

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»



## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до виконання курсової роботи з дисципліни  
„Інформаційні системи та технології”

Горлівка – 2011

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

## МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

з виконання курсової роботи з дисципліни  
„Інформаційні системи і технології в економіці”

Затверджено  
на засіданні методичної  
комісії зі спеціальності

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ 20\_\_ р.

Затверджено  
на засіданні кафедри  
«Інформаційні системи в  
економіці»

Протокол № \_\_\_\_ від \_\_\_\_ 20\_\_ р.

Горлівка 2011

УДК 681.3.06 (071)

Методичні вказівки з виконання курсової роботи з дисципліни „Інформаційні системи і технології в економіці ” / Укл.: Космак С.М – Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2011. – 50 с.

Складена за програмою дисципліни «Інформаційні системи і технології в економіці».

Укладачі:

С.М. Космак, ст. викладач

Відповідальний за випуск:

С.М. Космак, ст. викладач

Рецензент:

В.Л. Ніколаєнко, к.т.н., доц.

## ЗМІСТ

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	3
ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	4
1    МЕТОДИКА ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ .....	10
1.1  ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ .....	10
1.2  ФОРМУЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ВИМОГ ДО БАЗИ ДАНИХ. ПЕРЕДПРОЕКТНИЙ АНАЛІЗ ПРОБЛЕМНОЇ СФЕРИ (ПС) .....	16
1.3  КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ІНФОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ 20	
1.4  ПРОЕКТУВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ .....	21
1.5  ФІЗИЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ.....	21

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Метою виконання курсової роботи є придбання практичних навичок проектування інформаційних систем і застосування технології розробки інформаційної системи на основі використання системи управління базами даних Microsoft Access, а також закріплення та розвиток теоретичних основ і практичних навичок, отриманих студентами при вивченні дисципліни «Інформаційні системи і технології в економіці».

Основними задачами виконання курсової роботи є:

- 1) засвоєння студентами теорії економічної інформації;
- 2) формування в студентів достатнього уявлення про структуру та етапи побудови інформаційних систем;
- 3) набуття необхідних знань і вмінь розробляти, аналізувати та адаптувати інформаційні системи, програмні продукти, інформаційні засоби і технології;
- 4) оволодіння методами проектування інформаційних систем при використанні сучасних методів і технічних засобів;
- 5) отримання практичних навичок реалізації інформаційної системи.

В результаті виконання курсової роботи студент повинен:

- знати:
  - 1) архітектуру сучасних інформаційних систем (ІС);
  - 2) методи та технологію проектування баз даних ІС, принципи їх побудови, конфігурування і функціонування;
  - 3) технологію реалізації, впровадження, супроводження та модернізації інформаційної системи.
- вміти:
  - 1) досліджувати проблемну сферу;
  - 2) визначати інформаційні потреби об'єкта;
  - 3) виявляти об'єкти і характер існуючих інформаційних потоків, взаємозв'язки як усередині об'єкта, так і з зовнішнім середовищем;
  - 4) встановлювати передумови для введення інформаційної системи;
  - 5) будувати інформаційні моделі і реалізовувати їх;
  - 6) впроваджувати, супроводжувати та модернізувати інформаційні системи.

Придбані навички використання технології розробки баз даних інформаційних систем можуть бути використані при розробці інформаційних систем.

## ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Пояснювальна записка курсової роботи(звіт) виконується в електронній формі. Форматування файлу пояснювальної записки необхідно виконувати в відповідності з рекомендаціями, викладеними у ДСТУ 3008-95. «Документация. Отчеты в сфере науки и техники. Структура и правила оформления» (файл «ДСТУ 3008-95\_Рус А5.doc»). Зміст звіту збирається автоматично, розташовується на окремому листі після реферату.

Файл звіту повинен мати назву «Звіт КР ІСвЕ ст.гр.*НазваГрупи ПІБ №пн*», робочий файл бази даних - «КР ІСвЕ ст.гр.*НазваГрупи ПІБ №пн*». Всі файли курсової роботи студент зберігає за адресою «E:\Student\назвагрупи\ПІБ\ІСвЕ\КР ІСвЕ ст.гр.*НазваГрупи ПІБ №пн* \...», де *№пн* – *варіант №номер варіанту*. Працюючу інформаційну систему та пояснювальну записку студент надає на диску.

Файл звіту курсової роботи має наступну структуру:

- титульний аркуш;
- аркуш завдань;
- календарний план;
- реферат;
- зміст;
- вступ;
- основна частина(глава 1, 2);
- висновки;
- література;
- додатки;
- диск.

**Титульний аркуш**

Титульний аркуш повинен мати вигляд:

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ  
«ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра  
«Інформаційні системи в економіці»

**КУРСОВА РОБОТА**

з дисципліни «Інформаційні системи і технології в економіці»

**«ПРОЕКТУВАННЯ І РЕАЛІЗАЦІЯ БАЗИ ДАНИХ  
ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ "...»**

студента ІV курсу  
факультету «Е і У»  
напряму 6.030502  
гр. ЕК-00

П. І. Б. студента  
№ залікової книжки \_\_

Перевірив:  
старший викладач  
кафедри «ІС в Е»

П. І. Б. викладача

Горлівка 2014 р.

## Аркуш завдань

Аркуш завдань має вигляд:

---

### АРКУШ ЗАВДАНЬ

- I. Розробити проект бази даних інформаційної системи "...", що включає в себе всі основні етапи проектування баз даних інформаційних систем.

Варіант № п

Привести текст завдання

- II. Реалізувати спроектовану базу даних інформаційної системи "..."  
засобами Microsoft Access .

Аркуш завдання виданий: \_\_\_\_\_ (дата)

Студент гр. ЕК-00 \_\_\_\_\_ П.І.Б.

№ залікової книжки \_\_\_\_\_

Керівник роботи \_\_\_\_\_ П.І.Б.

---

### Календарний план

Календарний план має вигляд:

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пп	Найменування етапів	Термін виконання	Примітка
1	Постановка задачі	26.01-10.02	
2	Передпроектний аналіз ПС	11.02-22.02	
3	Інфологічне проектування БД	23.02-08.03	
4	Даталогічне проектування БД	09.03-15.03	
5	Реалізація проекту засобами СУБД	16.03-05.04	
6	Оформлення звіту	06.04-19.04	
7	Захист КР	20.04-30.04	



## **Реферат**

- Нижче приведений шаблон реферату

### **РЕФЕРАТ**

Курсова робота: Стор. \_ Рис. \_ Табл. 2.\_ Джерела \_

Абзац, що розкриває мету роботи.

Абзац, що описує об'єкт дослідження.

Абзац, що описує отримані результати та їх новизну.

Абзац, що вказує на області використання результатів.

5-10 КЛЮЧОВИХ СЛІВ З ЗАГОЛОВНИХ ЛІТЕР, які характеризують зміст роботи.

#### **Зміст**

Відображає структуру звіту з курсової роботи. Збирається автоматично.

#### **Вступ**

Дається оцінка стану питання проектування та розробки інформаційних систем. Обґрунтовується необхідність виконання роботи для даної предметної сфери. Показується актуальність і новизна роботи.

#### **Основна частина**

Має рубрикацію:

- 1 Проектування бази даних ІС " ... "
  - 1.1 Постановка задачі
  - 1.2 Формулювання та аналіз вимог до бази даних
    - 1.2.1 Передпроектний аналіз ПС. Збирання інформації про використання даних
    - 1.2.2 Зведення зібраної інформації до вигляду, зручного для проектування
    - 1.2.3 Формулювання вимог до БД
  - 1.3 Концептуальне інфологічне проектування бази даних
    - 1.3.1 Глобальна ER-діаграма
    - 1.3.2 Вимоги до технічного та програмного забезпечення

- 1.3.3 Обмеження розробленої структури
- 1.4 Проектування реалізації бази даних
  - 1.4.1 Даталогічна складна мережна модель даних
  - 1.4.2 Даталогічна проста мережна модель даних
  - 1.4.3 Нормалізація даних
- 1.5 Розроблення інтерфейсу
- 1.6 Фізичне проектування БД
- 2 Розроблення програмного забезпечення
  - 2.1 Реалізація бази даних засобами Access
    - 2.1.1 Структура таблиць
    - 2.1.2 Схема даних
    - 2.1.3 Форми
    - 2.1.4 Запити
    - 2.1.5 Звіти
    - 2.1.6 Інтерфейс
  - 2.2 Тестування і впровадження ІС

### **Висновок**

Приводяться висновки по роботі. Перелічуються отримані результати та надаються пропозиції по їхньому використанню.

### **Література**

Повинна містити не менше 10 джерел інформації. Може мати вигляд:

1. Інформаційні системи і технології в економіці: Посібник для студентів вищих навчальних закладів/За редакцією В.С. Пономаренка.- К.:Видавничий центр „Академія”, 2002.-544 с.(Альма-матер)
2. Информационные системы/Петров В.Н.- СПб.: Питер, 2002.-688 с. Ил.
3. Методичні вказівки з виконання курсової роботи по дисципліні «Інформаційні системи і технології»

### **Додатки**

Містять ескізи екранних форм, екранні форми, вихідні коди програм, реалізуючих базу даних ІС та інше.

### **Диск**

Диск містить файли БД та звіту по КР і підклеюється в конверті в кінці звіту.

