

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра менеджменту та інформаційних технологій

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ З НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ»

Освітній рівень _____ бакалавр (молодший бакалавр) _____

факультет _____ економічний _____

Херсон – 2020

Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Інформаційні системи і технології» для здобувачів початкового рівня (короткий цикл) вищої освіти спеціальність – 071 Облік і оподаткування економічного факультету. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2020. 141 с.

Укладач: Ганна ДИМОВА, к.т.н., доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій.

Лекція 1. ОСНОВНІ ПОНЯТТЯ ТЕОРІЇ БАЗ ДАНИХ

Мета: засвоїти особливості технології проектування БД для малих, середніх та великих підприємств; поняття та функції системи управління базами даних (СУБД); типи архітектур СУБД.

План лекції:

1. Поняття та класифікація баз даних.
2. Моделі баз даних.
3. Реляційні системи управління базами даних (СУБД)
4. Графічний інтерфейс СУБД MS Access

1. Поняття та класифікація баз даних

База даних (БД) — це іменована структурована взаємопов'язана сукупність відомостей стосовно конкретних об'єктів реального світу, що відносяться до певної предметної галузі та організована відповідно до обраної структури. Розглянемо це означення на прикладі БД (рис. 2, 3, 4), що містить інформацію стосовно навчального процесу в університеті:

- «іменована» — кожна БД має свою назву, котра відбиває сутність даних, наприклад, «Навчальний процес»;
- «сукупність відомостей» — сукупність даних про однотипні події, явища, наприклад, персональні дані студентів, результати сесії тощо;
- «конкретні явища реального світу» — наприклад, успішність або написання дипломних робіт;
- «предметна галузь» — частина навколишнього світу, яка є предметом вивчення з метою організації, аналізу та автоматизації управління нею, наприклад, діяльність університету;
- «структурована» — мають місце певні вимоги щодо подання даних, наприклад, у даних кожного студента необхідно вказувати номер студентського квитка, прізвище та ініціали, факультет, курс, номер академічної групи;
- «організована» — дані подаються у вигляді однієї таблиці або як кілька взаємопов'язаних елементів БД, характер зв'язків між якими і визначає тип організації — модель — бази даних.

Бази даних можна класифікувати наступним способом (рис. 1):

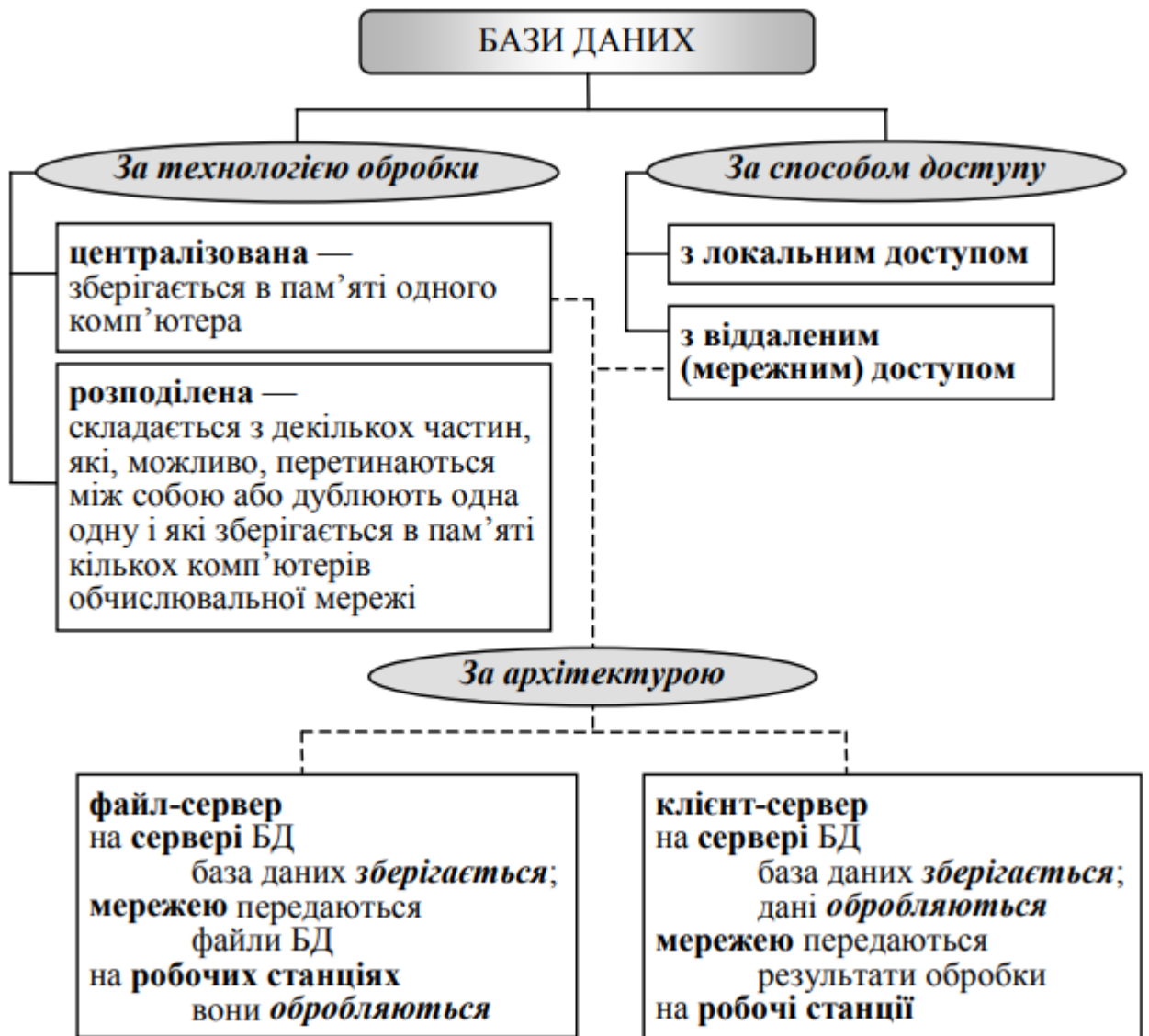
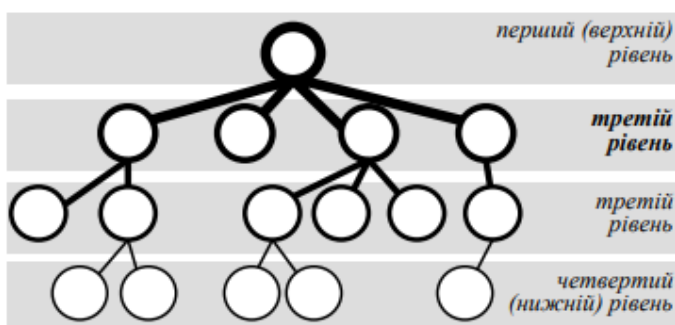


Рис. 1 - Класифікація баз даних

2. Моделі баз даних

Ядром будь-якої БД є *модель даних*. Вона являє собою множину структур даних, обмежень цілісності та операцій маніпулювання даними. Існує три типи моделей даних — ієрархічна, мережна та реляційна.



Ієрархічна — сукупність об'єктів, зв'язаних між собою ієрархічними відношеннями. Основні поняття — рівень, елемент (вузол), зв'язок. Кожен вузол нижнього рівня пов'язаний

лише з одним вузлом, що знаходиться на рівень вище і може бути пов'язаний з будь-якою кількістю вузлів на рівень нижче. Приклад наведений на рис. 2.

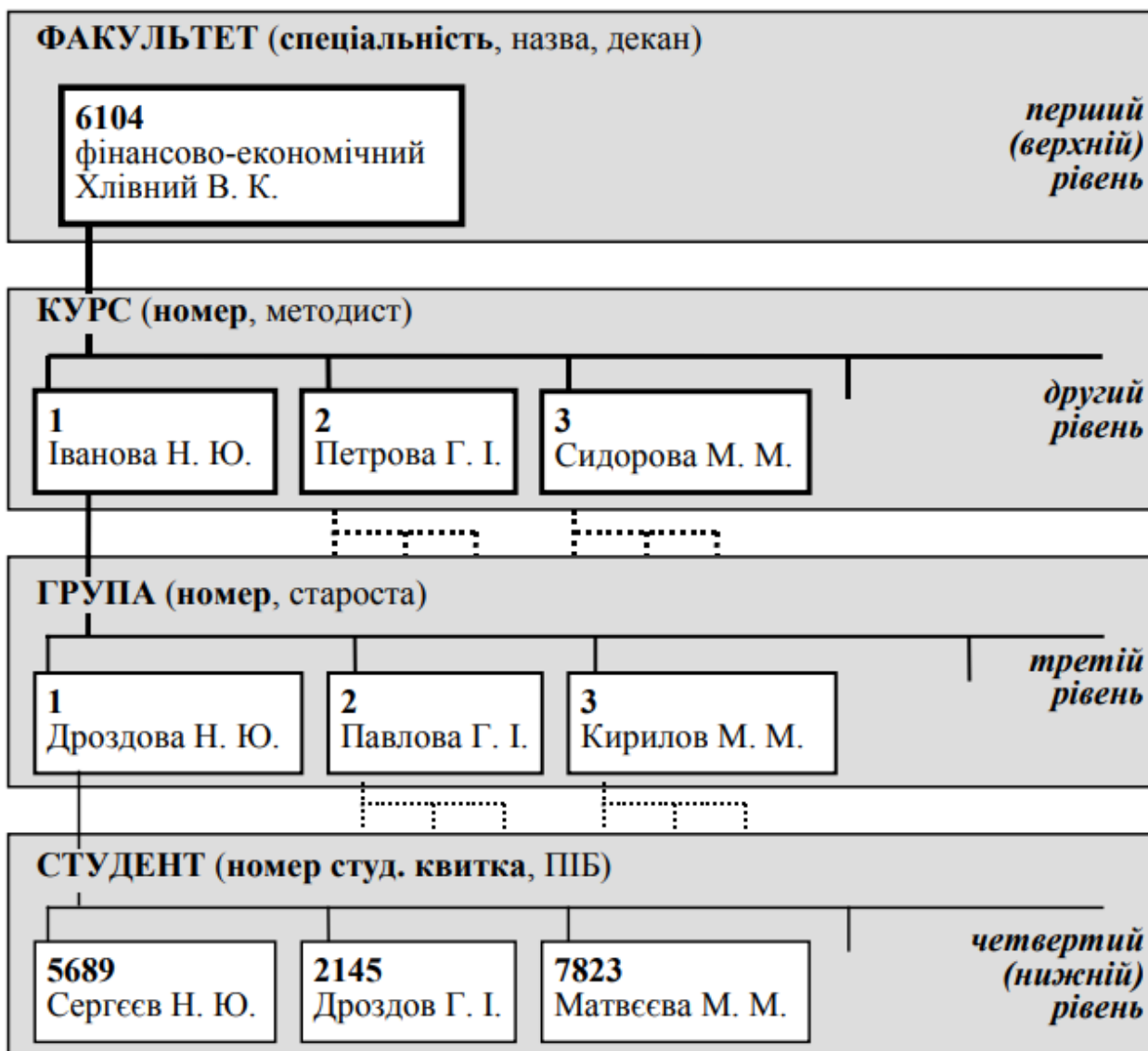
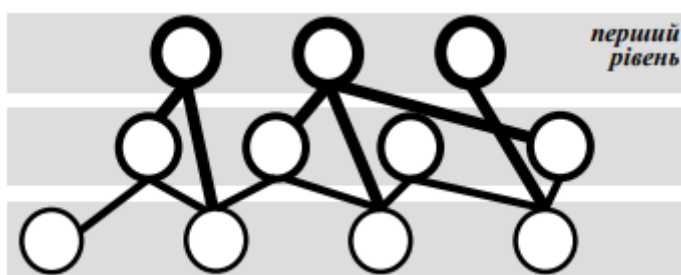


Рис. 2 - Приклад ієрархічної моделі даних



Мережна — сукупність об'єктів, зв'язаних між собою довільним чином. Основні поняття — рівень, елемент (вузол), зв'язок. Кожен вузол може бути зв'язаний з будь-яким

іншим вузлом будь-якого рівня. Приклад наведений на рис. 3.

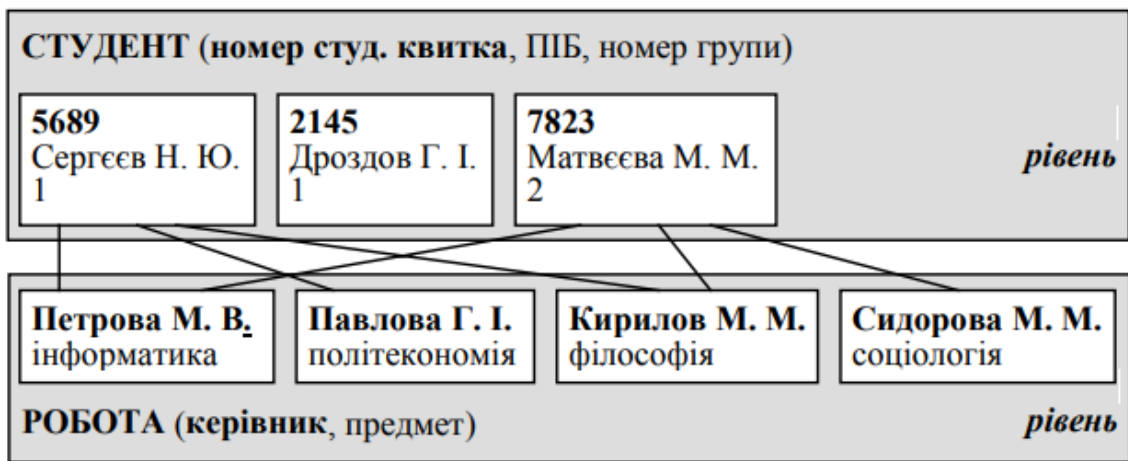
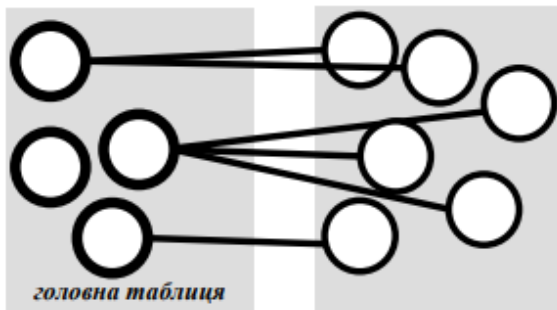


Рис.3 - Приклад мережної моделі даних



Реляційна — сукупність даних, організованих як множина взаємопов'язаних двовимірних таблиць, рядки яких відповідають кортежам або записам, стовпці — атрибутам відношень, доменам, полям. Приклад наведений на рис. 4.



Рис. 4 - Приклад реляційної моделі даних

Структурними елементами реляційної БД є **таблиця**, **запис** і **поле**.

Поле — це елементарна одиниця логічної організації. Атрибутами поля таблиці є його ім'я та тип даних. Залежно від типу даних встановлюється його властивості, основними з яких є розмір та формат подання даних. Домен — множина допустимих значень поля.

Запис — сукупність логічно зв'язаних полів. Екземпляр запису — окрема реалізація запису, яка містить конкретні значення полів.

Таблиця — сукупність екземплярів записів однакової структури. Рядки таблиці — це записи, а у стовпчиках розташовані значення полів відповідних записів. Кілька таблиць можна зв'язати тільки за полями, значення яких належать одному домену.

3. Реляційні системи управління базами даних (СУБД)

В сучасній технології роботи з базами даних припускається, що створення бази даних, її підтримка та забезпечення до неї доступу користувачів здійснюються централізовано за допомогою спеціального програмного інструментарію — **системи управління базами даних**.

Система управління базами даних — це комплекс програмних і мовних засобів, необхідних для:

- створення баз даних і підтримки їх в актуальному стані;
- організації інтегрованого зберігання та обробки даних;
- забезпечення ефективного доступу користувачів у межах наданих їм прав.

Централізований характер управління даними в базі даних передбачає необхідність існування адміністратора.

За ступенем універсальності розрізняють два класи СУБД: системи **загального призначення** й **спеціалізовані** системи, які створюються у тих випадках, коли неможливо або недоцільно використовувати СУБД загального призначення.

Будь-яка СУБД повинна виконувати, як мінімум, чотири основні функції:

1. **Введення і накопичення даних.** У системі має існувати структура, де можуть накопичуватися дані. Крім того, повинна існувати можливість переглядати ці дані та вносити будь-які зміни.

2. *Запити за даними.* Система повинна надавати можливість відшукувати, переглядати й аналізувати окремі частини накопичених даних.

3. *Створення звітів.* Звіт відрізняється від запиту у двох відношеннях: звіт переважно охоплює не якусь частину бази даних, а всю її в цілому, та при отриманні звіту дані заздалегідь обробляються, тобто вміст бази аналізується.

4. *Управління даними* (цілісність, доступ, захист).

До характеристик СУБД відносять такі:

- продуктивність;
- можливість забезпечення цілісності даних;
- рівень захисту даних;
- можливість роботи в багатокористувацькому середовищі;
- можливість експорту-імпорту даних в інші додатки;
- використання мови структурованих запитів (SQL);
- наявність інструментальних засобів розробки прикладних програм.

4. Графічний інтерфейс СУБД MS Access

MS Access — це реляційна система управління базами даних, що належить до пакета MS Office. Вікно MS Access 97—2003 має стандартний вигляд (рис. 5, версії 2000—2003, у MS Access 97 головне вікно БД має дещо інший вигляд). Доступ до всіх об'єктів БД здійснюється лише з *головного вікна бази даних*, доступ до об'єктів одного типу — натисканням відповідної *кнопки* на *панелі об'єктів* (MS Access 2000—2003) або активізацією відповідної *вкладки* (MS Access 97).

Більшість об'єктів БД відкриваються в окремих *вікнах документів* з головного вікна БД стандартним способом. Винятком є програмні модулі, для роботи з якими використовується спеціальне програмне середовище. Крім того, існують спеціальні вікна, наприклад, *вікно схеми даних*, *вікно індексів*, *вікна фільтрів* тощо.

У версії MS Access 2007 принципова зміна інтерфейсу проявилася не тільки стосовно роботи з командами меню, але й у організації роботи з об'єктами БД. Насамперед зникло головне вікно БД, замість нього з'явилася *панель переходів* (рис. 7.6), а об'єкти можна переглядати як у звичайного вигляду вікнах документів, так і у вікнах-вкладках (зміна режиму перегляду: кн. OFFICE → ПАРАМЕТРЫ ACCESS → ТЕКУЩАЯ БАЗА ДАННЫХ → ПАРАМЕТРЫ ПРИЛОЖЕНИЙ → ПАРАМЕТРЫ ОКНА ДОКУМЕНТА → перемикач ПЕРЕКРЫВАНИЕ ОКОН або ВКЛАДКИ).

