані, що дозволяє замаскувати вихідний код. Додаткові відомості див. у статті SQL Server Encryption.

### *Повторне використання коду*

Якщо якийсь код багаторазово використовується в операції бази даних, то відмінним рішенням буде зробити його інкапсуляцію в процедури. Це усуне необхідність зайвого копіювання того ж коду, знизить рівень неузгодженості коду і дозволить здійснювати доступ до коду будь-яким користувачам або додаткам, які мають необхідні дозволи.

### *Легке обслуговування*

Якщо клієнтські програми викликають процедури, а операції баз даних залишаються на рівні даних, то для внесення змін в основну базу даних буде достатньо оновити тільки процедури. Додатки залишаються незачепленими змінами в схемах баз даних, зв'язках або процесах.

### *Підвищення продуктивності.*

За замовчуванням компіляція процедури і створення плану виконання, який використовується для наступних виконань, проводиться при її першому запуску. Оскільки, тому хто оброблює запит не потрібно створювати новий план, зазвичай обробка процедури займає менше часу.

Якщо в таблицях або даних, на які посилається процедура, відбулися значні зміни, то наявність попередньо скомпільованого плану може викликати уповільнення роботи процедури. В цьому випадку перекомпіляція процедури і примусове створення нового плану виконання може поліпшити продуктивність.

## ***Типи процедур***

### *Призначені для користувача процедури*

Призначені для користувача процедури можуть бути створені в призначеній для користувача базі даних або будь-яких системних базах даних, за винятком бази даних Resource. Процедура може бути розроблена або на мові Transact-SQL, або як посилання на метод Microsoft .NET Framework середовища CLR.

### *Тимчасові процедури*

Тимчасові процедури - це один з видів користувацьких процедур. Тимчасові процедури схожі з постійними процедурами, за винятком того, що вони зберігаються в базі даних tempdb. Існує два види тимчасових процедур: локальні і глобальні. Вони відрізняються один від одного іменами, видимістю і доступністю. Імена локальних тимчасових процедур починаються з одного знака решітки (#); їх видно тільки поточному з'єднанню користувача і видаляються, коли закривається з'єднання. Імена глобальних тимчасових процедур починаються з двох знаків дієз (##); їх видно будь-якому користувачеві і видаляються після закінчення останнього сеансу, що використовує процедуру.

### *Системні функції*

Системні процедури включені в SQL Server. Фізично вони зберігаються у внутрішній прихованій базі даних Resource. Логічно вони відображаються в схемі sys кожній системній і призначеної для користувача базі даних. На додаток до цього, база даних msdb також містить системні збережені процедури в схемі dbo. Ці процедури використовуються для планування попереджень і завдань. Оскільки назви системних процедур починаються із префікса sp\_, цей префікс не рекомендується використовувати при створенні призначених для користувача процедур. Повний список системних збережених процедур див. у статті «Системні збережені процедури (Transact-SQL)».

SQL Server підтримує системні процедури, що забезпечують інтерфейс між SQL Server і зовнішніми програмами для виконання різних дій з обслуговування системи. Ці розширені процедури мають префікс xp\_. Повний список розширених збережених процедур див. у статті «Основні розширені процедури (Transact-SQL)».

### *Розширені процедури, призначені для користувача*

Розширені процедури дозволяють створювати зовнішні підпрограми на мовах програмування, таких як C. Вони являють собою бібліотеки DLL, які можуть динамічно завантажуватися і виконуватися екземпляром SQL Server.

## **Тригери**

Тригерами називається спеціальний клас збережених процедур; вони автоматично запускаються при додаванні, зміні або видаленні даних з таблиці.

## **Функції**

Функції в мовах програмування - це конструкції, що містять часто виконуваний код. Функція виконує будь-які дії над даними і повертає деяке значення. Аналогічно функціям в мовах

програмування, визначені користувачем, функції SQL Server є підпрограми, які приймають параметри, виконують дію, наприклад, складні обчислення, і повертають результат цієї дії у вигляді значення. Значення, що повертається може бути або одиничним скалярним значенням, або результуючим набором.

### *Функції визначені користувачем*

Навіщо потрібні визначені користувачем функції (UDF)?

- Роблять можливим модульне програмування.

Можна, одного разу створивши функцію, зберегти її в базі даних, а потім будь-яке число раз викликати зі своєї програми. Визначені користувачем функції можуть бути змінені незалежно від вихідного коду програми.

- Дозволяють прискорити виконання.

Як і процедури, визначені користувачем функції Transact-SQL знижують вартість компіляції коду Transact-SQL, кешірую і повторно використовуючи плани виконання. Це означає, що для визначених користувачем функцій немає необхідності повторювати спробу синтаксичного аналізу і оптимізації при кожному виклику, що значно прискорює їх виконання.

Функції CLR дають значну перевагу в продуктивності, в порівнянні з функціями Transact-SQL для обчислювальних задач, роботи з рядками і бізнес-логікою. Функції Transact-SQL краще підходять для логіки з інтенсивним доступом до даних.

- Дозволяють зменшити мережевий трафік.

Операція, яка фільтрує дані на основі якого-небудь складного обмеження і не може бути виражена одним скалярним виразом, може бути реалізована у вигляді функції. Її можна викликати з пропозиції WHERE, щоб зменшити число рядків, що повертаються клієнту.

### *Типи функцій*

#### *Скалярная функція*

Призначені для користувача скалярні функції повертають одне значення типу даних, заданого в реченні RETURNS. Для вбудованої скалярної функції повертається скалярне значення яке є результатом однієї інструкції. Скалярна функція з кількох інструкцій має текст і може містити послідовність інструкцій Transact-SQL, які повертають одне значення. Такі функції можуть повертати будь-які типи даних, крім text, ntext, image, cursor і timestamp. Приклади.

#### *Функції з табличними значеннями*

Визначені користувачем функції з табличним значенням повертають дані типу table. Вбудована функція з табличним значенням не має тексту, таблиця є результуючим набором однієї інструкції. Приклади.

### *Системні функції*

SQL Server надає багато системних функцій для виконання різних операцій. Їх не можна змінити. Додаткові відомості див. у розділах «Вбудовані функції (Transact-SQL)», «Системні збережені функції (Transact-SQL)» і «Динамічні адміністративні уявлення і функції (Transact-SQL)».

### **Індекси**

Індекс – це структура, пов'язана з таблицею або поданням і призначена для прискорення пошуку інформації в них. Індекс визначається для одного або кількох стовпчиків, які називаються індексованими стовпцями. Він містить відсортовані значення індексованого стовпця або стовпців з посиланнями на відповідний рядок вихідної таблиці або подання. Підвищення продуктивності досягається за рахунок сортування даних. Використання індексів може істотно підвищити продуктивність пошуку, проте для збереження індексів необхідно додатковий простір у базі даних.

### **Типи даних призначені для користувача**

Призначені для користувача типи даних - це типи даних, які створює користувач на основі системних типів даних, коли в кількох таблицях необхідно зберігати однотипні значення; причому потрібно гарантувати, що стовпці в таблиці матимуть однаковий розмір, тип даних і чутливість до значень NULL.

### **Обмеження цілісності**

Обмеження цілісності - механізм, що забезпечує автоматичний контроль відповідності даних встановленим умовам (або обмеженням). Обмеження цілісності мають пріоритет над тригерами, правилами і значеннями за замовчуванням. До обмежень цілісності відносяться: обмеження на значення NULL, перевірочні обмеження, обмеження унікальності (унікальний ключ), обмеження первинного ключа і обмеження зовнішнього ключа. Останні три обмеження тісно пов'язані з поняттям ключів.

### **Правила**

Правила використовуються для обмеження значень, збережених в стовпці таблиці або в призначеному для користувача типі даних. Вони існують як самостійні об'єкти бази даних, які зв'язуються зі стовпцями таблиць і призначеними для користувача типами даних. Контроль значень даних може бути реалізований і за допомогою обмежень цілісності.

### **Замовчування**

Замовчування - самостійний об'єкт бази даних, що представляє значення, яке буде присвоєно елементу таблиці при вставці рядка, якщо в команді вставки явно не вказано значення для цього стовпця.

### **Індекси в стандарті мови**

Індекси являють собою структуру, що дозволяє виконувати прискорений доступ до рядків таблиці на основі значень одного або більше її стовпців. Наявність індексу може істотно підвищити швидкість виконання деяких запитів і скоротити час пошуку необхідних даних за рахунок фізичного або логічного їх упорядкування. Індекс - це набір посилань, упорядкованих за певним стовпцем таблиці, який в даному випадку буде називатися індексованим стовпцем. Хоча індекс і пов'язаний з конкретним стовпцем (або стовпцями) таблиці, все ж він є самостійним об'єктом бази даних.

Фізично індекс - всього лише упорядкований набір значень з індексованого стовпця з показниками на місця фізичного розміщення вихідних рядків в структурі бази даних. Коли користувач виконує запит звернення до індексованого стовпця, СКБД автоматично аналізує індекс для пошуку необхідних значень. Однак, оскільки індекси повинні оновлюватися системою при кожному внесенні змін до їх базової таблиці, вони створюють додаткове навантаження на систему.

Індекси зазвичай створюються з метою задоволення певних критеріїв пошуку після того, як таблиця вже перебувала деякий час в роботі і збільшилася в розмірах. Створення індексів не передбачено стандартом SQL, однак більшість діалектів підтримують як мінімум один оператор.

Зазначені в операторі стовпчики становлять ключ індексу. Індекси можуть створюватися тільки для базових таблиць, але не для уявлень. Якщо в операторі вказано ключове слово UNIQUE, унікальність значень ключа індексу буде автоматично підтримуватися системою. Вимога унікальності значень обов'язкова для первинних ключів, а також можливо і для інших стовпців таблиці (наприклад, для альтернативних ключів). Хоча створення індексу допускається в будь-який момент, при його побудові для вже заповненої даними таблиці можуть виникнути проблеми, пов'язані з дублюванням даних в різних рядках. Отже, унікальні індекси (у крайньому разі для первинного ключа) має сенс створювати безпосередньо при формуванні таблиці. В результаті система відразу візьме на себе контроль за унікальністю значень даних у шпальтах.

### **Цілісність даних**

Виконання операторів модифікації даних в таблицях бази даних INSERT, DELETE і UPDATE може привести до порушення цілісності даних і їх коректності, тобто до втрати їх достовірності та несуперечності. Щоб інформація, яка зберігається в базі даних, була однозначною і несуперечливою, в реляційної моделі встановлюються деякі обмежувальні умови - правила, що визначають можливі значення даних і забезпечують логічну основу для підтримки коректних значень. Обмеження цілісності дозволяють звести до мінімуму помилки, що виникають при оновленні та обробці даних.

У базі даних, побудованої на реляційній моделі, задається ряд правил цілісності, які, по суті, є обмеженнями для всіх допустимих станів бази даних і гарантують коректність даних.

*Розглянемо наступні типи обмежень цілісності даних:*

- обов'язкові дані;
- обмеження для доменів полів;
- корпоративні обмеження;
- цілісність сутностей;
- довідкова цілісність.

### ***Обов'язкові дані***

Деякі поля завжди повинні містити одне з допустимих значень, іншими словами, ці поля не можуть мати порожнього значення.

### ***Обмеження для доменів полів***

Кожне поле має свій домен, який представляє собою набір його допустимих значень.

### ***Корпоративні обмеження цілісності***

Існує поняття "корпоративні обмеження цілісності" як додаткові правила підтримки цілісності даних, що визначаються користувачами, прийняті на підприємстві або адміністраторами баз даних. Обмеження підприємства називаються бізнес-правилами.

### ***Цілісність сутностей***

Це обмеження цілісності стосується первинних ключів базових таблиць. За визначенням, *первинний ключ – це мінімальний ідентифікатор (одне або кілька полів), який використовується для унікальної ідентифікації записів в таблиці.* Таким чином, ніяка підмножина первинного ключа не може бути достатньою для унікальної ідентифікації записів.

Цілісність сутностей визначає, що в базовій таблиці жодне поле первинного ключа не може містити відсутніх значень, позначених NULL.

Якщо допустити присутність покажчика NULL в будь-якій частині первинного ключа, це рівнозначно твердженню, що не всі його поля необхідні для унікальної ідентифікації записів, і суперечить визначенню первинного ключа.

### ***Посилальна цілісність***

Зазначене обмеження цілісності стосується зовнішніх ключів. Зовнішній ключ - це поле (або багато полів) однієї таблиці, що є ключем іншої таблиці (або тієї ж самої). Зовнішні ключі використовуються для встановлення логічних зв'язків між таблицями. Зв'язок встановлюється шляхом присвоєння значень зовнішнього ключа однієї таблиці значень ключа іншої.

Між двома або більше таблицями бази даних можуть існувати відношення підлеглості, які визначають, що для кожного запису головної таблиці (її називають іще батьківською) може існувати один або кілька записів у підпорядкованій таблиці (яка називається дочірньою).

Існує три різновиди зв'язку між таблицями бази даних:

- "один-до-багатьох";
- "один до одного";
- "багато-до-багатьох".

Зв'язок "один-до-багатьох" має місце, коли одному запису батьківської таблиці може відповідати кілька записів дочірньої. Зв'язок "один-до-багатьох" іноді називають зв'язком "багато-до-одного". І в тому, і в іншому випадку сутність зв'язку між таблицями залишається незмінною. Зв'язок "один-до-багатьох" найбільш поширений для реляційних баз даних. Вона дозволяє моделювати також ієрархічні структури даних.

Зв'язок "один-до-одного" має місце, коли одному запису в батьківській таблиці відповідає один запис у дочірній. Цей зв'язок зустрічається набагато рідше, ніж зв'язок "один-до-багатьох". Його використовують, якщо не хочуть, щоб таблиця БД "розпухала" від другорядної інформації. Використання зв'язку "один-до-одного" призводить до того, що для читання зв'язаної інформації в кількох таблицях доводиться робити кілька операцій читання замість однієї, коли дані зберігаються в одній таблиці.

*Відношення (ставлення) "багато-до-багатьох" має місце в наступних випадках:*

- запису в батьківській таблиці відповідає більше одного запису в дочірній таблиці;
- запису в дочірній таблиці відповідає більше одного запису в батьківській таблиці.

Вважається, що будь-який зв'язок "багато-до-багатьох" може бути замінений на зв'язок "один-до-багатьох" (один або кілька).

Часто зв'язок між таблицями встановлюється по первинному ключу, тобто значенням зовнішнього ключа однієї таблиці присвоюються значення первинного ключа іншої. Однак це не є обов'язковим - в загальному випадку зв'язок може встановлюватися і за допомогою вторинних ключів. Крім того, при встановленні зв'язків між таблицями не потрібно неодмінна унікальність ключа, що забезпечує встановлення зв'язку. Поля зовнішнього ключа не зобов'язані мати ті ж імена, що й імена ключів, яким вони відповідають. Зовнішній ключ може посилатися на свою власну таблицю - в такому випадку зовнішній ключ називається рекурсивним.

Посилальна цілісність визначає: якщо в таблиці існує зовнішній ключ, то його значення має або відповідати значенням первинного ключа деякого запису в базовій таблиці, або задаватися показником NULL.

## 6. ТЕЗИ НАУКОВОЇ ДОПОВІДІ

Тези доповіді (гр. thesis – положення, твердження) – це опубліковані до початку наукової конференції матеріали із викладом основних аспектів наукової доповіді. Вони фіксують наукову точку зору автора і містять матеріали, які раніше не друкувалися. Тези на конференцію - це не план наукової роботи і не список основних положень. Тези – це стисла, але амбітна і самодостатня наукова стаття! Іншими словами, тези - це короткий огляд дослідження. Тези - це наукова публікація, а не підручник і не реферативна збірка. Існує кілька шляхів: або Ви інтерпретуєте результати чужих досліджень і покажете, що гіпотеза автора є не єдино можливою; або Ви покажете логічні проколи в структурі чужої теорії. Оприлюднивши результати свого дослідження, своєї діяльності, Ви зробите власний матеріал надбанням фахівців, які зможуть використати дану інформацію у своїй науковій або практичній діяльності. Це висуває певні вимоги до логіки побудови тези, її форми та стилю.

Взагалі, під тезою прийнято розуміти фразу або сукупність фраз (тобто абзац або кілька абзаців), призначені для короткого викладу будь-якої думки або ідеї, які уже закріплені в іншому, більш об'ємному матеріалі. Або ж підлягають у закріплені в більш об'ємному матеріалі згодом. Тези можуть бути основою для подальшого складання, у нашому випадку, наукової статті чи іншого наукового джерела. Таке джерело підлягає опублікуванню, тому спосіб відображення у ньому інформації вибирається той, який швидше за все буде комфортним для читача.

Тези, доповіді, матеріали конференцій ...є формами висвітлення підсумків наукової роботи. Вони є свідченням *апробації* дисертаційної роботи (у Вашому випадку магістерської) і належать до опублікованих праць, які *додатково* відображають наукові результати дисертації. Слід враховувати, що апробація матеріалів дисертації на наукових конференціях, конгресах, симпозіумах є *обов'язковою*.

### Основне призначення тез

1. Познайти учасників конференції зі змістом доповіді.

2. Донести в доступній формі інформацію про свої дослідження тим учасникам, які з різних причин не зможуть взяти участь у конференції.
3. Оприлюднити результати наукової роботи та зробити її надбанням фахівців, зацікавлених в отриманні відповідної інформації.
4. Встановити пріоритет автора.
5. Засвідчити особистий внесок як дослідника в розробку наукової проблеми.
6. Підтвердити достовірність основних результатів і висновки наукової роботи, її новизну і рівень (оскільки, після виходу у світ, публікація стає об'єктом вивчення й оцінки широкою науковою громадськістю).
7. Підтвердити факт апробації та впровадження результатів і висновків наукової праці.
8. Відобразити основний зміст наукової роботи та завершеність певного етапу дослідження.

#### *Специфіка змісту.*

Тези є наочно-логічним об'єднанням наукового матеріалу загальною ідеєю. Ця ідея повинна бути відображена вже в заголовку, призначення якого – зорієнтувати читача на зміст наукового тексту. Нормою жанру тез є висока насиченість науковим матеріалом. Ця норма реалізується в оптимальному поєднанні складності думки з ясністю і доступністю викладу.

#### *Стиль.*

Тези мають характер короткої стверджуючої думки або висновку, закономірності виявлених наукових фактів.

Тези спочатку містять в собі припущення, які доводяться або спростовуються автором в процесі написання наукової статті.