## ПОРЯДОК ВИКОНАННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

### Заняття 1

- Одержання індивідуальних завдань курсової роботи;
- побудова фрагмента дерева каталогів для збереження файлів;
- підготовка шаблону файлу звіту – пояснювальної записки – назва файлу «Звіт КР ІСвЕ ст.гр.*НазваГрупи ПІБ №п*».
- прослуховування пояснень викладача стосовно постановки задачі.

### Заняття 2 та інші

- 1) Проектування бази даних ІС " ... ":
  - а) Збирання інформації про використання даних.
  - б) Складання інформаційного списку документів.
  - в) Складання родо-видового списку елементів даних вихідних документів.
  - г) Складання родо-видового списку елементів даних вхідних документів.
  - д) Зведення зібраної інформації до вигляду, зручного для проектування.
  - е) Розробка глобальної ER-діаграми
- 2) Проектування реалізації бази даних
  - а) Формулювання даталогічної концептуальної моделі БД
  - б) Нормалізація даних
- 3) Розроблення інтерфейсу
- 4) Фізичне проектування БД
- 5) Розроблення програмного забезпечення.
- 6) Тестування і впровадження ІС.
- 7) Формування файлу звіту.

### Заняття останнє

#### Захист курсової роботи

Захистити курсову роботу – це означає представити тверду копію й електронну форму пояснювальної записки, продемонструвати діючий проект і відповісти на питання викладача.

# 1 Методика проектування бази даних

## 1.1 Постановка задачі

Будь-яке проектування починається з дослідження даної предметної області. Результатом обстеження предметної області є створення звіту про предметну область. У ньому необхідно визначити коли, кому і які дані потрібні. Зберігати потрібно ті дані, які потрібні для роботи тим або іншим працівникам. Також у звіті про предметну область визначається, які функції виконуються з цими даними. Звіт має бути написаний у вільній формі. Його часто пишуть у формі сценарію діяльності, який містить наступні пункти:

1. Що відбувається у предметній області?
2. Яка реакція предметної області на ці події?

Паралельно вивчається термінологія цієї предметної області. Також необхідно вказувати те, як часто використовується та або інша інформація і в якому вигляді, як виконується та або інша дія, який обсяг інформації, як вона розміщена і які перспективи розвитку даного підприємства, тому що все це може вплинути на вибір засобів розробки майбутньої бази даних.

### Приклад №1. Опис предметної області «Торговельно-посередницька фірма» (Постановка задачі).

*«Торговельно-посередницька фірма має намір автоматизувати процес формування замовлень на товари. БД, що проектується, разом з обчислювальною системою, СУБД, словником даних й адміністратором. БД відіграють роль забезпечувальної підсистеми ІС процесу збирання та оброблення інформації про постачальників і товари на фірмі, а також формування замовлень на товари.*

*Традиційно товари вибирають службовці фірми вручну за каталогами та рекламними проспектами фірм-постачальників. Протягом перших трьох днів тижня службовець фірми вибирає з каталогів і рекламних проспектів інформацію про товари та фірми, які можуть зацікавити адміністрацію, і вносить її у зведену таблицю товарів, що пропонуються для продажу (табл..1)*

Таблиця 1- Зведена таблиця запропонованих для продажу товарів

Назва товару	Параметр 1	Параметр 2	Код постачальника	Назва постачальника	Адреса фірми-постачальника	Ім'я менеджера	Телефон фірми	Рейтинг	Ціна товару, у.о.	Кільк./зн.	%	Дата	Код товару
ПК 386/7 DX-40	ISA	RAM4	0001	"Епіцентр"	61024, вул. Пушкінська,8	Іванов І.І.	45-55-99	2	625	20	5	25.01.01	0001
Pentium Pro-200	PCI	RAM 32	0001	"Епіцентр"	61024, вул. Пушкінська,8	Іванов І.І.	45-55-99	2	2100	10	4	25.01.01	0003
Принтер Epson	LX-1050	A3	0001	"Епіцентр"	61024, вул. Пушкінська,8	Іванов І.І.	45-55-99	2	320	10	3	25.01.01	0004
Принтер Epson	FX-100	A4	0001	"Епіцентр"	61024, вул. Пушкінська,8	Іванов І.І.	45-55-99	2	185	10	5	25.01.01	0005
ПК 386/7 DX-40	ISA	RAM 4	0002	"Джин"	61024, вул. Пушкінська, 79	Петров П.П.	40-41-42	1	650	10	5	25.01.01	0001
Принтер Epson	ISA	RAM 4	0002	"Джин"	61024, вул. Пушкінська, 79	Петров П.П.	40-41-42	1	650	20	7	25.01.01	0001
ПК 386/7 DX-40	VESA	RAMS	0002	"Джин"	61024, вул. Пушкінська, 79	Петров П.П.	40-41-42	1	12 10	10 J	5	25.01.01	0002
Pentium Pro-200	PCI	RAM 32	0002	"Джин"	61024, вул. Пушкінська, 79	Петров П.П.	40-41-42	1	2200	10	4	25.01.01	0003
Принтер Epson	LX-1050	A3	0002	"Джин"	61024, вул. Пушкінська, 79	Петров П.П.	40-41-42	1	310	10	3	25.01.01	0004
Принтер Epson	FX-100	A4	0002	"Джин"	61024, вул. Пушкінська, 79	Петров П.П.	40-41-42	1	195	10	5	25.01.01	0005
ПК 486 DX2-66	VESA	RAM 8	0003	"Гейзер"	61001, вул. Б.Хмельницького, 16	Сокаян С.С.	21-21-21	3	1200	20	5	25.01.01	0002
Pentium Pro-200	PCI	RAM 32	0003	"Гейзер"	61001, вул. Б.Хмельницького, 16	Сокаян С.С.	21-21-21	3	2150	10	3	25.01.01	0003
Принтер Epson	LX-1050	A3	0003	"Гейзер"	61001, вул. Б.Хмельницького, 16	Сокаян С.С.	21-21-21	3	300	10	3	25.01.01	0004
Принтер Epson	FX-100	A4	0003	"Гейзер"	61001, вул. Б.Хмельницького, 16	Сокаян С.С.	21-21-21	3	180	10	5	25.01.01	0005
ПК 386/7 DX-40	ISA	RAM4	0001	"Епіцентр"	61024, вул. Пушкінська, 8	Іванов І.І.	45-55-99	2	600	20	5	29.02.01	0001
Pentium Pro-200	PCI	RAM 32	0001	"Епіцентр"	61024, вул. Пушкінська, 8	Іванов І.І.	45-55-99	2	2100	10	4	29.02.01	0003

Ціна одного й того самого товару різних постачальників — різна. Фірми-постачальники передбачають знижку на вартість товару залежно від розміру партії.

У таблицю заносять такі параметри:

- код товару;
- назва товару;
- параметр 1 — параметр товару 1;
- параметр 2 — параметр товару 2;
- код фірми-постачальника;
- назва фірми-постачальника;
- адреса фірми-постачальника;
- ім'я менеджера фірми-постачальника;
- телефон фірми-постачальника;
- рейтинг фірми-постачальника на світовому ринку;
- вартість товару в конкретного постачальника в загальноприйнятих одиницях;
- кількість товару, що визначає розмір знижки на вартість товару (розмір партії товару, що визначає знижку);
- розмір знижки на партію товару постачальника в процентах;
- дата встановлення вартості товару і розміру знижки.

Через відсутність стабільних ринкових відносин і випадковість контактів між фірмами-постачальниками та споживачами продукції інформацію про постачальників і товари вносять у табл. 1 з усіма атрибутами без відокремлення даних фірм-постачальників — довгострокових партнерів.

Раз на тиждень службовець фірми — експерт з відбору товарів відбирає з табл. 1 товари для придбання за таким принципом: вибирається товар, потім — постачальник цього товару (з урахуванням вартості товару, знижки, рейтингу фірми-постачальника); вказується кількість товару, що купується. Результати заносять у таблицю за формою табл. 2.

Таблиця 2- Таблиця замовлення товарів

Код товару	Назва товару	Код фірми-постачальника	Назва фірми-постачальника	Кількість замовленого товару, шт.
0001	ПК 386/7 DX-40	0001	"Епіцентр"	100
0005	Принтер Epson	0001	"Епіцентр"	100
0011	CD-ROM	0001	"Епіцентр"	300
0002	ПК486 8X-80	0002	"Джсин"	150
0007	Принтер Star	0002	"Джсин"	150
0010	CD-ROM	0003	"Гейзер"	800

Описаний процес є процесом формування кошика замовлень, який включає замовлення на товари елітної групи фірмам-постачальникам із досить високим рейтингом на внутрішньому ринку або замовлення на товари за нижчими цінами та з більшим процентом знижки на вартість товару.

Після цього спеціальний службовець, який займається оформленням замовлень, вибирає зі сформованого кошика дані про постачальників і замовлені в них товари, присвоює кожному замовленню номер (на фірмі прийнято, наскрізну нумерацію замовлень протягом року), проставляє дату замовлення (як правило, поточну дату), заповнює та друкує картку замовлення за формою, показаною на рис. 1.

Вартість кожного товару дорівнює добутку ціни його одиниці на кількість замовленого товару. Підсумок, який дорівнює сумі вартостей товарів, з урахуванням знижки обчислюється як сума різниць між вартістю кожного товару і розміром знижки. Остання дорівнює добутку вартості товару на процент знижки для партії товару. Вартість доставки становить 5% підсумку за товарами. Податок на додану вартість (ПДВ) дорівнює 20% підсумку з урахуванням знижки. Вся вартість замовлення складається з суми вартості партії товарів з урахуванням знижки, оплати доставки та ПДВ.