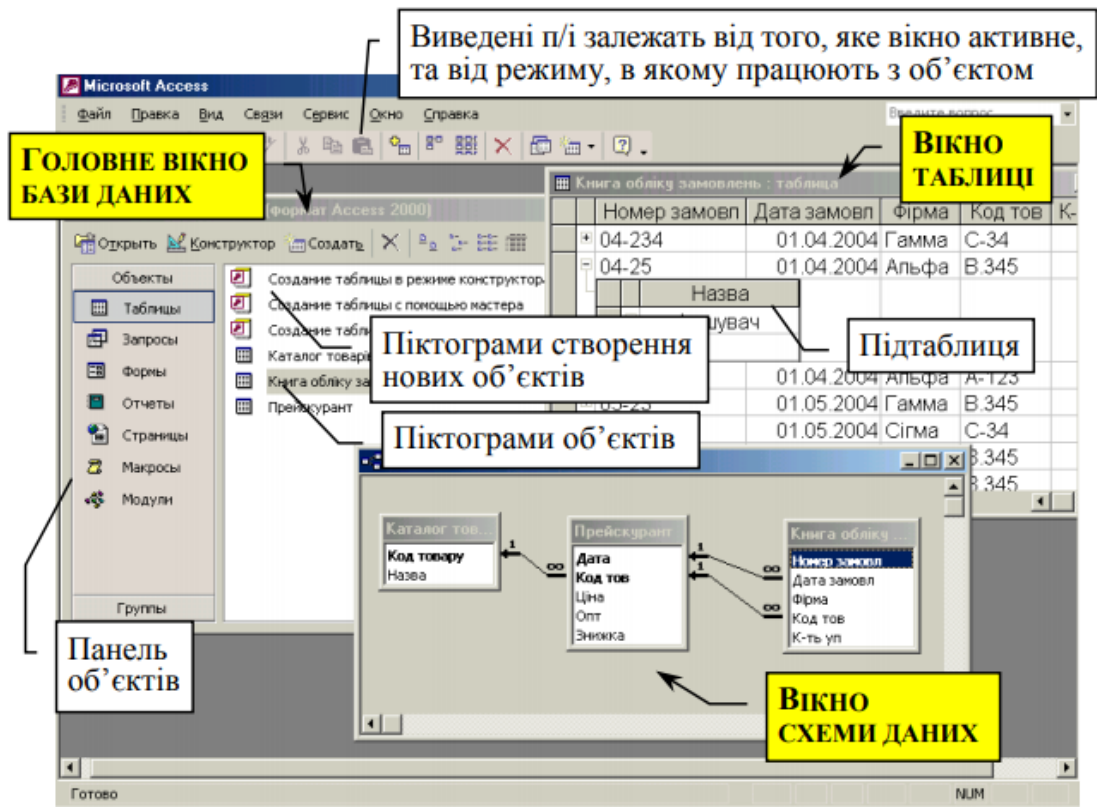


Рис. 5 - Елементи графічного інтерфейсу СУБД MS Access

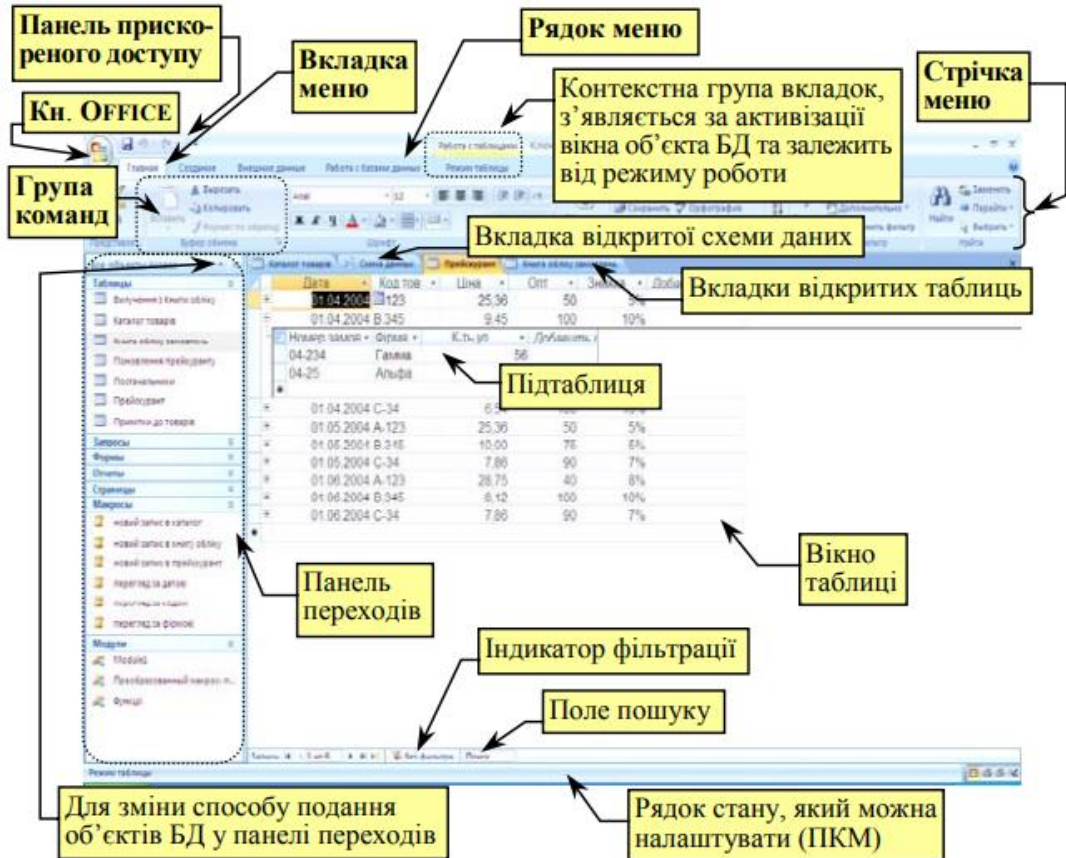


Рис. 6 - Елементи графічного інтерфейсу СУБД MS Access 2007

Лекція 2. ОРГАНІЗАЦІЯ БАЗИ ДАНИХ В MS ACCESS

Мета: мати поняття про технологію розробки структури бази даних; створення структури БД, а також про об'єкти БД MS Access та їх призначення.

План лекції:

1. Організація структури бази даних в MS Access
2. Технологія розробки структури бази даних
3. Проектування структури БД
4. Створення структури БД у СУБД MS Access

1. Організація структури бази даних в MS Access

База даних MS Access організована як один файл, який має у версіях MS Access 97—2003 розширення .mdb, у версіях MS Access 2007 — розширення .accdb. Логічна структура БД MS Access визначається такими *типами об'єктів: таблицями, формами, запитами, звітами, макросами, модулями* (рис. 1). Ці об'єкти існують у межах файла БД, а тому їх не можна відкривати як окремі файли. Таблиці являють собою сховище даних бази, а інші об'єкти — це засоби інтегрованої обробки та аналізу даних таблиць. Управління даними здійснюється ядром БД Microsoft Jet.

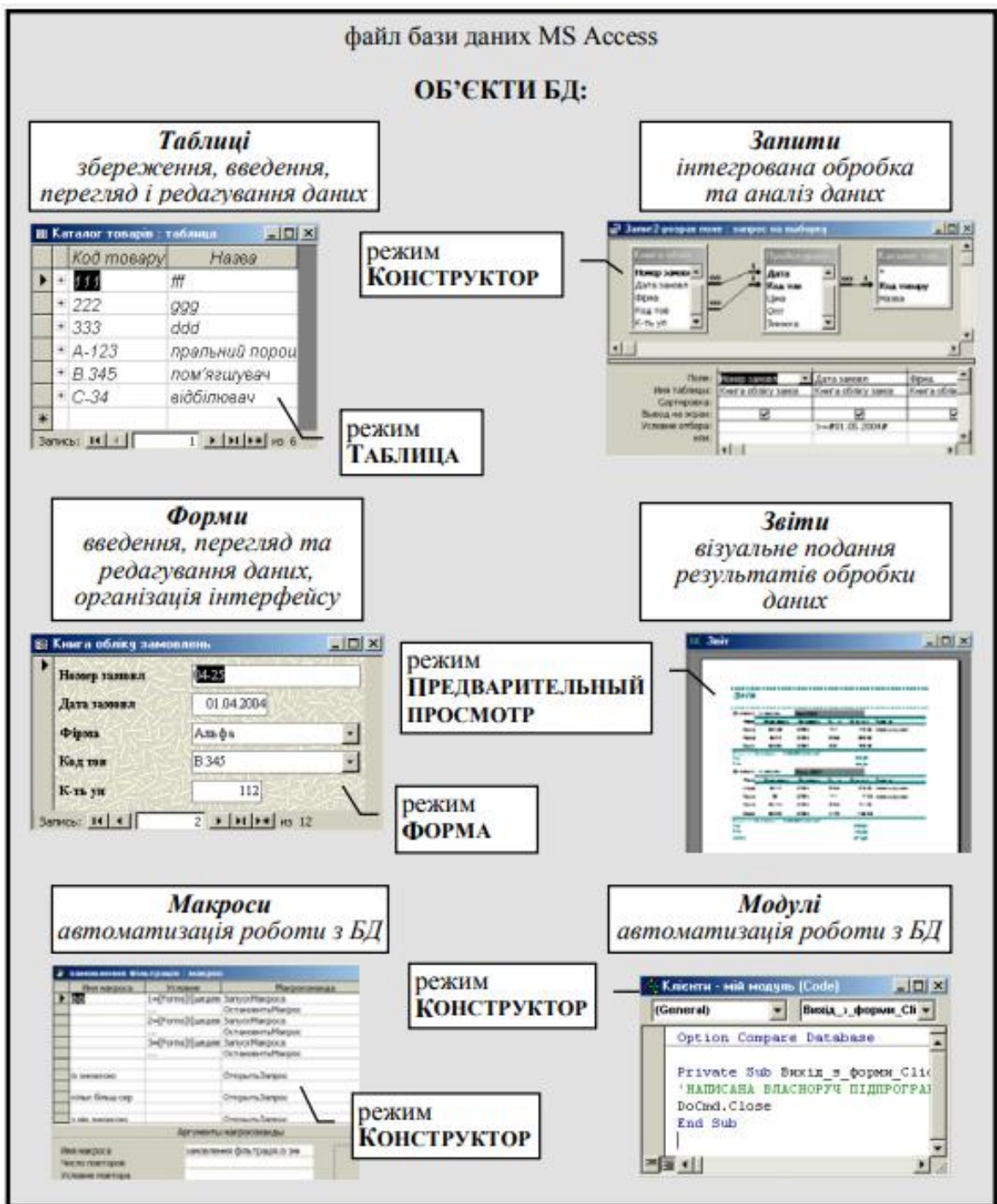


Рис. 1 - Логічна структура БД MS Access

Технологію роботи з БД у середовищі MS Access подано на рис. 2.

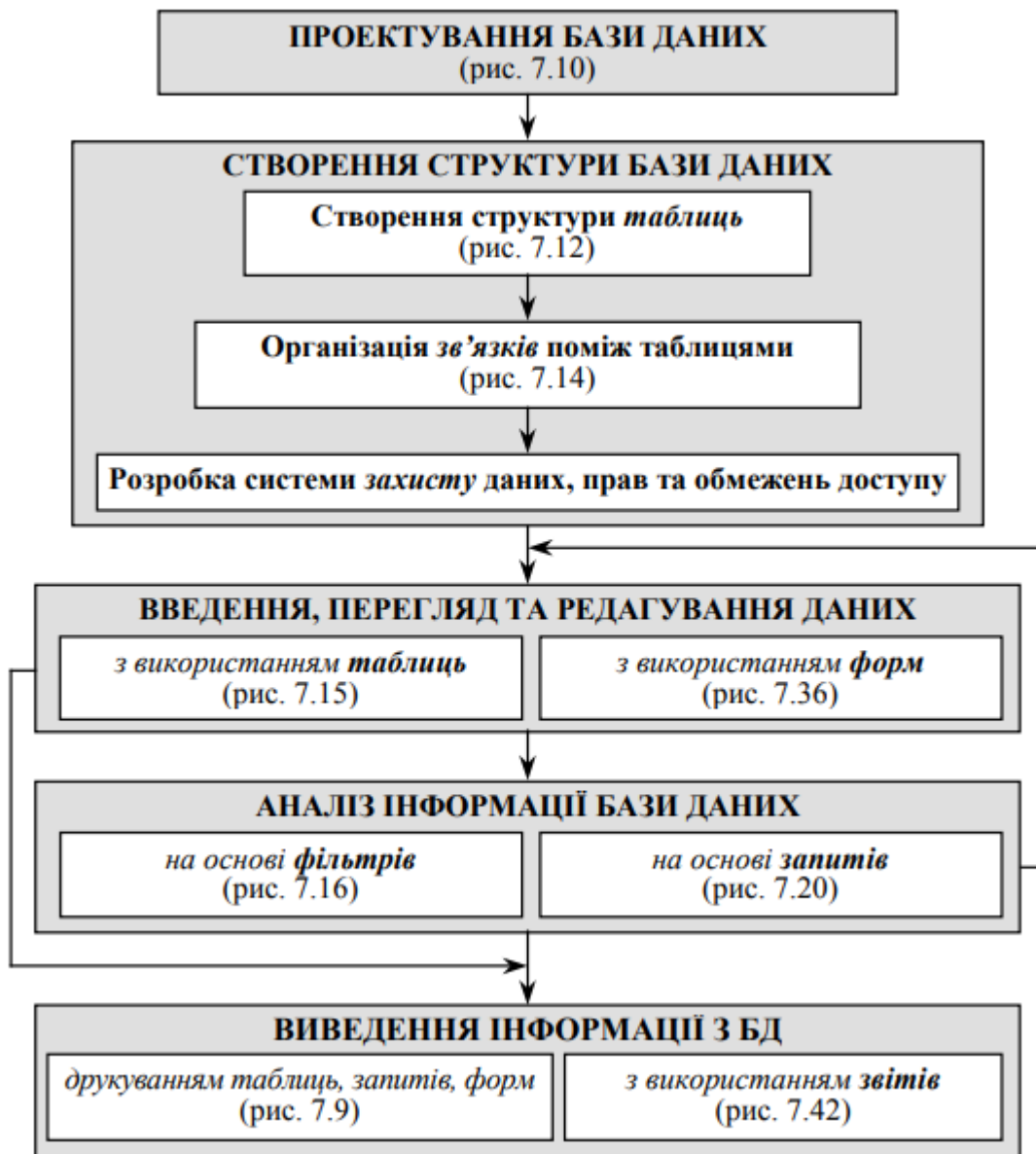


Рис. 2 - Технологія роботи з базою даних у MS Access

З кожним об'єктом БД можна працювати у двох режимах (відповідно змінюється і вигляд вікна об'єкта): у **режимі виконання** та в **режимі редагування** (режим **КОНСТРУКТОР**). Для перемикання між режимами у відкритому вікні об'єкта використовують кн. **ВИД** на п/і або к/м заголовка вікна об'єкта. Етапи роботи з об'єктами БД у MS Access подані на рис. 3.

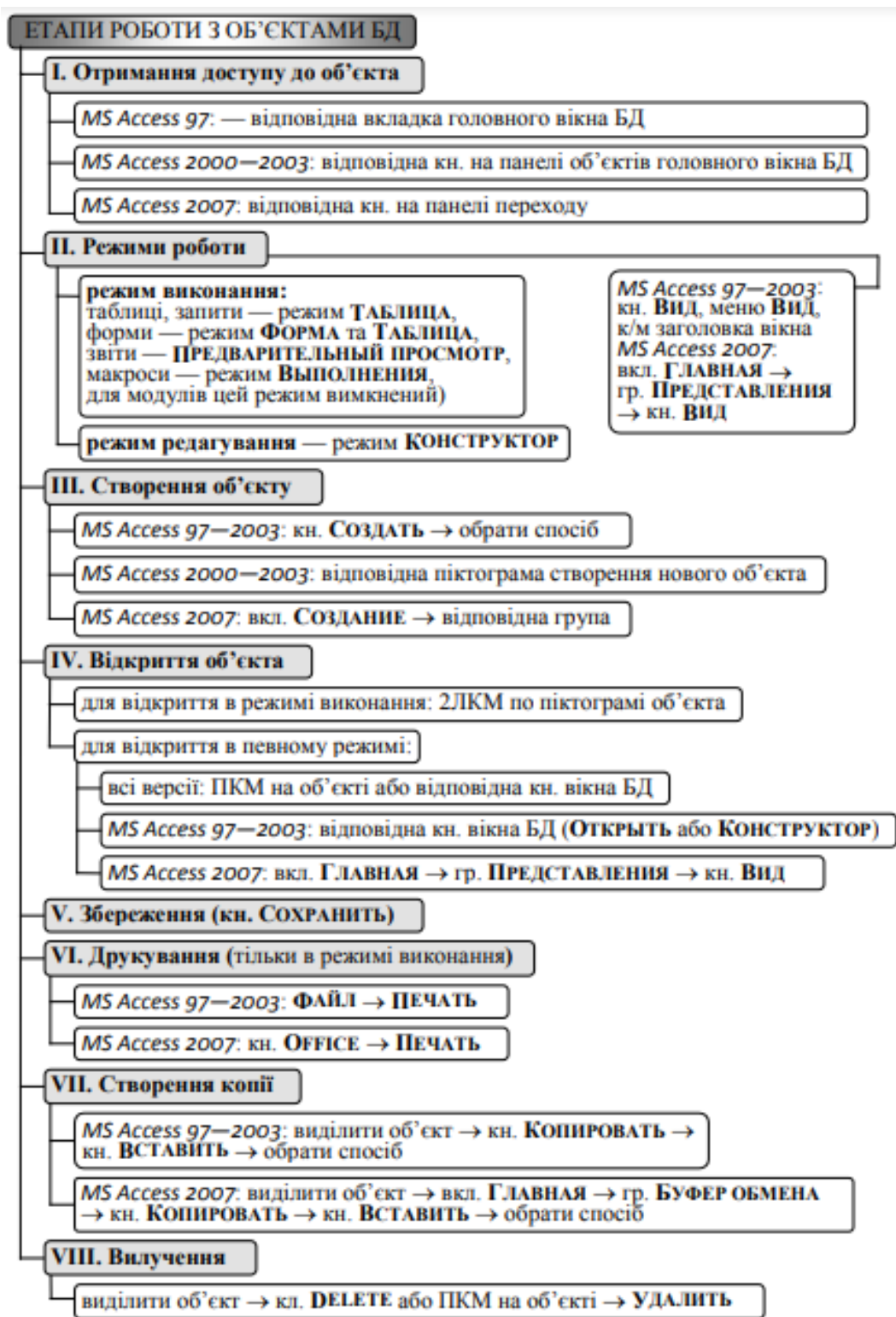


Рис. 3 - Основні етапи роботи з об'єктами БД MS Access

2. Технологія розробки структури бази даних

Структура БД розробляється у два етапи (рис. 4): на етапі проектування розробляється загальна концепція організації бази, на етапі реалізації — структура БД створюється у СУБД MS Access.

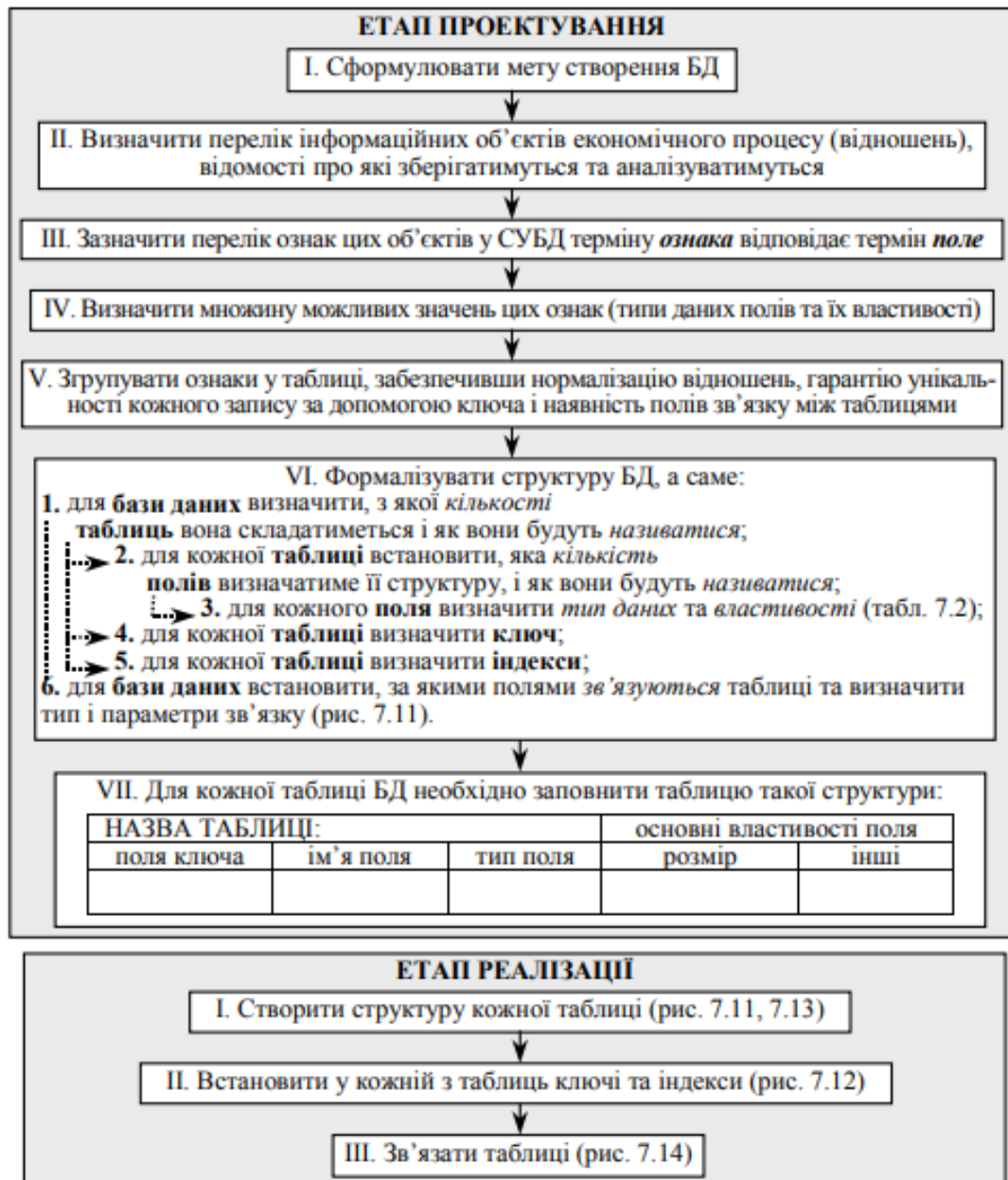


Рис. 4 - Технологія розробки структури БД

3. Проектування структури БД

Імена та типи полів

До імен полів висуваються такі вимоги:

- імена полів таблиці повинні бути унікальними;
- імена полів можуть містити не більше 64 символів, враховуючи пробіли;
- бажано не надавати полям імена, які збігаються з іменами вбудованих функцій;
- ім'я не повинно починатися з пробілу або управляючого символу (код ASCII від 00 до 31);
- ім'я поля може містити будь-які символи за виключенням крапки, знака оклику, апострофа і прямокутних дужок.