Тези як правило в більшій мірі теоретичні, ніж готовий матеріал. У них може закладатися якась гіпотеза, яку в процесі написання повноцінної статті досліднику потрібно довести або спростувати.

Бувають випадки, коли повноцінний матеріал публікується в тематичному науковому журналі і обов'язковою умовою розміщення у ньому авторської праці може бути супровід його тезами, які розміщуються в іншій частині журналу – наприклад, в оглядовій частині.

( *Можливий виклад однієї тези* ).

Рекомендований обсяг тез наукової доповіді — 2—3 сторінки машинописного тексту через 1,5—2 інтервали.

Схематично структура тез наукової доповіді має наступний вигляд:

теза — обґрунтування — доказ — аргумент — результат — перспективи.

При підготовці тез наукової доповіді дотримуються деяких правил:

- назва тез доповіді коротко відображає головну ідею, думку, положення (до 12 слів);
- вказується прізвище автора (ів) та його (їх) ініціали; при необхідності вказують інші дані, які доповнюють відомості про автора (ів) (студент, аспірант, викладач, місце роботи або навчання);
- виклад суті доповіді здійснюється за такою послідовністю тез: актуальність проблеми; стан розробки проблеми (перелічуються вчені, які зверталися до розробки цієї проблеми); наявність проблемної ситуації, необхідність у її вивченні, вдосконаленні з огляду на сучасний стан її розробки та впровадження; основна ідея, положення, висновки дослідження, якими методами це досягається; **основні результати дослідження**, їх значення для розвитку теорії та (або) практики.

Посилання на джерела, цитати в тезах доповіді використовуються у незначних кількостях. Допускається опускати цифровий, фактичний матеріал.

Формулювання кожної тези починається з нового рядка. Кожна теза містить самостійну думку, що висловлюється в одному або кількох реченнях. Виклад суті ідеї чи положення здійснюється без наведення конкретних прикладів [18].

Виступаючи на науковій конференції, можна посилатися на опубліковані тези доповіді і спинитися на одній із основних (дискусійних) тез.

*Типові помилки, що зустрічаються в тезах*

- Невдалі назви, в яких не позначена проблема.
- Неповний список ключових слів або випадкове включення слів до складу ключових.
- Заміна тез рефератом.
- Невиправдана гіпертрофія преамбули за рахунок скорочення основного тезового викладу.
- Недостатня висвітленість теми тез, що створює враження поверховості.
- Змістовна невідповідність тез, порушення логіки, наприклад, спочатку йдеться про результати дослідження, а в кінці про його актуальність і мету.
- Неконкретність завершальної тези, відсутність чітких висновків.
- Порушення культури мови: випробуваний замість апробований, різні види повторів, зокрема тавтологія (в процесі роботи був розроблений метод обробки) тощо.

Зазначимо, що будь-які матеріали будь-яких конференцій, видані у будь-який період, належать до опублікованих праць, які лише **додатково** відображають наукові результати дисертації, тобто засвідчують **апробацію** результатів дисертації або підтверджують їх **впровадження**, висвітлюють певні процеси їх отримання.

*Доповідь (повідомлення)*

Найбільш поширеною формою усного оприлюднення наукових результатів є доповідь та повідомлення.

**Доповідь** — документ, у якому викладаються певні питання, даються висновки, пропозиції. Вона призначена для усного (публічного) прочитання та обговорення.

Доповідь — це одна з багатьох форм оприлюднення результатів наукової роботи, можливостей за короткий термін "увійти" в наукове товариство за умови яскравого виступу. Якщо доповідь зроблено за змістом дисертації, дисертант забезпечує **апробацію** своєї роботи.

Розрізняють наступні види доповідей:

1) на *наукові теми*.

2) *звітні* (узагальнення стану справ, ходу роботи за певний час);

3) *поточні* (інформація про хід роботи);

**Наукова доповідь** — це публічно виголошене повідомлення, розгорнутий виклад певної наукової проблеми (теми, питання).

Структура тексту доповіді практично аналогічна плану статті.

### Структура тексту доповіді.

**I. Вступ.** Зазначають причини, проблемну ситуацію, що зумовили необхідність написання доповіді (тобто обґрунтовується актуальність).

**II. Основна частина,** де аналізується нинішній стан проблеми, наводяться аргументи, обґрунтовуються основні ідеї автора.

**III. Підсумкова частина** містить висновки, рекомендації пропозиції.

Методика підготовки доповіді на науково-практичній конференції є дещо іншою, ніж статті.

*Є два методи написання доповіді.*

Перший полягає в тому, що дослідник спочатку готує тези свого виступу, а далі на основі тез пише доповідь на семінар або конференцію, редагує її і готує до опублікування в науковому збірнику у вигляді тез чи статті.

*(Тут скоріше всього говорить про написання статті)*

Другий, навпаки, пов'язаний з повним написанням доповіді, а потім у скороченому вигляді (тези) ознайомленням з нею аудиторії.

Вибір способу підготовки доповіді залежить від змісту матеріалу та індивідуальних особливостей науковця.

*Специфіка усного виступу має свої особливості.*

При написанні доповіді слід зважати на те, що суттєва частина матеріалу опублікована в тезах доповіді. Крім того, частина матеріалу подається на плакатах (слайдах, схемах, діаграмах, таблицях, моніторі комп'ютера тощо). **Тому доповідь повинна містити коментарі, а не повторення ілюстративного матеріалу.** Можна зупинитися лише на одній (найсуттєвішій, дискусійній) тезі доповіді, зробивши посилання на опубліковані тези. Це дозволить на 20–40 % скоротити доповідь. **Добре коли доповідач реагує на попередні виступи науковців з теми своєї доповіді.** Доцільним є полемічний характер доповіді, що викликає інтерес слухачів.

При написанні доповіді слід зважати на те, що за **10 хвилин людина може прочитати матеріал, що надруковано на 4-х сторінках машинописного тексту (через два інтервали).** (Тобто, на 30 хв Вам потрібно 8–12 с. тексту )

Якщо доповідь невелика і складається з 4–6 сторінок, вона називається **повідомленням.**

## 7. ОСОБЛИВОСТІ НАПИСАННЯ НАУКОВОЇ СТАТТІ.

Науково-дослідна та інноваційна робота є найважливішим аспектом формування особистості майбутнього вченого та фахівця високої кваліфікації, слугує потужним засобом селективного відбору кадрів для підготовки молодих учених, збереження і відновлення наукових шкіл. При виборі напряму науково-дослідницької роботи, по-перше, треба врахувати, що пошуково-дослідницька тема повинна бути: а) актуальною як з практичного, так і з теоретичного поглядів; б) посиленою для виконання; в) перспективною для подальшого продовження роботи в цьому напрямі; г) достатньо забезпеченою відповідним первинним матеріалом; д) безумовно, цікавою для дослідника, що стимулює пошукову ініціативу. Намітьте план та етапи основних заходів подальшої роботи над темою. Для їх реалізації передбачте:

- обґрунтування теми, вибір об'єкта і визначення мети дослідження;
- добір і аналіз наукової літератури з обраної теми, розробка гіпотези;
- складання плану та структури роботи, розробка програми і методики дослідження;
- створення своєї картотеки, проведення науково-дослідницького експерименту в лабораторіях, пошукових експедиціях, партіях тощо;
- за можливості створення своєї експериментальної бази; - використання Internet тощо;
- проведення дослідження і узагальнення його результатів, висновки;
- оформлення пошуково-дослідницької роботи;
- рецензування роботи, захист одержаних результатів.

Написання наукової статті вимагає передусім чіткого уявлення про рівень розробки досліджуваної теми в науці. Ось тому потрібно ознайомитись із основною літературою, що стосується обраної теми (монографії, статті). Пошукові цієї літератури допоможуть систематичний та алфавітний збірники, а також різноманітні бібліографічні покажчики. Традиційно структура наукової роботи містить такі компоненти:

- вступ,
- основну частину,
- висновки,
- перелік використаної літератури.

Можливі також перелік умовних скорочень, перелік використаних джерел і додатки. Наукова стаття – один з основних видів наукової роботи. Вона містить виклад проміжних або кінцевих результатів наукового дослідження, висвітлює конкретне окреме питання за темою дослідження, фіксує науковий пріоритет автора, робить її матеріал надбанням фахівців. Наукова стаття подається до редакції в завершеному вигляді відповідно до вимог фахового журналу. Оптимальний обсяг наукової статті - 0,5-0,8 авторського аркушу (макс. до 30 000 знаків з пробілами). Рукопис статті зазвичай має містити повну назву роботи, прізвище та ініціали автора,

анотації трьома мовами (українською, російською, англійською), список використаної літератури двома мовами (мовою авторського оригіналу та англійською “References”). Стаття має просту структуру, її текст не поділяється на розділи і підрозділи. Умовно в тексті можна виділити такі структурні елементи.

1. Вступ – постановка наукової проблеми, її актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями, що постають перед Україною, значення для розвитку певної галузі науки або практичної діяльності;

2. Основні (протягом останнього часу) дослідження і публікації, на які спирається автор; сучасні погляди на проблему; труднощі при розробці даного питання, виділення невирішених питань у межах загальної проблеми, котрим присвячена стаття;

3. Формулювання мети статті (постановка завдання) – описується головна ідея даної публікації, яка суттєво відрізняється від сучасних уявлень про проблему, доповнює або поглиблює вже відомі підходи; звертається увага на введення до наукового обігу нових фактів, висновків, рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених. Мета статті впливає з постановки наукової проблеми та огляду основних публікацій з теми.

4. Виклад змісту власного дослідження – основна частина статті. В ній висвітлюються основні положення і результати наукового дослідження, особисті ідеї, думки, отримані наукові факти, виявлені закономірності, зв'язки, тенденції, програма експерименту, методика отримання та аналіз фактичного матеріалу, особистий внесок автора в досягнення і реалізацію основних висновків тощо.

5. Висновки, в яких формулюються основні думки автора з описаного питання, рекомендації та їх значення для теорії і практики, суспільна значущість; коротко окреслюються перспективи подальших розвідок з теми. Жанр наукової статті вимагає дотримання певних правил:

- На початку статті розміщуються прізвище та ініціали автора(ів); вказуються відомості, що доповнюють дані про автора (науковий ступінь, вчене звання, якщо є, посада та місце роботи, ORCID).
- Назва статті стисло відбиває її головну ідею, думку (якомога менше слів, краще – до п'яти);
- У вступі варто зробити короткий опис поставленої проблеми, ознайомити з авторами, які раніше досліджували це питання, обов'язково зазначити мету цієї роботи (статті).
- В основному тексті статті не доцільно ставити риторичні запитання, а мають переважати розповідні речення.
- Не варто перевантажувати текст цифрами 1, 2, 8 тощо у переліках тих чи тих думок, положень; перелік елементів, позицій бажано починати з нового рядка, відокремлюючи їх одне від одного крапкою з комою.

- У тексті прийнятним є використання різних видів переліку: спочатку, на початку, спершу, потім, далі, нарешті; по-перше, по-друге, по-третє; на першому етапі, на другому етапі тощо.
- Цитати в статті використовуються дуже рідко; необхідно зазначити основну ідею, а після неї в квадратних дужках указати порядковий номер джерела зі списку використаної літератури.
- Усі посилання на авторитети подаються на початку статті, основний обсяг статті присвячують викладу власних думок; для підтвердження достовірності своїх висновків і рекомендацій не варто наводити висловлювання інших учених, оскільки це свідчить, що ідея дослідника не нова, була відома раніше і не підлягає сумніву.
- Стаття має завершуватися конкретними висновками і рекомендаціями.

### *Окремі вимоги до написання наукової статті*

#### Слова-паразити

У науковому спілкуванні трапляється чимало слів-паразитів, які варто викорінювати, адже вони затінюють основну думку, відволікають від серйозного і глибокого сприйняття тексту. Кожному автору знайоме відчуття, коли він не може відмовитися від розмовної лексики, складного пошуку "самого того" слова, яке найдоречніше відповідало думці. На жаль, вставні слова (між іншим, до речі, до слова, так би мовити) часто переобтяжують текст. Епітети на кшталт "найвизначніший", "найбільший", "найшанованіший", "найавторитетніший" не додають нічого нового, а так звані новоутворення загалом перебирають на себе увагу, відволікають від основної суті.

Трапляються і "наукові канцеляризми", незвичні (часто перекручені) терміни і парадоксальні формулювання (щось на зразок "аномально-девіаційної підваріації наукового дискурсу"). Прихильники наукоподібного викладу часто сподіваються заінтригувати незрозумілими фразами, філософськими матеріями, математичними формулами, складними реченнями з нагромадженням підрядних зв'язків [ 3 ].

Отже, стиль мови наукової статті має бути доступним для розуміння і звільненим від слів-паразитів.

#### Здатність стисло подати матеріал

У науковому тексті лаконічність, зрозумілість, прозорість думки та оригінальність ідей співвідносяться з чіткою мовою, короткими фразами, продуманою формою. Рецепти мовної та логічної чіткості занотовані в дослідженні українського мовознавця П. О. Селегія, який радить:

- на лексичному рівні вживати загальновідомі слова, уникати двозначності, обходитися без запозичень там, де можна скористатися простим словом;
- на морфологічному рівні не нагромаджувати по кілька іменників, особливо в родовому відмінку, не витісняти дієслова віддієслівними іменниками, помірно вживати різні частини мови;
- на синтаксичному рівні не розтягувати занадто фрази, не розривати думку довгими вставками, обмежувати кількість підрядних речень, не захоплюватися пасивними зворотами, дотримуватися природного порядку слів;
- на композиційному рівні не порушувати послідовності викладу матеріалу, не переставляти думки, ретельно обмірковувати поділ тексту на абзаци.

Необхідно уникати у науковому стилі особових займенників.

Потрібно і варто висловлювати власну думку, якщо вона має вагомні аргументи, але не слід зловживати займенником "я" настільки, щоб це впадало у вічі. Як правило, для офіційних доповідей доречно уникати таких особових займенників, як: Я, ТИ, ВИ, адже вони надають спілкуванню і тексту відтінку особистого звертання, неофіційного характеру. У науковій комунікації переважає використання безособових форм, наприклад, досліджено, розглянуто, проаналізовано. При цьому для розмовної лексики, неофіційного спілкування, безпосереднього звернення до слухача чи читача автор може обрати "я". Об'єктивності думки сприяють і безособові речення, пасивні звороти, зворотні дієслова.

Особові конструкції можна легко перетворити у безособові. Наприклад:

- я переконаний – цілком зрозуміло, що;
- ми вважаємо – вважається, що...

Надмірне захоплення "я" чи "ми" постійно наштовхує на думку, що автор більше захоплюється собою, аніж об'єктом дослідження, за особистісним фоном може загубитися суть. Постійне "ми" змушує задуматися над тим, чому дослідник постійно "звеличує" себе, послуговуючись формою множини. Займенник "ми" найчастіше означає той колектив (автора і співавтора, групу авторів), що працював над науковою роботою.

Опублікування наукової статті

Кожний дослідник прагне довести результати своєї праці до читача. Підготовка публікації – процес індивідуальний. Одні вважають за необхідне лише коротко описати хід дослідження і детально викласти кінцеві результати. Інші поступово вводять читача у свою творчу лабораторію, висвітлюють етап за етапом, докладно розкривають методи своєї роботи.

В обох варіантах наукова стаття подається до друку у завершеному вигляді відповідно до вимог редакцій журналів, збірників, вісників тощо.

Отже, при поданні наукової статті до публікації необхідно враховувати вимоги наукового видання, де вона буде розміщена.

До друку приймаються лише статті, що мають наукову і практичну цінність, які раніше не були опубліковані, а також не були надані іншому журналу для розгляду та публікації. Якщо таке мало місце, то про це треба зазначити у примітках до відправленої статті.

Важливо правильно вибрати науковий журнал. Науковому журналу "можна довіряти", якщо:

1. Журнал має грамотно оформлені вихідні дані. Перевірте, чи зазначено в його вихідних даних видавця (не так важливо, це ВНЗ чи комерційна організація), тираж, назву друкарні. Дуже важливо, щоб журнал мав код ISSN – без нього журнал практично не має цінності.
2. Чітко позначено контактні відомості про журнал: поштова адреса, телефон та електронна пошта. Виявіть обережність, якщо зазначений тільки номер мобільного телефону.
3. Вказано склад редакційної колегії. Подумайте, чи достатньо у серйозному науковому виданні лише "головного редактора Іванова" навіть без зазначення наукового ступеня?
4. У журналу є хороший веб-сайт. Бажано, щоб на сайті наукового журналу були чітко визначені правила оформлення статей. Добре, якщо на сайті є архів усіх попередніх номерів – значить, стаття буде доступною для читачів не тільки у друкованій версії, але і в електронному вигляді.
5. Журнал виходить досить часто.

#### *Основні помилки при написанні наукової статті*

Аналіз наукових статей студентів показав, що при написанні наукових статей, вони припускаються помилок, пов'язаних насамперед зі структурою та логікою викладення матеріалу. Розглянемо їх докладніше.

#### **Нехтування розділом "Вступ"**

Часто доводиться чути "Пиши роботу, вступ потім напишеш", "Проведи дослідження, а потім будеш писати роботу", "Вступ напишемо, коли робота буде готова". Вступ – це кристалізація задуму наукової статті, в якому конкретизується наукова потреба, галузь і завдання дослідження тощо. Чи можна писати наукову статтю, не знаючи, до якої наукової галузі звертатися і без опори на завдання? Відповідь очевидна.

Нехтування вступом призводить до уповільнення роботи, безцільних пошуків, ризику "загубитися" в теоріях і фактах.

Вступ потрібно писати в першу чергу. Це не означає, що він залишиться незмінним, але мають бути основні елементи вступу, визначені разом з науковим керівником:

- 1) актуальність;
- 2) мета;
- 3) завдання.

Особливу увагу потрібно звернути на мету роботи. Мета повинна бути досяжною. Якщо поставити мету "Вивчення ...", то її можна досягати нескінченно.

#### Науково-популярне мислення

Той, хто читав П. Фрідмана, Б. Нідлза, К. Друрі та інших зарубіжних авторів, помічав, що в них дуже проста і красива мова викладу матеріалів, який значно допомагає зрозуміти ідеї авторів. Початківець-учений також хоче бути таким же зрозумілим і почутим, тому він досить часто у наукових роботах використовує популярний стиль викладу матеріалів. Проте стиль підручників П. Фрідмана, Б. Нідлза, К. Друрі зовсім не є популярним.