Далі пакет замовлень готується для відправки фірмам-постачальникам. Рекламні проспекти і каталоги фірм-постачальників товарів поновлюють у середньому один раз на квартал, причому фірми-постачальники подають рекламу в різний час. Тому дані, що заносяться в табл. 1, помічають датою.

ЗАМОВЛЕННЯ №001		Дата: 01/04/2001		
<b>ФІРМА - ПОСТАЧАЛЬНИК</b>		<b>ФІРМА - ЗАМОВНИК</b>		
Код фірми: 0001		Код фірми: 0088		
Назва фірми: «Ешцентр»		Назва фірми: «Істина»		
Адреса: X-23, вул. Наталівська, 8		Адреса: X-86, вул. Шекспіра, 8		
Менеджер: Харитоненко М.І.		Менеджер: Спляченко І.І.		
Тел.: 45-55-99		Тел.: 88-88-88		
<b>ЗАМОВЛЕНІ ТОВАРИ</b>				
Код товару	Назва товару	Ціна товару, у.о.	Кількість замовленого товару, шт.	Вартість замовленого товару, у.о.
0011	CD-ROM	160	300	48000
0001	ПК 386/7 DX-40	625	100	62500
0005	Принтер Epson	320	100	32000
Підсумок за товарами: 142 500 у.о.				
Підсумок з урахуванням знижки: 135125 у.о.				
Плата за доставку (5%): 7125 у.о.				
ПДВ(20%): 27025 у.о.				
Разом (вартість замовлення): 169275 у.о.				

Рисунок 1 - Картка замовлення

*З метою спрощення процедур приймають такі припущення:*

— *каталоги і проспекти містять код виробу, що відповідає загальноприйнятій у цих фірм системі кодування;*

— *каталоги та проспекти містять код фірми-постачальника, що відповідає загальноприйнятій у цих фірм системі кодування.*

*Ці припущення цілком природні, оскільки Україна є членом системи бізнес-партнерства "Євробізнес-карт", яка передбачає наявність єдиної системи кодування постачальників і товарів;*

— *рекламні проспекти фірм-постачальників оновлюються одночасно на початку кварталу, при цьому атрибут "Дата" в табл. 1 не має сенсу;*

— *ціни на один і той самий товар, а також адреси та реквізити фірм-постачальників з часом не змінюються;*

— *потреби у попередніх даних, що були в БД до корекції, у процесі подальшої експлуатації БД не виникає (тобто немає потреби зберігати архів реєстрації змін даних);*

— *замовлення не мають наскрізної нумерації протягом року, а номери замовлень поновлюються після очищення кошика замовлень.*

*Наведена постановка задачі насправді є результатом участі системних аналітиків у проектуванні ІС та її підсистем і становить початкову інформацію для розробників БД.»*

### Приклад №2. Опис предметної області «Виробництво корпусних меблів» (Постановка задачі).

*«Фірма-замовник займається виробництвом корпусних меблів. Велика роль приділяється спілкуванню з клієнтами з метою одержання замовлення й оформлення договору про те, що за визначену оплату фірма до зазначеного терміну виготовить і установить визначений об'єкт. Замовленням може бути як окремих предмет (наприклад, шафа-купе або комп'ютерний стіл) так і певна сукупність предметів (наприклад, кухня, дитяча кімната, вітальня і т.і.).*

*Фірма є приватним підприємством і тому може прийняти не більше ніж двадцять замовлень на місяць.*

*Замовлення - це інформація, яку отримують від клієнта, про виріб, який повинна зробити фірма. На основі цієї інформації отримують калькуляцію (документ, що містить назви всіх деталей виробу, їхні габаритний розмір, матеріал), а також ціну виробу.*

*При цьому клієнт є фізичною або юридичною особою, що може здійснити замовлення на продукцію, вироблену фірмою.*

*Основними функціями є облік укладених договорів, виробів, які виготовляє фірма, збереження інформації про калькуляції виробів і облік*



доступних матеріалів. Усе це зберігається в паперовому вигляді в різних каталогах.

Обмін цією інформацією відбувається між клієнтом та працівником фірми.

Кожен новий клієнт повинен бути зареєстрований у журналі клієнтів. Реєстрація клієнта полягає в запиті інформації про нього, такої як П.І.П., адреса проживання, контактний телефон, інформація про те, чи є він фізичною або юридичною особою. Якщо клієнт - фізична особа, то інформація про нього доповнюється домашнім телефоном і серією та номером паспорта. Якщо ж клієнт - юридична особа (представник фірми, організації), то потрібною є інформація про назву фірми, представником якої він є, факс і дані про банківський рахунок фірми (що включає назву банку, ОКПО, МФО та розрахунковий рахунок). Під час спілкування з клієнтом може з'явитися додаткова інформація про нього описового характеру. Кількість клієнтів може досягати порядку сотні на місяць, але вона рідко буває більша. У середньому їх біля тисячі на рік.

Під час спілкування клієнт може запитати інформацію про вартість, колір, зовнішній вид виробів, зроблених фірмою раніше (така інформація зберігається фірмою у вигляді розрізаних неструктурованих файлів на комп'ютері), а також про колір і вартість доступних матеріалів для виготовлення нових виробів (з таблиці матеріалів, що зберігається у паперовому вигляді).

Зробивши рішення, клієнт може укласти договір про те, що він робить замовлення у фірми. У цьому договорі повинна бути зазначена інформація про клієнта (П.І.Б., якщо клієнт - юридична особа, то ще і назва фірми, представником якої він є, і номер її особового рахунку), назву виробу, дату укладення договору, термін для установки (тобто дату, до якої фірма зобов'язується виготовити і встановити виріб) і даті закінчення гарантійного терміну. До договору додається загальний вигляд виробу.

Коли клієнт прийде другим раз він може зробити ще одне замовлення, у такому випадку інформація про нього буде знайдена по його П.І.П. для фізичної особи або за назвою фірми, яку він представляє, і буде оформлений новий договір. Клієнт також може вимагати ремонту виробу за гарантією, у цьому випадку необхідна перевірка того, чи не закінчився гарантійний термін даного виробу. По закінченню цього терміну ремонт не надається.

Можуть з'явитися нові матеріали, які повинні будуть бути додані до списку вже існуючих й тих, що використовуються. В цьому списку усі доступні матеріали, у тому числі і фурнітура, розділені по групах й для них вказані найменування, вартість у гривнях, у доларах та їх зовнішній вигляд (у вигляді фотографії або зразка матеріалу).

На даний момент уся ця інформація у фірмі зберігається у каталогах,

в паперових списках та у вигляді розрізаних проектних файлів на комп'ютері. Це значно сповільнює пошук потрібної інформації через відсутність її структурованості. Окрім того, інформація, що викладена на паперових носіях, може бути легко втрачена або пошкоджена, а також займає немало місця.

Метою проведення такої роботи є оптимізація діяльності цієї меблевої фірми шляхом об'єднання чисельної інформації, що вона зберігає, у базу даних, що значно прискорить й спростить роботу з нею.

Цей програмний продукт повинен буде виконувати такі функції, як реєстрація клієнта, обробка запиту клієнта, підписання договору з ним, введення нових (або змінення вже існуючих) матеріалів та створення калькуляції виробів, а також підрахунок вартості виробу по калькуляції. Також цей програмний продукт повинен чітко й зрозуміло давати можливість вводити інформацію про клієнта з урахуванням того, чи він є фізичною або юридичною особою, вводити нові матеріали та вироби, закрючати договори та коректно вводити калькуляцію по виробам та договорам.»

Приклад №1 і №2 представлені у формі сценарію діяльності й чудово пояснюють діяльність підприємств. Приклад №1 крім докладного опису містить одразу й вигляд документів, які використовуються в процесі, що вигідно вирізняє цей варіант постановки задачі від прикладу 2. В прикладі 2 додатково потрібно буде займатися ще й розробкою документів. Тому при описі предметної сфери перевагу потрібно надавати опису №1.

## **1.2 Формулювання та аналіз вимог до бази даних. Передпроектний аналіз проблемної сфери (ПС)**

1. Передпроектний цей аналіз зводиться до обстеження підприємства, під час якого складають функціональну схему підприємства і визначають місце розробляється підсистеми в ІС всього підприємства.

2. Далі збирають і аналізують вхідні та вихідні документи. Аналіз виходять документів дає можливість встановити основні функції підсистеми та джерело формування реквізитів цих документів. Відповідно визначають перелік реквізитів, джерело надходження, способи і шляхи отримання вхідних документів.

На стадії проектування БД складають за визначеною формою інформаційний список вхідних і вихідних документів, які фігурують в межах відокремленою підсистеми (табл. 1).

Таблиця 1- Інформаційний список документів

№ п / п.	Назва документа	Характеристика документа (вхідний / вихідний)
----------	-----------------	---

3. Розробляють схему документообігу між її підрозділами у вигляді

схеми технологічного процесу або алгоритму обробки інформації у вигляді схеми бізнесів-процесів. Якщо обробка інформації не була автоматизована і логіка цього процесу або предметна технологія не повинна змінюватися, тобто не передбачається докорінна зміна бізнес-процесів на підприємстві, яке супроводжується ре-інжинірингом, то схема обробки інформації відображає наявну предметну технологію. При докорінній реконструкції бізнес-процесів або розробки оригінального проекту уточнюють форми документів, їх реквізитний склад, а також склад кінцевих користувачів підсистем, документообіг, організаційні та правові моменти обробки інформації. У цьому випадку схема обробки інформації відповідає новій предметній технології або новому бізнес-процесу.