Типи полів та їх основні властивості наведені у табл. 1.

Ключі та індекси

Первинним ключем (англ. — Primary Key), або ключем називається поле чи кілька полів, комбінація значень яких однозначно ідентифікує запис. Це означає, що, вказавши певне значення ключа, можна одержати інформацію лише про один запис таблиці. Ключ у таблиці потрібний для забезпечення унікальності кожного запису. Тому його створюють перед уведенням даних у таблицю. До ключа вибирають поля, що несуть основну інформацію таблиці та комбінації значень яких є унікальними, тобто ідентифікаційними.

У СУБД MS Access існують три типи ключів:

1. **Лічильник** — записи ідентифікуються за їх порядковими номерами (1, 2, 3, ...).
2. **Простий ключ** — записи ідентифікуються за значеннями одного поля.
3. **Складений ключ** — записи ідентифікуються за значеннями кількох полів.

Індекси — це іменовані комбінації полів БД, які зберігають упорядкований список значень поля чи полів, що входять до індексу, з посиланнями на ті записи (їхні порядкові номери), що містять ці значення. Індекси забезпечують організацію швидкого доступу до окремих записів таблиці та зв'язування таблиць.

Таблиця 1 – Типи та властивості полів БД MS Access

Поле містить	Тип поля		Основні властивості поля	
	Счетчик	розмір	формат	інші
Натуральні числа послідовні випадкові	СЧЕТЧИК	ДЛИННОЕ ЦЕЛОЕ		<ul style="list-style-type: none"> ■ НОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ: ▼ Последовательные ▼ Случайные
Числа — цілі від 0 до 255 від - 32 768 до 32 767 від - 2 147 483 648 до 2 147 483 647 — дійсні	ЧИСЛОВОЙ	БАЙТ ЦЕЛОЕ ДЛИННОЕ ЦЕЛОЕ	<p>Основні формати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ ДЕНЕЖНИЙ ▼ С РАЗДЕЛИТЕЛЯМИ РАЗРЯДОВ ▼ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ ▼ ФИКСИРОВАННЫЙ (для дійсних чисел) ▼ ПРОЦЕНТНЫЙ (для дійсних чисел) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ ЧИСЛО ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКОВ — вказується, коли встановлений, наприклад, фіксований або процентний формат числового поля ■ ЗНАЧЕНИЕ ПО УМОЛЧАНЮ — числове значення, яке встановлюється в полі за замовчанням, тобто якщо в поле не введено інше значення. ■ УСЛОВИЕ НА ЗНАЧЕНИЕ — дозволяє створювати фільтр, який забезпечує введення в поле лише тих значень, які відповідають указаний умові ■ СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ — текст повідомлення, яке з'являтиметься, якщо в поле намагаться ввести дані, для яких не виконується умова на значення
Від - 3,402823*10 ³⁸ до 3,402823*10 ⁻³⁸		С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ (4 БАЙТ) ¹		
Від - 1,797693*10 ³⁰⁸ до 1,797693*10 ⁻³⁰⁸		С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ (8 БАЙТ) ²		

¹ В деяких версіях MS Access Однозначное с плавающей точкой

² В деяких версіях MS Access Двойное с плавающей точкой

Продовження таблиці 1

Поле містимість	Тип поля	Основні властивості поля		
		розмір	формат	інші
Текст — до 255 символів	Текстовий	Максимальна довжина текстового рядка в полі	—	
— до 65 535 символів	ПОЛЕ МЕМО	—	—	
Дата та час	ДАТА/ ВРЕМЯ		Основні формати: <ul style="list-style-type: none"> ▼ ПОЛНЫЙ ФОРМАТ ДАТЫ ▼ КРАТКИЙ ФОРМАТ ДАТЫ ▼ КРАТКИЙ ФОРМАТ ВРЕМЕНИ 	
Одне з двох припустимих значень	ЛОГИЧЕСКИЙ	—	<ul style="list-style-type: none"> ▼ ИСТИНА/ ЛОЖЬ ▼ ДА/НЕТ ▼ ВКЛ/ВЫКЛ 	
Гіперпосилання на файли комп'ютера чи мережі	ГИПЕРССЫЛКА		—	
Посилання на зв'язані за технологією OLE об'єкти, створені в інших додатках	ПОЛЕ ОБЪЕКТА OLE	—	—	—

За кількістю полів, які входять до індексу, індекси поділяють на:

- **проті** — коли до індексу входить одне поле;
- **складені** — коли до індексу входять кілька полів.

За можливості повторення комбінацій значень полів, які входять до індексу, індекси поділяють на:

- **унікальні** — комбінації значень полів індексу не повторюються;
- **неунікальні** — можливе повторення комбінацій значень полів індексу.

Ключ таблиці, по суті, являє собою унікальний індекс з ім'ям Primary Key.

Зв'язок між таблицями

Для організації роботи з кількома таблицями й інтегрованого аналізу даних цих таблиць потрібно встановлювати зв'язки між таблицями. Зв'язок устанавлюється між парою таблиць. Наявність зв'язку між першою таблицею та другою і між другою та третьою забезпечує зв'язок між першою й третьою.

Таблиці **зв'язуються за полями**, які містять збіжні дані (рис. 5). Типи даних полів зв'язку та їхні властивості обов'язково повинні збігатися, а назви — не обов'язково.

Зв'язок між таблицями в MS Access має такі характеристики:

- **тип відношення** між таблицями БД (один до одного або один до багатьох);
- **цілісність пов'язаних даних**; цілісність — це система правил, яка використовується для підтримки зв'язків між записами у зв'язаних таблицях, а також забезпечує несуперечливість даних, зокрема їх захист від випадкового вилучення або зміни пов'язаних даних; крім того надає можливість каскадного поновлення вилучення та каскадного зв'язаних записів (зміна чи вилучення інформації в головній таблиці призводить до автоматичної зміни в пов'язаній);
- **вид поєднання** записів таблиць впливає на результат запиту. Існує внутрішнє поєднання (INNER JOIN) та зовнішнє поєднання (LEFT JOIN або RIGHT JOIN). Вибраний тип використовується в запитах за замовчанням.

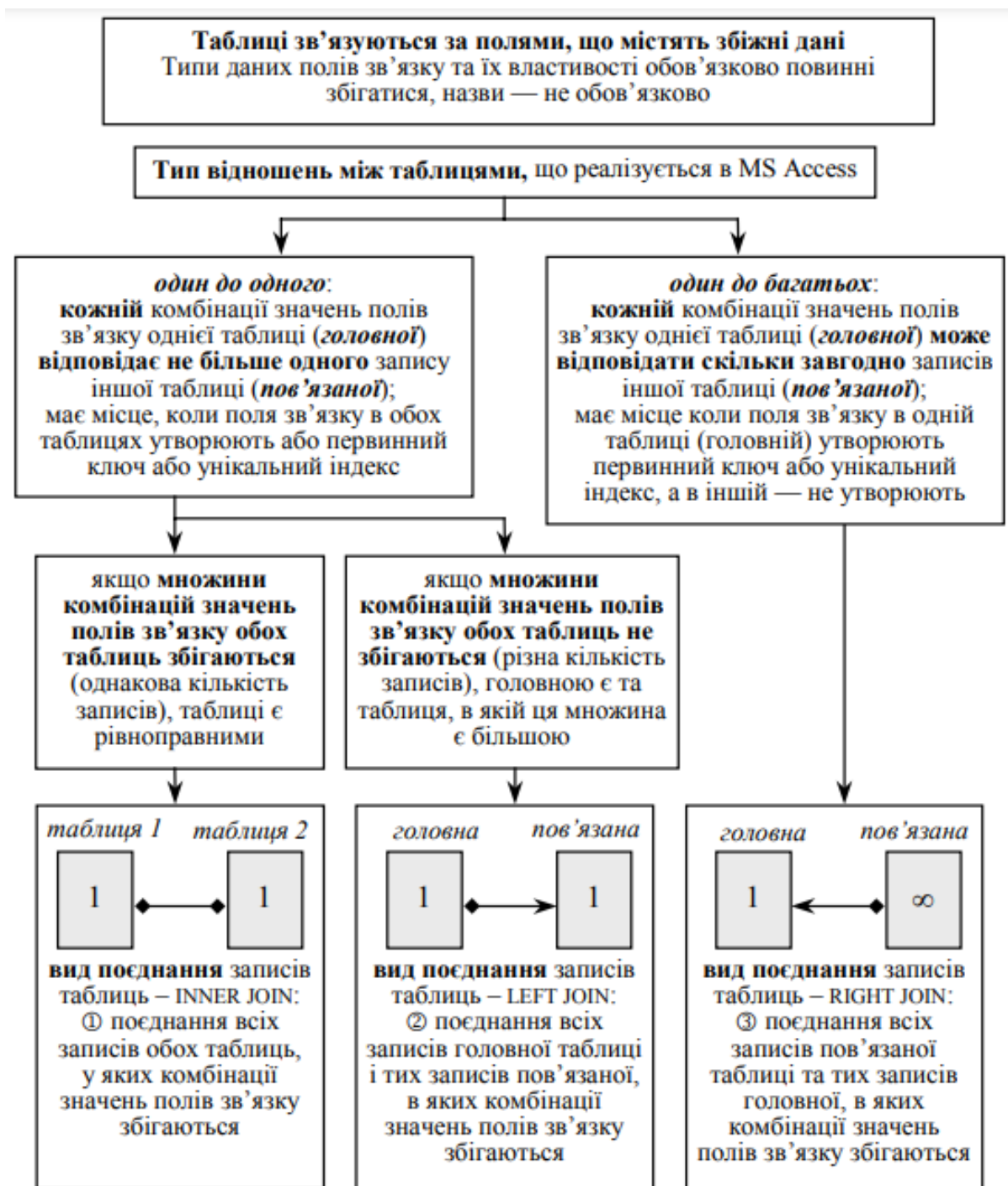



Рис. 5 - Визначення полів зв'язку таблиць та типу відношення

Приклад. Проілюструємо технологію роботи в СУБД MS Access на прикладі роботи фірми з продажу товарів побутової хімії. База даних «Клієнти», що містить інформацію щодо діяльності фірми, складається з чотирьох таблиць. Для зручності відразу наведена і структура таблиць, яка проектується на першому етапі розробки структури БД.

Каталог товарів

Код товару	Назва	Постачальник	Ціна поставки
A-123	пральний порошок	Афина	12,99
B.345	пом'якшувач	Афродита	9,45
M/165	миючий засіб	Афродита	3,56
C-34	відбілювач	Гера	7,32

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Каталог товарів

	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Код товару	ТЕКСТОВЫЙ	10	
	Назва	ТЕКСТОВЫЙ	50	
	Постачальник	ТЕКСТОВЫЙ	50	
	Ціна поставки	ЧИСЛОВОЙ	ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	ФИКСИРОВАННЫЙ ФОРМАТ 2 ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКА


Прейскурант

Дата	Код товару	Ціна	Опт	Знижка
01.04.2004	A-123	25,36	50	5,00%
01.04.2004	B.345	9,45	100	10,00%
01.04.2004	C-34	6,54	100	10,00%
01.05.2004	A-123	25,36	50	5,00%
01.05.2004	B.345	10,00	75	5,00%
01.05.2004	C-34	7,86	90	7,00%
01.06.2004	A-123	28,75	40	8,00%
01.06.2004	B.345	8,12	100	10,00%
01.06.2004	C-34	7,86	90	7,00%

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Прейскурант				
	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Дата	ДАТА/ВРЕМЯ		КРАТКИЙ ФОРМАТ ДАТЫ
	Код тов	ТЕКСТОВЫЙ	10	
	Ціна	ЧИСЛОВОЙ	ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	ФИКСИРОВАННЫЙ ФОРМАТ 2 ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКА
	Опт	ЧИСЛОВОЙ	ЦЕЛОЕ	
	Знижка	ЧИСЛОВОЙ	ОДИНАРНОЕ С ПЛАВАЮЩЕЙ ТОЧКОЙ	ПРОЦЕНТНЫЙ ФОРМАТ 0 ДЕСЯТИЧНЫХ ЗНАКОВ

Книга обліку замовлень

Номер за- мовлення	Дата замовлення	Фірма	Код товару	Кількість упаковок
04-234	01.04.2004	Гамма	В.345	56
04-25	01.04.2004	Альфа	В.345	112
04-457	01.04.2004	Альфа	А-123	65
05-23	01.05.2004	Гамма	В.345	60
05-564	01.05.2004	Сігма	С-34	25
06-12	01.06.2004	Альфа	В.345	120
06-144	01.06.2004	Гамма	В.345	15
06-332	01.06.2004	Сігма	А-123	40

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Книга обліку замовлень				
	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Номер замовл	ТЕКСТОВЫЙ	10	
	Дата замовл	ДАТА/ВРЕМЯ		КРАТКИЙ ФОРМАТ ДАТЫ
	Фірма	ТЕКСТОВЫЙ	50	
	Код тов	ТЕКСТОВЫЙ	10	
	К-ть уп	ЧИСЛОВОЙ	ЦЕЛОЕ	

Примітки до товарів

Код товару	Примітки
A-123	користується значним попитом
B.345	провести моніторинг ринку

НАЗВА ТАБЛИЦІ: Примітки до товарів

	Ім'я поля	Тип поля	Розмір	Інші властивості поля
	Код тов	ТЕКСТОВИЙ	10	
	Примітки	ТЕКСТОВИЙ	100	

Зв'язок між таблицями:

Таблиці, що зв'язуються	Поля зв'язку	Тип відношень	Вид поєднання записів
Каталог товарів і Прейскурант	Код тов	<i>Один до багатьох</i> , оскільки кожному коду товару таблиці Каталог товарів (головна таблиця) відповідає скільки завгодно записів таблиці Прейскурант (пов'язана таблиця)	RIGHT JOIN: ③ поєднання всіх записів таблиці Прейскурант і тих записів таблиці Каталог товарів, у яких комбінації значень полів зв'язку збігаються
Прейскурант і Книга обліку замовлень	Дата та Код тов	<i>Один до багатьох</i> , оскільки кожній комбінації дати та коду товару таблиці Прейскурант (головна таблиця) відповідає скільки завгодно записів таблиці Книга обліку замовлень (пов'язана таблиця)	RIGHT JOIN: ③ поєднання всіх записів таблиці Книга обліку замовлень та тих записів таблиці Прейскурант, в яких комбінації значень полів зв'язку збігаються
Каталог товарів та Примітки до товарів	Код тов	<i>Один до одного</i> , оскільки кожному коду товару таблиці Каталог товарів (головна таблиця) відповідає не більше одного запису таблиці Примітки до товарів (пов'язана таблиця)	LEFT JOIN: ② поєднання всіх записів таблиці Каталог товарів і тих записів таблиці Примітки до товарів, у яких комбінації значень полів зв'язку збігаються

4. Створення структури БД у СУБД MS Access

На цьому етапі створюється структура таблиць: вказуються поля, їх тип та властивості, встановлюються ключі й індекси. Структура таблиці переважно створюється в режимі **КОНСТРУКТОР** (рис. 6). Крім того, таблицю можна створювати й у режимі **ТАБЛИЦА**. Однак цей спосіб є досить примітивним і тому не розглядається. Для зручного введення даних у поле, яке має фіксований перелік значень (наприклад, коди товарів), створюють та використовують списки підстановки (рис. 7).

Після створення структури кожної з таблиць вони зв'язуються у спеціальному вікні **СХЕМА ДАННЫХ** (рис. 5). Під час зв'язування **поля зв'язку завжди перетягуються від головної таблиці до пов'язаної**. В протилежному разі з'являється д/в з відповідним повідомленням.

Зауваження

1. Якщо під час створення таблиці ключі не були встановлені, MS Access пропонує самостійно встановити ключ. Якщо ви приймете пропозицію, MS Access додасть до таблиці нове поле, яке має тип *лічильник*, та зробить його ключем. Оскільки таке поле зазвичай є непотрібним та порушує логіку БД, необхідно відхиляти пропозицію MS Access щодо створення ключа.

2. Будьте уважними під час встановлення ключа: якщо ви випадково двічі виділите поле, воно двічі потрапить у ключ (відображається у д/в **ИНДЕКСЫ**) і таблиці не можна буде зв'язати.

3. Логічним є на першому етапі створення структури таблиць та їх зв'язування, та на другому — введення даних. Установлена система цілісності даних у цьому випадку забезпечуватиме несуперечливість даних, що вводяться, а списки підстановки прискорюватимуть процес введення. Втім, можливе введення даних до зв'язування, наприклад, якщо таблиця імпортується з іншої БД або з листа MS Excel. Крім того, структуру будь-якої з таблиць можна в подальшому редагувати.