У науковій роботі популярний стиль неприйнятний. Причини цього наступні.

1. За популярного стилю викладу наукових фактів часто змішується побутове і наукове розуміння слів. Наприклад, фраза "господарські засоби" має різне значення у популярній літературі і у науковій статті "Розвиток теорії обліку".

2. Наукові статті, як це не дивно, пишуться для інших вчених. А для широкого загалу пишуться окремі популярні видання. Більшість учених звикли читати текст, навантажений стандартними науковими оборотами, які в тексті сприймаються як своєрідні зачіпки, що полегшують структурування тексту і допомагають його сприймати. Наприклад, знайти висновки автора в популярній літературі дуже складно, тоді як у науковому тексті досить заглянути в кінець параграфа – і знайдете вирази типу "Таким чином ...", "Ґрунтуючись на аналізі...", "Узагальнюючи дані дослідників ...", "На нашу думку ...".

3. Текст наукової статті доводиться часто переробляти. Якби він був написаний у популярному стилі, то автор витратив би багато часу на пошук і внесення виправлень, оскільки щоразу доводилося б заново вибудовувати логіку своїх міркувань від початку і до кінця. Стандартні наукові обороти структурують науковий текст, роблять його модульним. Кожен такий модуль починається і закінчується стандартним оборотом, і щоб внести виправлення, не потрібно переписувати весь текст, – достатньо лише виправити модуль.

#### Нерозуміння ролі статистики в науковому дослідженні

Аналіз окремих операцій за певний проміжок часу – досить популярний метод написання наукової статті у галузі аналітичного забезпечення діяльності підприємств.

На перший погляд, прості аналітичні розрахунки деколи виявляються одними з найбільш показових і потрібних у науковій статті. Але використання лише розрахунків значно знижує значущість результатів наукового дослідження.

За допомогою економіко-математичних методів можна розширити висновки більшості наукових досліджень, у тому числі:

- з'ясувати взаємозв'язок змінних (кореляційний аналіз);
- передбачити поведінку однієї змінної на основі інших (регресійний аналіз);
- передбачити динаміку змінних у часі (аналіз тимчасових рядів); перевірити ступінь впливу однієї змінної на інші (дисперсійний аналіз);
- знайти приховані (латентні) показники (факторний аналіз);
- створити нову класифікацію (кластерний аналіз);
- перевірити правильність існуючої класифікації (дискримінантний аналіз).

Нехтування математичними методами може привести до необґрунтованих або дуже слабких наукових висновків.

## 8. ПРАКТИКУМ З ДИСЦИПЛІНИ

### Практична робота №1

**Тема:** Аналіз наукової літератури з теми дослідження

**Мета роботи:** Систематизувати наукову літературу з обраної теми та сформулювати основні напрями дослідження у магістерській дисертації.

#### Теоретичні відомості.

Наукові дослідження базуються на попередніх досягненнях науки. Невипадково кожна стаття, брошура, книга включає в себе *посилання* на попередні дослідження. Дисертація також має містити огляд літератури за темою.

*При вивченні літератури з обраної теми використовується не вся інформація, що в ній міститься, а лише та, що має безпосередній стосунок до теми дослідження. Отже, критерієм оцінювання прочитаного є можливість його використання в дослідженні.*

Велика увага приділяється **термінології** дослідження. Щоб понятійний апарат був науково обґрунтованим, потрібно проаналізувати визначення понять різними вченими і порівняти їх з тими, що сформульовані в державних стандартах, енциклопедіях, енциклопедичних словниках, як загальних, так і галузевих.

Це важливо зробити, оскільки в кожній науці своя наукова мова. Терміни і поняття в побутовій мові часто не відповідають їх науковому тлумаченню. Інколи дослідник-початківець намагається писати статтю або дисертацію без відповідної теоретичної підготовки, що викликає непорозуміння й обурення фахівців.

Аналіз наукової літератури потребує певної культури дослідника. Насамперед усі прізвища авторів, які дотримуються єдиних поглядів з того чи іншого питання, вказуються в алфавітному порядку. Адже важко визначити, хто саме з учених зробив більший внесок у розробку того чи іншого питання. Алфавітний порядок підкреслює однакове ставлення дослідника до наукових концепцій учених, хоча здобувач може звернути увагу на те, що дане питання вперше порушив такий-то вчений, що найбільший внесок у даний аспект науки зробив саме цей дослідник і т. ін.

*Найскладнішою є процедура систематизації наукової літератури при її огляді й аналізі.*

Інколи навіть у дисертації чи монографії можна спостерегти примітивний вид аналізу літератури: коротко повідомляється, що в такий-то праці такий-то вчений виклав таку-то позицію, а другий — іншу. Хронологічний перелік того, хто і що сказав з того чи іншого приводу, не можна вважати за науковий аналіз літератури. Недоцільне також анотування праць за темою без викладу власної позиції дослідника.

*Після того як уважно прочитати літературу, необхідно систематизувати погляди вчених у такому порядку:*

- *сутність даного явища чи процесу (позиція кількох авторів збігається в такому-то аспекті);*
- *що становить зміст даного процесу чи явища (**його компоненти**, стадії, етапи розвитку);*
- *погляди вчених з приводу шляхів вирішення даної проблеми на практиці (хто і який напрям розробив);*
- *які труднощі, виявлені в попередніх дослідженнях, трапляються при практичному вирішенні завдання;*
- *які чинники, умови ефективного розвитку процесу чи явища в даній галузі **виділені вченими**.*

*На основі аналізу літератури укладається огляд літератури за темою, і навіть можуть уточнюються тема, об'єкт і предмет дослідження.*

#### *Функції огляду літератури.*

1. Дас змогу визначити актуальність дослідження.
2. Виявляє здобутки науки, а також прогалини та недоліки.
3. Сприяє визначенню основних тенденцій.
4. Дас матеріал для вибору аспектів та напрямів дослідження
5. Забезпечує достовірність висновків здобувача, зв'язок його концепції із загальним розвитком теорії у певній галузі.

#### *Основні завдання огляду літератури:*

- *ознайомлення з матеріалами за темою дослідження, їх класифікація, відбір найцінніших досліджень, основних, фундаментальних робіт, базових результатів. При цьому слід вивчати літературу не лише з вузької теми, а й з більш широких тем, близьких до теми дослідження. Це дасть змогу дати загальну характеристику галузі дослідження, його значення для розвитку науки і практики, актуальність теми;*
- *виявлення основного кола науковців, які досліджували тему, вивчення їх внеску в розробку проблеми;*
- *виявлення найцікавіших, але недостатньо висвітлених напрямів досліджень, які могли б стати темою нового дослідження (дисертації).*

*Слід виявити і проаналізувати різні точки зору на вирішення проблеми, дати критичну оцінку, висловити пропозиції, зауваження;*

*Слід зважати на такі основні критерії правильності написання огляду літератури:*

- *огляд пишеться не за авторами, а згідно із задачами дослідження;*
- *огляд повинен виявити професійну компетентність дослідника, його особистий внесок у розробку теми порівняно з уже відомими дослідженнями;*
- *огляд написано правильно, якщо його можна опублікувати як самостійну статтю.*

*Огляд літератури має засвідчити ґрунтовне ознайомлення магістранта зі спеціальною літературою, його вміння систематизувати матеріали, визначити головне для подальших досліджень. Матеріали огляду слід систематизувати в певній логічній послідовності, а тому перелік та аналіз робіт не обов'язково робити з огляду на час їх виходу у світ.*

*перелік та аналіз робіт не обов'язково робити з огляду на час їх виходу у світ.*

**Завдання.** Систематизувати у логічній послідовності матеріали літературного огляду за темою магістерської дисертації.

**Контрольні питання:**

1. Перерахуйте функції літературного огляду.
2. Які Ви знаєте основні завдання літературного огляду.
3. У яких частинах магістерської дисертації використовуються матеріали літературного огляду.

## Практична робота №2

**Тема:** Логічна схема задач програмування життєвого циклу технологічної системи (за темою магістерської дисертації).

**Мета роботи:** На основі методології програмування життєвих циклів технологічних систем запропонувати логічну схему задач програмування життєвого циклу технологічної системи (за темою магістерської роботи).

### Теоретичні відомості.

Логічна схема рішення задач будується на основі аналізу стадій життєвого циклу і формулювання правил декомпозиції між рівнями. Декомпозиція має у своїй основі дедуктивно-паралельну схему, що поєднує досвід фахівців різних галузей.

Життєвий цикл, технологічних систем поділяється на часові етапи:

- дослідницький етап;
- композиційний етап (аналіз чи синтез структури підсистем деякого рівня об'єктної декомпозиції);
- функціональний етап (аналіз чи синтез функціонування підсистем, тобто рішення задачі оцінки роботоздатності системи заданої структури);
- експериментальний етап (проведення машинного чи натурного експерименту);
- конструкційний етап (конструювання підсистем у заданому елементному базисі);
- експлуатаційний етап.

Основою процесу рішення задач програмування життєвого циклу є сукупність процедур рішення  $T_m \{ T_k^m \}$ , які орієнтовані на склад виділених задач  $S_m \{ S_{ki}^m \}$ . Склад задач є результатом декомпозиції об'єкта. На множині декомпозованих задач  $S_m \{ S_{ki}^m \}$  задається порядок рішення, тобто будується логічна схема їх рішення.

Рахується, що схема програмування  $H$  задана, якщо задана п'ятірка множин  $(S, A, C, T, R)$ , де  $S$  – непуста множина, елементи якої є задачі програмування.

Розв'язуваність задачі  $S$  програмування ЖЦ ТС формально зводиться до побудови системи отримання та ефективного формування апріорної інформації  $A^*$ , обмежень  $C^*$  та побудови процедур рішення  $T^*$ .

Логічна схема рішення задач розробляється на основі дедуктивного методу. *Дедуція – це метод мислення, наслідком якого є логічний висновок, у якому кожен окремий висновок виводиться із загального. Це ланцюжок міркувань де ланки висловлювань пов'язані між собою логічними висновками.*

Програмування життєвого циклу розглядається як деякий процес послідовного отримання рішень, у якому з рішення  $R_k$  попередньої задачі  $S_k$  формується вихідна інформація  $A_{k+1}$  та визначальне обмеження  $C_{k+1}$  для процедури рішення  $T_{k+1}$  наступного етапу.

В дедуктивному методі кожне з проміжних рішень задачі  $S_k$  представляється основою дерева варіантів, яке розгалужується, по відношенню до задач  $S_l$ ,  $l > k$  наступного етапу.

При розробці логічної схеми дедуктивний метод поєднується з достатньо широким розпаралелюванням деяких груп задач  $S^*$  програмування ЖЦ ТС.

Такий підхід має наступне обґрунтування. Повне визначення задачі програмування досягається за рахунок елементів  $A^*$ ,  $C^*$ ,  $T^*$  в схемі Н. Наряду з чисто дедуктивним “сполученням” задач  $S^*$  при розробці складних систем для багатьох випадків в силу неможливості рішення деяких задач  $S_k \in S^*$  необхідно формувати елементи  $A_k$ ,  $C_k$  за рішенням  $R_l$  більш пізніх етапів. Внаслідок такої невизначеності задач  $S_k$  виникає необхідність побудувати ряд рішень  $R_l^*$  за прогнозованими даними  $A_l$ ,  $C_l$  для того щоб отримати  $A_k$  та  $C_k$  для більш пізнього етапу. У цьому випадку виникає ітераційний цикл для формування достовірних даних  $A_k$ ,  $C_k$  задачі  $S_k$ .

При розробці логічної схеми рішення задач необхідно виділити рівні розгляду (аналізу) властивостей об’єкту. У загальному випадку ці рівні є рівнями окремих складних задач.

Отже, процес рішення  $T$  повинен мати форму впорядкованої послідовності задач  $S_i$  з виділенням принципів рішень  $R_i$ . Ці рішення отримують на основі точно вказаного складу даних (елементів множин  $A^*$ ,  $C^*$  та  $R^*$ ) та моделі  $M_i^s$ .

Логічну схему задач рекомендується будувати використовуючи таблицю задач [15], що наводиться нижче.

Таблиця задач в програмуванні життєвого циклу технологічних систем.

| Декомпозиція об’єкту проектування                                                                                                                                                            | Етапи життєвих циклів технологічних систем |                         |                 |                   |                         |                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------|-----------------|-------------------|-------------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                                              | Дослідницький                              | Проектування            |                 |                   |                         | Експлуатаційний       |
|                                                                                                                                                                                              |                                            | Композиційний           | Функціональний  | Експериментальний | Конструкційний          |                       |
| <b>О</b> – формування глобальної мети програмування; функціонування та зв’язки ТК з навколишнім середовищем (спосіб виробництва, сировина, каталізатори, відходи, енергія, матеріали та ін.) | $S_D^O / M_D^O$                            | $S_{KOM}^O / M_{KOM}^O$ | $S_F^O / M_F^O$ | $S_E^O / M_E^O$   | $S_{KOH}^O / M_{KOH}^O$ | $S_{EK}^O / M_{EK}^O$ |
| <b>З</b> – функціонування та зв’язки вузлів технологічної системи між собою, без урахування рециклів в основне виробництво; проектування системи керування процесами.                        | $S_D^3 / M_D^3$                            | $S_{KOM}^3 / M_{KOM}^3$ | $S_F^3 / M_F^3$ | $S_E^3 / M_E^3$   | $S_{KOH}^3 / M_{KOH}^3$ | $S_{EK}^3 / M_{EK}^3$ |
| <b>В</b> – функціонування та зв’язки вузлів ТК.                                                                                                                                              | $S_D^B / M_D^B$                            | $S_{KOM}^B / M_{KOM}^B$ | $S_F^B / M_F^B$ | $S_E^B / M_E^B$   | $S_{KOH}^B / M_{KOH}^B$ | $S_{EK}^B / M_{EK}^B$ |

|                                                                                                                                                                         |                                                       |                                                           |                                                       |                                                       |                                                           |                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>П</b> – функціонування та зв'язки процесів (в апаратах, вузлах, приміщеннях, елементах системи керування; зв'язки між апаратами та вузлами будівельних конструкцій). | $S_{\text{Д}}^{\text{П}} / M_{\text{Д}}^{\text{П}}$   | $S_{\text{КОМ}}^{\text{П}} / M_{\text{КОМ}}^{\text{П}}$   | $S_{\text{Ф}}^{\text{П}} / M_{\text{Ф}}^{\text{П}}$   | $S_{\text{Е}}^{\text{П}} / M_{\text{Е}}^{\text{П}}$   | $S_{\text{КОН}}^{\text{П}} / M_{\text{КОН}}^{\text{П}}$   | $S_{\text{ЕК}}^{\text{П}} / M_{\text{ЕК}}^{\text{П}}$   |
| <b>ЕП</b> – функціонування елементарних процесів та зв'язків.                                                                                                           | $S_{\text{Д}}^{\text{ЕП}} / M_{\text{Д}}^{\text{ЕП}}$ | $S_{\text{КОМ}}^{\text{ЕП}} / M_{\text{КОМ}}^{\text{ЕП}}$ | $S_{\text{Ф}}^{\text{ЕП}} / M_{\text{Ф}}^{\text{ЕП}}$ | $S_{\text{Е}}^{\text{ЕП}} / M_{\text{Е}}^{\text{ЕП}}$ | $S_{\text{КОН}}^{\text{ЕП}} / M_{\text{КОН}}^{\text{ЕП}}$ | $S_{\text{ЕК}}^{\text{ЕП}} / M_{\text{ЕК}}^{\text{ЕП}}$ |

Для прикладу розглянемо логічну схему задач програмування життєвого циклу технологічної системи очищення стічних вод.

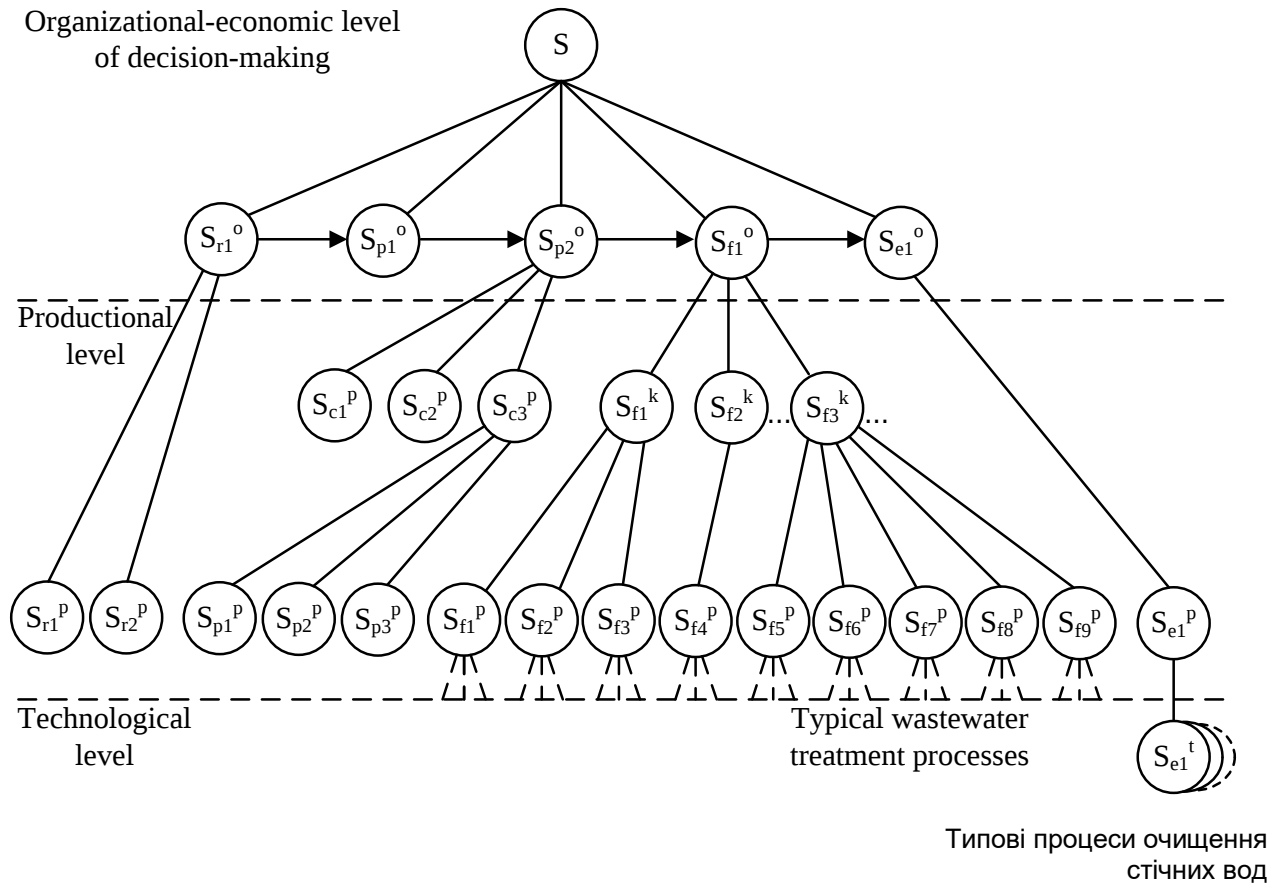


Рис. 5.1.