4. Вхідні та вихідні документи аналізують на наявність реквізитів, які перетинаються. З цією метою складають родо-видові списки елементів даних окремо для вихідних та вхідних документів по певній формі (табл. 2).

Таблиця 2 - Родо-видовий список реквізитів вихідних (вхідних) документів

№ пп.	Назва реквізиту	Характеристика реквізиту (фактичний / обчислюваний)	Призначення реквізиту
-------	-----------------	---	-----------------------

Із списків виключають елементи, які дублюються, синоніми, омоніми, елементи, які обчислюються. Родо-видовий список включає згруповано за видами реквізити документів. Наприклад, перераховуються разом всі дати, потім всі коди та ін.. Це спрощує процедуру вилучення елементів, які дублюються, синонімів, омонімів, елементів, які обчислюються.

У межах конкретного завдання часто, відповідно до умов обробки інформації, виникає потреба тривалого зберігання даних, які обчислюються, оскільки процедура повторних обчислень виявляється менш ефективною, ніж збереження таких даних. У цьому випадку дані, які обчислюються, не вилучають з родо-видових списків.

5. Після цього родо-видові списки вхідних і вихідних документів порівнюють з метою вилучення з розгляду елементів даних, які не є актуальними для підсистеми. До словника даних, складений за формою (табл. 3), необхідно внести реквізити, загальні для обох списків, з урахуванням тих реквізитів вхідних документів, які використовуються для формування реквізитів вихідних документів.

Таблиця 3 - Словник даних

№ п / п	Назва елемента даних	Ідентифікатор	Тип і довжина елемента даних	Призначення елемента даних
---------	----------------------	---------------	------------------------------	----------------------------

6. За результатами попередніх етапів проектування БД виділяють локальні завдання виконання окремих функцій в розробляється підсистемі. З

цією метою схему обробки інформації розбивають на локальні завдання. Головна умова при відокремленні завдань полягає в тому, щоб в межах однієї задачі оброблявся один набір даних з однією метою.

7. Після цього складають таблицю зв'язків "Завдання - дані" за формою (табл. 4), яку потім використовують при побудові ER-діаграм.

Таблиця 4 - Таблиця зв'язків "Завдання - дані"

№ завдання	Ім'я завдання	Частота виконання завдання	Відділ, де виконується обробка даних	Елементи даних (номери елементів зі словника)
------------	---------------	----------------------------	--------------------------------------	---

8. Наступним етапом є формулювання вимог до розроблюваної БД. Забезпечення БД необхідними властивостями відбувається на різних етапах її проектування.

9. Після цього розробляють ескізи вхідних і вихідних документів. Таким чином забезпечується додаток основних функцій розробленої підсистеми.

#### **Оцінка доцільності розробки ІС**

Цей етап характерний саме для розробки ІС, а не БД. Результати роботи на цьому етапі є вихідними для проектування БД як основної складової інформаційного забезпечення.

Раніше виконана робота дає можливість прийняти попередні рішення за видами забезпечення (математичне, технічне, програмне, інформаційне, лінгвістичне, методичне, організаційне, правове, ергономічне) і принципово оцінити доцільність розробки підсистеми ІС.

Принципово важливими є вибір технічного та програмного забезпечення як середовища розробки та експлуатації підсистеми, яка проектується. Технічні засоби вибирають з урахуванням очікуваного обсягу інформації, складності завдань і вимог замовника. Зокрема, вибирають локальний або розподілений варіант ІС. Цей вибір принципово визначає діапазон загального ПЗ (ОС і мов програмування), БД та СУБД.

Лінгвістичне забезпечення пов'язане з вибором мовних засобів конкретної СУБД, мови видачі повідомлень і мови, якою вносять записи в БД.

Методичне забезпечення визначає реорганізацію документообігу з метою максимального підвищення ефективності обробки інформації при застосуванні засобів автоматизації.

Організаційне забезпечення пов'язано зі структурною реорганізацією підрозділів підприємства при зміні функцій виконавців внаслідок автоматизації та встановлення регламенту робіт розробників ІС і користувачів.

Правове забезпечення є сукупністю норм, зафіксованих у

різноманітних директивних і нормативних актах щодо порядку створення та експлуатації ІС.

До ергономічному забезпечення відноситься сукупність методів і засобів створення оптимального середовища для користувачів ІС.

Всі прийняті рішення є попередніми, але вони дають можливість оцінити фінансові та часові витрати на розробку та впровадження ІС, прийти до висновку щодо доцільності подальшої роботи.

#### **Формулювання вимог до БД.**

Забезпечення БД необхідними властивостями відбувається на різних етапах її проектування. Зведені воедино вимоги до БД є стратегічним планом для системного аналітика. Такими вимогами є функціональна повнота, узгодженість, відновлюваність, безпечність, ефективність та ін.

**Функціональна повнота.** Ця властивість БД забезпечується врахуванням інформаційних вимог усіх потенційних користувачів ІС й узгодженістю БД іншим вимогам.

**Мінімальна надмірність.** Мінімальної або керованої надмірності досягають вилученням елементів даних, які дублюються, елементів, що обчислюються, та нормалізацією логічної подачі даних.

**Цілісність.** Цілісність домену визначається параметрами, які задає розробник (це — ім'я поля, тип даних, ширина поля, точність числових полів і діапазон значень числових змінних, коли це можливо), а забезпечує її СУБД. Цілісність таблиці та цілісність посилання забезпечуються нормалізацією логічної подачі даних і спеціальними процедурами на фізичному рівні. Основні джерела порушення цілісності даних у БД пов'язані з суперечливістю.

**Несуперечливість.** З метою забезпечення вимоги несуперечливості БД треба вилучити зі схеми даних синоніми й омоніми. На етапі проектування реалізації необхідно вжити заходів, щоб у даталогічній реляційній моделі були тільки такі відношення, які не зводяться. Інші засоби забезпечення несуперечливості враховуються на етапі фізичного проектування БД.

**Узгодженість.** У процесі розробки автономного локального варіанта розміщення БД послідовність дій користувачів розмежовується тільки за часом. Адміністратор БД має можливість увійти в базу будь-коли, скориставшись своїм паролем. При цьому поточна робота виконавців призупиняється. У разі розроблення розподіленої БД передбачається спеціальний механізм організації транзакцій.

**Відновлюваність.** Найприйнятнішим варіантом забезпечення відновлюваності БД є введення спеціального пункту в меню "Сервіс". У ньому має бути два підпункти: "Копіювання в страхову директорію" та "Відновлення із страхової директорії". З цим пунктом меню пов'язують

процедури копіювання файлів БД в страхову директорию з регламентованою періодичністю і відновлення файлів БД із страхової директорії в разі пошкодження файлів робочої директорії. Інша неодмінна умова забезпечення властивості відновлюваності БД — копіювання файлів на ГМД один раз на місяць. Крім того, для забезпечення надійності розроблюваної системи вихідні документи слід видавати не зразу на принтер, а спочатку в текстовий файл.

**Безпечність.** Вона забезпечується доступом оператора, який вводить дані, тільки до тимчасового масиву даних, у межах якого він може виконувати редагування. Слід забезпечити право редагування файлів БД тільки адміністратору за його паролем, оскільки лише він володіє інформацією, недоступною операторові. Після редагування адміністратором тимчасовий файл має бути автоматично очищений, щоб відредаговані дані не могли бути замінені черговою порцією даних з тимчасового файла.

**Ефективність.** Вона передбачає оптимальний вибір комплексу апаратно-технічних засобів, ОС, СУБД, побудову оптимальної логічної та фізичної моделей даних.

Логічна та фізична незалежності, їх забезпечують нормалізацією логічного подання моделі даних ПС і розробкою на фізичному рівні універсальних програмних модулів, які відповідають принципу структурного підходу до програмування.

**Розширюваність (відкритість) БД.** Для цього потрібна оптимальна структура даних щодо незалежності логічного та фізичного їх подання.

**Дружність інтерфейсу користувача.** Як зазначалось вище, вона забезпечується ретельним розробленням сценарію діалогу.

**Розроблення вимог до оброблення даних.** Ці вимоги ґрунтуються інформаційними запитами потенційних користувачів ІС.

### 1.3 Концептуальне інфологічне проектування бази даних

Етапність проектування БД пов'язана з багаторівневою організацією даних чи їх подання: зовнішнього, інфологічного, логічного(дatalogічного), внутрішнього(фізичного).

Інфологічний рівень являє собою інформаційно-логічну модель (ІЛМ) предметної області, в якій виключена надмірність даних і відображені інформаційні особливості об'єкту управління, без урахування особливостей і специфіки конкретної СУБД.

Мета інфологічного проектування — створити структуровану інформаційну модель ПО, для якої розроблятиметься БД. Під час проектування на інфологічному рівні створюється інформаційно-логічна модель, яка має відповідати таким вимогам:

- коректність схеми БД, тобто адекватне відображення модельованої

- ПО;
- простота і зручність використання на наступних етапах проектування, тобто ЛІМ має легко відображатися в моделі БД, що підтримується відомими СУБД (сіткові, ієрархічні, реляційні);
  - ЛІМ має бути описана мовою, зрозумілою проектувальникам БД, програмістам, адміністратору і майбутнім користувачам АБ.