MS Access 2000—2003:
у головному вікні БД 2ЛКМ на піктограмі **СОЗДАНИЕ ТАБЛИЦЫ В РЕЖИМЕ КОНСТРУКТОРА** ⇒
MS Access 2007:
вкл. **СОЗДАНИЕ** → гр. **ТАБЛИЦЫ** → кн. **КОНСТРУКТОР ТАБЛИЦ**
відкривається вікно конструктора таблиць

1) Вказати імена полів

Имя поля	Тип данных
Дата	Дата/время
Код тов	Текстовый
Цена	Числовой
Опт	Числовой
Знижка	Числовой

2) Зі списку обрати тип поля

- Числовой
- Текстовый
- Поле MEMO
- Числовой
- Дата/время
- Денежный
- Счетчик
- Логический
- Поле объекта OLE
- Гиперссылка
- Мастер подстано

5) Встановити ключ: виділити поля ключа → кн. (2007: з вкладки КОНСТРУКТОР)

4) Встановити властивості поля зі списків, що розгортаються

3) За необхідності створити список підстановки (рис. 7.13)

6) Для створення простого індексу встановити потрібну опцію

7) Для створення складених індексів у д/в ІНДЕКСЫ: кн. (2007: з вкладки КОНСТРУКТОР)

Індекс Primary Key (для ключа індекс створюється автоматично)

а) вказати ім'я індексу

б) зі списку обрати поля, що входять до індексу

Индекс	Имя поля	Порядок сортировки
PrimaryKey	Дата	По возрастанию
	Код тов	По возрастанию
Мій другий індекс	Код тов	По возрастанию
	Знижка	По возрастанию
Мій перший індекс	Дата	По возрастанию
	Цена	По убыванию
Знижка	Знижка	По возрастанию

в) вказати порядок сортування

Індекс Primary Key (для ключа індекс створюється автоматично)

Складений індекс

Простий індекс

г) вказати властивості індексу

Рис. 6 - Етапи створення структури таблиці та встановлення ключів і індексів

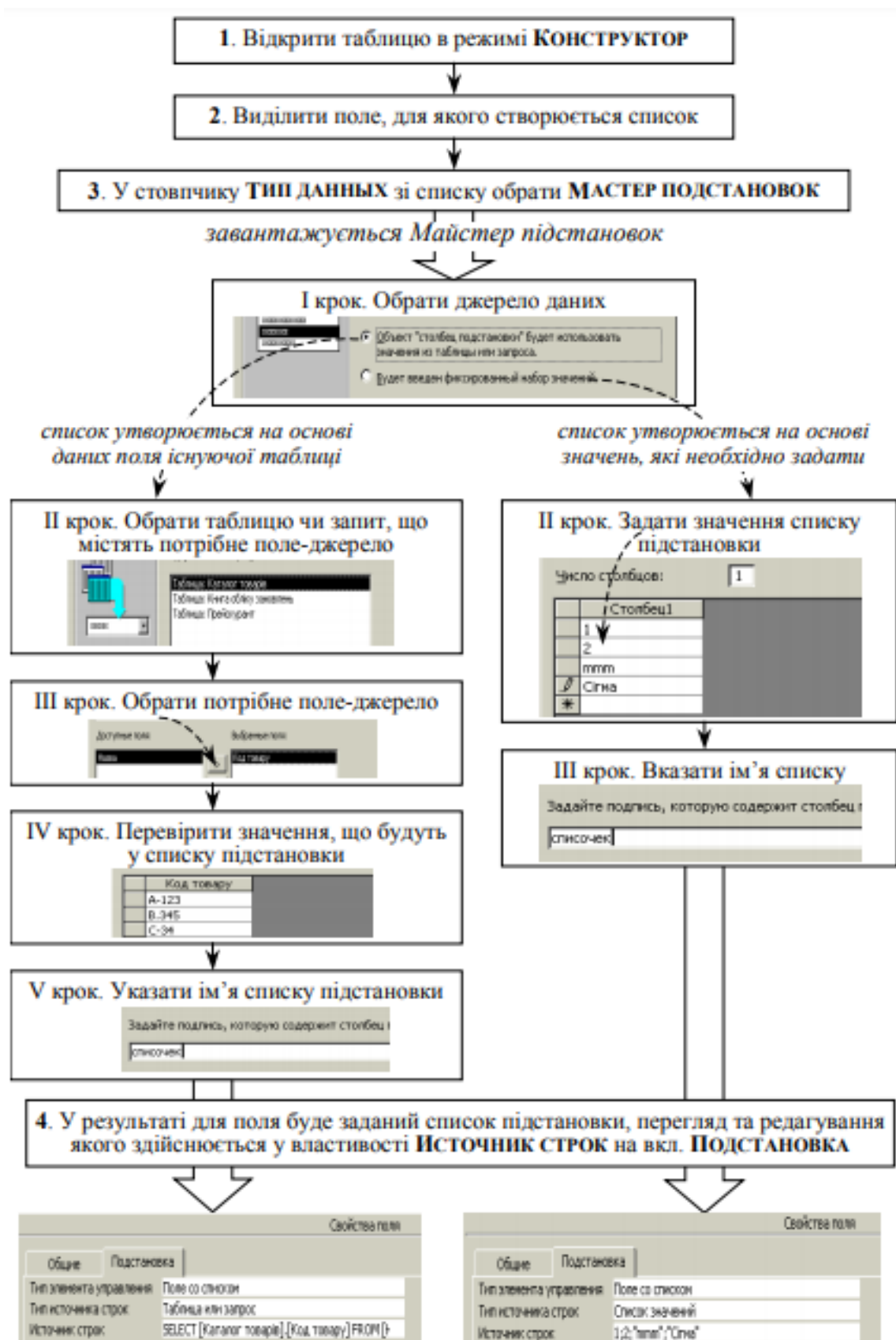


Рис. 7 - Етапи створення списків підстановки

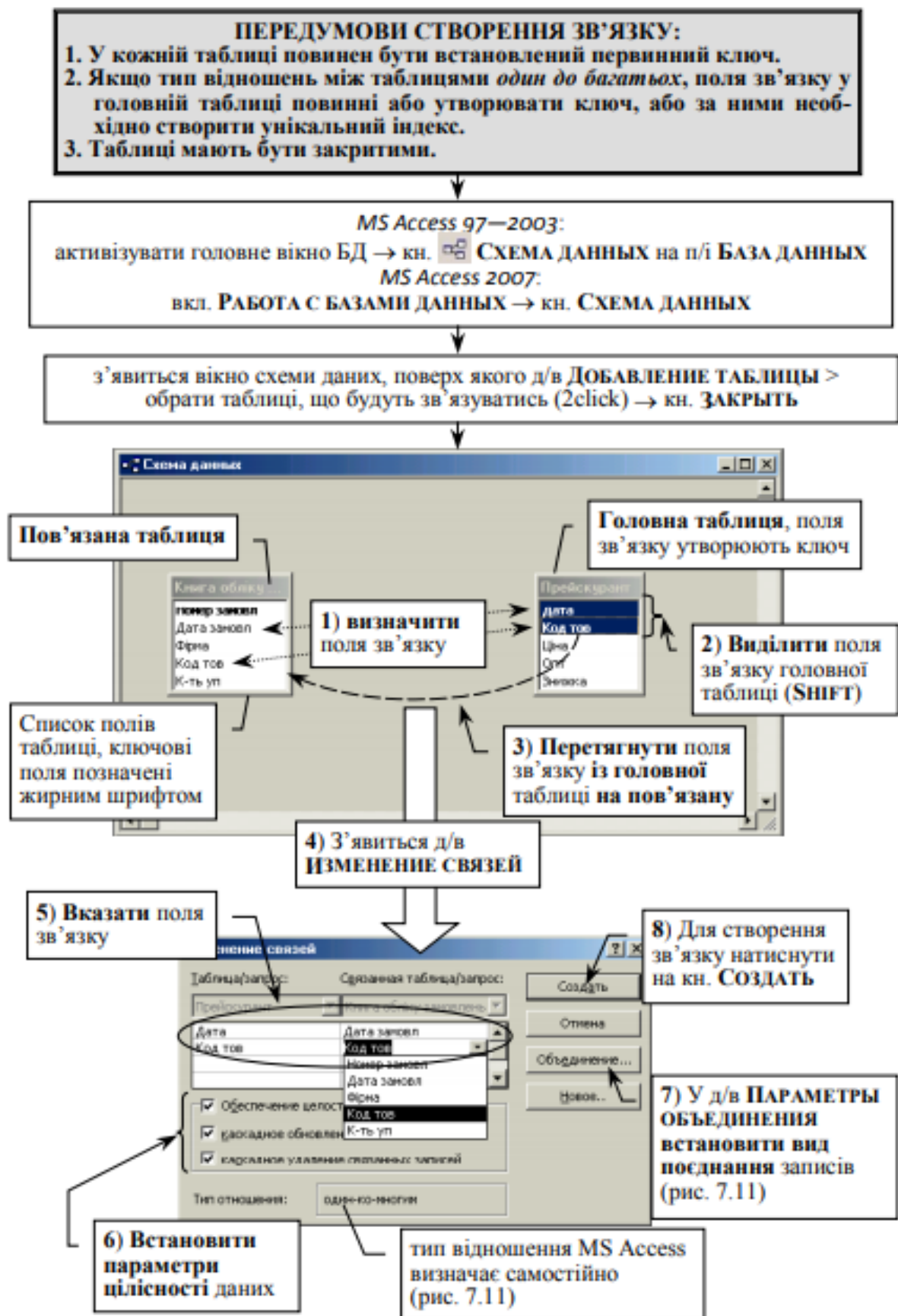


Рис. 8 - Етапи зв'язування таблиць

Контрольні питання:

1. Чи можуть повторюватися назви таблиць однієї бази даних?
2. Чи можуть повторюватися назви полів у різних таблицях однієї бази даних?

3. Назвіть тип поля, яке містить значення:

90/60/90	90,60,90
90-60-90	90*60*90

4. Дайте визначення поняттям ключ та індекс.
5. В якому режимі можливо встановлювати ключ та індекси?
6. Яке співвідношення між поняттями ключ і індекс?
7. Чи може бути у таблиці два ключа? Чи може бути у таблиці два індекси?
8. Навіщо зв'язувати таблиці? Чи можна без цього обійтися? Відповідь обґрунтувати.
9. За якими полями зв'язуються таблиці в базі даних? Чи можуть зв'язуватися таблиці за полями з різними назвами?
10. Навіщо встановлювати до даних у базі вимогу цілісності?
11. В якому випадку має місце тип зв'язку один до багатьох?
12. В якому випадку має місце тип зв'язку один до одного?
13. На що впливає вид поєднання записів таблиць?
14. Що необхідно зробити для ліквідації зв'язку між таблицями?
15. Як відредагувати зв'язок між таблицями?

Лекція 3. ТЕХНОЛОГІЯ РОБОТИ З ТАБЛИЦЯМИ

Мета: набути навичок щодо створення та редагування структури таблиць БД; встановлення зв'язку поміж таблицями, а також знати типи зв'язку та види поєднання записів пов'язаних таблиць.

План лекції:

1. Робота із записами таблиці
2. Модифікація структури таблиці
3. Форматування таблиці

1. Робота із записами таблиці

Таблиця — об'єкт БД, призначений для зберігання даних. Інформацію можна вводити та редагувати як безпосередньо у таблиці, так і з використанням форм.

Для введення нового запису призначений нижній рядок, позначений відповідним індикатором (рис. 1). Введення та редагування даних у таблиці відбувається стандартним чином. MS Access запам'ятовує порядок введення записів. Утім, якщо в таблиці встановлений ключ, MS Access автоматично відсортує записи за значеннями поля ключа. Записи вилучаються з таблиці остаточно без можливості в подальшому відмінити операцію вилучення.

У версіях MS Access 2000—2007 для зручності перегляду даних MS Access (після зв'язування таблиць) додає стовпчик відображення підтаблиць, в яких відображаються зв'язані дані з іншої таблиці.

Зауваження

1. MS Access не дозволяє вводити в поле дані іншого, крім встановленого, типу.
2. Якщо для поля встановлена умова (властивість УСЛОВИЕ НА ЗНАЧЕНИЕ), при введенні значень, які їй не відповідають, з'являється відповідне повідомлення (властивість СООБЩЕНИЕ ОБ ОШИБКЕ).
3. Попередньо встановлені ключі та унікальні індекси не дозволяють заносити записи, в яких комбінація значень полів ключа чи унікального індексу не унікальна або порожня.
4. Попередньо встановлена вимоги щодо цілісності даних не дозволяють заносити суперечливі дані. Тому необхідно спочатку вводити дані в головну таблицю, а потім — у пов'язану.

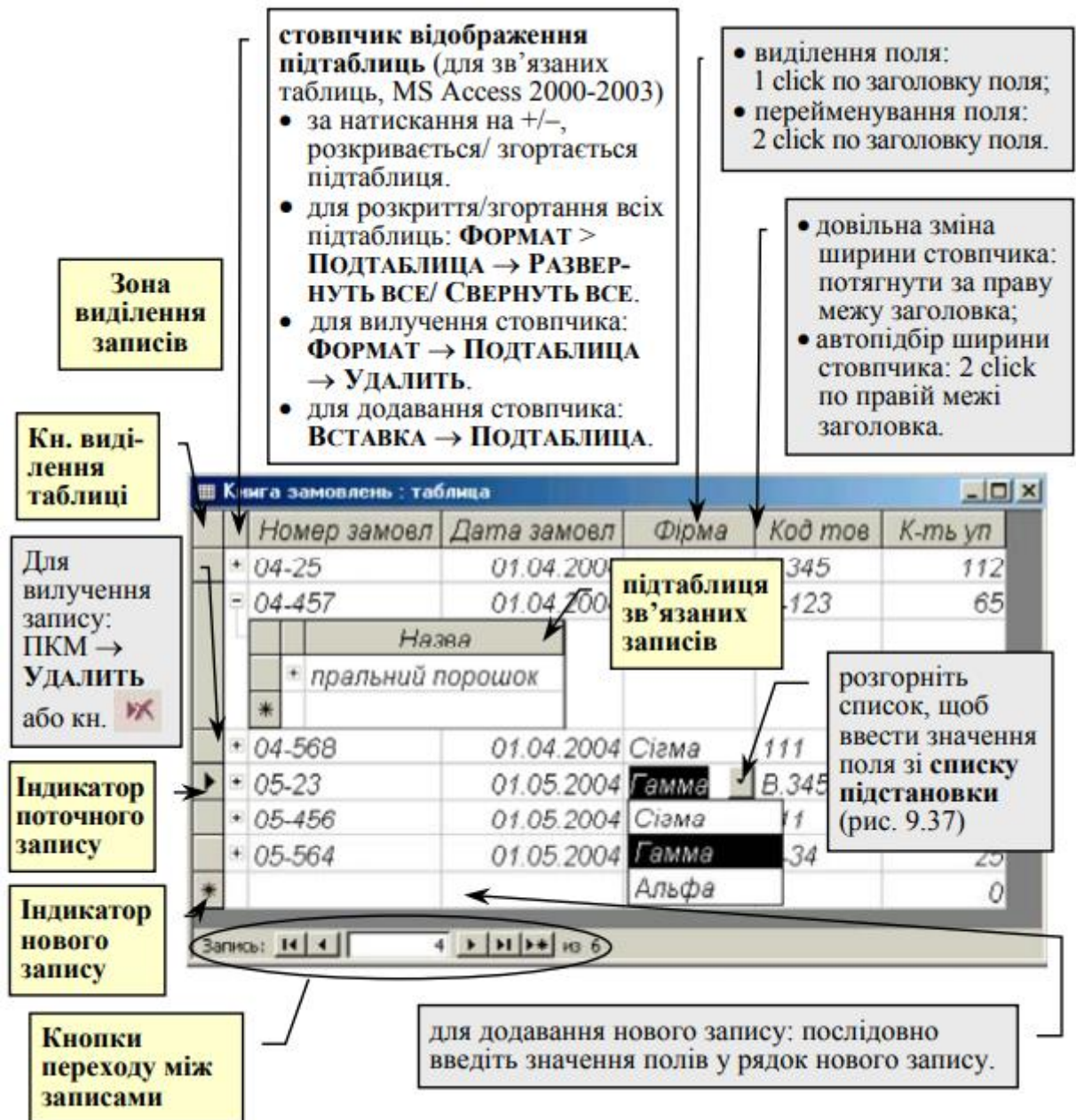


Рис. 1 - Робота із записами таблиці в режимі ТАБЛИЦА

2. Модифікація структури таблиці

Змінювати структуру таблиці: кількість полів та їх назви можна в обох режимах (ТАБЛИЦА або КОНСТРУКТОР, табл. 1). Зміна типу даних і властивостей поля та зміна ключа відбуваються лише в режимі КОНСТРУКТОР. Виконання цих операцій є стандартним у середовищі Windows.

Таблиця 1 - Операції зі структурними елементами таблиці

Операція	Режим КОНСТРУКТОР	Режим ТАБЛИЦА
Виділення одного поля	click в зоні виділення поля навпроти поля	click над полем (указівник миші набуває вигляду чорної стрілочки, направленої до низу)
Виділення кількох суміжних полів	стандартно: виділити перше й потягнути до останнього	
Виділення кількох не суміжних	стандартно: виділити перше → кл. CTRL → виділити інші	
Переміщення поля	виділити → навести вказівник миші на зоні виділення поля ⇒ він набуває вигляду білої стрілочки → потягнути в потрібне місце	виділити → навести вказівник миші на ім'я поля ⇒ він набуває вигляду білої стрілочки → потягнути в потрібне місце
Перейменування	змінити ім'я поля, занесене у стовпчик ІМЯ ПОЛЯ	ПКМ на імені поля → обрати в контекстному меню ПЕРЕИМЕНОВАТЬ СТОЛБЕЦ або 2click по імені поля
Вилучення або додавання нового поля	ПКМ на зоні виділення поля (ліворуч від імені поля) → обрати в контекстному меню ДОБАВИТЬ СТРОКИ чи УДАЛИТЬ СТРОКИ	ПКМ на імені поля → обрати в контекстному меню УДАЛИТЬ СТОЛБЕЦ або ДОБАВИТЬ СТОЛБЕЦ
Зміна типу чи властивостей поля	виділити поле та змінити тип у стовпчику ТИП ПОЛЯ або змінити опції, встановлені в зоні СВОЙСТВА ПОЛЯ	— ¹
Зміна полів, що утворюють ключ	click кн. ? КЛЮЧЕВОЕ ПОЛЕ → встановити стандартним способом інший ключ	—

3. Форматування таблиці

Для форматування таблиці використовують відповідне меню або кнопки п/і **ФОРМАТ (РЕЖИМ ТАБЛИЦЫ)**. Зауважимо, що форматування застосовується для всієї таблиці і не має таких широких можливостей, як наприклад, у MS Excel.

Контрольні питання:

1. Чи дозволяє MS Excel контролювати процес уведення даних так, як MS Access?
2. Чи можна в MS Access змінити тип даних поля лише для одного запису? Чи можна це зробити в MS Excel?
3. У чому відмінність у введенні даних у БД MS Excel та MS Access?
4. Чи є в MS Access умовне форматування?
5. Чи є в MS Access команда, подібна до команди **СПЕЦИАЛЬНАЯ ВСТАВКА** в MS Excel?
6. Чи можна в MS Access копіювати формат?

Лекція 4. АНАЛІЗ ДАНИХ

Мета: набути навичок щодо сортування записів; навчитися аналізувати дані таблиці за допомогою фільтрів, запитів; створювати запити за допомогою мови структурованих запитів SQL.

План лекції:

1. Основні поняття аналізу даних.
2. Сортування записів.
3. Аналіз даних однієї таблиці за допомогою фільтрів.
4. Аналіз даних кількох таблиць за допомогою запитів.

1. Основні поняття аналізу даних

Аналіз даних можна проводити безпосередньо у таблиці (з використанням сортування та фільтрів) і за допомогою запитів, які є окремими об'єктами БД та містять розширений набір засобів обробки даних.



Сортування й фільтрація — це методи обробки даних однієї таблиці. Результатом сортування або фільтрації є сама таблиця, записи якої або впорядковані (сортування), або сховані (фільтрація). Втім:



- відбувається аналіз даних лише однієї таблиці,
- немає можливості вказати, які поля потрібно виводити в результаті,
- немає можливості зберегти систему умов фільтрації як окремий об'єкт БД (фільтри тимчасові),
- немає можливості проводити обчислення.

Запити — це об'єкти БД, які є інструментами інтегрованої обробки даних, що містяться в кількох зв'язаних таблицях. У них зберігаються **критерії відбору** та **методи обробки даних** у вигляді команд, записаних мовою SQL. В запитах відсутні недоліки, притаманні фільтрам.

2. Сортування записів

Сортування записів проводиться в режимі **ТАБЛИЦА** або встановленням порядку сортування у вікні розширеного фільтру (розглядатиметься далі).

Для того, щоб відсортувати записи *за одним полем* у режимі **ТАБЛИЦА** click на будь-якому записі цього поля → кн.  або  на п/і чи **ЗАПИСИ** → **СОРТИРОВКА** → обрати тип сортування: за збільшенням чи зменшенням.

Для відсортування записів *за кількома полями*, розташованими поруч, необхідно в режимі **ТАБЛИЦА** виділити ці поля → кн.  або  на п/і. При цьому спочатку відбудеться сортування за першим (лівим) полем, потім — за тим, що праворуч, і так далі. Для того, щоб відсортувати записи *за кількома полями, не розташованими поруч*, слід розмістити їх у потрібному порядку (перемістити), а потім відсортувати способом, указаним раніше.