Перерахуємо кожну із задач, зображених на рисунку.

$S_{d1}^o$  – задача отримання характеристик стічних вод та занесення їх в базу даних.

$S_{d1}^b$  – задача аналізу складу стічних вод.

$S_{d2}^b$  – задача розробки вимог до води після очищення.

$S_{p1}^o$  – задача синтеза функціональної схеми очищення стічних вод.

$S_{p2}^o$  – задача оцінки системних властивостей технологічної системи очищення декомпонується на наступні локальні задачі.

$S_{c1}^o$  – задача оцінка збитку від шкідливих викидів для суспільства.

$S_{c2}^b$  – задача оцінки чутливості технологічної системи очищення декомпонується на наступні локальні задачі.

$S_{p1}^b$  – задача оцінки вкладів апаратів на зміни вихідних характеристик технологічної схеми.

$S_{p2}^b$  – задача оцінки параметричної чутливості обчислювальних модулів.

$S_{p3}^b$  – задача оцінки варіацій вихідних характеристик процесів при варіації параметрів.

$S_{c3}^b$  – задача оцінки керованості технологічної системи очищення.

$S_{\phi 1}^o$  – задача розрахунку матеріального балансу технологічної схеми очищення здійснюється за допомогою стикування обчислювальних модулів розрахунку матеріального балансу вузлів очищення.

$S_{\phi 1}^y$  – задача розрахунку матеріального балансу вузла адсорбційної очистки.

$S_{\phi 1}^B$  – задача оптимального вибору типу обладнання для вузла адсорбційної очистки.

$S_{\phi 2}^B$  – задача розрахунку матеріального балансу багатоступінчастого адсорбера.

$S_{\phi 3}^B$  – задача розрахунку матеріального балансу адсорбера для режиму киплячого шару адсорбенту.

$S_{\phi 2}^y$  – задача розрахунку матеріального балансу вузла механічної очистки.

$S_{\phi 4}^B$  – задача розрахунку технологічних та конструктивних параметрів апаратів механічної очистки.

$S_{\phi 3}^y$  – задача розрахунку матеріального балансу вузла фізико-хімічної очистки.

$S_{\phi 5}^B$  – задача розрахунку необхідної дози реагенту для очищення складних за складом стічних вод.

$S_{\phi 6}^B$  – задача розрахунку матеріального балансу, технологічних та конструктивних параметрів відстійника.

$S_{\phi 7}^B$  – задача розрахунку матеріального балансу, технологічних та конструктивних параметрів фільтрів.

$S_{\phi 8}^B$  – задача розрахунку матеріального балансу процесу змішування.

$S_{\phi 9}^B$  – задача ідентифікації параметрів кінетики реагентної очистки стічних вод.

$Se1^o$  – задача визначення потреб у водних ресурсах усього підприємства з урахуванням повторного використання води;

$Se1^B$  – задача визначення оптимальних завдань системі керування типовими процесами очищення стічних вод;

$Se1^T$  – задача визначення матриці керуючих впливів для типового процесу очищення стічних вод після збурення вхідних параметрів.

*Наведемо приклад задачі:*

$S_{\phi 1}^n$  - задача розрахунку матеріального балансу багатоступінчастого адсорбера.

$A_{\phi 1}^n$  – витрата стічних вод, вязкість води, коефіцієнт молекулярної дифузії, середній діаметр часток адсорбента, питома витрата адсорбента, вологість адсорбента, діаметр та висота апарата, винос адсорбента, кількість секцій, концентрація домішок на вході, коефіцієнт масопередачі;

$C_{\phi 1}^n$  – допустима концентрація забруднювача, коефіцієнти адсорбційно-десорбційної рівноваги;

$M_{\phi 1}^n$  – дифузійна модель процесу;

$T_{\phi 1}^n$  – метод прогонки;

$R_{\phi 1}^n$  – розподіл концентрацій по секціям, концентрація домішок на виході з апарата у рідкій та твердій фазах.

Наведений системний аналіз стадій життєвого циклу систем очищення стічних вод дозволив запропонувати елементи нової технології розробки водозберігаючих систем, які функціонують в умовах автоматизованої системи керування. На відміну від традиційних схем розробки подібних систем вирішення завдань синтезу функціональної схеми, вибору типу обладнання здійснюється на більш ранніх етапах проектування; проводиться аналіз системних властивостей технологічних систем очищення (оцінка збитку шкідливих викидів для суспільства, керованості, чутливості, стійкості системи); завдяки використанню комп'ютерної техніки усуваються нетворчі види робіт.

Крім цього, на стадії експлуатації при керуванні технологічними системами очищення таке завдання як організація бази даних не вирішувалося взагалі, а корекція керуючих впливів для очищення стічних вод з кількома видами забруднювачів і розрахунок оптимальних завдань системі керування здійснювалися приблизно, що є однією з головних причин проскоків забруднюючих речовин у довкілля. Якість очищення стічних вод залежить від достовірності інформації про режим роботи основного виробництва та склад стічних вод. Отже зрозуміло, що для ефективного керування водозберігаючими виробничими процесами необхідно мати у своєму розпорядженні своєчасну і достовірну інформацію, що забезпечує контроль основних технологічних параметрів, передбачених нормативними документами.

Розробка логічної схеми задач, аналіз множин вихідних даних, обмежень, методів вирішення задач керування технологічними процесами дозволяють перейти до розробки видів забезпечення системи автоматизації (*методичного, інформаційного, технічного, програмного та організаційного*), які забезпечують її реалізацію.

**Завдання:** Розробити логічну схему задач програмування життєвого циклу технологічної системи (*за темою магістерської дисертації*).

#### **Контрольні питання:**

1. Перерахуйте множини даних якими формулюється задача.
2. Назвіть часові етапи життєвого циклу технологічної системи.
3. На основі якого методу будується логічна схема задач програмування життєвого циклу технологічних систем ?
4. Назвати і охарактеризувати системні властивості об'єкту який Ви розглядали.

### Практична робота № 3

**Тема:** Алгоритмізація задач керування.

**Мета роботи:** Розробити алгоритм керування технологічним процесом (*за темою магістерської дисертації*).

#### Теоретичні відомості.

Саме слово алгоритм походить від *algorithmi* – латинської форми написання імені великого математика IX ст. Аль-Хорезмі, який сформулював правила виконання арифметичних дій. Спочатку під алгоритмами і розуміли тільки правила виконання чотирьох арифметичних дій над багатоцифровими числами. В подальшому це поняття стали використовувати взагалі для позначення послідовності дій, які приводять до розв’язання задачі.

Є кілька визначень поняття «алгоритм». Алгоритм – це система правил, що визначає зміст та порядок дій над вихідними даними задачі для отримання її рішення.

*Алгоритмом*, також, називають зрозуміле і точне розпорядження виконавцю про виконання послідовності дій, спрямованих на досягнення зазначеної мети чи на вирішення поставленої задачі.

У сучасній математиці алгоритмами називають відповідності, що задаються конструктивно між словами в абстрактному алфавіті.

При розробці програмного забезпечення АСК алгоритми потрібні програмістам для розробки функціональних програм, які потім будуть реалізовані на керуючій обчислювальній машині.

Всі алгоритми мають деякі емпіричні властивості.

1. *Зрозумілість*. Щоб виконавець міг досягти поставленої перед ним мети, використовуючи даний алгоритм, він повинен уміти виконувати кожен його вказівку, тобто розуміти кожен з команд, що входять до алгоритму.

2. *Визначеність (однозначність)*. Зрозумілий алгоритм все ж таки не повинен містити вказівки, зміст яких може сприйматися неоднозначно. Крім того, в алгоритмах неприпустимі такі ситуації, коли після виконання чергового розпорядження алгоритму виконавцю не зрозуміло, що потрібно робити на наступному кроці.

Отже, *точність* – це властивість алгоритму, що полягає в тому, що алгоритм повинен бути однозначно тлумачений і на кожному кроці виконавець повинен знати, що йому робити далі.

3. *Дискретність*. Як було згадано вище, алгоритм задає повну послідовність дій, які необхідно виконувати для розв’язання задачі. При цьому, для виконання цих дій їх розбивають у визначеній послідовності на прості кроки. Виконати дії наступного розпорядження можна лише виконавши дії попереднього. Ця розбивка алгоритму на окремі елементарні дії (команди), що легко виконуються даним виконавцем, і називається дискретністю.

4. *Масовість*. Дуже важливо, щоб складений алгоритм забезпечував розв'язання не однієї окремої задачі, а міг виконувати розв'язання широкого класу задач даного типу.
5. *Результативність*. Очевидно, що виконання будь-якого алгоритму повинне завершуватися одержанням кінцевих результатів. Тобто ситуації, що в деяких випадках можуть призвести до так званого “зациклення”, повинні бути виключені при написанні алгоритму.
6. *Ефективність* – кожний крок алгоритму повинен бути виконаний точно за скінчений проміжок часу.

### *Алгоритмічні системи*

Усякий загальний спосіб задання алгоритмів називають алгоритмічною системою. Розглянемо основні із них.

#### 1. Алгебраїчна теорія алгоритмів.

Алгебраїчна теорія алгоритмів будується в деякій конкретній символіці, при якій алгоритми розглядаються у вигляді лінійних текстів.

##### А) Рекурсивні функції.

Рекурсією називається спосіб задання функції, при якому значення функції для довільних значень аргументів знаходиться відомим способом через значення функції, що визначається для менших значень аргументів.

$$Y(X_i) = Y(X_{i-1}) + \Delta Y$$

Арифметичні функції, що можуть бути побудовані із елементарних арифметичних функцій за допомогою операцій суперпозиції, простої рекурсії та найменшого кореня, називають частково рекурсивними. Якщо ж вони завжди визначені, то називаються загально рекурсивними. На практиці поняття частково рекурсивні функції використовують для доведення алгоритмічності розв'язуваності або нерозв'язуваності задач.

##### Б) Машини Тьюрінга.

Тьюрінг довів, що на його машинах можливо здійснювати або імітувати в деякому сенсі всі алгоритмічні процеси, що будь-коли були описані математиками. Було доведено, що клас функцій, які обчислюються на цих машинах, точно співпадає з класом усіх частково рекурсивних функцій.

Сама ж машина Тьюрінга представляє собою математичне поняття, що введено як формальне уточнення інтуїтивного поняття поняття і складається із трьох частин: керуючого пристрою, ленти та головки для зчитування інформації.

##### В) Операторні алгоритми Ван-хао.

i: 

|   |   |   |
|---|---|---|
| w | a | b |
|---|---|---|

i – номер команди;

w – елементарна операція;

a – номер команди;

b – номер команди.

Якщо  $w(a)$  не визначено, то перейти до виконання команди  $b$ .  
Остання операція – команда виду:  $i$ :

|      |
|------|
| стоп |
|------|

Г) Операторна система Ляпунова.

$P \blacktriangle 1 \quad A \blacktriangledown 1 \quad B \blacktriangledown 1 \quad Cq \blacktriangle 2$

$\blacktriangle i$  - початок

$\blacktriangledown i$  - закінчення

$P, q$  – логічна умова.

В системі Ляпунова використовуються:

- арифметичні оператори;
- оператори перевірки логічних умов;
- оператори переноса;
- оператори формування.

### *Геометрична теорія алгоритмів.*

В геометричній теорії алгоритми будуються у вигляді множин, між якими вводяться зв'язки, що носять характер відображень або бінарних відношень.

А) Нормальні алгоритми Маркова.

Нормальний алгоритм Маркова — це система послідовних застосувань, підстановок, які реалізують певні процедури отримання нових слів із базових, що побудовані на певному алфавіті. Вітчизняним математиком А.А. Марковим було запропоновано нове уточнення поняття алгоритму, яке пізніше було названо його ім'ям. У цьому уточненні параметри були визначені наступним чином:

- сукупність початкових даних - слова в алфавіті  $S$ ;
- сукупність можливих результатів - слова в алфавіті  $W$ ;
- сукупність можливих проміжних результатів - слова в алфавіті  $P = SWV$ ,

де:  $V$  - алфавіт службових допоміжних символів.

$P^*$  - безліч слів в алфавіті  $P$ , і називається правилом підстановки.

Застосування нормального алгоритма до слова  $s$  полягає в наступному:

- в заданому списку формул підстановок знаходять першу формулу, ліва частина якої входить до слова  $s$ . Знаходять перше входження цієї частини в слові  $s$  і замість цього входження підставляють праву частину формули. Це дасть нове слово  $s_1$ .
- з отриманим словом  $s_1$  повторюють попередній крок.

Цей процес може обірватись сам собою на деякому слові, в яке не входить ліва частина жодної з формул алгоритма. Крім того, говорять, що описаний вище процес зупиняється, коли до чергового слова можна застосувати одну із кінцевих формул підстановки, тобто, формулу виду  $p \rightarrow \bullet q$ . Якщо процес закінчується, то отримане останнє слово є результатом застосування алгоритма до слова  $s$ .

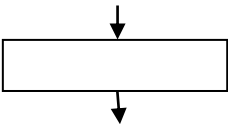
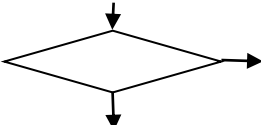
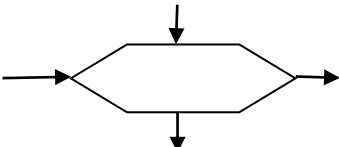
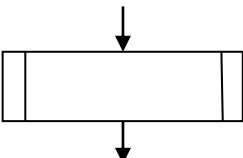
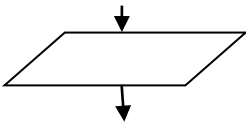
Якщо вхідне слово, що подається на вхід граф-схеми, проходячи через вузли і перетворюючись за кінцеве число кроків попадає на вихід схеми, то рахується, що алгоритм може застосовуватися до цього слова. Результатом буде те слово, що з'явилося на виході граф-схеми.

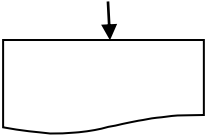
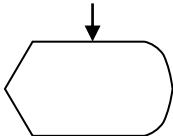
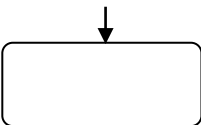
Якщо після подачі слова на вхід графа його перетворення та рух по граф-схемі продовжується безкінечно довго не приходячи на вихід, то рахується, що алгоритм не може бути застосованим до цього слова.

#### Б) Блок-схемний метод алгоритмізації.

У відповідності з цим методом представлення алгоритма здійснюється у вигляді блок-схеми. Його основними зображувальними засобами є геометричні фігури, що називаються блоками. У схемі блоки мають бути пронумеровані.

*Основні блоки в блок-схемному методі алгоритмізації*

| НАЗВА                     | ГРАФІЧНІ СИМВОЛИ                                                                    | ПОЯСНЕННЯ                                             |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Процес                    |  | Обчислювальні дії                                     |
| Умовний оператор          |  | Перевірка умови                                       |
| Модифікація               |  | Початок циклу                                         |
| Наперед визначений процес |  | Використання раніше розроблених алгоритмів та програм |
| Введення - виведення      |  | Введення-виведення даних                              |

|                |                                                                                   |                                                 |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Документи      |  | Виведення даних на друк                         |
| Дисплей        |  | Виведення даних на дисплей                      |
| З'єднувач      |  | Вказівка зв'язку між перерваними лініями потоку |
| Пуск - зупинка |  | Початок, кінець, зупинка                        |

### Завдання:

На основі технологічної схеми та фізико-хімічних особливостей технологічного процесу (за темою магістерської дисертації) розробити алгоритм керування технологічним процесом, використовуючи блок-схемний метод алгоритмізації.

### Контрольні питання.

1. Охарактеризуйте відомі Вам алгоритмічні системи.
2. Перерахуйте емпіричні властивості алгоритмів.
3. Назвати збудуючі та керуючі параметри технологічного процесу (за темою магістерської дисертації).
4. У чому полягають особливості Вашого алгоритма керування технологічним процесом (за темою магістерської дисертації).

## Практична робота №4

**Тема:** Написання та оформлення тез доповідей

**Мета роботи:** навчитись писати та оформляти тези доповідей на конференції за напрямом наукового дослідження

### Теоретичні відомості

Тези— це коротко, точно, послідовно сформульовані основні ідеї, думки, положення наукової доповіді, статті або іншої наукової праці. Тези доповіді публікуються до початку наукової конференції (з'їзду, симпозіуму) і є матеріалами попереднього характеру, Вони фіксують науковий пріоритет автора, містять матеріали, не викладені в інших публікаціях.

#### *Класифікація тез наукових робіт*

Тези можуть бути:

- 1) написані за змістом наукового матеріалу;
- 2) написані до того, як складено доповідь.

Перший тип тез характеризується значним зменшенням обсягу друкарського тексту наукового матеріалу при максимальному збереженні. Його змісту . Якщо автор недостатньо володіє матеріалом, йому важко виразити свої думки коротко.

Часто зустрічається ситуація другого типу – спочатку пишуть тези, які з часом автор розширює до розмірів статті. Саме так переважно і роблять автори тез доповідей, що представляються на наукові конференції. Основна складність написання полягає в тому, що автор не до кінця сформулював своє уявлення про те, що хоче висвітлити. У наукових дослідженнях - це норма. Спочатку з'являється ідея, яку необхідно записати. Далі потрібно зробити цю ідею надбанням громадськості – і автор складає тези, які потім відправляє на конференцію. Щоб зробити ідею зрозумілою, необхідно її аргументувати, ввести читача в проблему, викласти інші аспекти роботи. Первинний опис цих записів короткий, як і опис самої ідеї. Обсяг тез - 1-2 сторінки.