Основною складовою інфологічної моделі є атрибути, які потрібно проаналізувати і деяким чином згрупувати для подальшого зберігання в БД. Сутність інфологічного моделювання полягає у виокремленні інформаційних об'єктів ПО (таблиць), які підлягають зберіганню в БД, а також визначенні характеристик об'єктів і зв'язків між ними. Характеристиками чи властивостями об'єктів є атрибути.

#### **1.4 Проектування реалізації бази даних**

Даталогічний (логічний, концептуальний) рівень формується з урахуванням специфіки і особливостей конкретної СКБД. На цьому рівні будується концептуальна модель даних, тобто спеціальним способом структурована модель ПО, яка відповідає особливостям і обмеженням вибраної СКБД. Модель логічного рівня, яка підтримується засобами конкретної СКБД, іноді називають даталогічною. Серед типів моделей, які підтримуються засобами СКБД, є ієрархічні, сіткові і реляційні та об'єктно-орієнтовані моделі баз даних.

#### **1.5 Фізичне проектування**

Внутрішній рівень пов'язаний з фізичним розміщенням даних у пам'яті ЕОМ. На цьому рівні формується фізична модель БД, яка містить структури зберігання даних у пам'яті ЕОМ, включаючи опис форматів даних, порядок їх логічного чи фізичного упорядкування, розміщення за типами пристроїв, а також характеристики і шляхи доступу до даних.

Від параметрів фізичної моделі залежать такі характеристики функціонування БД: обсяг пам'яті і час реакції системи. Фізичні параметри БД можна змінювати у процесі її експлуатації (не змінюючи при цьому опису інших рівнів) з метою підвищення ефективності функціонування системи.

Структура таблиць-сутностей БД визначається на етапах інфологічного і логічного проектування, а формування структури — на етапі фізичного проектування БД. Структура ж таблиці — це поійменована сукупність логічно взаємозв'язаних атрибутів.

Приклад виконання пунктів 1.2-1.5

## **ФОРМУЛЮВАННЯ ТА АНАЛІЗ ВИМОГ ДО БАЗИ ДАНИХ** **Передпроектний аналіз ПС. Збирання інформації про використання даних.**

На рисунку 1 наведена функціональна схема комерційної фірми. Робота всіх її служб — інформаційно-залежна. Різні підрозділи використовують множини даних, що перетинаються. Наприклад, дані про товари, що купуються для подальшої реалізації, потрібні всім відділам: планово-економічному — для оцінювання та планування прибутку фірми; відділу збуту продукції — для виписування товарних накладних і чеків на купівлю-продаж;

бухгалтерії — для обліку переміщення матеріальних цінностей; відділу реклами — для створення реклами на товари, що реалізуються. Всі вони необхідні для розроблення ІС інших підрозділів. Тому розроблювана БД має стати ще й основою майбутніх розробок, пов'язаних з автоматизацією оброблення інформації на фірмі.



Рисунок 1 - Функціональна схема комерційної фірми

Після співбесід із службовцями фірми були складені інформаційний список документів, що оброблялися вручну (табл. 3), і Рисунок існуючого технологічного процесу оброблення інформації на фірмі (Рисунок 2).

Таблиця 3 - Інформаційний список документів

№п.п	Назва документа	Тип документа
1	Таблиця даних із каталогів товарів і рекламних проспектів (табл. 1)	Вхідний
2	Таблиця кошика замовлень (табл. 2)	Вихідний
3	Картка замовлення (рис. 1)	Вихідний

Ретельне оброблення зібраної інформації та врахування запитів потенційних користувачів ІС є основою забезпечення функціональної повноти БД.



Елементи даних з наведених вище документів зіставляють з функціями схеми. З цією метою спочатку складають родовидові списки вихідних і вхідних документів та словник даних.

Родо-видовий список елементів даних для вихідних документів наведено в табл. 4, для вхідних— у табл. 5.

Таблиця 4 - Родо-видовий список елементів даних вихідних документів

№ пор.	Назва елемента	Фактичний/ обчислюваний	Призначення
1	Адреса фірми	Фактичний	Адреса фірми-постачальника
2	Вартість товару	Обчислюваний	Вартість замовлених товарів
3	Дата замовлення	Фактичний	Дата оформлення замовлення
4	Ім'я менеджера	Фактичний	Ім'я менеджера фірми-постачальника
5	Кількість товару, що замовляється	Фактичний	Кількість товару, що замовляється
6	Код товару	Фактичний	Прийнятий у постачальників код товару
7	Код фірми-постачальника	Фактичний	Прийнятий у постачальників код постачальника
8	Назва товару	Фактичний	Назва товару
9	Назва фірми	Фактичний	Назва фірми
10	ПДВ	Обчислюваний	ПДВ
11	Підсумок з урахуванням знижки	Фактичний	Підсумкова вартість товарів з урахуванням знижки
12	Підсумок за товарами	Фактичний	Підсумок вартості товарів у замовленні
13	Плата за доставку	Фактичний	Плата за доставку товарів
14	Номер замовлення	Фактичний	Номер замовлення
15	Телефон фірми-постачальника	Фактичний	Телефон фірми-постачальника
16	Разом	Обчислюваний	Вартість усього замовлення
17	Ціна товару	Фактичний	Ціна одиниці товару

Таблиця 5 - Родо-видовий список елементів даних вхідних документів

№ пор.	Назва елемента	Фактичний/ обчислюваний	Призначення
1	Адреса фірми	Фактичний	Адреса фірми-постачальника
2	Дата замовлення	Фактичний	Дата оформлення замовлення
3	Знижка	Фактичний	Розмір знижки ( % ) залежно від розміру партії товару
4	Ім'я менеджера	Фактичний	Ім'я менеджера фірми-постачальника

5	Кількість товару, що визначає знижку	Фактичний	Кількість товару, що визначає розмір знижки
6	Кількість товару, що	Фактичний	Кількість товару, що замовляється
7	Код товару	Фактичний	Прийнятий у постачальників код товару
8	Код фірми-постачальника	Фактичний	Прийнятий у постачальників код фірми-постачальника
9	Назва товару	Фактичний	Назва товару
10	Назва фірми	Фактичний	Назва фірми
11	Номер замовлення	Фактичний	Номер замовлення
12	Параметр 1	Фактичний	Параметр товару 1
13	Параметр 2	Фактичний	Параметр товару 2
14	Рейтинг фірми	Фактичний	Репутація фірми-постачальника на
15	Телефон фірми-постачальника	Фактичний	Телефон фірми-постачальника
16	Ціна товару	Фактичний	Ціна одиниці товару

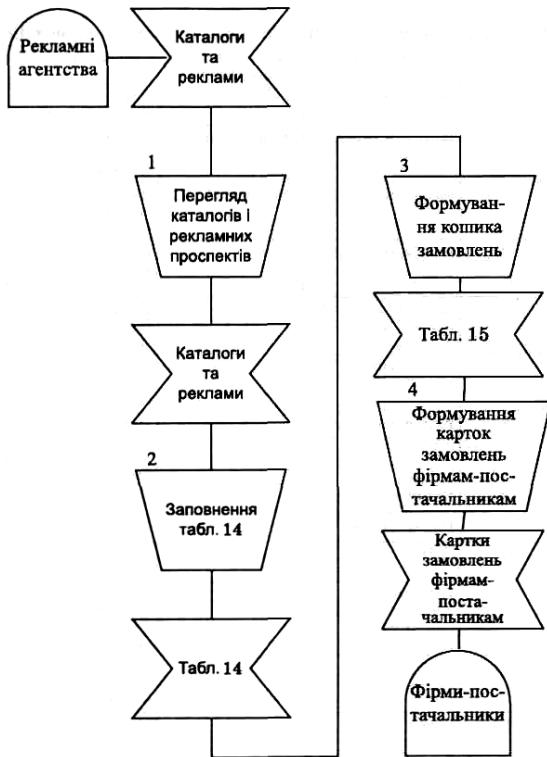


Рисунок 2 - Схема існуючого технологічного процесу оброблення інформації на фірмі

Кожен із наведених родо-видових списків аналізують з метою вилучення з них елементів, що дублюються, омонімів, синонімів, елементів, які обчислюються. Наявність омонімів усувається доданням пояснень типу "Код фірми" і "Код товару", "Кількість товару, що визначає розмір знижки" і "Кількість товару, що купується". У словник даних включається підмножина даних, утворена перетином двох зазначених множин. Словник даних наведено в табл. 6.