3. Аналіз даних однієї таблиці за допомогою фільтрів

Фільтри не є об'єктами БД, а тому вони тимчасові. Якщо необхідно запам'ятати кілька критеріїв фільтрації таблиці (наприклад, якщо вони є складними і часто застосовуються), ефективніше створити відповідні запити. Крім того, створений фільтр можна зберегти у версіях MS Access 97—2003 як запит (відкрити бланк звичайного або розширеного фільтру → **ФАЙЛ** → **СОХРАНИТЬ КАК ЗАПРОС**).

Типи фільтрів у MS Access наведені на рис. 1. Правила використання звичайного та розширеного фільтрів показано й проілюстровано на рис. 2 і 3. Зауважимо, що повний перелік фільтрів є у меню **ЗАПИСИ**. Втім фільтр за виділеним легше обирати з к/м², а для розширеного фільтру доцільно винести кн. на п/і.

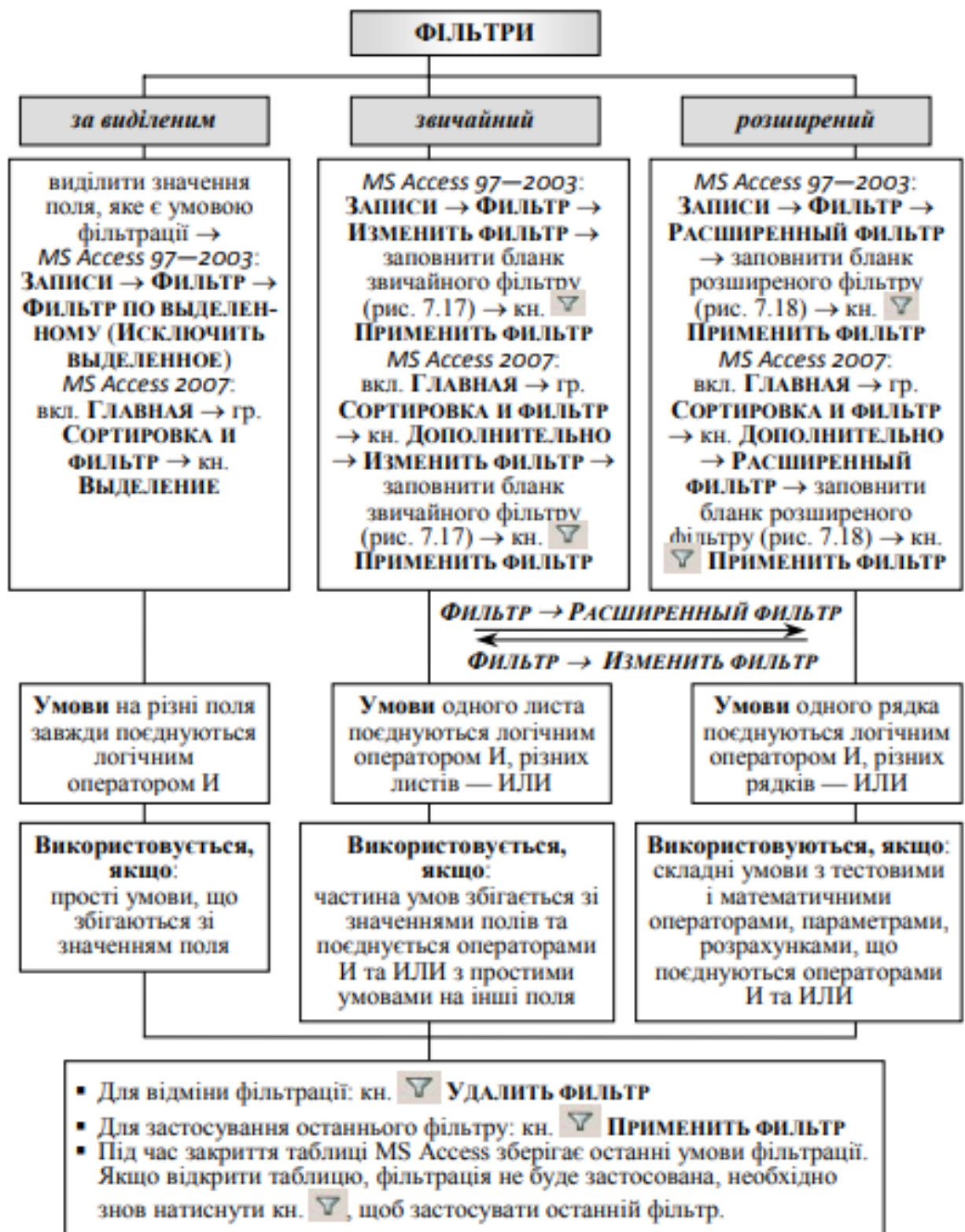


Рис. 1 - Використання фільтрів для аналізу таблиці БД

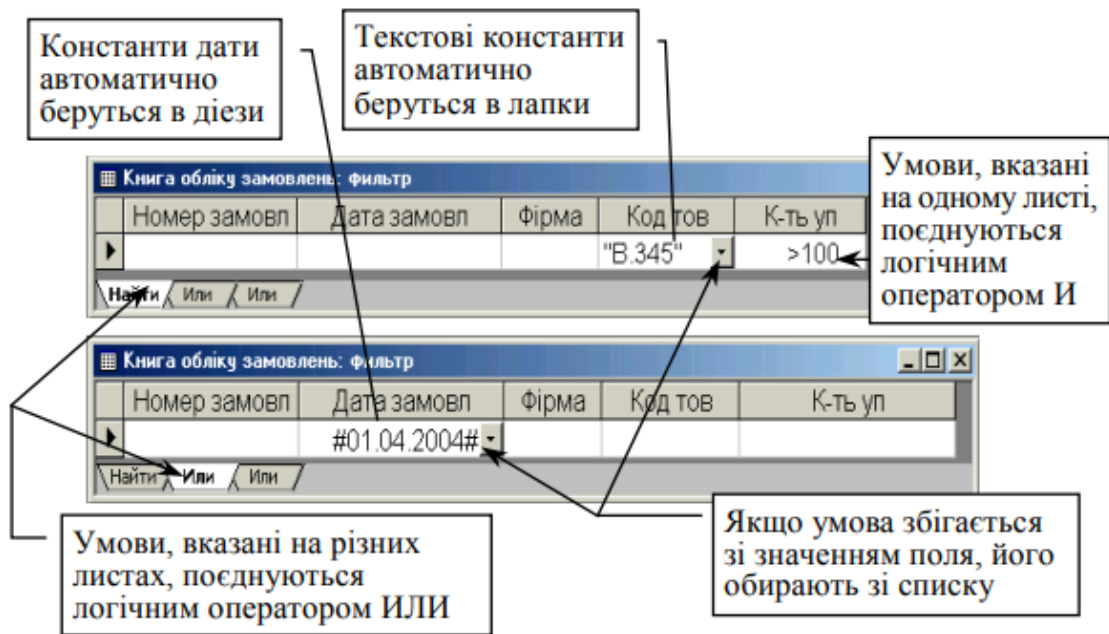


Рис. 2 - Правила використання звичайного фільтру

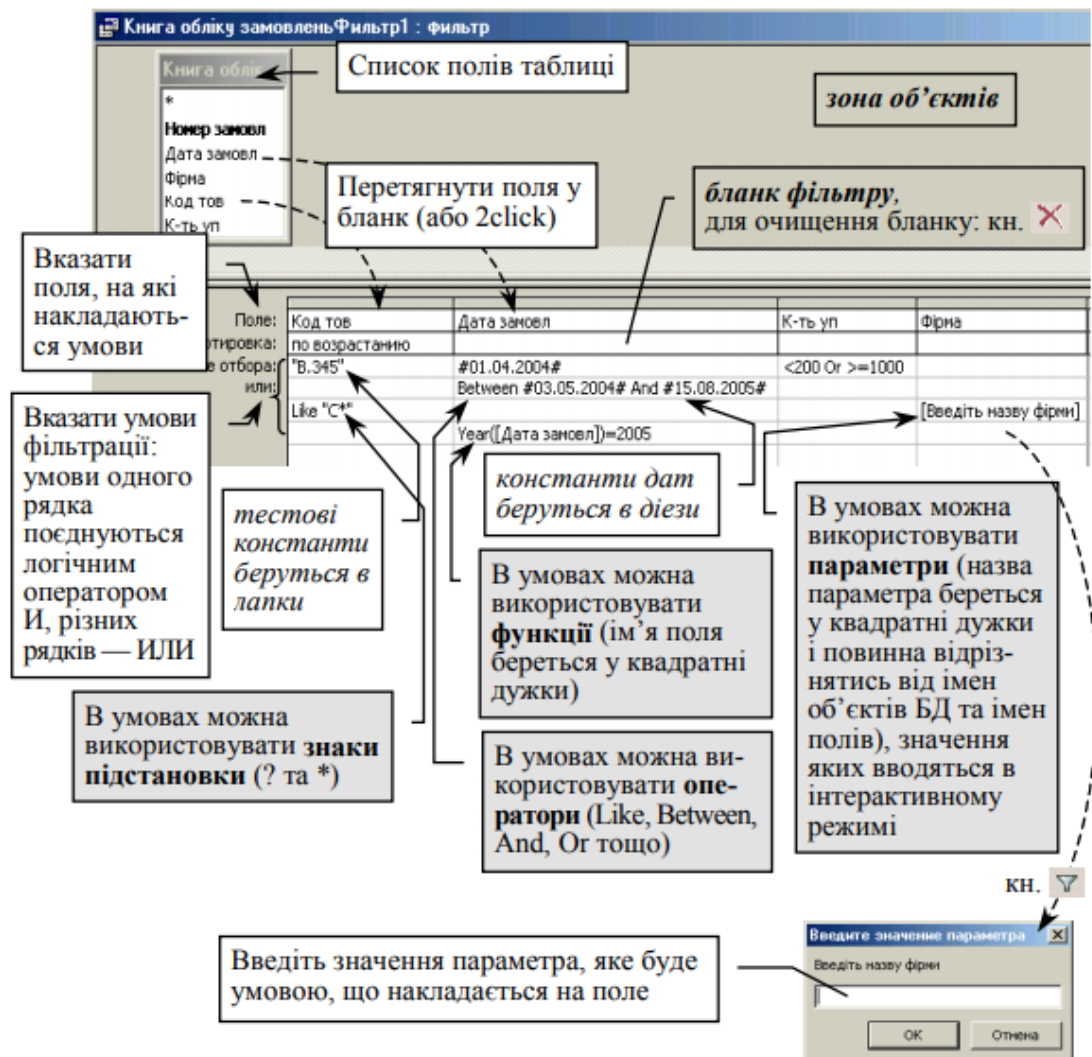


Рис. 3 - Правила використання розширеного фільтру

У MS Access 2007 виник додатковий засіб фільтрації, ідентичний автофільтру в MS Excel 2007: у режимі **ТАБЛИЦА** поруч з ім'ям кожного поля завжди відображаються кнопки фільтрації (рис. 4).

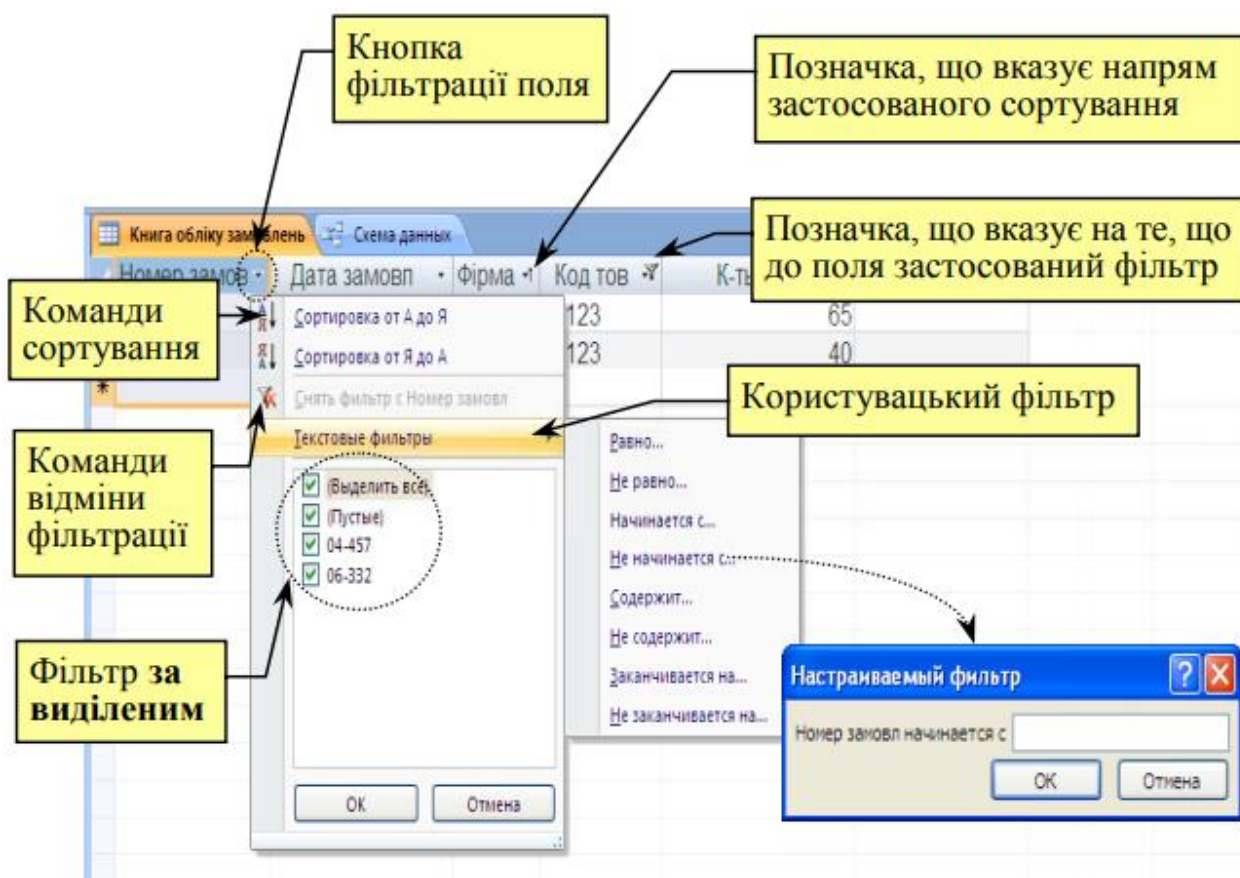


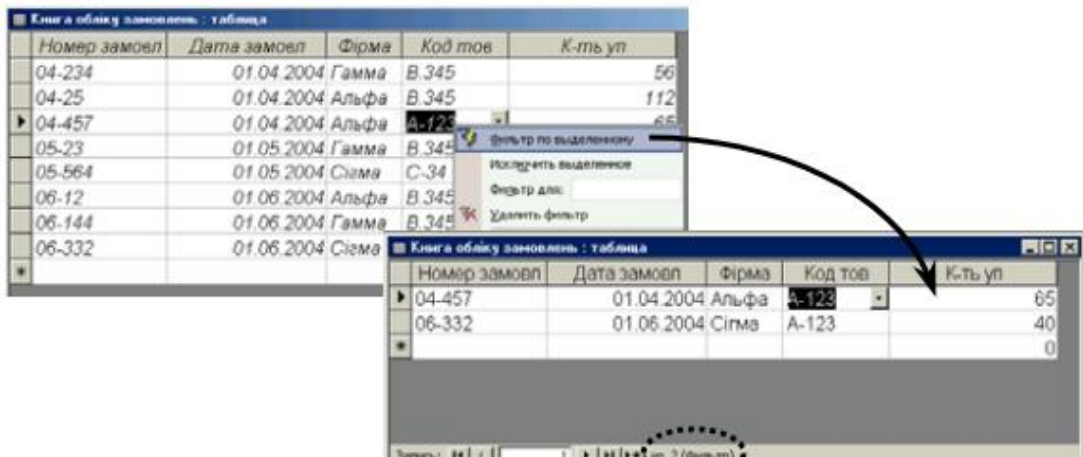
Рис. 4 - Особливості фільтрації у MS Access 2007

Приклад. Відшукати у таблиці *Книга обліку замовлень*:

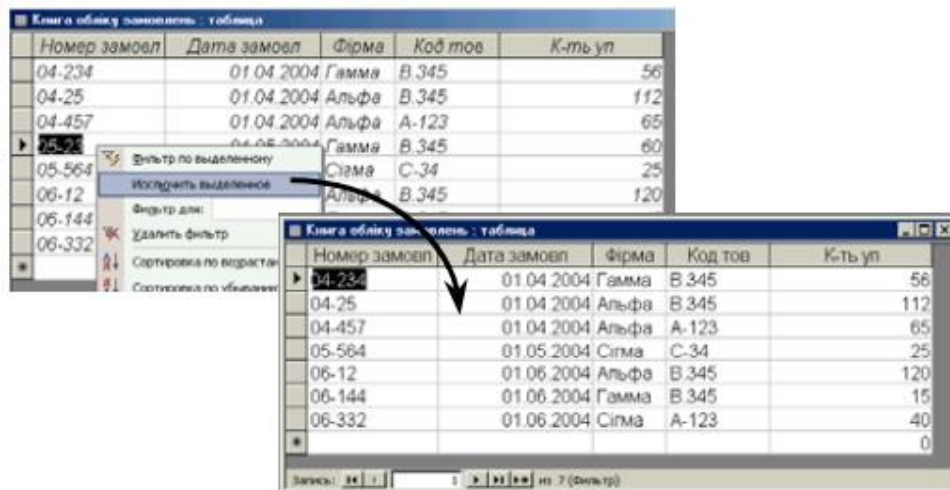
- записи товару з кодом А-123;
- записи всіх замовлень, крім замовлення з номером 05-23;
- записи за 01.04.2004 та 01.06.2004 з кількістю не більшою 100, використовуючи *звичайний* фільтр;
- записи замовлень товару В.345 фірми Альфа або замовлень фірми Сігма, зроблених після 15.05.2004, використовуючи *розширений* фільтр;
- записи за 01.04.2004 спочатку фірми Альфа, а потім фірми Гамма, використовуючи *параметр* за полем Фірма.