#### *Класична структура тез*

- Постановка завдання: історія завдання, її значимість (особливо слід підкреслити зв'язок з сучасними дослідженнями у відповідній галузі), визначення та терміни (не слід перераховувати всі загальноприйняті терміни, використані в роботі, але поняття, властиві даній конкретній галузі, слід згадати), безпосередня постановка задачі та її місце в загальному контексті дослідження.
- Методи, використані автором: перерахувати методи. Також слід вказати основні інструменти дослідження, такі як: лабораторія, в якій проведено дослідження, наукове програмне забезпечення, навчальний заклад, регіон тощо.
- Основні результати: слід сформулювати Ваші основні досягнення. У цьому пункті варто дотримуватися максимальної чіткості і ясності. Однак, якщо Ваші результати технічні, слід дати коротке пояснення суті Ваших досягнень доступною мовою. Чітко зазначте, яку частину завдання,

сформульованої в першому пункті, Ви виконали, і яка значимість цієї частини в загальному контексті завдання.

- Висновок і можливі шляхи застосування досліджень: тут описуються результати з точки зору загальної значущості для Вашої галузі дослідження, формулюються можливі шляхи виконання завдання, а також можливості застосування в інших галузях (виробництві, економіці і т.д.).

Слід пам'ятати, що тези не повинні містити докладних доказів/описів процедур дослідження. Вони повинні давати чітке уявлення про проведене дослідження, але не можна писати про досягнення або роботу виконану не Вами.

### *Типові структури тез*

Тези являють собою певну нормативну, змістовно- композиційну структуру. Можна виділити три типові структури тез:

- постановка проблеми або завдання;
- результати дослідження;
- нова методика роботи.

Основні аспекти написання тез типу «Постановка проблеми»

Постановка проблеми- найризикованіший спосіб. При написанні тез типу «Постановка проблеми або завдання» необхідно представити наступні блоки інформації:

- ключові слова;
- короткий вступ (актуальність теми);
- мета роботи (поставити проблему або завдання);
- огляд існуючих точок зору на проблему або опис ситуації в науковій сфері;
- власні думки на цю тему;
- передбачувані дослідження;
- висновки (яке завдання або проблема ставиться для подальшого вирішення).

Якщо Ви в бібліотеці нічого не знайшлося з досліджуваної проблеми, можна так і написати. Але не варто обходити цю тему, а краще узагальнити ситуацію в цій сфері.

Краще уникати роздумів на «популярні» теми. До них найбільш суворі вимоги.

Проблема побудови висновків є у всіх авторів через не опрацювання у попередніх пунктах.

У тезах типу «Результати дослідження» необхідно представити такі блоки інформації:

- ключові слова;
- короткий вступ, постановка проблеми (власне, все те ж, що в тезах «Постановка проблеми або завдання», тільки коротко);
- мета роботи (досліджувати щось конкретне);
- базові положення дослідження або гіпотеза (у разі експериментального дослідження);
- застосовані методи;
- параметри вибірки;

- проміжні результати (при необхідності);
- основні результати;
- інтерпретація та висновки.

Якщо тези присвячені результатам дослідження, не варто витратити більше половини відданого Вам простору під виклад чужих думок. Не більше 1-2 абзаців. Іноді можна зовсім обмежитися однією пропозицією.

У разі експериментального дослідження необхідно висунути гіпотезу.

До публікації приймається, окрім експериментальних, також і опис емпіричних досліджень (але тоді по жанру тези наближаються до постановки проблеми). Іноді помилково дослідження, присвячені кореляційному аналізу ознак вважаються експериментальними. Чим мало ймовірніша гіпотеза виходить з Ваших висновків, тим більшу вагу вона отримує у разі успіху.

Не слід повторювати чужі експерименти. Перш ніж публікувати результати досліджень, необхідно перевірити, чи не публікувалися вони раніше. Особливо це необхідно, якщо Ви висуваєте очевидну гіпотезу. Якщо Ви знайшли схожі дані, то згадайте їх у роботі і порівняйте з власними результатами.

Однією з найчастіших помилок є відсутність вказівки на метод дослідження. Без згадки методу дослідження Ваш текст буде несуттєвим, бо ніхто не зможе повторити цих даних, та й зрозуміти їх також буде складно. Адже від того, яким методом користується дослідник, залежить суть отриманих нею результатів.

#### Вимоги до параметрів вибірки:

1. Параметри повинні бути вказані таким чином, щоб не було різночитань.
2. Параметри бувають кількісні та якісні.
3. Відповідно треба вказати, скільки і кого (чого) Ви досліджували.
4. Вибірка може бути невеликою, але число треба чітко вказати.
5. Якщо мова йде про порівняння кількох груп, потрібно намагатися уникнути різночитань. Доцільно внести виправлення і доповнення кількості. Краще всього прямо вказати, скільки об'єктів було в кожній групі.

Обов'язково повинні бути викладені власні результати. Якщо вони є приватною власністю чи комерційною таємницею, то немає сенсу участі таких тез чи доповідей в конференціях.

Отримані результати необхідно інтерпретувати у світлі заявлених на початку тексту гіпотез і цілей дослідження.

Як правило пишуть наступне: *«Таким чином, в результаті проведеного дослідження гіпотеза про наявність взаємозв'язку X і Y підтвердилася»*.

У тезах типу «Нова методика роботи» необхідно представити:

- ключові слова;

- короткий вступ, що описує завдання, для вирішення яких необхідна методика, що розробляється, область застосування методики (актуальність);
- мета роботи (розробити певну методику); опис існуючих методик.
- опис нової методики;
- опис результатів застосування;
- оцінка переваг і обмежень нової методики;
- висновки.

Це може бути розроблена автором методика практичної роботи або опис результатів апробації існуючої методики в нових умовах.

Короткий вступ має описувати сферу застосування методики (*Про що взагалі мова? Навіщо воно потрібно?*).

Обов'язковий пункт «Опис існуючих методик». Тут описується нове. Разом з тим, нове ніколи не виникає на пустому місці, є різні методи, що працюють над тими ж або суміжними завданнями.

Далі описується власна нова методика.

В описі результатів застосування і методики оцінки ефективності розповідають що виходить на практиці. На початку пишеться для чого призначена дана методика. Чи досягли Ви, застосовуючи власну методику, бажаних результатів? Чи досягли мети? Яким чином?

### **Алгоритм написання тез**

**Крок 1.** Визначити тип та вибрати відповідну структуру тези.

**Крок 2.** Визначити майбутній основний результат або висновок роботи.

**Крок 3.** Сформулювати попередню назву тези. Слід при цьому враховувати:

- обраний раніше тип тези;
- основний результат роботи і її фактичний зміст, який буде описано в тезах;
- назву конференції, в якій передбачається участь.

Останній пункт потрібний для того, щоб тези відповідали тематиці конференції. У разі невідповідності Вам відмовлять в участі. Тому використайте в назві ключові слова з теми конференції, узявши їх з назв, окремих секцій або тематики. Висвітліть те, що від Вас хочуть почути оргкомітет та інші учасники конференції.

**Крок 4.** Скласти структуру тези відповідно до обов'язкових розділів тези обраного типу.

Тут потрібно продумати про що піде мова в кожному розділі.

Кожну ідею описується кількома реченнями: одному розділу в тексті тез (точніше – кожній ідеї) відповідає один абзац. Якщо у Вас з'явилося кілька ідей, значить, цей розділ складатиметься з кількох абзаців. Таким чином отримується докладний план тез - основний зміст з кожного абзацу.

**Крок 5.** Перевірити на достатність розділів і абзаців для повного розкриття теми.

Уважно перечитується написане і перевіряється чи достатньо цих розділів і абзаців для повного розкриття теми. Якщо недостатньо – дописується ще.

Ідеї кожного абзацу повинні бути побудовані змістовно та відображати основну ідею всієї роботи. У кінці тез мають бути висновки (останній розділ тез будь-якого типу), які визначалися на 2-му етапі даного алгоритму. За необхідністю змінюється порядок проходження абзаців, уточнюються формулювання. Можливо необхідно буде внести корективи в назву роботи.

**Крок 6.** З'ясувати вимоги до оформлення тез та їх обсягу, уважно прочитати вимоги до оформлення тез, визначити обсяг у відповідному розмірі шрифту (*ці вимоги зазначають організатори конференції*).

**Крок 7.** Варто звернути увагу на редагування переходів між абзацами, прочитавши весь текст тез.

Далі потрібно відредагувати переходи між абзацами, сам зміст.

Імовірно, що в автора у процесі написання з'явилися нові міркування та ідеї. За необхідності вони вносяться до плану, починаючи з 4-го пункту даного алгоритму, і бажано повторно пройти кроки 4-8.

За обсягом окремі абзаци можуть відхилятися від первинного плану. Важливо, щоб основний результат - висновки роботи, були добре аргументовані.

**Крок 8.** Необхідно перевірити тези на загальний обсяг. За необхідності скорочуються другорядні деталі, змінюються окремі фрази та ін.

**Крок 9.** Бажано провести консультацію з науковцями чи колегами: можна показати тези своєму науковому керівнику, методисту, більш досвідченому колезі, щоб почути його думку про зміст, аргументацію, стиль роботи. Потім вносяться виправлення і доповнення.

#### *Загальні позиції до побудови тези*

- Твердження повинні бути короткими, але переконливими.
- Твердження повинні бути обґрунтованими: або логікою, або емпірикою.
- Читач повинен зрозуміти Ваш текст.

#### *Оформлення тез*

Вимоги до оформлення тез визначаються оргкомітетом конференції і доводяться до відома всіх учасників. Їх необхідно неухильно дотримуватись. Будь-яке порушення вимог може слугувати причиною відмови оргкомітетом.

Звичайний обсяг тез повинен відповідати 1-4 сторінкам друкарського тексту. Інколи вказують кількість слів або знаків. При оформленні тез найчастіше застосовують: шрифт TimesNewRoman, 14, інтервал одинарний, формат- документ Word. Значну частину займає заголовок, прізвища авторів і назви організацій, де вони працюють. Це зовсім невеликий обсяг, доступний для виразного викладу думок автора.

Посилання на використані джерела або цитати в тезах доповіді використовуються рідко. Допускається пропуск цифрового чи фактичного матеріалу.

Виступаючи на науковій конференції, можна посилатися на опубліковані тези доповіді і спинитися на одній із основних (дискусійних) тез.

### *Загальні рекомендації*

#### 1. Тема

По-перше, тема тез має відповідати тематиці конференції і містити щось нове. Краще не брати тему, яка добре досліджена. По-друге, вона має бути не багатоплановою: Вам потрібно робити доповідь на 10-15 хвилин і вмістити у цей час усе навряд чи вийде. Доповідач зазвичай розривається між прагненням викласти глобальні висновки та необхідністю наводити конкретні приклади. У недосконалих тезах конкретні приклади або відсутні або недоказані.

#### 2. Назва.

Не боятися конкретних і простих назв. Не варто намагатися вмістити у назву весь перший абзац своєї роботи. Із вдалої назви відразу зрозуміло про що піде мова. Назва повинна відповідати змісту.

#### 3. Основна структура роботи

##### Вступ.

Найважче – це перше речення роботи. У ньому потрібно відповісти на просте запитання: «Чому те, про що я буду писати далі, важливо». Зазвичай, пишуть про те, що така-то проблема є актуальною, тому що про неї мало хто говорив. Або писали дуже багато відомих учених, але Ви в ній побачили те, чого не бачили інші. Або застосували відомий метод на об'єктах і одержали значимі результати - тобто такі, що здатні вплинути на подальший розвиток гіпотези. Це називається «наукова новизна».

Роботи без наукової новизни є рефератами. Тобто, якщо просто перелічити які бувають точки зору на якусь проблему в різних учених - це не зовсім добре. Якщо Вам вдалося якось їх систематизувати, виділити закономірності, описати причини – це уже елемент самостійної роботи. Але вона буде поступатися тій, у якій є самостійне дослідження матеріалу.

У вступі позначається що саме Ви збираєтеся робити: «у даній статті ми розглянемо...», «наша робота присвячена...» і т. ін. Це вдалі звороти, які допомагають чітко задати тему роботи.

Якщо у роботі менше 10000 знаків, вступ не повинен перевищувати 1 абзацу і містити зміст робіт, які вже були написані на дану тему. Невдалим вважається вступ, що займає дві третини усього тексту та містить загальні слова про важливість конкретної науки, якою Ви займаєтеся («Фізика - це найважливіша з природознавчих наук, основа техніки!»). Тобто, вступ має бути чітким, конкретним і коротким. Ті, хто буде читати або слухати Вашу роботу, самі знають про важливість науки, якою Ви займаєтеся: вони теж нею займаються.

### *Висновок*

Висновок має узагальнити сказане або відповісти на запитання «Чому це все важливо?» Іноді говорять, що висновок - це вступ, написаний іншими словами та у минулому часі (тобто «У нашій роботі ми розглянемо...», «Таким чином, ми розглянули... довели... обґрунтували... проаналізували... та ін. »). У висновку не має бути нових положень або прикладів: він підбиває підсумок написаної роботи.

### *Оформлення роботи*

Головне правило - чітко дотримуватися вимог оргкомітету. Наприклад, якщо оргкомітет просить Вас оформити текст 14 шрифтом TimesNewRoman з інтервалом 1.0, то вони від Вас хочуть, щоб надісланий текст був оформлений 14 шрифтом TimesNewRoman з інтервалом 1.0! Поля мають бути не 0,5 см, а 1,5, 2 або 3! Оскільки потім готується макет, і простіше повернути неправильно оформлені тези, аніж займатися їх переоформленням.

Тези, оформлені за правилами, - це перший показник того, що початківець уміє правильно осмислювати інформацію (Про які наукові пошуки можна говорити з людиною, яка виявилася не здатною правильно зрозуміти фразу «за зміст та граматику відповідає автор» або «обсяг - не більше 2-3 сторінок»? Така робота має бути відхилена). Текст має бути написаний грамотно, без орфографічних, пунктуаційних і стилістичних помилок.

Зазвичай, оргкомітет обумовлює, які шрифти можна або не можна використовувати.

Прописна істина: у всіх цитат має бути зазначене джерело. Джерело цитати обов'язково включає номер сторінки тієї книги, звідки вона взята. Потрібно вказати й назву, і том, і рік його видання, і номер сторінки. Текст, процитований без лапок і посилань, є украденим текстом. Тобто це плагіат. Посилання на інтернет-сайти також мають бути оформлені належним чином.

### **Завдання.**

1. Сформулювати тему тези наукової доповіді.
2. Скласти структуру тези.
3. Оформити тези конференції за напрямом наукового дослідження.

### **Контрольні питання.**

1. Тези конференції. Основне призначення тез.
2. Класифікація тез наукових робіт.
3. Структури тез.
4. Алгоритм написання тез.

### Практична робота №5

**Тема:** Алгоритм індексування універсальної десятикової класифікації згідно тематики наукового дослідження.

**Мета роботи:** навчитись визначати індекси УДК згідно тематики наукового дослідження.

#### Теоретичні відомості

Універсальна десятикова класифікація (УДК) є міжнародною системою класифікації творів друку й документальних матеріалів. УДК охоплює всі області людських знань, її розділи органічно пов'язані між собою. З 1992 року УДК юридично є власністю Консорціуму УДК (Гаага, Нідерланди), до якого входить і Міжнародна федерація з інформації і документації. Вона веде інтенсивну роботу з удосконалення УДК у відповідності з сучасним станом розвитку науки і техніки. Створено струнку систему внесення доповнень і змін до системи УДК, що після обговорення споживачами набирають чинності та публікуються в спеціальному періодичному виданні "Доповнення і виправлення до УДК". З метою впровадження україномовної системи УДК у 1997 році Книжковою палатою України розроблено проект "Класифікаційна система України", що передбачає створення еталона таблиць УДК українською мовою. У стислі строки було підписано угоду, придбано ліцензію Консорціуму УДК на видання українською мовою Міжнародного еталона УДК, а також "Доповнень та виправлень до УДК", здійснено переклад таблиць УДК з англійської, зроблено комп'ютерний набір, редагування галузевих і наукових 26 розділів УДК, узгоджено термінологію з науковцями України, отримано згоду на друкування тиражу від Консорціуму УДК. Україна вперше за свою історію має видання УДК українською мовою, отримуватиме від Консорціуму періодичні видання "Доповнення і виправлення до УДК", а також матиме можливість співпрацювати з фахівцями багатьох країн світу та вносити свої пропозиції з питань удосконалення таблиць міжнародної Універсальної десятикової класифікації.

#### *Побудова та властивості УДК.*

В основі структури УДК - принцип десятикових дробів. Для позначення відділів застосовуються арабські цифри, зрозумілі у всіх країнах, що робить УДК загальнодоступною міжнародною системою. Десятковий принцип структури дозволяє безмежно розширювати її шляхом додавання нових цифрових позначень до існуючих, не змінюючи системи в цілому. Таблиці УДК розподіляються на основні та допоміжні. Крім того, до УДК належать алфавітно-предметний покажчик, методичні вказівки до багатьох розділів, а також знаки, за допомогою яких здійснюється побудова індексу. Розподіл таблиць на основні та допоміжні базується 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, що

повторюються, загальні для всіх або багатьох розділів (загальні визначники), або ті, що застосовуються лише в одному розділі (спеціальні визначники). Визначники використовуються для подальшої деталізації індексу, відображаючи якісні характеристики документів або властивості предмету з певного погляду, вони уточнюють, звужують ту чи іншу тему. Визначники приєднуються до основного індексу за допомогою символів, характерних для конкретного визначника (крапка, дужки, дефіс, лапки тощо).

### *Основна таблиця.*

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 складається з 10 розділів, кожен з яких у свою чергу поділяється ще на 10 підрозділів тощо. Для полегшення читання і для кращої наочності після кожного третього знака ставиться крапка. Індеси УДК побудовані так, що кожна наступна цифра, що приєднується до індексу, не змінює попереднє значення, а лише уточнює, визначаючи більш конкретне поняття. Наприклад, індекс поняття "Шліфування в центрах" складається так: наступним чином.

- 6 Прикладні науки. Медицина. Техніка
- 62 Машинобудування. Техніка в цілому
- 621 Загальне машинобудування
- 621.9 Обробка та формування за допомогою зняття стружки. Обробка шліфуванням. Молоти та преси
- 621.92 Абразивні матеріали та інструменти. Шліфування та пов'язана з ним техніка. Подрібнювання, змішування, відокремлення абразивних матеріалів
- 621. 923 Шліфування, полірування та споріднені процеси. відповідне обладнання 621. 923.0 (вільний)
- 621. 923.04 Спеціальні методи полірування та шліфування

621. 923.045 Шліфування в центрах Якщо треба створити поняття "Без центрове шліфування", слід замінити лише останню цифру - 621.923.046.