Таблиця 6 - Словник даних

№ пор.	Назва елемента	Ідентифікатор	Тип довжина	і	Призначення
1	Адреса фірми	ADR_SUP	C(50)		Адреса фірми-поста-чальника
2	Дата замовлення	DAT	D(8)		Дата оформлення замовлення
3	Знижка	REBATE	N(2)		Розмір знижки ( % ) залежно від розміру партії товару
4	Ім'я менеджера	MANAGER	C(30)		Ім'я менеджера фірми-постачальника
5	Кількість товару, що визначає знижку	QNJTU	N(8)		Кількість товару, що купується, яка визначає розмір знижки
6	Кількість товару, що замовляється	QN_TY_ORD	N(8)		Кількість товару, що замовляється
7	Код товару	COD_G	C(4)		Прийнятий у постачальників код товару
8	Код фірми-постачальника	COD_SUP	C(4)		Прийнятий у постачальників код фірми-постачальника
9	Назва товару	NAM_G	C(20)		Назва товару
10	Назва фірми	NAM_SUP	C(20)		Назва фірми
11	Номер замовлення	N_ORD	N(3)		Номер замовлення
12	Параметр 1	PAR1_G	C(10)		Параметр товару 1
13	Параметр 2	PAR2_G	C(10)		Параметр товару 2
16	Рейтинг фірми	REP_SUP	N(2)		Репутація фірми-постачальника на світовому ринку
17	Телефон фірми-постачальника	TEL_SUP	C(8)		Телефон фірми-постачальника
18	Ціна товару	COST	N(10)		Ціна одиниці товару

### **Зведення зібраної інформації до вигляду, зручного для проектування.**

На основі сформованого інформаційного списку, словника даних та аналізу існуючого технологічного процесу оброблення інформації на фірмі можна виділити локальні задачі виконання окремих функцій у підсистемі, що проектується.

Виділені задачі показано на рисунку 3, їх формулювання наведено нижче.

#### **Задача 1**

Перегляд каталогів та рекламних проспектів і заповнення табл. 1. Блоки 1 та 2 (див. рисунок 3). У задачі використовуються дані каталогів і рекламних проспектів, Мета — заповнити табл. 1.

#### **Задача 2**

Формування кошика замовлень (див. табл. 2). Блок 3 (див. рисунок 3).

У задачі використовуються дані табл. 1 про товари, фірми-постачальники і кількість товарів, що замовляється. Мета — формування списку товар — постачальник для реальних замовлень.

### Задача 3

Формування карток замовлень конкретним фірмам-постачальникам згідно з кошиком замовлень. Блок 4 (див. рисунок 3). У задачі використовуються дані кошика замовлень.

Мета — формування карток замовлень конкретним фірмам-постачальникам на конкретні товари (див. рис. 1).

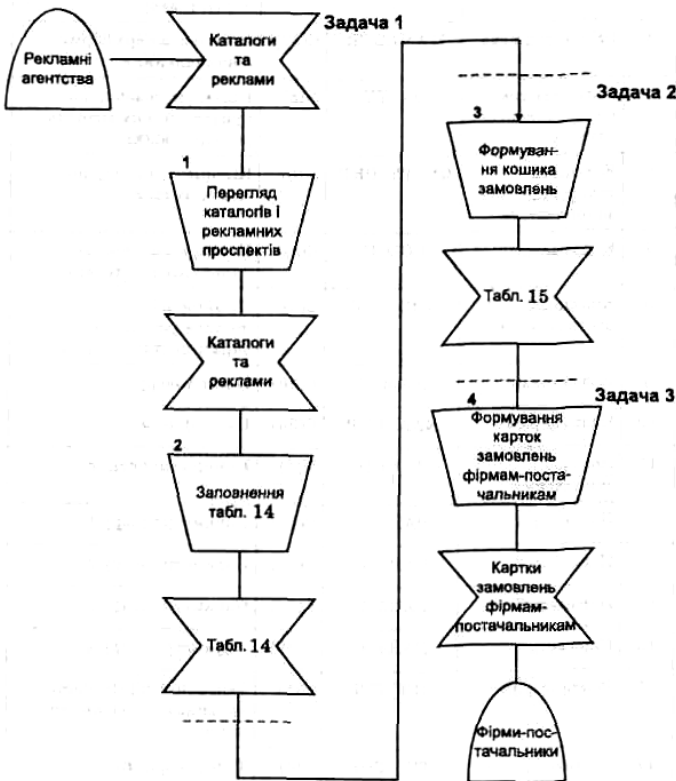


Рисунок 3 - Схема існуючого технологічного процесу оброблення інформації на фірмі з розбиттям його на окремі задачі

Результати аналізу ПС зведено в таблицю зв'язку "Задача—дані" (табл.

7).

Таблиця 7 - Таблиця зв'язку "Задача—дані"

№ пор.	Назва задачі	Тип	Частота виконання	Обсяг	Відділ	Елементи даних
1	Перегляд каталогів та рекламних проспектів, заповнення табл. 1	Виробнича	Щодня	100 рядків	№1	1, 3—5, 7—10, 12—18
2	Формування кошика замовлень (див. табл. 2)	Те саме	Щотижня	1 кошик	Те саме	1, 3—10, 12—18
3	Формування карток замовлень (див. рис.1)		Те саме	20 карток		1—18

### Формулювання вимог до БД.

БД буде відповідати наступним вимогам: функціональна повнота, узгодженість, відновлюваність, безпечність, ефективність та ін.

## КОНЦЕПТУАЛЬНЕ ІНФОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ БАЗИ ДАНИХ

### Проектування локальних інформаційних структур.

Локальні подання потенційних користувачів розроблюваної ІС практично збігаються з задачами, описаними вище.

Перше локальне подання моделі даних стосується рядового службовця, який займається обробленням каталогів і рекламних проспектів та заповненням табл. 1. Він же перевіряє і виправляє дані у тимчасовому масиві. Редагування даних у файлах самої бази виконує її адміністратор.

У першому локальному поданні моделі даних виділяють типи сутностей "Постачальник" і "Товар" з атрибутами, показаними на рисунку 4. Атрибутами, що ідентифікують екземпляри цих сутностей, є їхні коди. Решта атрибутів указаних сутностей має описовий характер.

Зв'язок між зазначеними типами сутностей має назву "Пропозиція". Тип асоціації цього зв'язку Б:Б. У зв'язку є власні атрибути (дані перетину), які одночасно належать типам сутностей "Постачальник" та "Товар". ER-діаграму першого локального подання моделі даних зображено на рисунку 4.

Друге локальне подання моделі даних стосується експерта, який формує кошик замовлень і перевіряє правильність його заповнення. Тут виділяються типи сутностей "Постачальник" і "Товар" з атрибутами, показаними на рисунку 5.

Зв'язки між типами сутностей відповідають пропозиції на постачання товару і реальному його замовленню. Зв'язок "Замовлення" має свій атрибут — кількість замовленого товару. ER-діаграму другого локального подання моделі даних зображено на рисунку 5.



Рисунок 4 - ER-діаграма першого локального подання моделі даних

Третє локальне подання моделі даних стосується службовця, який оформляє замовлення. Тут до сутностей і зв'язків першого подання моделі даних додають нові, пов'язані з формуванням кошика замовлень. Тип сутності "Товар" у цьому разі включає не всі товари з табл. 1, а тільки ті, які вибрано експертом для придбання (звідси й назва "Вибраний товар"). ER-діаграму третього локального подання моделі даних показано на рисунку 6. Тут тип сутності "Постачальник" включає не всіх постачальників з табл. 1, а тільки тих, які постачають відібрані для придбання товари (звідси й назва "Вибраний постачальник").

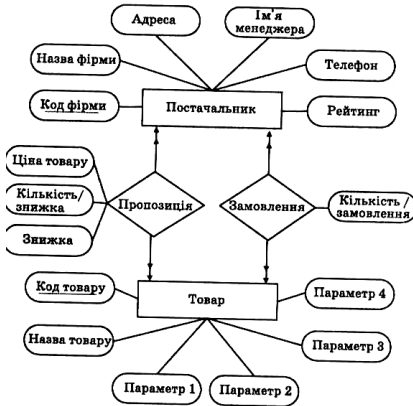


Рисунок 5- ER-діаграма другого локального подання моделі даних

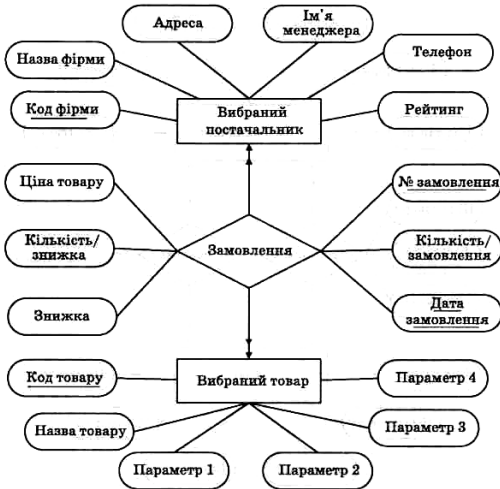


Рисунок 6 - ER-діаграма третього локального подання моделі даних

### Об'єднання локальних інформаційних структур.

При об'єднанні локальних подань із ER-діаграми вилучають елементи даних, що дублюються. В кожному зв'язку залишають лише йому притаманні атрибути.

Результат об'єднання першого та другого локальних подань моделі даних відображено на рисунку 7.

При об'єднанні цієї схеми з ER-діаграмою третього локального



подання моделі даних (див. рисунок 6) враховують те, що тип сутності "Вибраний товар" має ті самі атрибути, що й тип сутності "Товар", а тип сутності "Вибраний постачальник" — ті самі атрибути, що й тип сутності "Постачальник". Тому недоцільно виділяти окремі типи сутностей "Вибраний товар" і "Вибраний постачальник". Метод узагальнення при об'єднанні вказаних локальних подань дає змогу залишити тільки типи сутностей "Постачальник" та "Товар".

Глобальну ER-діаграму (або глобальну інфологічну модель даних) показано на рисунку 8.