Відкриваємо таблицю *Книга обліку замовлень* у режимі **ТАБЛИЦА** та

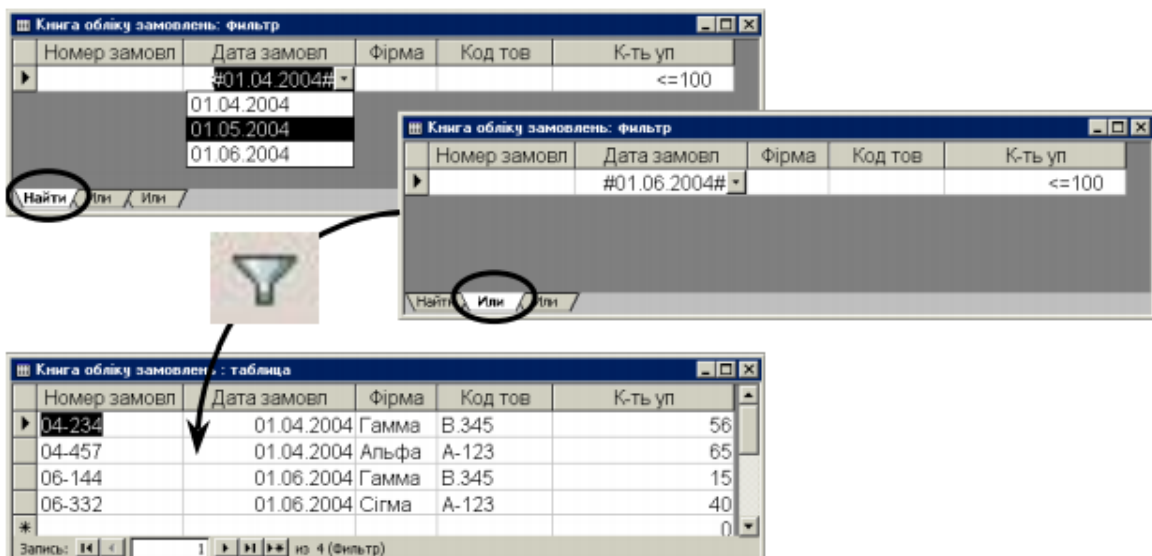
а) ПКМ по коду А-123 → **ФИЛЬТР ПО ВЫДЕЛЕННОМУ**:




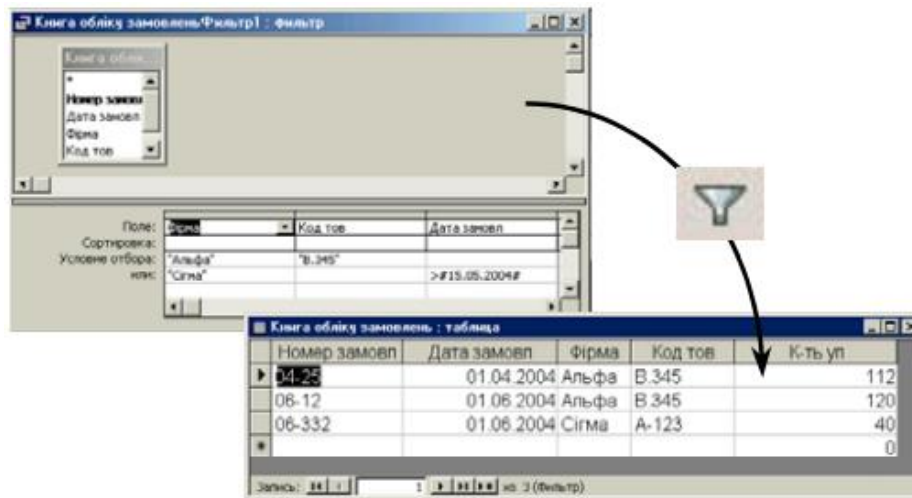
б) ПКМ на номері 05-23 → **ИСКЛЮЧИТЬ ВЫДЕЛЕННОЕ:**





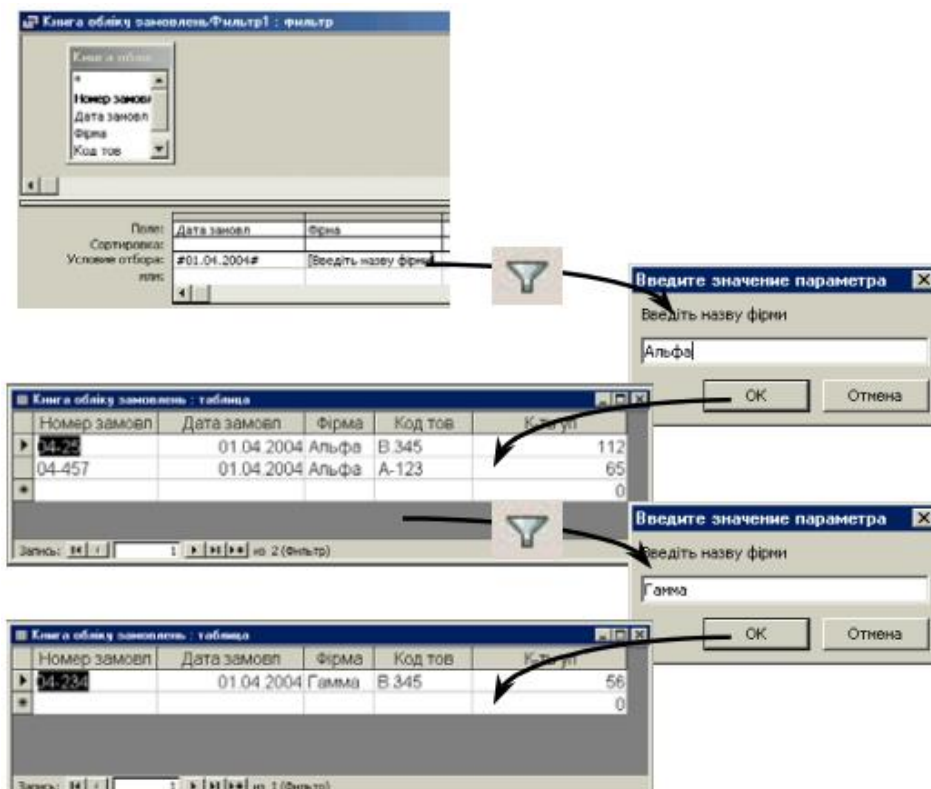
в) **ЗАПИСИ** → **ФИЛЬТР** → **ИЗМЕНИТЬ ФИЛЬТР** → заповнити бланк звичайного фільтру → кн.  **ПРИМЕНИТЬ ФИЛЬТР:**



г) ЗАПИСИ → ФИЛЬТР → РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР →
заповнити бланк розширеного фільтру → кн.  ПРИМЕНИТЬ ФИЛЬТР



д) ЗАПИСИ → ФИЛЬТР → РАСШИРЕННЫЙ ФИЛЬТР →
заповнити бланк розширеного фільтру → кн.  ПРИМЕНИТЬ ФИЛЬТР
→ у д/в введіть спочатку назву першої фірми — Альфа → кн. ОК →
перегляньте результат для фірми Альфа → відмініть фільтрацію та знов
застосуйте фільтр (кн. ) → у д/в введіть спочатку назву іншої фірми —
Гамма → кн. ОК → перегляньте результат для фірми Гамма.



4. Аналіз даних кількох таблиць за допомогою запитів

Об'єкт БД Запит використовується для перегляду, аналізу та зміни даних однієї чи кількох таблиць. Типи запитів подані на рис. 5. В запитах зберігаються критерії відбору даних і методи обробки даних у вигляді команд, записаних мовою структурованих запитів (SQL).

У результаті виконання запиту або:

- отримується нова множина записів, яка подається у вигляді таблиці (але вона не є об'єктом БД *Таблиця*) — запити на *вибірку* та *перехресні* запити;
- модифікується існуюча таблиця: змінюються значення поля, вилучаються або додаються записи — запити на *оновлення*, *вилучення*, *додавання*;
- створюється нова таблиця — запити на *створення*.