### *Допоміжні таблиці*

В УДК, крім основної, є допоміжні таблиці визначників, котрі використовуються для подальшої деталізації індексу. Визначники підрозділяються на дві групи: спеціальні (аналітичні) та загальні. Спеціальні визначники відбивають локально-розповсюджені характеристики, тобто ті, що застосовуються в одному або кількох розділах основних таблиць. Для наочності спеціальні визначники виділяються вертикальною рисою на полях таблиць. Загальні визначники відображують загально-розповсюджені характеристики, тобто ті, що застосовуються у всіх або багатьох розділах таблиць. Загальні визначники приєднуються до кожного індексу основної таблиці за допомогою особливих символів (круглі дужки, лапки, знак рівності тощо).

Загальні визначники мови містять класифікацію мов, їх символ = ... (знак рівності), наприклад: = 161.2 Українська мова. Загальні визначники народів утворюються із загальних визначників мови, символ яких береться в круглі дужки. Наприклад: =111 англійська мова (=111) англійці.

Загальні визначники форми документів мають символ (0...). Вони застосовуються для класифікації документів за формою і характером викладу: підручник, стаття, довідник, словник, звіт, патент тощо. Наприклад: 54(075.8) Підручник для вузів з хімії.

Загальні визначники місця мають символ (1/9). Вони застосовуються для відображення географічного або територіального аспекту, в якому розглядається тема (ріки, моря, океани, країни та території сучасного та стародавнього світу тощо). Вони приєднуються до індексу будь-якого розділу, якщо необхідно відобразити матеріал в зазначеному аспекті. Наприклад: 69(213.5) Будівництво в тропіках.

Загальні визначники часу мають символ "...". Вони застосовуються для утворення підрозділів за хронологічним принципом. 29 61(52) "08" Японська медицина у IX столітті.

Загальні визначники точки зору мають символ .00... Вони застосовуються для вираження аспекту, в якому розглядається те або інше поняття, явище, предмет. Це може бути теоретичний аспект, аспект виробництва, експлуатації, ремонту, адміністративний тощо. Наприклад: 621.873.002.5 Крани як устаткування.

Загальні визначники з дефісом мають символ -0. Існує два види таких визначників: -03 Матеріали -05 Особи. Особисті характеристики

### *Знаки УДК*

УДК має великий набір різних знаків (символів). Їх основне призначення – фіксування відношень між поняттями, що 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. Наприклад: 622+669 Гірнична справа та металургія.

Знак поширення / (коса риска). Завдяки цьому знаку відбувається злиття кількох загальних або окремих понять, які йдуть одне за одним, у загальне. Наприклад: 017/019 Каталоги.

Знак відношення : (двокрапка) з'єднує між собою індекси двох понять (предметів, тем), взаємозв'язаних по суті; при цьому утворюється складений індекс зі значенням, яке не співпадає зі значенням кожного з них окремо, якісно новий індекс. Наприклад, 678.01:536 Властивості високомолекулярних речовин - теплота (Теплові властивості високомолекулярних речовин).

Знак відношення :: (подвійна двокрапка) закріплює певний порядок двох і більше компонентів у складеному індексі, що робить його необоротним. Наприклад: 575::576.3 Цитогенетика.

Квадратні дужки [...] - знак, який використовується в усіх 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.

### *Методика індексування за УДК*

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.
2. Враховуючи багатоаспектність УДК, необхідно чітко визначити предмет та аспект його розгляду.
3. Спеціальні визначники можуть використовуватись як самостійні індекси тільки в комбінації з індексами основної таблиці. Загальні визначники точки зору та з дефісом -03 і -05 не можуть використовуватись як самостійні індекси. Загальні визначники мови, форми, місця, народів та часу також не рекомендується використовувати як самостійні індекси.
4. При індексуванні документів рекомендується така 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)

та інші загальні визначники.

#### 5. Утворення складних індексів.

Складні індекси - це індекси, що утворюються сполученням основного індексу із загальним або спеціальним визначником, а також індекси, що утворюються за допомогою "косої риски" (/). Для побудови складних індексів використовують послідовність розташування визначників із п. 4.

#### 6. Утворення складених індексів УДК.

Складені індекси утворюються 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 ставиться індекс, який відображає основну тему документа. Індекси, що приєднуються 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 в цілому не може бути відображена одним індексом УДК, а лише кількома, то роботи загального характеру, в яких розглядається ця проблема, збираються під індексом, в якому тема згадується вперше, тобто під індексом найменшої абсолютної величини. Наприклад: Посібник з обробки металів отримає індекс 621.7(075), незважаючи на те, що для обробки металів є два індекси 621.7 Обробка в цілому та. 621.91 Обробка різанням.

#### *Алгоритм практичного індексування за УДК.*

Процес індексування можна подати у вигляді переліку операцій, які виконуються послідовно:

- ознайомлення зі змістом документа;
- формулювання основного змісту або відбір понять, які відображають основний зміст документа;
- аналіз семантичної ролі понять основного змісту документа (поділ на основні й допоміжні поняття);
- визначення тематичного розділу таблиць УДК, в якому необхідно шукати поняття, що індексується, шляхом побудови ієрархічних понять або пошуку індексу в АПП;
- визначення індексів для понять, які індексуються, або їх складових;
- перевірка відповідності значень отриманих індексів і понять, компонування 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. Цю послідовність технологічних операцій індексування можна розглядати як єдиний алгоритм індексування за УДК. Перевага

використання єдиного алгоритму полягає в тому, що кожен систематизатор може обґрунтувати прийняте класифікаційне рішення, стереотипно вирішуючи питання індексування кожного документа.

**Завдання.**

1. Проаналізувати бібліотечну класифікацію документів УДК (сайт - <http://teacode.com/online/udc/>).
2. Визначити індекс УДК для своєї індивідуальної наукової роботи за вибраним напрямом наукового дослідження.
3. Сформувати висновки по роботі.

**Контрольні запитання**

1. Що таке УДК?
2. Принципи формування УДК.
3. Які Ви знаєте властивості УДК.
4. Основна таблиця УДК.

## Практична робота №6

**Тема:** Написання наукової статті

**Мета роботи:** засвоїти алгоритм написання наукової статті

### Теоретичні відомості.

Завдання для самостійної підготовки:

- у науковій бібліотеці університету здійснити перегляд наукових статей співробітників кафедри ТПЗА з тематики власної магістерської дисертації;
- мати уяву про структуру сайту УДК: [www.teacode.com](http://www.teacode.com);
- ознайомитися з ДСТУ 7.1:2006 «Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

### *Вказівки з виконання роботи*

Результати тієї чи іншої наукової діяльності дослідника тільки тоді мають практичну цінність і значущість, коли вони доведені до відому членів суспільства. Однією із найпоширеніших форм такої діяльності є наукові статті, які виконують наступні функції:

- оприлюднюють результати наукової роботи автора і сприяють встановленню його пріоритету;
- свідчать про відповідний особистий внесок дослідника в розробку наукової проблеми;
- підтверджують достовірність основних результатів і висновків, новизни і наукового рівня досліджень;
- підтверджують факт апробації та впровадження результатів і висновків наукової роботи;
- відбивають основний зміст наукової роботи;
- фіксують завершення певного етапу дослідження або роботи в цілому;
- забезпечують первинною науковою інформацією суспільство, сповіщають наукове співтовариство про появу нового наукового знання, передають індивідуальний результат у загальне надбання тощо.

Рукопис статті, як правило, має починатися із зазначення індексу універсального десятичного класифікатора (УДК). Він широко використовується у всьому світі для систематизації різноманітної друкованої продукції із занесенням її у відповідні картотеки. Тому, якщо автор наукової публікації має бажання, аби його твір був затребуваний (цитований, передрукований тощо), до питання коректного визначення індексу УДК слід відноситися досить відповідально. Усю необхідну інформацію щодо цього питання можна отримати на сайті [www.teacode.com](http://www.teacode.com).

Жанр наукової статті вимагає дотримання певних правил. Назва статті повинна стисло відбивати її головну ідею, думку і має бути якомога коротшою. Іншим важливим кроком при оформленні наукової статті є формулювання анотації. Загальний її обсяг має становити 120...200

слів. Згідно із вимогами багатьох закордонних видань бажано, щоб текст анотації мав свої рубрики.

Кожна стаття починається із вступу, у якому висвітлюється постановка наукової проблеми, її актуальність, зв'язок з найважливішими завданнями державного та регіонального рівнів, значення для розвитку певної галузі науки або практичної діяльності. Бажано, щоб у вступній частині автор привів короткий аналіз результатів наукових досліджень попередників, які розглядали подібну проблему. Особливу увагу слід звернути на ті невирішені ними питання, які складають основу власних наукових напрацювань.

Після висвітлення суті проблеми автор у стислій формі формулює мету статті. Її зміст повинен розкривати головну ідею даної публікації, яка доповнює або поглиблює вже відомі підходи. При цьому бажано звернути увагу на введення до наукового обігу нових рекомендацій, закономірностей або уточнення відомих раніше, але недостатньо вивчених. Читач зможе краще оцінити докази, які будуть викладені автором у науковій статті, якщо він знатиме на досягнення якої мети вони направлені.

Дуже важливою частиною наукового твору є виклад методики досліджень. Причому, як експериментальних, так і теоретичних. Достатня повнота матеріалу цієї рубрики дозволяє читачеві оцінити науково-методичний рівень наукового пошуку і достовірність його результатів. Більше того, повнота інформації методичного характеру дає можливість іншим дослідникам порівнювати їх результати із тими, які викладені у науковій статті. У більшості видань вони подаються під рубрикою «Результати і обговорення». Водночас, багато науковців-початківців основну увагу приділяють лише висвітленню результатів досліджень. При цьому поза їх увагою проходить той факт, що читача найбільше цікавить саме аналіз (тобто обговорення) отриманих даних. Тим більше, коли встановлюються такі нові закономірності, природа яких не є тривіальною і для повного її розуміння потребує від автора ґрунтового, змістовного пояснення.

Квінтесенцією наукової статті є висновки, у яких формулюються основні умовиводи автора, зміст пропозицій і рекомендацій, їх значення для теорії і практики, суспільна значущість. У цій рубриці можуть коротко окреслюватися перспективи подальшої наукової роботи у напрямку вирішення розглядуваної проблеми. Бажано чітко уявляти потенційного читача статті, у зв'язку з чим писати слід спеціально для нього у манері не занадто технічній, але і не абсолютно тривіальній. Краще вживати ординарні слова і прості конструкції. Писати бажано відносно короткими реченнями з урахуванням досить розповсюдженого правила: «Одне-два речення на одну ідею». Етика наукового спілкування вимагає аби автор при використанні математичних формул здійснював обов'язкове розшифровування усіх їх складових. У деяких випадках – з обов'язковим зазначенням розмірностей. Нумерацію здійснюють лише тих формул, на які є відповідні посилання у тексті статті. Особливу увагу слід приділяти тому факту, що представлення того чи іншого математичного виразу, результатів дослідження, рекомендацій, цитат тощо без

посилання на літературне джерело автоматично декларує пріоритет на них автора наукового твору. Навіть несвідоме запозичення чужих результатів фактично є науковим плагіатом, якого жоден науковець допускати не має права.

Завершує наукову статтю список використаних джерел (література). Більшість вітчизняних видавництв відслідковують наявність у ньому сучасних наукових робіт. Редакції закордонних журналів, збірників наукових праць тощо особливу увагу звертають на ступінь обізнаності автора статті із результатами досліджень іноземних науковців. Цілком зрозуміло, що таке питання не може бути проблемним за наявності у науковця відповідної постійно поновлюваної бази даних літературних джерел.

Здобувачі вищої світи під керівництвом керівника магістерської дисертації здійснюють послідовний і змістовний аналіз запропонованої ним наукової статті на предмет відповідності її тим вимогам, які викладені вище.

### **Структура звіту з практичної роботи.**

Звіт про виконану практичну роботу має містити наступну інформацію:

- бібліографічний опис аналізованої наукової статті, здійснений у відповідності до ДСТУ 7.1:2006. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання»;
- письмовий виклад аналізу відповідності розглядуваної наукової статті вимогам щодо її написання.

### **Контрольні запитання.**

1. Які функції виконують наукові публікації?
2. З якою метою у статті проставляється індекс УДК? Для чого він потрібен і як його визначити?
3. Наявність яких рубрик бажана у науковій статті?
4. З якою метою у науковій статті подається анотація та ключові слова?

## Практична робота №7

**Тема:** Концептуальна модель бази даних підсистеми автоматизованого керування  
(за темою магістерської дисертації).

**Мета роботи:** Розробити концептуальну модель бази даних підсистеми автоматизованого керування (за темою магістерської дисертації).

### Теоретичні відомості

Схема бази даних – це відображення загальної логічної структури бази даних. Розглянемо її побудову на прикладі бази даних автоматизованої підсистеми керування технологічними процесами очищення шкідливих викидів. У даному випадку схема БД буде включати дві деревовидні структури (рис. 7.1).

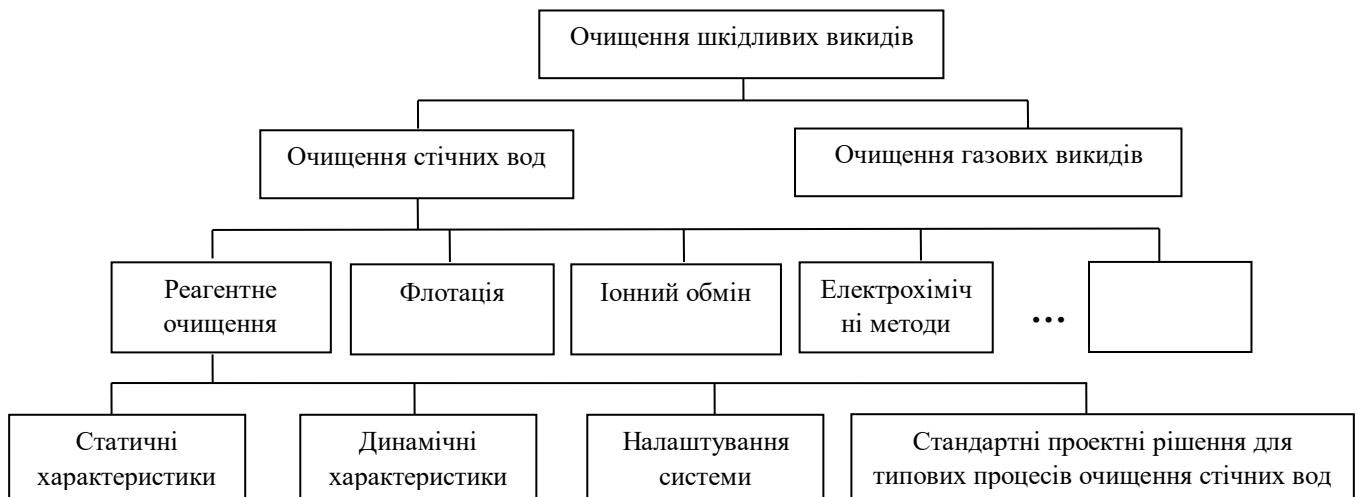


Рис. 7.1. Ієрархічна модель БД автоматизованої підсистеми керування процесами очищення шкідливими викидами.

Коренем кожного дерева є запис, що включає код та найменування очищення (*очищення стічних вод чи очищення газових викидів*) - верхній рівень ієрархії. Слідуючий рівень ієрархії, підпорядкований першому, представлений записами, що відображають типові методи очищення та їх коди. Нижчий рівень ієрархії складають записи для завдань керування по визначеним методам очистки.

Мінімальною доступною одиницею інформації в ієрархічній моделі є вузол, тобто один рядок на кожному рівні. Пошук на основі ієрархічної моделі даних здійснюється в напрямках зверху вниз і зліва направо. Тому для знаходження будь-якого вузла необхідно ідентифікувати вузол, який шукають і ті вузли, яким він підпорядкований. Це є недоліком ієрархічної бази даних. Крім того, в такій базі утруднені коригування, включення і видалення всіх підлеглих рівнів, що

також ускладнює експлуатацію бази даних. Тобто, подання даних у вигляді дерев буде перешкоджати розвитку і значному зростанню БД. На певному етапі її зростання можливе порушення логічного представлення даних, що спричинить за собою необхідність змін у прикладних програмах. В результаті зникне одне з основних переваг бази даних - незалежність за даними. Цей недолік усувається в реляційній базі даних, у якій дані представлені в формі двовимірної таблиці.

### Підсхема БД підсистеми автоматизованого керування процесами водозбереження сучасного підприємства.

Концептуальна модель БД підсистеми автоматизованого керування будується на основі ієрархічної моделі бази даних, що наведена на рис. 7.1.