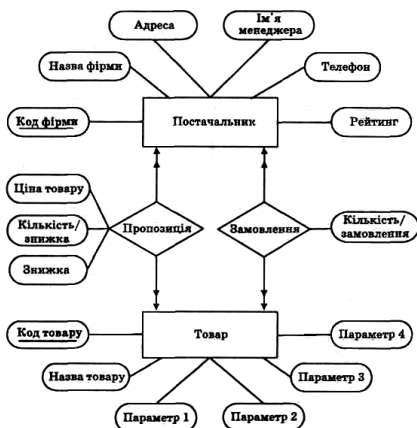


Рисунок 7 - Результат об'єднання першого та другого локальних подань моделі даних

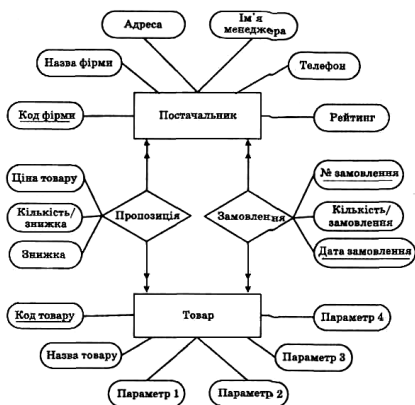


Рисунок 8 - Глобальна ER-діаграма

Розроблювана ІС буде функціонувати в операційному середовищі, що складається, як правило, з таких компонентів:

- ОС;
- драйверів зовнішніх периферійних пристроїв (CD-ROM, модем та ін.);
- програм антивірусного захисту;
- програм архівації та упаковки файлів;
- текстових редакторів;
- інших допоміжних програм обслуговування комп'ютера.

Програми організації робочого середовища під керуванням ОС Windows 98/2000 потребують приблизно 170 Мбайт (мінімальний комплект) ємності пам'яті комп'ютера.

**Вимоги до технічного забезпечення.** Ця ІС може бути реалізована в автономному варіанті навіть на основі комп'ютера типу Pentium з тактовою частотою 300 МГц і більше та ємністю оперативної пам'яті 64 Мбайт. Такий комп'ютер надає користувачеві можливість працювати в середовищі Windows 98/2000 або Windows NT 4.0 з використанням широкого спектра програмних продуктів Microsoft Office.

На комп'ютері високого класу можна розв'язувати багато розрахункових, оптимізаційних, фінансово-економічних та інших задач. Тому при виборі технічних засобів слід враховувати не лише мінімальні потреби конкретної задачі, а й перспективи розвитку установи. Це стосується характеристик системного блока, периферійних пристроїв — дисплея та принтера. Високоякісний дисплей забезпечує комфортніші умови праці, а сучасний рівень ділового спілкування передбачає якісне оформлення ділових паперів із застосуванням лазерних принтерів чорно-білого й кольорового друку.

У даному разі можна зупинитися на варіанті комп'ютера Pentium II 300 МГц з оперативною пам'яттю ємністю 64 Мбайт та зовнішньою пам'яттю ємністю близько 4 Гбайт, дисплеєм SVGA і принтером типу Laser Jet HP.

**Вимоги до ПЗ.** Для розв'язання розглядуваної задачі за допомогою вибраних технічних засобів доцільно мати ОС Windows 98/2000 та типовий набір ПЗ фірми Microsoft.

Для програмної реалізації задачі цілком підходить СУБД Access як одна з найпопулярніших при розв'язуванні задач подібного класу завдяки високим швидкодії, рівню автоматизації програмування та спадкоємності версій.

**Обмеження розробленої структури.** Існують загальноприйняті виробниками певної країни (ряду країн) коди товару та його постачальника.

Каталоги і рекламні проспекти різних фірм оновлюються одночасно на початку кожного кварталу.

Ціна та знижка на один і той самий товар в одного й того самого постачальника з часом не змінюються, реквізити фірм-постачальників— теж.

Необхідність мати попередні дані, що були в БД до редагування, у процесі експлуатації не виникає.

Архів замовлень відокремлено від транзакційної БД, що розробляється.

Замовлення не мають наскрізної нумерації протягом року, номери замовлень оновлюються після очищення кошика замовлень.

Оператор протягом трьох днів вводить дані з каталогів і рекламних проспектів. При виявленні помилок він виправляє їх.

Адміністратор БД має можливість переглядати і вносити корективи в дані щотижня перед формуванням кошика замовлень. Крім того, він може змінювати структуру БД.

Експерт, наприклад у четвер, готує кошик замовлень.

Після цього оператор формує замовлення і "чистить" кошик замовлень.

### ПРОЕКТУВАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ БАЗИ ДАНИХ

Формулювання СУБД-орієнтованої логічної структури, або даталогічної концептуальної моделі БД. На цьому етапі виконується перетворення інфологічної моделі ПС на даталогічну модель.

Наявність зв'язків між сутностями типу Б:Б дає змогу подати ER-діаграму у вигляді складної мережної моделі даних, показаної на рисунку 11.

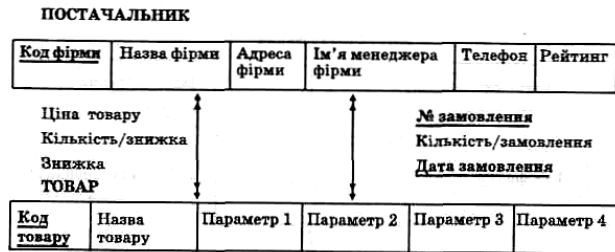


Рисунок 11 - Даталогічна складна мережна модель даних

Для усунення зв'язку типу Б:Б у модель даних вводять додаткові таблиці. Дані перетину, що належать обом типам сутностей, будуть атрибутами додаткових таблиць. Завдяки цьому складна мережа зводиться до простої мережної моделі.

На рисунку 12 зображено даталогічну просту мережну модель даних. У цій моделі кожній сутності відповідає окрема таблиця. Кожна таблиця є автономною і може бути подана як елемент реляційної даталогічної моделі

даних.

У даному випадку відношення мають такий вигляд:

ПОСТАЧАЛЬНИК (Код фірми-постачальника, Назва фірми, Адреса, Ім'я менеджера, Телефон, Рейтинг);

ТОВАР (Код товару, Назва товару, Параметр 1, Параметр 2, Параметр 3, Параметр 4);

ЦІНА-ЗНИЖКА (Код товару, Код фірми-постачальника, Ціна, Кількість /знижка, Знижка);

ЗАМОВЛЕННЯ (№ замовлення, Код товару, Код фірми-постачальника, Кількість товару, Дата замовлення):



Рисунок 12 - Даталогічна проста мережна модель даних

У прийнятих у словнику даних (див. табл. 8) позначеннях зазначені відношення мають такий вигляд:

SUPPL (COD\_SUP, NAM\_SUP, ADR\_SUP, MANAGER, TEL\_SUP, REP\_SUP);

GOOD (COD\_G, NAM\_G, PAR1\_G, PAR2\_G, PAR3\_G, PAR4\_G);

LINK COST REBATE (COD G, COD SUP, COST, QN\_TY, REBATE);

LINK\_ORDER (N\_ORD, COD G, COD SUP, QN\_TY\_ORD, DAT):

Здобуту даталогічну модель даних слід проаналізувати на наявність відношень, що потребують нормалізації.

Відношення "Постачальник" (SUPPL) має первинний ключ "Код постачальника" (COD\_SUP) й описові атрибути, які функціонально повно і нетранзитивно залежать від ключа. Тому це відношення знаходиться у третій нормальній формі. Другу ключову детермінанту репрезентовано сукупністю атрибутів: "Назва фірми", "Адреса фірми". Обидві ключові детермінанти є можливими ключами, інші ключові детермінанти відсутні; тому відношення

знаходиться у третій посиленій нормальній формі. Множинні зв'язки між атрибутами відсутні. Відношення є таким, що не зводиться, і вільним від аномалій включення, вилучення та коректування даних.

Відношення "Товар" (GOOD) має первинний ключ "Код товару" (COD\_G) й описові атрибути, які функціонально повно і нетранзитивно залежать від ключа. Тому це відношення знаходиться у третій нормальній формі. Другу ключову детермінанту репрезентовано сукупністю атрибутів: "Назва товару", "Параметр 1", "Параметр 2", "Параметр 3", "Параметр 4". Обидві ключові детермінанти ; є можливими ключами, інші ключові детермінанти відсутні; тому відношення знаходиться у третій посиленій нормальній формі. Множинні зв'язки між атрибутами відсутні. Відношення є таким, що не зводиться, і вільним від аномалій включення, вилучення та коректування даних.

Відношення "Ціна-знижка" (LINK\_COST\_REBATE) знаходиться в першій нормальній формі. Непервинний атрибут "Знижка" (REBATE) залежить від складного ключа "Код товару + Код постачальника + Кількість, що зумовлює знижку" (COD\_G + COD\_SUP + QN\_TY), не-первинний атрибут "Ціна" (COST) — від частини цього ключа "Код товару • + Код постачальника" (COD\_G + COD\_SUP). У цьому випадку порушено вимогу другої нормальної форми про повну функціональну залежність непервинних атрибутів від будь-якого можливого ключа. Під час роботи з цим відношенням можуть виникати аномалії операцій включення, вилучення і редагування даних. Наприклад, поки не буде внесений розмір знижки на замовлення, не можна вносити інформацію про ціну товару. При вилученні єдиного запису з певною знижкою буде вилучена інформація про ціну товару постачальника. Такі самі проблеми виникають при редагуванні даних. Тому треба виконати проєціювання цього відношення.