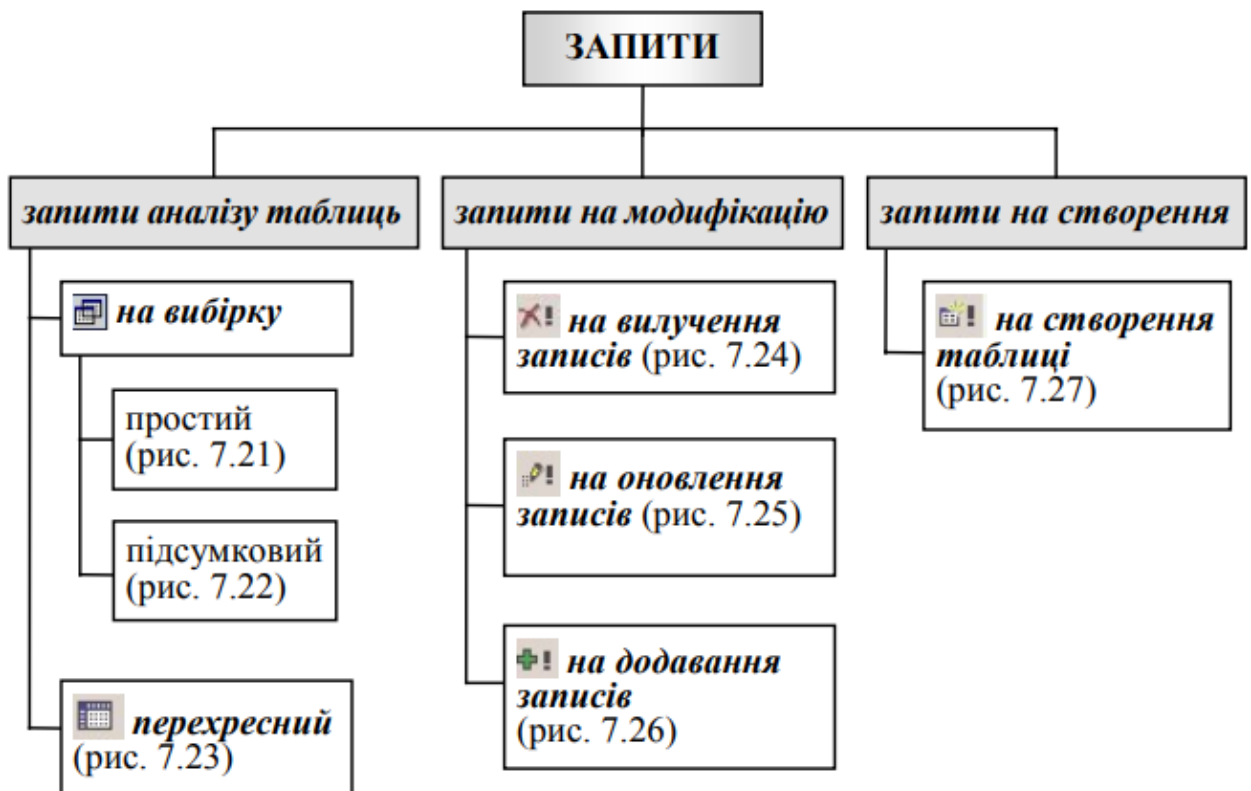


Рис. 5 - Типи запитів у MS Access

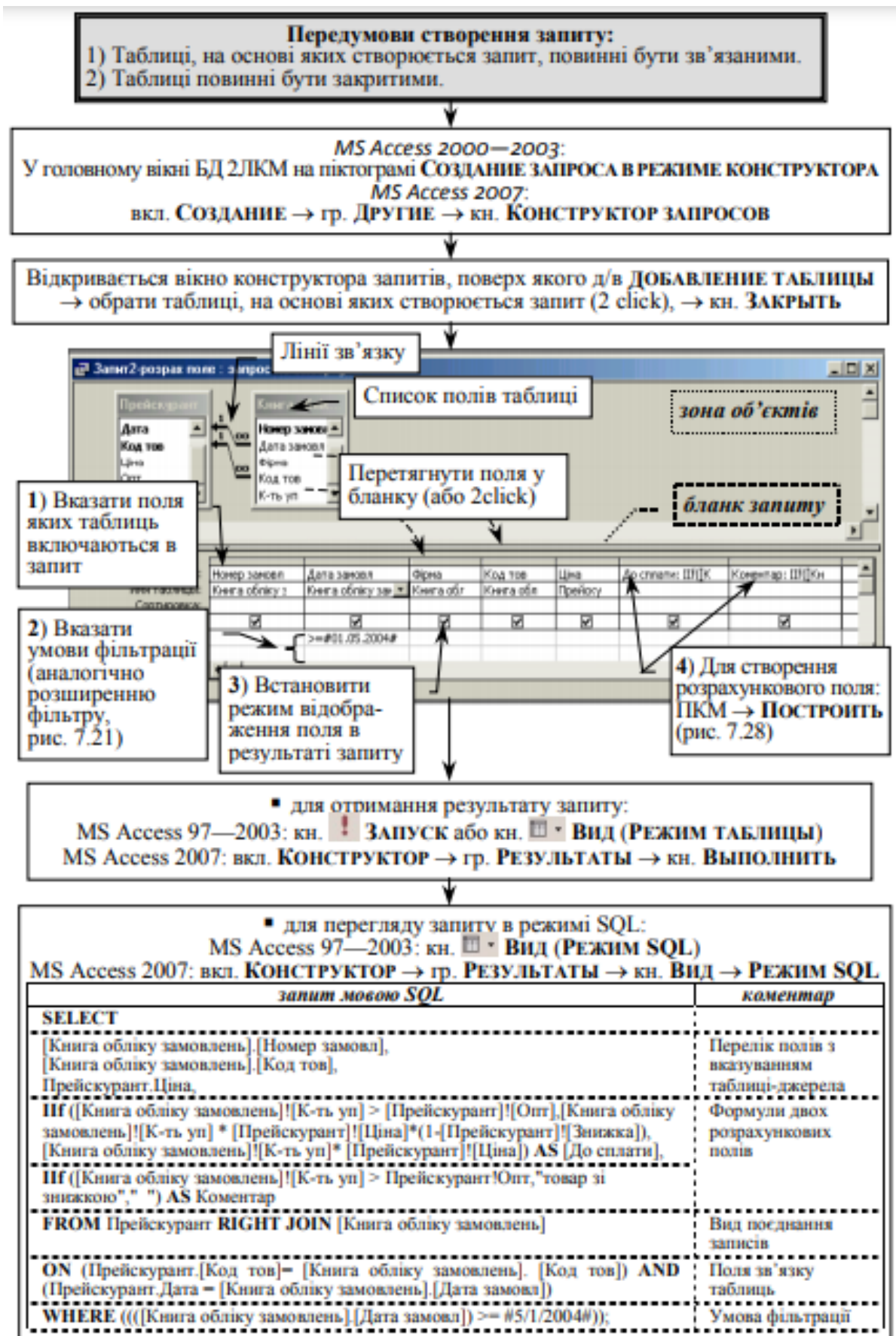


Рис. 6 - Створення простого запиту на вибірку

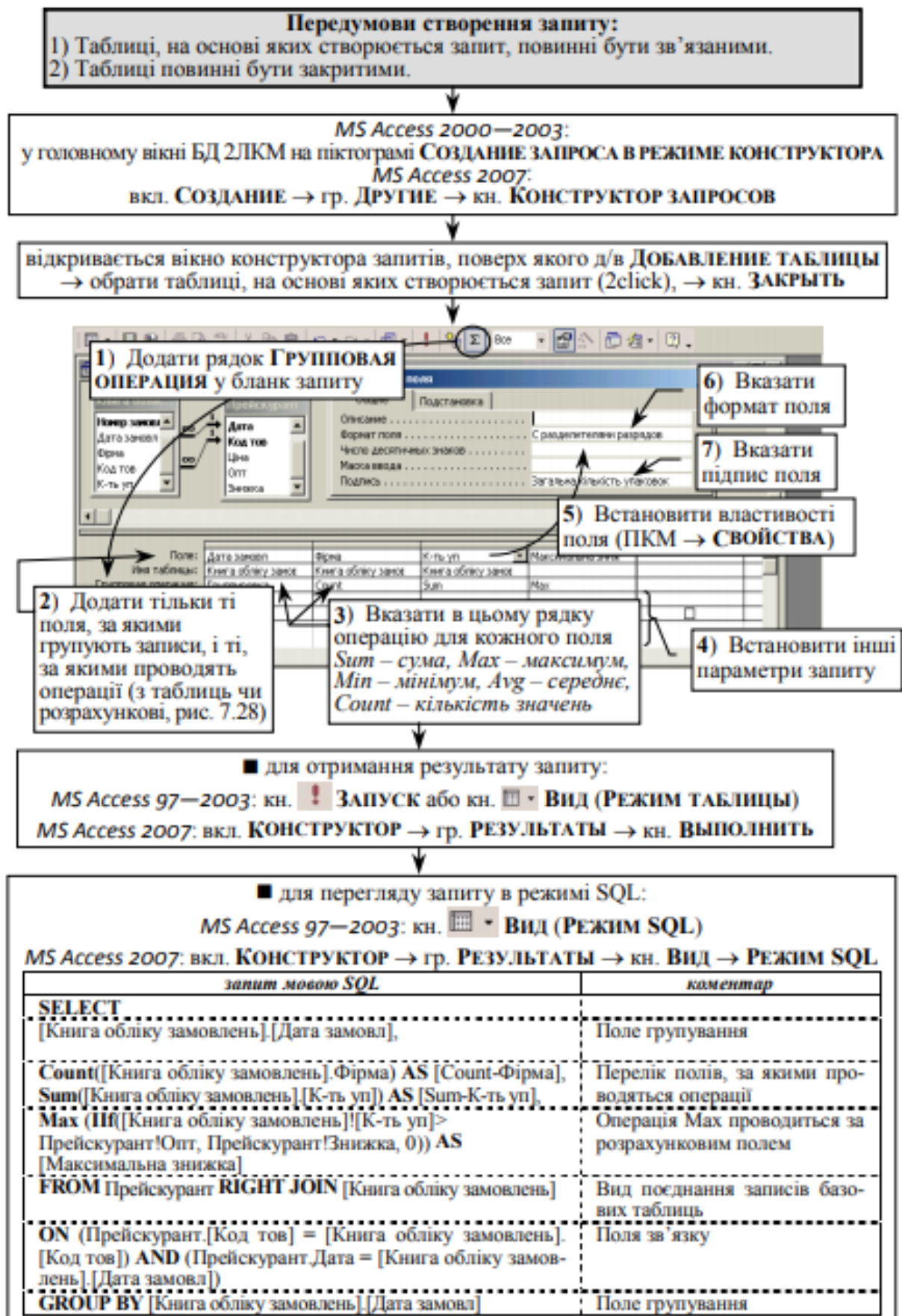


Рис.7 - Створення підсумкового запиту на вибірку

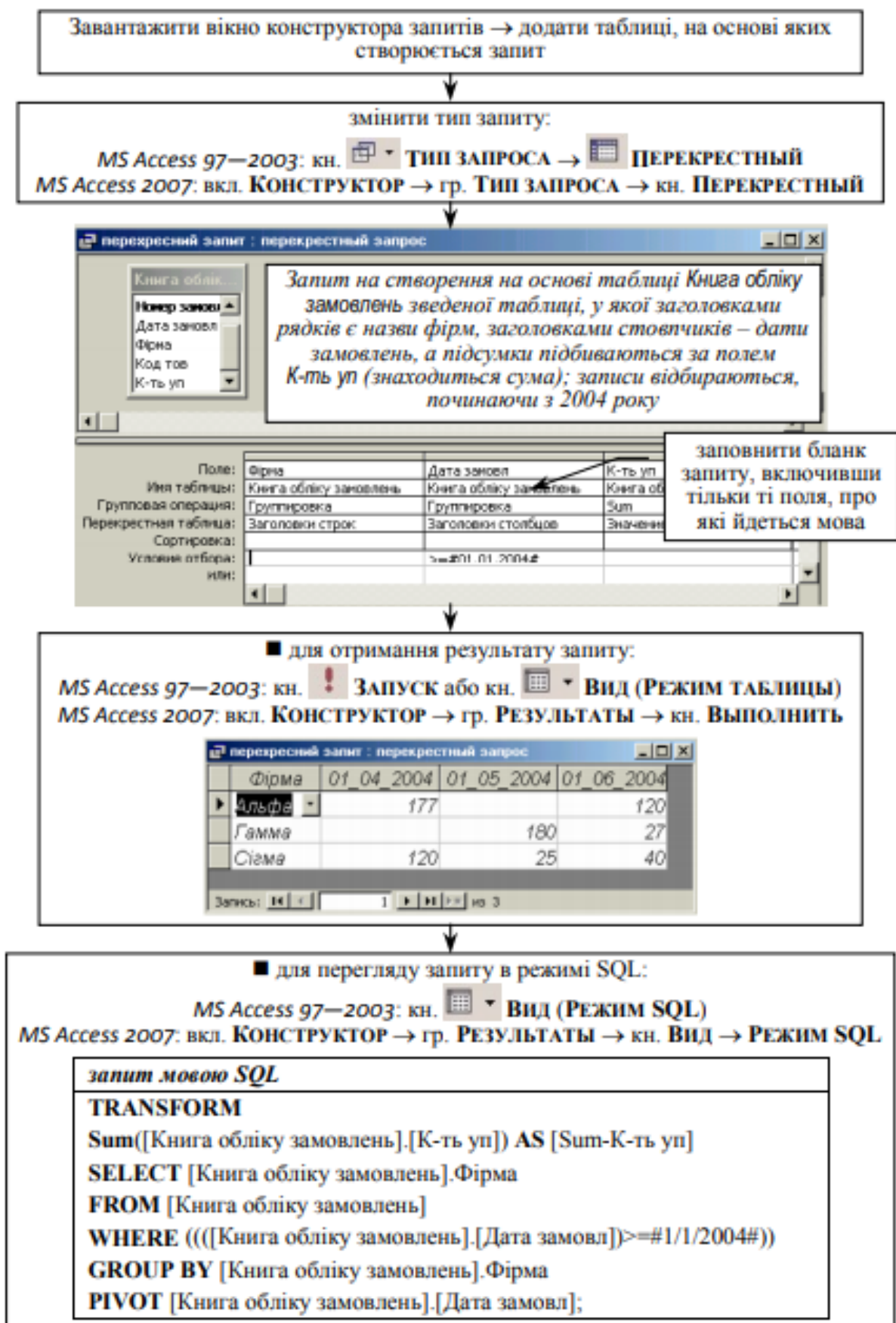


Рис. 8 - Приклад перекресного запити

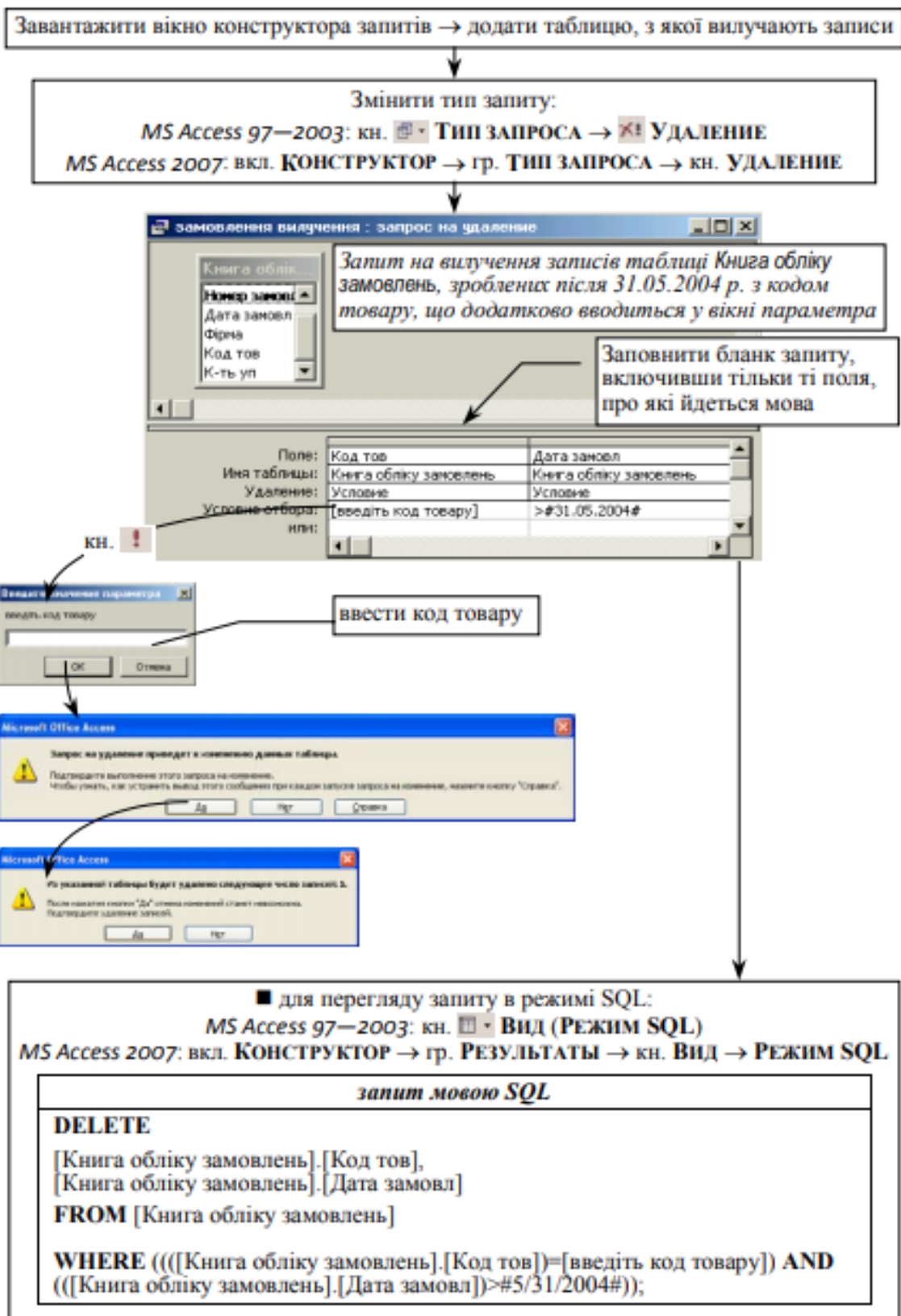


Рис. 9 - Приклад запиту на вилучення записів

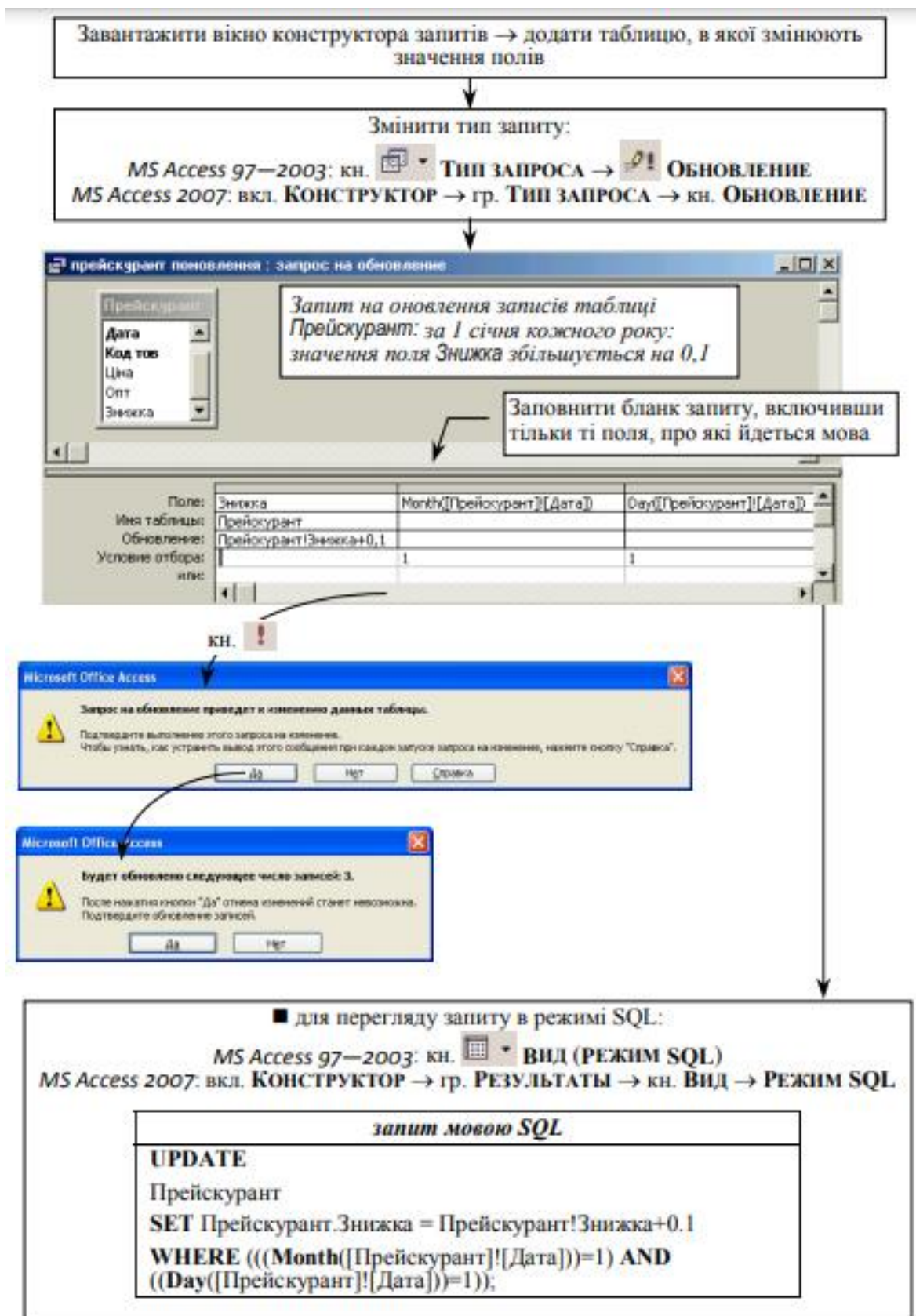


Рис.10 - Приклад запиту на оновлення записів

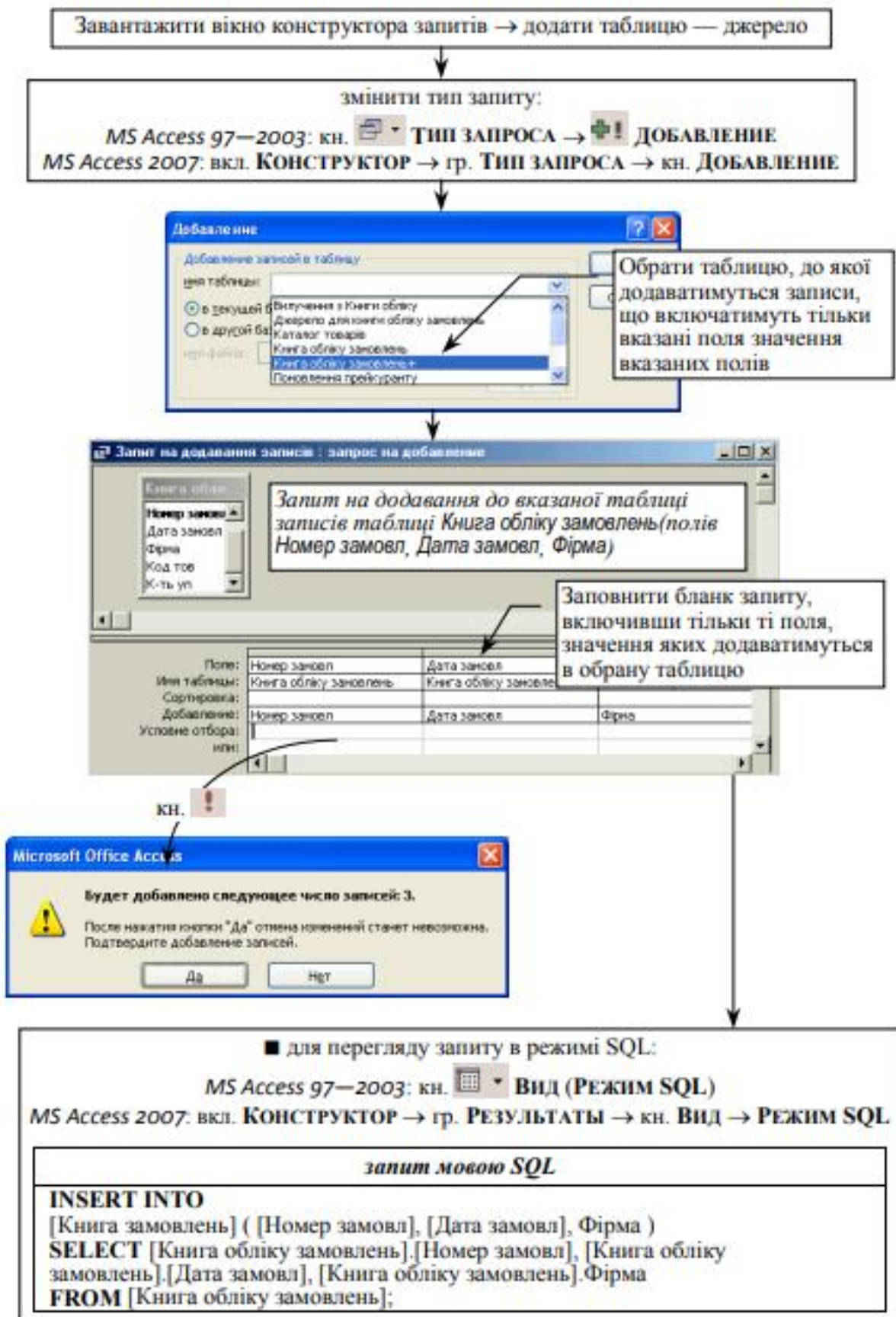


Рис.11 - Приклад запити на додавання записів

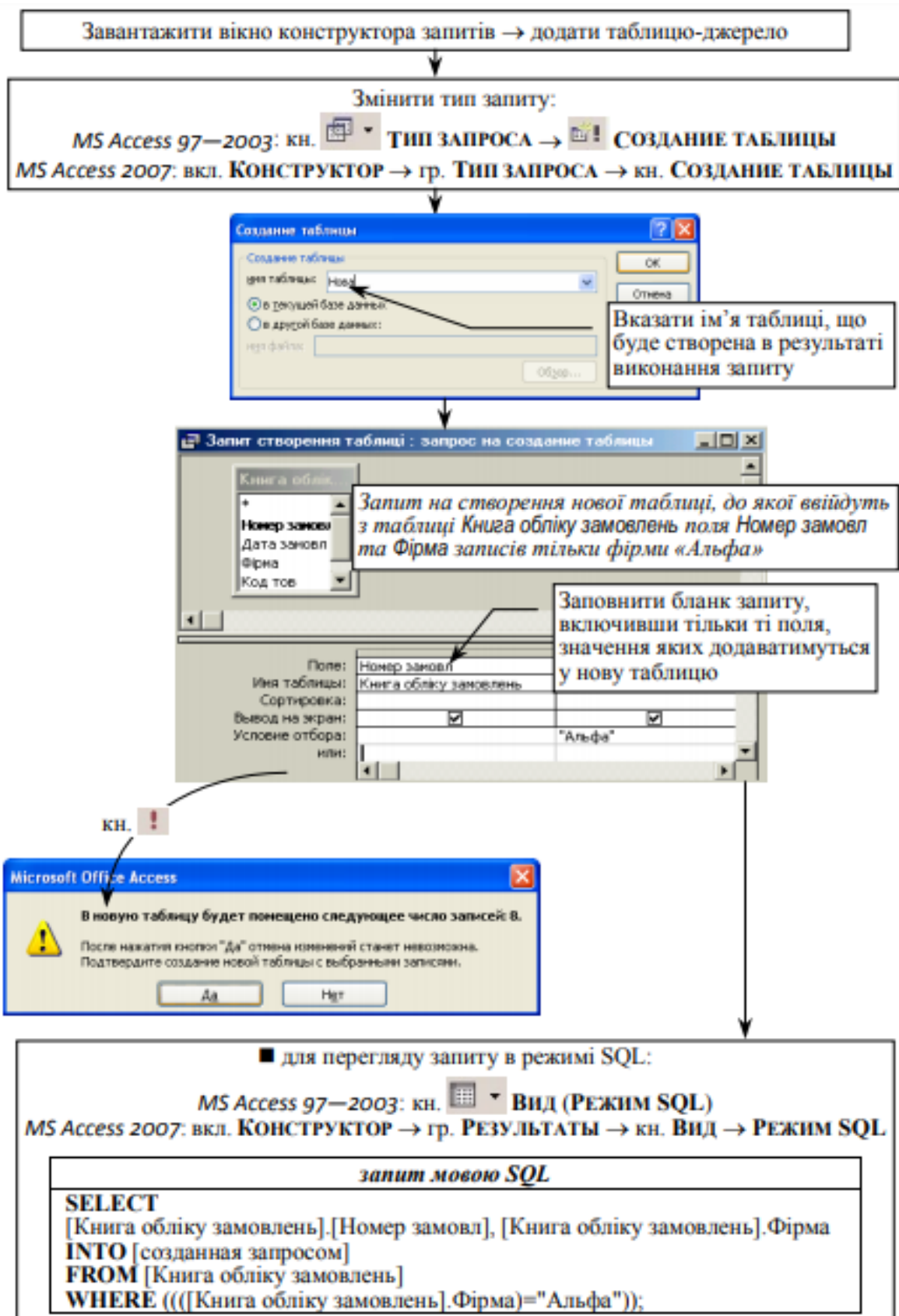



Рис. 12 - Приклад запиту на створення таблиці

Для створення розрахункового поля (поля, визначеного в запиті для виведення результату розрахунку певного виразу, а не для збереження даних) в запиті необхідно відкрити запит у режимі **КОНСТРУКТОР** та:

1. Клацнути в бланку запиту в першому порожньому стовпчику в рядку **ПОЛЕ**.
2. Завантажити д/в **ПОСТРОИТЕЛЬ ВЫРАЖЕНИЙ** (наприклад, кн. **ПОСТРОИТЬ** ).
3. У поле виразу (рис. 13) потрібно занести формулу. При цьому:
 - а) якщо у вираз MS Access самостійно додає текст «Выражение», його необхідно вилучити;
 - б) якщо у виразах потрібно використовувати вбудовані функції або створені користувачем, їх вибирають з папки **Функции**, аргументи функцій відокремлюються крапкою з комою;
 - в) у виразі можна використовувати параметри (у квадратних дужках) для введення значень параметра у спеціальному д/в.
4. Натиснути на кн. **ОК** ⇒ MS Access копіює створений вираз у ту позицію, з якої викликали **ПОСТРОИТЕЛЬ ВЫРАЖЕНИЙ**.
5. Для створення інших розрахункових полів виконати ті самі дії.

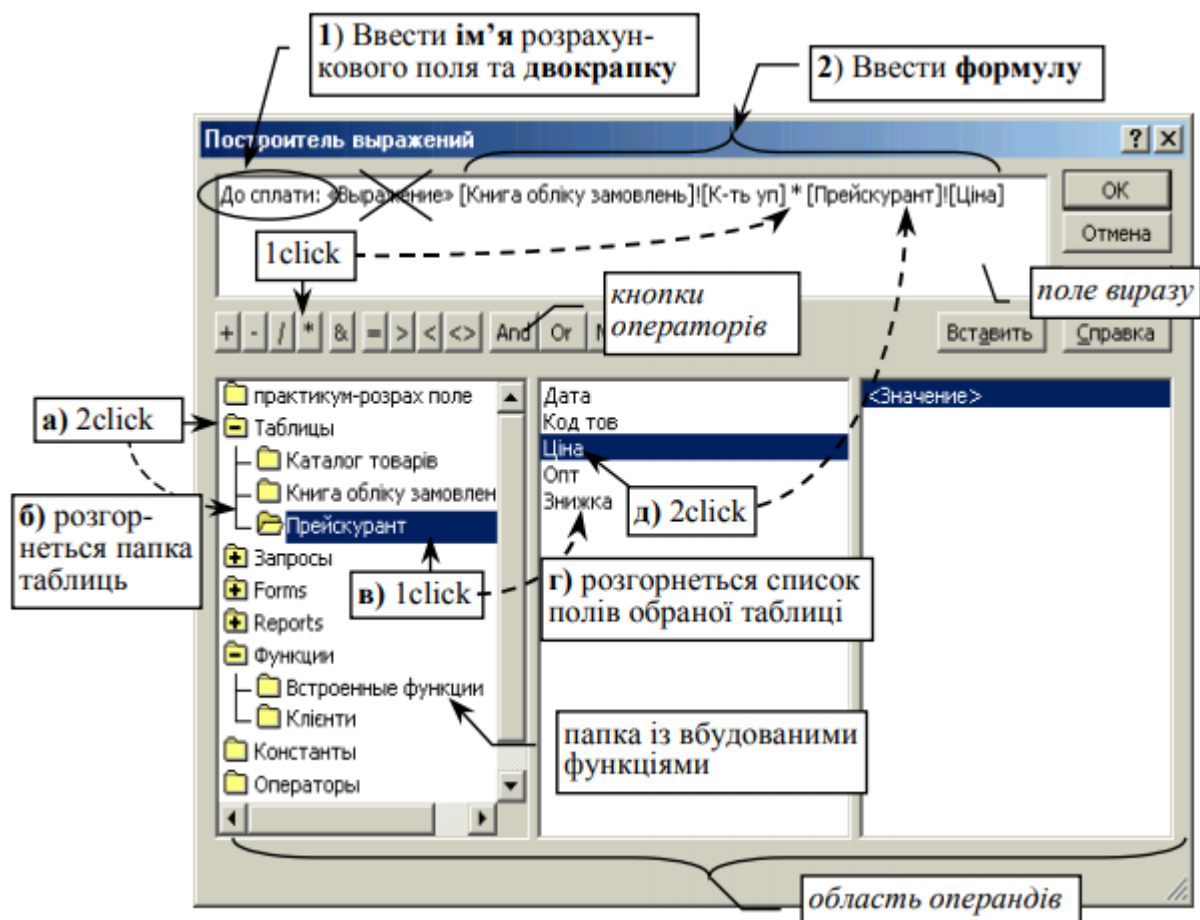


Рис. 13 - Створення розрахункового поля в запитах

Зауваження

1. На результуючу множину запиту на вибірку впливає вид **поєднання записів** таблиць, установлений під час зв'язування (стрілка на лінії зв'язку). Вид поєднання записів можна змінити для окремого запиту (у зоні об'єктів у вікні конструктора запитів).