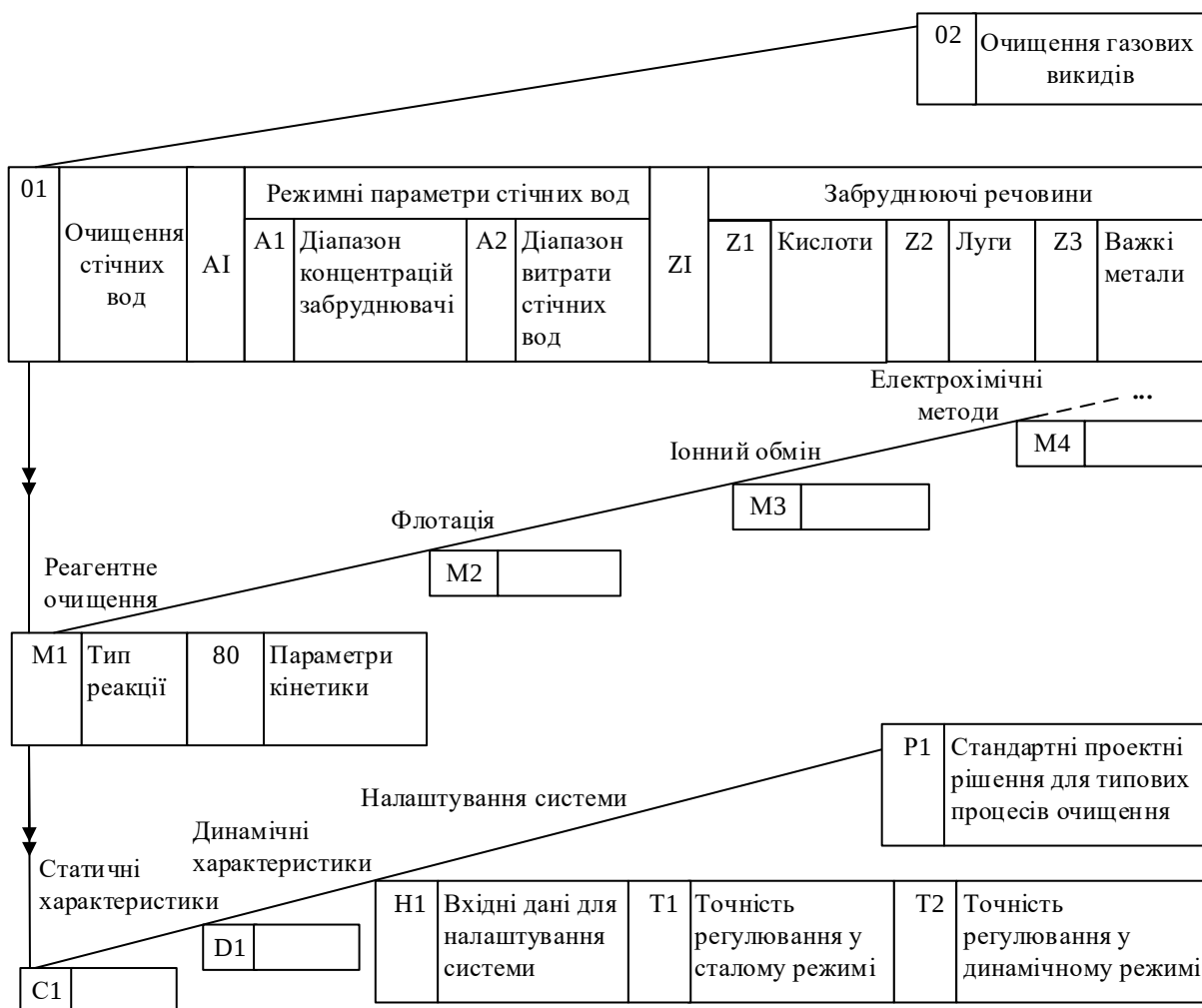


Рис. 7.2. Підсхема бази даних підсистеми автоматизованого керування процесами водозбереження сучасного підприємства.

Для систем керування базами даних, що не підтримують статичних зв'язків реляційних відношень, зв'язки між ними встановлюються лише для розв'язування конкретної задачі та існують

на період її розв'язування. Тому при відображенні ієрархічної моделі на реляційну всі структурні зв'язки не описують в явному вигляді, а лише виконується перевірка на можливість установлення цих зв'язків. Обов'язковою умовою встановлення зв'язку між двома реляційними відношеннями є наявність хоча б одного спільного атрибута, що є ключем, за яким виконується зв'язок (для подальшого пошуку даних).

На основі підсхеми бази даних нашої підсистеми, нормалізовану форму бази даних можна записати наступним чином:

початкове відношення: СКЛАДОВІ СТИЧНИХ ВОД (код режимних параметрів стічних вод, режимні параметри, код забруднюючих речовин, вид забруднення, код виду очищення, вид очищення) - таблиця 7.1.

Таблиця 7.1. Складові стічних вод

| Код режимних параметрів стічних вод<br><i>Primary Key</i> | Мінімальне значення режимного параметру | Максимальне значення режимного параметру | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Вид забруднення                       | Код виду очищення | Вид очищення                                              |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|
| R1                                                        | 50                                      | 150                                      | Z1                                             | Сильні кислоти та луги                | 1                 | Очищення промислових стічних вод                          |
| R2                                                        | 100                                     | 200                                      | Z2                                             | Суміш сильних та слабких кислот       | 2                 | Очищення буферних стічних вод                             |
| R3                                                        | 75                                      | 150                                      | Z3                                             | Сильні кислоти та іони важких металів | 3                 | Очищення сірчаноокислих залізовмісних стічних вод         |
| R4                                                        | 80                                      | 160                                      | Z4                                             | Ціаніди та шести-валентний хром       | 4                 | Очищення стічних вод травильних цехів                     |
| R5                                                        | 70                                      | 120                                      | Z5                                             | Завислі та органічні речовини         | 5                 | Очищення стічних вод із завислими та органічними речовини |

Породжене відношення: МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ТА ТИПОВІ ПРОЦЕСИ (код метода очищення, назва метода очищення, код типового процесу, назва типового процесу, код параметрів типових процесів, параметри типових процесів, код забруднюючих речовин, код режимних параметрів) – таблиця 8.1 (у наступній практичній роботі).

Породжене відношення: ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ ТА ЇХ ПАРАМЕТРИ (код режимних параметрів, код забруднюючих речовин, назва забруднюючої речовини, фізико-хімічні параметри забруднюючої речовини, показник датчика забруднюючої речовини) – таблиця 8.6 (в наступній практичній роботі).

Породжене відношення: РЕАГЕНТИ ТА ЇХ ПАРАМЕТРИ (код виду очищення, код метода очищення, код виду реагенту, фізико-хімічні параметри реагента ) – таблиця 8.8 (у наступній практичній роботі).

**Завдання.**

Розробити концептуальну модель бази даних підсистеми керування технологічними процесами (за темою магістерської дисертації).

**Контрольні питання.**

1. Назвати і охарактеризувати відомі Вам структури даних.
2. Логічна організація бази даних.
3. Навести визначення “Схема бази даних”.
4. Навести визначення “Підсхема бази даних”.

**Практична робота №8**  
**Тема:** Нормалізація відношень бази даних

**Мета роботи:** На основі концептуальної моделі бази даних підсистеми автоматизованого керування отримати відношення БД у третій нормальній формі.

**Теоретичні відомості.**

Багаторазове дублювання інформації, крім різних аномалій редагування (аномалія вставки, аномалія актуалізації, аномалія видалення) призводить до зниження продуктивності СКБД. Кожен елемент даних повинен зберігатися в БД в одному і лише в одному екземплярі, що можна досягти за допомогою процесу нормалізації даних.

Породжене відношення МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ТА ТИПОВІ ПРОЦЕСИ у першій нормальній формі 1NF, отримано на основі підсхеми бази даних (рис. 7.2).

Відношення запишеться наступним чином: МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ТА ТИПОВІ ПРОЦЕСИ (код методу очищення, назва методу очищення, код типового процесу, назва типового процесу, код параметрів типових процесів, параметри типових процесів, код забруднюючих речовин, код режимних параметрів).

Таб. 8.1 Методи очищення та типові процеси.

| Код методу очищення<br><i>Primary Key</i> | Назва методу очищення | Код типового процесу | Назва типового процесу   | Код параметрів типових процесів | Константа реакції | Порядок хімічної реакції | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Код режимних параметрів |
|-------------------------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------|--------------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| M1                                        | Реагентне очищення    | 60                   | Нейтралізація            | 41                              | 0,125             | 1                        | Z1                                             | R1                      |
| M1                                        | Реагентне очищення    | 61                   | Осадження важких металів | 42                              | 0,5               | 2                        | Z2                                             | R2                      |
| M1                                        | Реагентне очищення    | 62                   | Знешкодження             | 43                              | 0,75              | 1                        | Z3                                             | R3                      |
| M1                                        | Реагентне очищення    | 63                   | Коагуляція               | 44                              | 0,8               | 1                        | Z4                                             | R4                      |
| M11                                       | Флотація              | 70                   | ...                      | ...                             | ...               | ...                      | Z11                                            | R11                     |
| M21                                       | Іонний обмін          | 80                   | ...                      | ...                             | ...               | ...                      | Z21                                            | R21                     |
| M31                                       | Електрохімічні методи | 90                   | ...                      | ...                             | ...               | ...                      | Z31                                            | R31                     |
| ...                                       | ...                   | ..                   | ...                      | ...                             | ...               | ...                      | ...                                            | ...                     |

Продовжуючи процес нормалізації можна отримати відношення МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ у третій нормальній формі.

Таблиця 8.2. Методи очищення 3NF

| Код метода очищення<br><i>Primary Key</i> | Назва метода очищення | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Код режимних параметрів |
|-------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------|-------------------------|
| 1                                         | 2                     | 3                                              | 4                       |
| M1                                        | Реагентне очищення    | Z1                                             | R1                      |
| M2                                        | Флотація              | Z20                                            | R20                     |
| M3                                        | Іонний обмін          | Z30                                            | R30                     |
| M4                                        | Електрохімічні методи | Z40                                            | R40                     |
| ...                                       | ...                   |                                                |                         |

Відношення ТИПОВІ ПРОЦЕСИ спочатку запишемо у другій нормальній формі 2NF:

Таблиця 8.3. Типові процеси 2NF

| Код типового процесу | Назва типового процесу   | Код параметрів типових процесів | Константа реакції | Порядок реакції по компоненту |
|----------------------|--------------------------|---------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 1                    | 2                        | 3                               | 4                 | 5                             |
| 60                   | Нейтралізація            | 41                              | 0,125             | 1                             |
| 61                   | Осадження важких металів | 42                              | 0,5               | 2                             |
| 62                   | Знешкодження             | 43                              | 0,75              | 1                             |
| 63                   | Коагуляція               | 44                              | 0,8               | 1                             |
| ...                  | ...                      | ...                             | ...               | ...                           |

І нарешті відношення ТИПОВІ ПРОЦЕСИ у третій нормальній формі 3NF запишеться:

Таблиця 8.4. Типові процеси 3NF

| Код типового процесу<br><i>Primary Key</i> | Назва типового процесу   | Код параметрів типового процесу | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Код метода очищення | Код режимних параметрів |
|--------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| 1                                          | 2                        | 3                               | 4                                              | 5                   | 6                       |
| 60                                         | Нейтралізація            | 41                              | Z1                                             | M1                  | R1                      |
| 61                                         | Осадження важких металів | 42                              | Z2                                             | M2                  | R2                      |
| 62                                         | Знешкодження             | 43                              | Z3                                             | M3                  | R3                      |
| 63                                         | Коагуляція               | 44                              | Z4                                             | M4                  | R4                      |
| ...                                        | ...                      | ...                             | ...                                            | ...                 | ...                     |

Відношення ПАРАМЕТРИ ТИПОВИХ ПРОЦЕСІВ можна відразу записати у третій нормальній формі 3NF наступним чином.

Таблиця 8.5. Параметри типових процесів 3NF

| Код параметрів типового процесу<br><i>Primary Key</i> | Константа реакції | Порядок реакції по компоненту | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Код метода очищення |
|-------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                                     | 2                 | 3                             | 4                                              | 5                   |
| 41                                                    | 0,125             | 1                             | Z1                                             | M1                  |
| 42                                                    | 0,5               | 2                             | Z2                                             | M2                  |
| 43                                                    | 0,75              | 1                             | Z3                                             | M3                  |
| 44                                                    | 0,8               | 1                             | Z4                                             | M4                  |
| ...                                                   | ...               | ...                           | ...                                            | ...                 |

На основі породжених двох відношень “ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ ТА ПАРАМЕТРИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН” і “РЕАГЕНТИ ТА ПАРАМЕТРИ РЕАГЕНТІВ” потрібно ще отримати відповідні відношення у третій нормальній формі (що у даному посібнику не розглядається).

Породжене відношення: ЗАБРУДНЮЮЧІ РЕЧОВИНИ ТА ПАРАМЕТРИ ЗАБРУДНЮЮЧИХ РЕЧОВИН (код режимних параметрів, код забруднюючих речовин, назва забруднюючої речовини, фізико-хімічні параметри забруднюючої речовини, показник датчика забруднюючої речовини) – таблиця 8.6 .

Таблиця 8.6. Забруднюючі речовини та параметри забруднюючих речовин

| Код режимних параметрів<br><i>Primary Key</i> | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Назва забруднюючої речовини                         | Молярна маса | Константа дисоціації | Густина водного розчину | Показник датчика забруднюючої речовини, г/л |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------|----------------------|-------------------------|---------------------------------------------|
| 1                                             | 2                                              | 3                                                   | 4            | 5                    | 6                       | 7                                           |
| R1                                            | Z1                                             | Сірчана кислота                                     | 98           | $1 \cdot 10^3$       | 1.2                     | 5                                           |
| R2                                            | Z2                                             | Суміш сильних та слабких кислот                     | -            | -                    | 1.1                     | 4                                           |
| R10                                           | Z5                                             | Оцтова кислота                                      | 60           | $1,75 \cdot 10^{-5}$ | 1                       | 3                                           |
| ...                                           | ...                                            | ...                                                 | ...          | ...                  | ...                     | ...                                         |
| R20                                           | Z10                                            | Сірчано-кислотне розчинення заліза $\text{Cu}^{3+}$ | 152          | -                    | -                       | 10                                          |
| ...                                           | ...                                            | ...                                                 | ...          | ...                  | ...                     | ...                                         |

Породжене відношення: РЕАГЕНТИ ТА ПАРАМЕТРИ РЕАГЕНТІВ (код виду реагенту, фізико-хімічні параметри реагента, показник датчика концентрації реагента, код забруднюючих речовин) – таблиця 8.7.

Таблиця 8.7. Реагенти та параметри реагентів

| Код виду реагенту<br><i>Primary Key</i> | Назва реагенту    | Молярна маса | Густина | Показник датчика концентрації реагента, % | Код забруднюючих речовин<br><i>Foreign Key</i> | Код метода очищення |
|-----------------------------------------|-------------------|--------------|---------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------|
| 1                                       | 2                 | 3            | 4       | 5                                         | 6                                              | 7                   |
| 200                                     | Їдкий натр        | 40           | 1.2     | 4                                         | Z1                                             | M1                  |
| 201                                     | Вапняна суспензія | 37           | -       | 5                                         | Z5                                             | M1                  |
| ...                                     | ...               | ...          | ...     | ...                                       | ...                                            | ...                 |

В результаті нормалізації була отримана реляційна модель бази даних, яка є об'єднанням таблиць-відношень. Таблиці-відношення задовольняють наступним вимогам: відсутні групи, що повторюються (кожен елемент таблиці представляє один елемент даних; всі стовпчики є однорідними, відсутні однакові рядки). В операціях з таблицею-відношенням її рядки та стовпчики можуть переглядатися в будь-якій послідовності незалежно від інформаційного змісту. Кожен кортеж має ключ-ідентифікатор. Ключ відношення містить крім первинного ще й вторинний ключ (Foreign Key), за допомогою якого кортежі даного відношення ідентифікуються однозначно.

### Завдання.

Для трьох відношень, що отримані в практичній роботі №7, виконати нормалізацію цих відношень бази даних власної підсистеми.

### Контрольні питання.

1. Розшифруйте поняття ключів та атрибутів.
2. Які типи ключів Вам відомі ?
3. Назвіть переваги реляційної моделі даних.
4. Що розуміється під поняттям “нормалізація даних”. Навести приклади.

## Практична робота №9

**Тема:** Вибір системи керування базою даних.

**Мета роботи:** На основі метода експертних оцінок здійснити вибір реляційної системи керування базою даних підсистеми автоматизованого керування технологічними процесами (за темою магістерської дисертації).

### Теоретичні відомості

Впровадження логічної моделі даних пов'язуватиметься в першу чергу з вибором конкретної СКБД для завдань керування в АСК процесами водозбереження. Це завдання є непростим і при розв'язуванні якого потрібно оцінити багато факторів. Тут потрібно як спрогнозувати перспективи розвитку того підприємства, для якого робиться цей вибір з точки зору розширення функцій і задач, так і вивчити ринок програмних засобів. Для оцінки СКБД виділяють два підходи. Перший підхід пов'язаний з вибором СКБД з точки зору користувача, а другий є суто технічним і пов'язаний з продуктивністю системи.

Враховуючи ці дві точки зору, вибір СКБД можна робити на підставі їх аналізу за наступними показниками.

1. *Загальні характеристики.* До цих характеристик належать тип логічної моделі бази даних, тип комп'ютера, операційне середовище, кількісні обмеження СКБД (максимальний розмір БД, максимальний розмір таблиці, максимальний розмір запису, максимальний розмір поля, максимум записів у таблиці, максимум полів у запису, максимум індексів у таблиці); фірма-виробник, обсяг оперативної пам'яті для системи, тип системи (відкрита, закрита); мова системи (власна, СІ та ін.); кількість версій, що свідчить про попит на систему і спроби виробника вдосконалити систему.

2. *Засоби підтримки прикладного програмного забезпечення, зокрема:*

- наявність мови запитів на базі SQL чи іншої мови;
- наявність вбудованих мов програмування.

3. *Засоби підтримки роботи в мережі.* Можливість роботи СКБД в мережі для задач керування процесами очищення визначалася наступним чином:

- можливість роботи в локальній мережі;
- наявність автоматизованих засобів стеження за узгодженістю та цілісністю даних мережі при колективному використанні даних; зокрема, на початку виконання запиту роблять копії всіх файлів, які беруть участь у його реалізації. Таким чином можна виконувати запити будь-якої складності, тому що всі коректури, внесені іншими користувачами у файли БД протягом виконання запиту, не впливають на його результат;

• механізм стеження за часом виконання транзакцій. Цей механізм необхідний для попередження зависання системи при колективному використанні даних. Якщо ліміт допустимого часу для виконання транзакції вичерпано, то її відмінюють і БД повертається в початковий стан.

На сьогоднішній день відсутній загальноовизнаний аналітичний метод вибору СКБД. Тому фахівці в галузі управління даними для вирішення цього завдання використовують:

- методи імітаційного моделювання;
- експериментальні дослідження за допомогою натурних випробувань;
- евристичний метод, при якому оцінки порівняльних характеристик мають значення типу «так-ні», «існує – відсутній», «добре – задовільно – погано».

При використанні методів імітаційного моделювання в розробці імітаційної моделі СКБД виникають додаткові проблеми оцінки точності моделі. Отримання порівняльних характеристик СКБД за допомогою натурних експериментів пов'язано із значними трудовитратами.

Розгляне процес вибору СКБД для АСК технологічними процесами на прикладі АСК процесами водозбереження сучасного підприємства. Спочатку здійснюється аналіз показників, що наведені у таблиці 9.1, а далі використовується метод експертних оцінок (таблиці 9.2, 9.3, 9.4, 9.5, 9.6).