Перша проєкція — відношення ЦІНА (Код товару, Код фірми-постачальника, Ціна) (LINK1 (COD G, COD SUP, COST)) має первинний ключ "Код товару + Код фірми-постачальника" (COD\_G + COD\_SUP) і непервинний атрибут "Ціна" (COST), що функціонально повно і нетранзитивно залежить від ключа.

Друга проєкція — відношення ЗНИЖКА (Код товару, Код Фірми-постачальника, Кількість/знижка, Знижка) (LINK2 (COD G, COD SUP, QN TY, REBATE)) має первинний ключ "Код товару + Код фірми-постачальника + Кількість/знижка" (COD\_G + COD\_SUP + QN\_TY) і непервинний атрибут "Знижка" (REBATE), що функціонально повно і нетранзитивно залежить від ключа.

Здобуті відношення " ЦІНА \_1" (LINK1) і "ЗНИЖКА" (LINK2) знаходяться у другій і третій нормальних формах. Інші ключові детермінанти, крім первинних ключів, у них відсутні. Тому обидва

відношення знаходяться у посиленій третій нормальній формі. У цих відношеннях відсутні множинні зв'язки між групами даних. Відношення LINK1 та LINK2 є такими, що не зводяться, і позбавлені аномалій включення, вилучення, редагування.

Операція природного з'єднання цих відношень дає змогу відновити початкове відношення LINK\_COST\_REBATE ("Ціна-знижка"), оскільки вони мають спільні атрибути "Код товару", "Код фірми-постачальника" (COD\_G, COD\_SUP), які у відношенні "ЦІНА" (LINK1) складають первинний ключ.

Відношення ЗАМОВЛЕННЯ (№ замовлення, Код товару, Код фірми-постачальника, Дата замовлення, Кількість у замовленні) (LINK ORDER (N\_ORD, COD G, COD SUP, DAT, QN\_TY\_ORD)) знаходиться в першій, другій та третій нормальних формах. Непервинний атрибут "Кількість у замовленні" залежить від двох можливих ключів: "Дата замовлення + Код фірми-постачальника 4-Код товару" та "Дата замовлення + № замовлення + Код товару", які перетинаються по атрибутах "Дата замовлення + Код товару". Транзитивних залежностей немає. Проте існує залежність атрибута "№ замовлення" від ключової детермінанти "Код фірми-постачальника + Дата замовлення". Отже, у відношенні "Замовлення" кількість ключових детермінантів перевищує кількість можливих ключів, тому воно не знаходиться у третій посиленій нормальній формі і потребує декомпозиції на такі проєкції:

КІЛЬКІСТЬ ЗАМОВЛЕННЯ (Дата замовлення, Код фірми-постачальника, Код товару, Кількість у замовленні) (LINKS (DAT, COD SUP, COD G, QN\_TY\_ORD));

ЗАМОВЛЕННЯ (Дата замовлення, Код фірми-постачальника, № замовлення) (LINK4 (DAT, CQD\_SUP, N\_ORD)).

Атрибут "№ замовлення" є сурогатним ключем — порядковим номером фірм-постачальників у кошику замовлень.

Ключем у відношенні "Кількість замовлення" (LINK3) є "Дата замовлення + Код фірми-постачальника + Код товару" (DAT + COD\_SUP + COD\_G), а ключем у відношенні "Замовлення" (LINK4) — "Дата замовлення + Код фірми-постачальника" (DAT + COD\_SUP).

Неключові атрибути цих відношень функціонально повно і нетранзитивно залежать від можливих ключів. Тому відношення перебувають у третій нормальній формі. Інші ключові детермінанти в них відсутні. Отже, вони перебувають у третій посиленій нормальній формі. Множинні зв'язки в них відсутні. Відношення не потребують зведення і позбавлені аномалій включення, вилучення та редагування даних. Операція природного з'єднання цих проєкцій дає змогу відновити початкове відношення "Замовлення".

Даталогічна реляційна модель, або схема БД, складається з набору відношень, що не зводяться:

ПОСТАЧАЛЬНИК (Код фірми-постачальника, Назва фірми, Адреса, Ім'я менеджера, Телефон, Рейтинг);

ТОВАР (Код товару, Назва товару, Параметр 1, Параметр 2, Параметр 3, Параметр 4);

ЦІНА (Код товару, Код фірми-постачальника, Ціна);

ЗНИЖКА (Код товару, Код фірми-постачальника, Кількість /знижка, Знижка);

КІЛЬКІСТЬ ЗАМОВЛЕННЯ (Код товару, Код фірми-постачальника, Дата замовлення, Кількість замовлення);

ЗАМОВЛЕННЯ (Код фірми-постачальника, Дата замовлення, № замовлення);

У прийнятих у словнику даних (див. табл. 8) позначеннях зазначені відношення мають такий вигляд:

SUPPL (COD\_SUP, NAM\_SUP, ADR\_SUP, MANAGER, TEL\_SUP, REP\_SUP);

GOOD (COD\_G, NAM\_G, PAR1\_G, PAR2\_G, PAR3\_G, PAR4\_G);

LINK1 (COD\_G, COD\_SUP, COST);

LINK2 (COD\_G, COD\_SUP, QN\_TY, REBATE);

LINKS (COD\_G, COD\_SUP, DAT, QN\_TY\_ORD);

LINK4 (COD\_SUP, DAT, N\_ORD);

### *РОЗРОБЛЕННЯ ІНТЕРФЕЙСУ*

Цей етап проектування БД полягає в розробленні зручних для користувача меню та екранних форм, які задовольняють усі функціональні вимоги, що висуваються до ІС, а також вимоги ергономіки.

Розробляючи пункти меню, враховують:

1. Категорію та регламент роботи користувачів.
2. Особливість розв'язуваної прикладної задачі, в тому числі пріоритет її виконання.
3. Тривалість розв'язання задачі.
4. Обов'язкові пункти меню, що забезпечують виконання вимог до БД: відновлюваності (створення страхових копій/відновлення із страхових директорій), несуперечливості, безпечності (забезпечення редагування даних за паролем).

Дерево сценарію взаємодії користувача з ПЕОМ в укрупненому вигляді зображено на рис. 11.

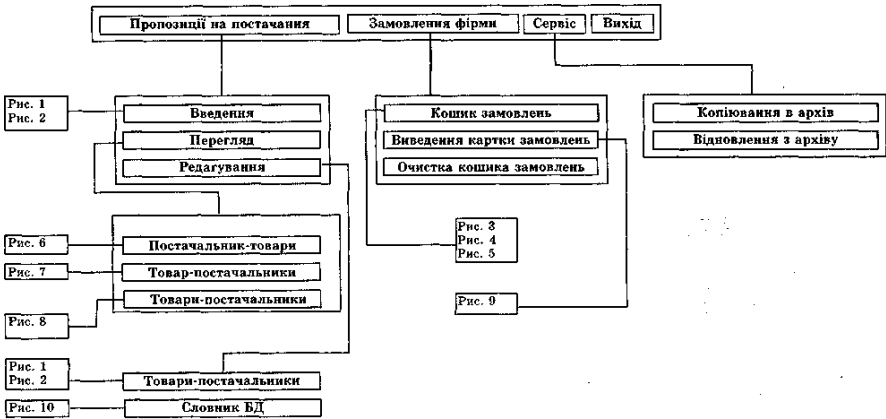


Рис. 11. Дерево сценарію взаємодії користувача та ПЕОМ

### ФІЗИЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ

Структура файлів даних відповідає реляційній рисунку та словнику даних, наведених вище.

Нижче дано відповідності імен файлів даних і полів, за якими створюються первинні ключові файли.

Ім'я файла даних	Ключові поля
SUPPL	COD SUP
GOOD	COD G
LINK1	COD G + COD SUP
LINK2	COD G + COD SUP + QN TY
LINKS	COD G + COD SUP + DAT
LINK4	COD SUP + DAT

Під час роботи з файлами даних складний ключ не завжди зручний. Він непридатний при виконанні операції зв'язування файлів даних за спільним полем. Тому слід по можливості уникати проектування складних ключів. Для цього в таблиці складний первинний ключ відношення оголошують унікальним, а первинним ключем є номер записів у таблиці.

### ПЕРСПЕКТИВА РОЗВИТКУ РОЗРОБЛЕНОЇ БАЗИ ДАНИХ

Зазначені вище обмеження не тільки не стають нездоланною перешкодою для розробленої БД, а й дають змогу розширити існуючу модель БД. Це є свідченням того, що спроектована БД відповідає вимогам відкритості або розширюваності. Впровадження додаткових процедур оброблення даних, які забезпечують виконання вказаних обмежень, не



вплине на структуру даних і не потребуватиме внесення змін у розроблене ПЗ, а тільки доповнить його.

#### *Висновки*

Спроектовану БД характеризують такі властивості: функціональна повнота, мінімальна надмірність, цілісність, несуперечливість, узгодженість, відновлюваність, безпечність, ефективність, логічна та фізична незалежність, розширюваність, дружність інтерфейсу користувача.

Упровадження розробленої ІС дало змогу:

- істотно скоротити рутинні операції оброблення інформації;
- суттєво підвищити швидкість оброблення інформації;
- значно збільшити обсяг оброблюваної інформації;
- зменшити ймовірність помилок оброблення;
- розширити сфери контактів фірми-замовника з фірмами-постачальниками товарів;
- чітко розподілити функції виконавців, що позитивно змінило організаційне та методичне забезпечення ІС і роботу комерційної фірми загалом.