Таблиця 9.1. Критерії вибору СКБД для АСК процесами водозбереження

| Показник                                                                | СКБД                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Оцінки (“так”, “ні”, “добре”, “задов”, “погано”) |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------|
| Структура даних                                                         | Реляційна                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                                  |
| Операційна система                                                      | Unix, Windows                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |  |                                                  |
| Тип системи                                                             | Відкрита                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |                                                  |
| Параметри системи                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Максимальний розмір бази даних</li> <li>• Максимальний розмір таблиці</li> <li>• Максимальний розмір запису</li> <li>• Максимальний розмір поля</li> <li>• Максимум записів у таблиці</li> <li>• Максимум полів у запису</li> <li>• Максимум індексів у таблиці</li> </ul> |  |                                                  |
| Можливість підтримки модулів, які написані на інших мовах програмування | Можливість підтримки C++ та C-сумісних модулів; система вбудованих мов програмування PL/pgSQL, PL/Java та ін..                                                                                                                                                                                                      |  |                                                  |
| Наявність мови                                                          | Існує                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |  |                                                  |

|                                               |                                                       |  |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--|
| запитів на базі SQL                           |                                                       |  |
| Наявність механізмів транзакцій та реплікацій | Високопродуктивні механізми транзакцій та реплікацій. |  |

Таблиця 9.2. Експертні оцінки перспективних СКБД

| Експерти<br>i=1,4 | Фактори (перспективні СКБД), j=1,7 |       |         |        |     |               | MariaDB |
|-------------------|------------------------------------|-------|---------|--------|-----|---------------|---------|
|                   | PostgreSQL                         | MySQL | MongoDB | SQLite | DB2 | MS SQL Server |         |
| 1                 | 1                                  | 3     | 7       | 4      | 4   | 6             | 2       |
| 2                 | 1                                  | 4     | 7       | 3      | 6   | 5             | 2       |
| 3                 | 2                                  | 1     | 3       | 5      | 6   | 4             | 7       |
| 4                 | 1                                  | 2     | 2       | 5      | 7   | 4             | 6       |

Оскільки в матриці експертних оцінок є ранги, що співпали (так звані “зв’язані”), то приведемо її спочатку до нормального виду [4]. У нормальній матриці сума кожного рядка дорівнює  $K(K + 1)/2$ .

Таблиця 9.3. Нормальна матриця ранжування

| Експерти<br>i=1,4 | Фактори (перспективні СКБД), j=1,7 |       |         |        |     |               |         |
|-------------------|------------------------------------|-------|---------|--------|-----|---------------|---------|
|                   | PostgreSQL                         | MySQL | MongoDB | SQLite | DB2 | MS SQL Server | MariaDB |
| 1                 | 1                                  | 3     | 7       | 4,5    | 4,5 | 6             | 2       |
| 2                 | 1                                  | 4     | 7       | 3      | 6   | 5             | 2       |
| 3                 | 2                                  | 1     | 3       | 5      | 6   | 4             | 7       |
| 4                 | 1                                  | 2,5   | 2,5     | 5      | 7   | 4             | 6       |

Таблиця 9.4. Критерії компетенції експертів

| № експерта                           | 1 | 2  | 3  | 4 |
|--------------------------------------|---|----|----|---|
| Стаж роботи (роки)                   | 6 | 34 | 5  | 5 |
| Кваліфікація експерта (індекс Хірша) | 4 | 22 | 18 | 5 |

Переведемо ці дані у ранги за принципом : чим більший стаж роботи або вища кваліфікація, тим менший ранг. У таблиці 9.5 наведено нормальну матрицю ранжування експертів за критеріями компетентності.

Таблиця 9.5. Нормальна матриця ранжування експертів

| № експерта                           | 1    | 2 | 3    | 4    |
|--------------------------------------|------|---|------|------|
| Стаж роботи (роки)                   | 9,24 | 1 | 9,53 | 9,53 |
| Кваліфікація експерта (індекс Хірша) | 9,18 | 1 | 2,81 | 8,73 |
| Коефіцієнт компетенції               | 2    | 1 | 1,63 | 1,9  |

Враховуючи стаж роботи та кваліфікацію присвоїмо кожному ранги з урахуванням, що 1 – максимальний, а 10 – мінімальний. Після чого обчислимо коефіцієнти компетенції кожного з експерта, де 1 – найбільш компетентний, 2 – найменш компетентний.

Таблиця 9.6. Матриця результатів

| Експерти<br>i=1,4 | Фактори (перспективні СКБД), j=1,7 |       |         |        |       |               |         |
|-------------------|------------------------------------|-------|---------|--------|-------|---------------|---------|
|                   | PostgreSQL                         | MySQL | MongoDB | SQLite | DB2   | MS SQL Server | MariaDB |
| 1                 | 2                                  | 6     | 14      | 9      | 9     | 12            | 4       |
| 2                 | 1                                  | 4     | 7       | 3      | 6     | 5             | 2       |
| 3                 | 3,26                               | 1,63  | 4,89    | 8,15   | 9,78  | 6,52          | 11,41   |
| 4                 | 1,9                                | 4,75  | 4,75    | 9,5    | 13,3  | 7,6           | 11,4    |
| Сумма             | 8,16                               | 16,38 | 30,64   | 29,65  | 38,08 | 31,12         | 28,81   |

Отже, спираючись на результати, що наведені у таблиці 6, можемо зробити висновок, що СКБД PostgreSQL має найменшу суму рангів. Таким чином за оцінкою експертів ця СКБД є найбільш підходящою системою керування базою даних для автоматизованого керування процесами водозбереження.

Представлені підходи та сформовані на їх основі критерії, дозволили здійснити вибір системи керування базою даних, що дозволить перейти до її фізичної реалізації. Ведення бази даних буде здійснювати СКБД PostgreSQL, яка має у своєму складі систему вбудованих мов

програмування (Python, PL/Java, C++, C, та ін.), мову запитів SQL, що дозволить розробити інтерфейс із прикладним програмним забезпеченням автоматизованої системи керування як АСК технологічними процесами очищення сточних вод, так і з АСК основного виробництва.

На рисунку 9.1 наведена архітектура бази даних client-server для автоматизованої системи керування типовими процесами очищення стічних вод.

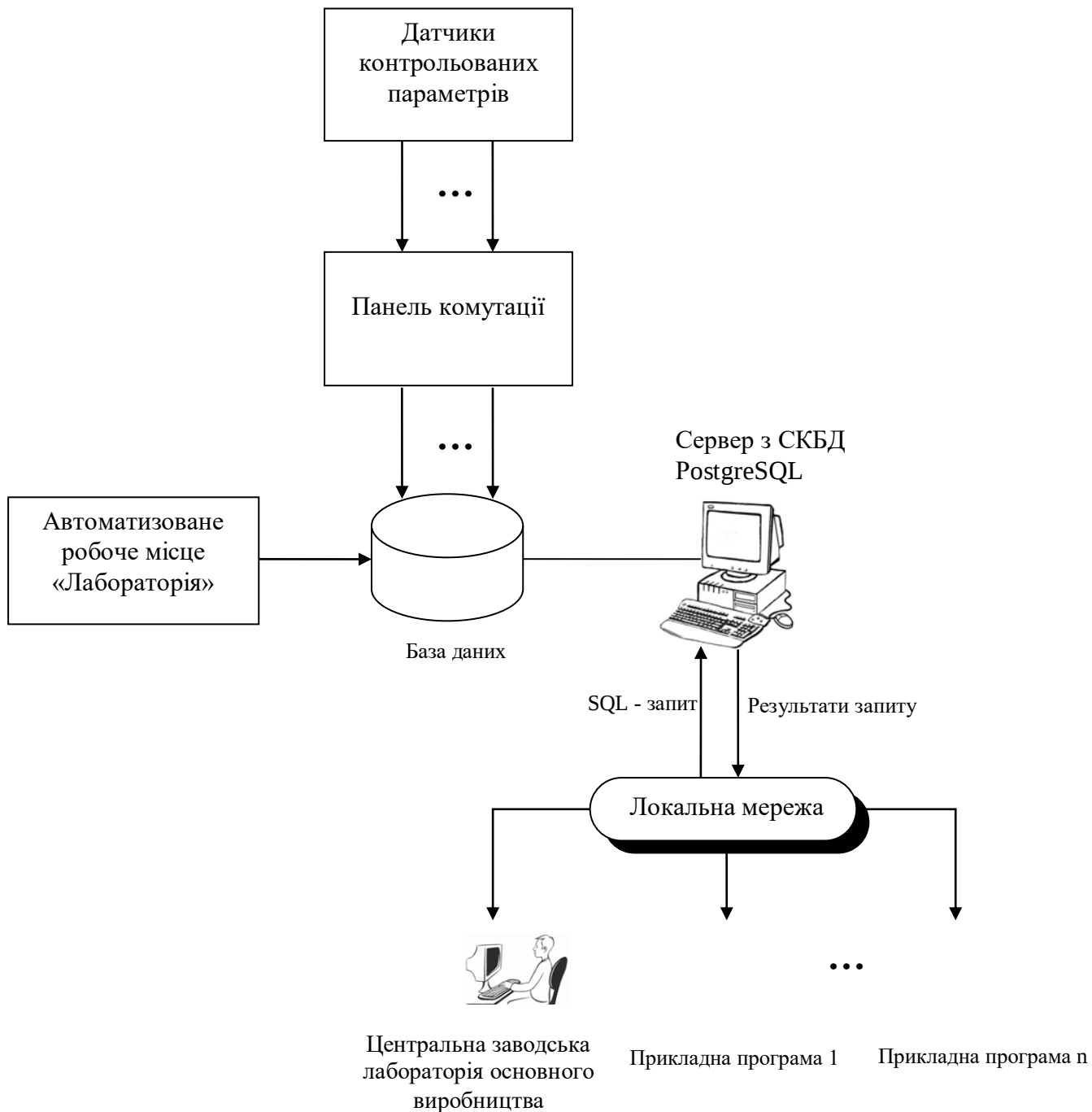


Рис. 9.1. Клієнт-сервер архітектура бази даних.

Архітектура client-server БД для автоматизованої системи керування процесами водозбереження дозволить не тільки зберігати дані на центральному комп'ютері, а й виконувати основні операції з обробки даних. Специфікою цієї архітектури є використання мови запитів SQL. До користувача будуть надходити не файли, а тільки ті дані, які він вибрав.

Для підтримки життєдіяльності бази даних на основі вищеперерахованих критеріїв була вибрана СКБД реляційного типу PostgreSQL.

Подальший розвиток БД буде пов'язаний з впровадженням автоматизованого робочого місця «Лабораторія» для прийому і відображення експрес аналізів забруднюючих речовин стічних вод, а також введенням інформації по найбільш розповсюдженим методам очищення стічних вод. Крім цього, по мірі накопичення даних про статистичні та динамічні характеристики типових процесів очищення інформація третього нижнього рівня підсхеми БД буде записуватися як розділи фактографічної бази даних. В перспективі ж функціонуватиме Автоматизована інформаційна система автоматизованої підсистеми керування процесами водозбереження.

### **Завдання.**

Здійснити вибір СКБД підсистеми автоматизованого керування технологічними процесами (*за темою магістерської дисертації*).

### **Контрольні питання.**

1. Охарактеризуйте функції системи керування базами даних.
2. Назвати і охарактеризувати відомі Вам системи керування базами даних реляційного типу.
3. В чому полягає сутність метода експертних оцінок при виборі СКБД ?
4. Які переваги має вибрана Вами система керування базами даних в порівнянні з іншими СКБД ?

## Література

### Основна

1. Основи наукових досліджень: Підручник / В.Т. Надикто. – Херсон: ОЛДІ\_ПЛЮС, 2017. – 268 с.
2. Шейко В.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності / В.М. Шейко, Н.М. Кушнарєнко. – К.: Знання-Прес, 2003. – 295 с.
3. Носачева Ю. В. Основи наукових досліджень. Київ: Видавничий дім "Кондор", 2020. – 198 с.
4. Інтегровані системи управління [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до вивчення дисципліни для студентів спеціальності 151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». – К.: НУХТ, 2016. – 29 с. Режим доступу: <http://library.nuft.edu.ua/ebook/file/M100.41.pdf>
5. Трегуб В. Г. Основи комп'ютерно-інтегрованого управління [Текст]: Методичні вказівки до вивчення дисципліни для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» денної та заочної форм навчання / В. Г. Трегуб. – К.: НУХТ, кафедра Автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій. 2005. – 25 с.
6. Оптимальне керування системами: навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / Л. Р. Ладієва; КПІ ім. Ігоря Сікорського. 2019, - 162 с.
7. Інтелектуальні системи управління: Експертні системи – основи проектування та застосування в системах автоматизації [Електронний ресурс] : навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л. Д. Ярошук. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 136 с.
8. Технології штучного інтелекту та основи машинного зору в автоматизації: теорія і практика. Підручник для студентів, спеціальності 151 “Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології” всіх форм навчання / А.І. Жученко, І.Ю. Черепанська, А.Ю. Сазонов, Д.О. Ковалюк – КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 386 с. ISBN 978-617-7295-17-3
9. Жученко А. І., Ярошук Л. Д. Основи проектування баз даних. Навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». -К.: «Аграр Медіа Груп», 2017. – 158 с.
10. Жученко А. І., Осіпа Р. А. Інформаційний пошук у Всесвітній павутині. Навчальний посібник для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». -К.: «Аграр Медіа Груп», 2016. – 125 с.
11. Пількевич І.А, Молодецька К.В., Сугоняк І.І., Лобанчикова Н.М. Основи побудови автоматизованих систем управління. Навчальний посібник для студентів спеціальності 151

- «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014, -179 с.
12. С.Чекрыжов. Производственные интегрированные системы управления. Учебное пособие. Кохтла-Ярве, 2012. -249 с.
  13. Осіпа Р. А. Всесвітня компютерна мережа Internet. Конспект лекцій до теми Internet для студентів спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».. -К., НТУУ «КПІ», «Політехніка», 2009. – 65 с.
  14. Осіпа Р.А. Інформаційно-компютерні технології в освіті. Навчальний посібник. -К.: ЦППО АПН України, «Міленіум», 2005. – 77 с.
  15. Осіпа Р. А. Методи статистичної обробки даних. Методичні вказівки. -К.: ЦППО АПН України, «Міленіум», 2005. – 24 с.
  16. Згуровський М.З., Коваленко І.І., Михайленко В.М. Вступ до комп'ютерних інформаційних технологій: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. –К.: Європейський університет, 2002, - 263 с.
  17. Тимченко А. А. Основы системного проектирования та системного аналізу складних об'єктів. Підручник для студентів вищих навчальних закладів освіти з грифом «Допущено Міністерством освіти України». – К.: «Либідь», 2000. - 272 с.
  18. Хвостівський М.О. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни “Методологія та організація наукових досліджень” для студентів спеціальності 163 «Біомедична інженерія» // Хвостівський М.О. – Тернопіль: ТНТУ імені Івана Пулюя, 2017. – 42 с.
  19. Важинський С.Е. Методика та організація наукових досліджень : Навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т.І. Щербак. – Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. – 260 с.

#### Допоміжна

20. Ruslan A. Osipa," Statics Simulation of the Buffer Wastewater Neutralization Process ", International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM), Vol. 9, No. 4, pp. 1-14, 2019. DOI: 10.5815/ijem.2019.04.01
21. Andrii Bieliatynskiy, Liudmyla Osipa and Bogdan Kornienko. Water-saving processes control of an airport. MATEC Web of Conferences 239, 05 003 (2018) – Access mode: <https://doi.org/10.1051/matecconf/201823905003>
22. A.Bieliatynskiy, L. Osipa, L.Yaroshchuk, E. Cheropkin. Information support of automated control subsystem of the airport's water-saving processes. Proceedings of the 21th Conference for Junior Researchers "Science – Future of Lithuania": TRANSPORT ENGINEERING AND

- MANAGEMENT (Vilnius, 4-5 May 2018, Lithuania). – pp. 146-150. — Access mode: <http://jmk.transportas.vgtu.lt/index.php/tran2017/tran2018/paper/viewFile/148/203>
23. A.Bieliatynskyi, R. Osipa, A. Klochan, E. Cheropkin. Control algorithm of the airport's water-saving processes. Proceedings of the 21th Conference for Junior Researchers "Science – Future of Lithuania": TRANSPORT ENGINEERING AND MANAGEMENT (Vilnius, 4-5 May 2018, Lithuania). – pp.137-141. — Access mode: <http://jmk.transportas.vgtu.lt/index.php/tran2017/tran2018/paper/viewFile/149/163>
24. Anatolii I. Zhuchenko, Liudmyla V. Osipa, Evgeniy S. Cheropkin, "Design Database for an Automated Control System of Typical Wastewater Treatment Processes", International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM), Vol.7, No.4, pp.36-50, 2017.DOI: 10.5815/ijem.2017.04.04
25. Методика написання наукової статті. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://journal.insat.org.ua/wp-content/uploads/2019/05/Metoduka\\_statti\\_ukr\\_.pdf](http://journal.insat.org.ua/wp-content/uploads/2019/05/Metoduka_statti_ukr_.pdf)
26. Жученко А. І., Осіпа Р. А., Осіпа Л. В. Оптимізаційні задачі, що вирішують в інтегрованій автоматизованій системі керування процесами водозбереження. К., НТУУ «КПІ», Зб. наук. праць «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження» – 2018, Вип. 3, с. 108...110
27. Жученко А. І., Кваско М. З., Осіпа Р. А., Застосування мікропроцесорної техніки в системах керування очищенням стічних вод. К., НТУУ «КПІ», Зб.наук.праць «Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження» – 2011, Вип. 2 (8), с. 143...145
28. Душан Петкович Microsoft SQL Server 2008. Руководство для начинающих - БХВ-Петербург 2009.
29. Райордан Р.М. Основы реляционных баз данных. - М.: Російська редакція, 2001..
30. В.В. Фаронов, Основы програмування в SQL. - М.: Видавець Молгачева С.В., 2002..
31. Майк Гандерлой, Джозеф Джорден, Дейвид Чанц, Освоение Microsoft SQL Server 2005
32. Самовчитель по мові SQL (SQL DML) [Електронний ресурс] - Режим доступу <http://www.sql-ex.ru/help>
33. Коннолли Т., Бегг К., Страчан А. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 2-е изд. - СПб.: Вільямс, 2000
34. Корнеев В.В., Гареев А.Ф., Васютин С.В., Райх В.В. Базы данных. Интеллектуальная обработка информации. 2-е изд. - М.: Изд. Молгачева С.В., 2001.
35. Мамаев Е. Microsoft SQL Server 2000 - СПб.: БХВ-Петербург, 2002.