2. У запити будь-яких типів можна не тільки додавати **розрахункові поля**, але й використовувати **розрахунки в умовах** (на бланку ПКМ у рядку УСЛОВИЕ → ПОСТРОИТЬ...).

3. В запитах можна для полів указувати **підпис** поля (він з'являється замість назви поля) та змінювати **властивості** поля (формат, кількість десяткових знаків тощо): у бланку запиту ПКМ у рядку ПОЛЕ → СВОЙСТВА.

Приклад.

Створити наступні запити:

а) **запит на вибірку**, до якого включити поля **Номер замовл, Фірма, Назва, К-ть уп та Ціна**.

б) **запит на вибірку**, до якого включити поле **Номер замовл та розрахункові** поля:

Вартість замовл = Ціна * К-ть_уп

Вартість замовл зі знижкою = якщо К-ть_уп > Опт, то Ціна * К-ть_уп * (1 — Знижка), інакше Ціна * К-ть_уп Повідомлення_1 = якщо замовлення за 01.04.2004 р., то вивести текст «посміхніться», інакше — нічого не виводити

Повідомлення_2 якщо код товару починається з літери В, то вивести «небезпечно», інакше — нічого не виводити;

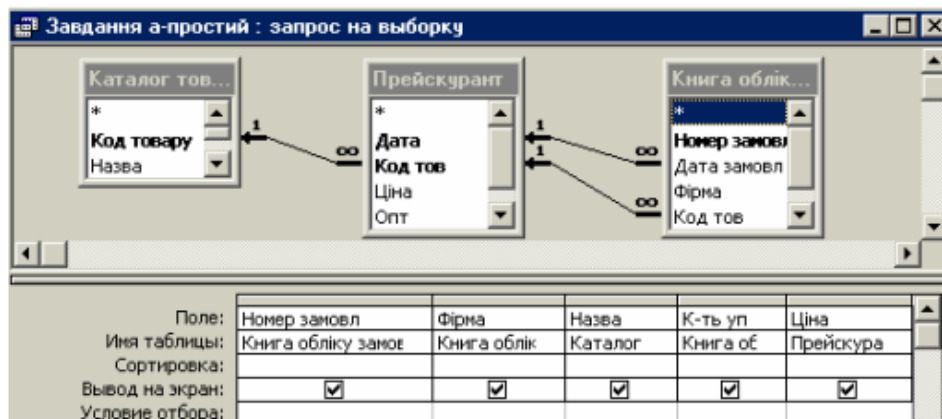
в) **підсумковий запит**: за фірмами визначити загальну кількість упаковок, кількість замовлень та середню ціну замовлених товарів;

г) **перехресний запит**: за датами й фірмами визначити загальну кількість упаковок;

д) **запит на оновлення** таблиці **Прейскурант**: для товарів з кодом, що починається з літери В, збільшити знижку на 50 %;

е) **запит на вилучення** з таблиці **Книга обліку**... записів за 2004 р.

У результаті отримуються такі запити (в режимі **КОНСТРУКТОР** та мовою SQL):



```
SELECT [Книга облк заомлень].[Номер замовл], [Книга облк заомлень].Фірма,
[Каталог товарів].Назва, [Книга облк заомлень].[К-ть уп], Прейскурант.Ціна
FROM ([Каталог товарів] RIGHT JOIN Прейскурант ON [Каталог товарів].[Код товару] =
Прейскурант.[Код тов]) RIGHT JOIN [Книга облк заомлень] ON (Прейскурант.[Код
тов] = [Книга облк заомлень].[Код тов]) AND (Прейскурант.Дата = [Книга облк
заомлень].[Дата замовл]);
```

Рис. 14 - Завдання а)

Поле:	Номер зае	Вартість замовл:	Вартість замовл зі зно:	Повідомлення_1: IF	Повідомлення_2: IF0
Інша таблиця:	Книга обл				
Сортировка:					
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:					

Побудоваль виражений

Вартість замовл: Прейскурант!Ціна*[Книга облк заомлень]![К-ть уп]

Побудоваль виражений

Вартість замовл зі знижкою: If([Книга облк заомлень]![К-ть уп]>[Прейскурант]![Опт]; [Прейскурант]![Ціна]*[Книга облк заомлень]![К-ть уп]*(1-[Прейскурант]![Знижка]); [Прейскурант]![Ціна]*[Книга облк заомлень]![К-ть уп])

Побудоваль виражений

Повідомлення_1: If([Книга облк заомлень]![Дата замовл]=DateSerial(2004;4;1); "посміхніться"; "")

Побудоваль виражений

Повідомлення_2: If(Left([Книга облк заомлень]![Код тов];1)="B"; "небезпечні речовини"; "")

```
SELECT [Книга облк заомлень].[Номер замовл], [Прейскурант]![Ціна]*[Книга облк заомлень]![К-ть уп] AS [Вартість замовл], If([Книга облк заомлень]![К-ть уп]>[Прейскурант]![Опт],[Прейскурант]![Ціна]*[Книга облк заомлень]![К-ть уп]*(1-[Прейскурант]![Знижка]),[Прейскурант]![Ціна]*[Книга облк заомлень]![К-ть уп]) AS [Вартість замовл зі знижкою], If([Книга облк заомлень]![Дата замовл]=DateSerial(2004,4,1),"посміхніться","") AS [Повідомлення_1], If(Left([Книга облк заомлень]![Код тов],1)="B","небезпечні речовини","") AS [Повідомлення_2]
FROM ([Каталог товарів] RIGHT JOIN Прейскурант ON [Каталог товарів].[Код товару] = Прейскурант.[Код тов]) RIGHT JOIN [Книга облк заомлень] ON (Прейскурант.[Код тов] = [Книга облк заомлень].[Код тов]) AND (Прейскурант.Дата = [Книга облк заомлень].[Дата замовл]);
```

Рис. 15 - Завдання б)

Завдання в-підсумковий : запрос на виборку

Поле:	Фірма	К-ть уп	Номер замовл	Ціна
Имя таблицы:	Книга обліку замое	Книга облік	Книга обліку зам	Прейскурант
Групповая операция:	Группировка	Sum	Count	Avg
Сортировка:				
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

```

SELECT [Книга обліку замовлень].Фірма, Sum([Книга обліку замовлень].[К-ть уп]) AS [Sum-К-ть уп],
Count([Книга обліку замовлень].[Номер замовл]) AS [Count-Номер замовл], Avg(Прейскурант.Ціна) AS [Avg-Ціна]
FROM ([Каталог товарів] RIGHT JOIN Прейскурант ON [Каталог товарів].[Код товару] = Прейскурант.[Код тов])
RIGHT JOIN [Книга обліку замовлень] ON (Прейскурант.[Код тов] = [Книга обліку замовлень].[Код тов])
AND (Прейскурант.Дата = [Книга обліку замовлень].[Дата замовл])
GROUP BY [Книга обліку замовлень].Фірма;

```

Рис. 16 - Завдання в)

Завдання г-перехресний : перекрестний запрос

Поле:	Фірма	Дата замовл	К-ть уп
Имя таблицы:	Книга обліку замое	Книга обліку замовл	Книга обліку замов
Групповая операция:	Группировка	Группировка	Sum
Перекрестная таблица:	Заголовки строк	Заголовки столбцов	Значение

```

TRANSFORM Sum([Книга обліку замовлень].[К-ть уп]) AS [Sum-К-ть уп]
SELECT [Книга обліку замовлень].Фірма
FROM ([Каталог товарів] RIGHT JOIN Прейскурант ON [Каталог товарів].[Код товару] =
Прейскурант.[Код тов]) RIGHT JOIN [Книга обліку замовлень] ON (Прейскурант.[Код тов] = [Книга
обліку замовлень].[Код тов]) AND (Прейскурант.Дата = [Книга обліку замовлень].[Дата замовл])
GROUP BY [Книга обліку замовлень].Фірма
PIVOT [Книга обліку замовлень].[Дата замовл];

```

Рис. 17 - Завдання г)

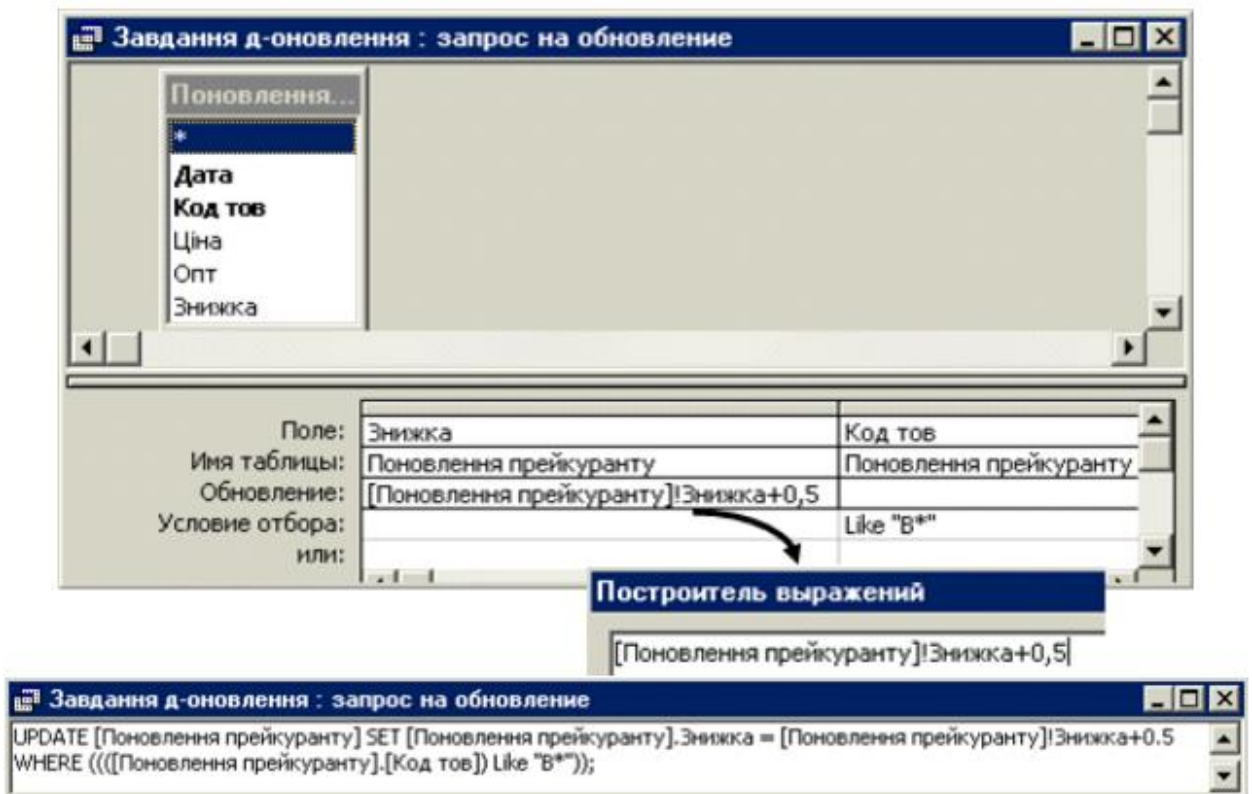


Рис. 18 - Завдання д)

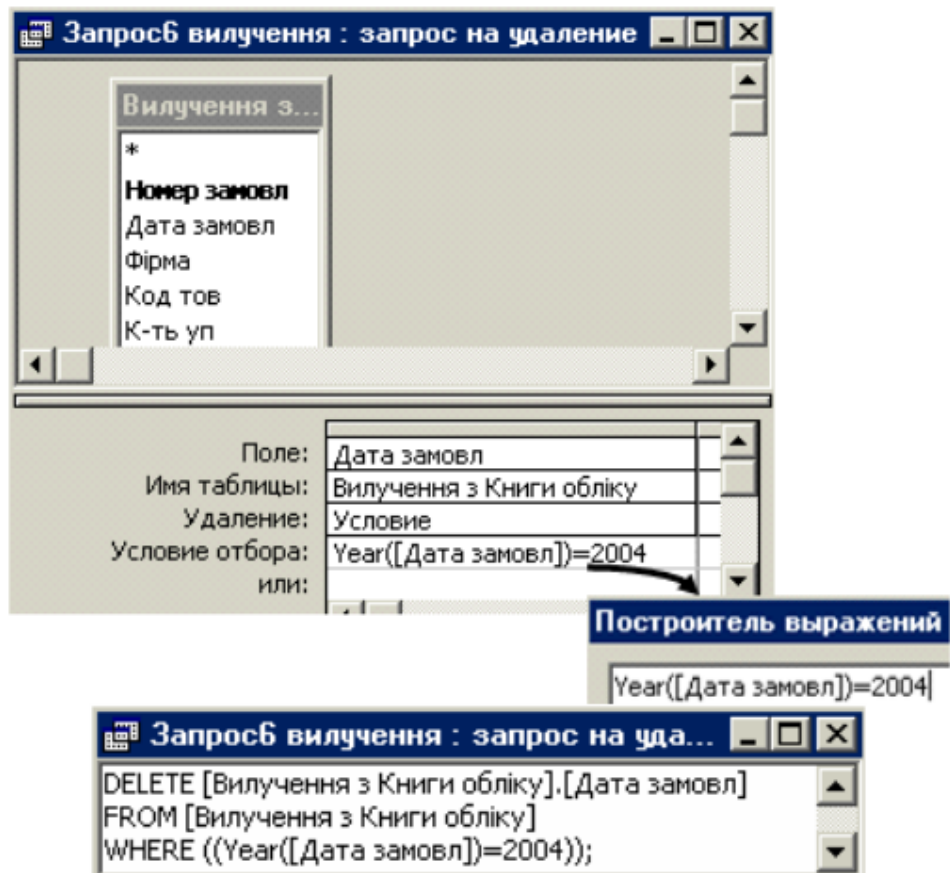


Рис. 19 - Завдання е)

Контрольні питання:

1. Яким чином впорядкувати дані у таблиці?
2. Як провести сортування за полями, не розташованими поруч?
3. Яким чином упорядкувати дані у запиті?
4. Що є спільного, що — відмінного у фільтрації записів БД у MS Excel та MS Access?
5. Які особливості при роботі з константами в MS Access? Що є спільним, що відмінним порівняно з MS Excel?
6. Чи може запит містити поле, яке не належить до жодної з таблиць БД? Наведіть приклад.
7. Чи зміниться автоматично результат запиту при зміні даних у таблицях?
8. Чи є в MS Excel аналог підсумкового запиту? Якщо є, назвіть.
9. Чи є в MS Excel аналог перехресного запиту? Якщо є, назвіть.
10. Чи є в MS Excel аналог запитів на вилучення й оновлення? Якщо є, назвіть.

Лекція 5. СТВОРЕННЯ ФОРМ ТА ЗВІТІВ

Мета: набути навичок щодо технології введення, редагування та аналізу даних за допомогою форм; вміти подавати результати обробки за допомогою звітів.

План лекції:

1. Основні поняття аналізу даних за допомогою форм
2. Введення, редагування та аналіз даних за допомогою форм
3. Подання результатів обробки за допомогою звітів

1. Основні поняття аналізу даних за допомогою форм

Форми — це об'єкти БД, що призначені для:

- зручного введення, відображення, редагування й аналізу даних пов'язаних записів кількох таблиць — прості форми, про які йтиметься у цій підтемі;
- розробки користувацького інтерфейсу роботи з БД — форми з елементами управління.

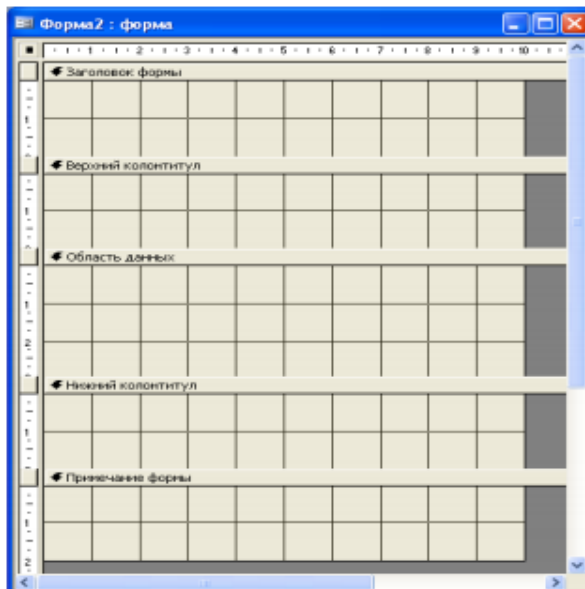
Форми створюються переважно в режимі **КОНСТРУКТОР** або за допомогою Майстра з подальшим редагуванням макета у режимі **КОНСТРУКТОР**. Їх можна створювати на основі запитів чи кількох таблиць, виконувати в них розрахунки, додавати підпорядковані форми, елементи управління тощо. Перед створенням простої форми бажано (а у разі створення у режимі **КОНСТРУКТОР** — необхідно) створити запит, до якого додати поля, які мають бути у формі, за потреби створити розрахункові поля (щоб не створювати їх у формі), а потім на основі цього запиту створювати форму.

2. Введення, редагування та аналіз даних за допомогою форм

Макет (структура) форми переглядається та редагується у режимі **КОНСТРУКТОР**. Він складається з таких розділів:

- розділу даних (обов'язковий);
- розділу заголовка і розділу приміток форми (**ВИД** → **ЗАГОЛОВОК/ ПРИМЕЧАНИЕ ФОРМЫ**). Вміст цих розділів друкується на початку та наприкінці роздрукованої форми, відображається в режимах **ФОРМА** й **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**);

- розділу верхнього та розділу нижнього колонтитулів (**ВИД** → **КОЛОНТИТУЛЫ**, вміст цих розділів друкується на кожній сторінці роздрукованої форми, відображається — лише у режимі **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**).



Етапи створення простої форми у режимі **КОНСТРУКТОР** проілюстровані на рис. 1 на прикладі розробки форми для введення і перегляду записів таблиці *Каталог товарів*.

У процесі редагування форми в режимі **КОНСТРУКТОР** слід додержуватися таких правил та порад:

- Форматування та зміна розмірів елементів форми відбувається стандартним способом (п/і **ФОРМАТ (ФОРМА/ОТЧЕТ)**, **ФОРМАТ** → **АВТОФОРМАТ**), переміщення має свої особливості (вигляд вказівника миші залежить від того, переміщуватиметься весь складений елемент чи окремо його складові).
- Для того щоб додати в розділ даних поле існуючої таблиці або запити, необхідно вивести список полів (**ВИД** → **СПИСОК ПОЛЕЙ**) та перетягнути потрібне поле в розділ даних (рис. 1, п. 8).
- Для того щоб додати текст, необхідно на п/і **ПАНЕЛЬ ЭЛЕМЕНТОВ** натиснути на кн. **НАДПИСЬ** і в потрібному розділі форми намалювати прямокутну рамку, в яку ввести текст (рис. 1, п. 9).
- Для того щоб у колонтитул додати поточну дату, потрібно створити в розділі колонтитулу розрахункове поле, формула якого буде така: `=Date()` (створення розрахункових полів ілюструється на Рис. 1, п. 10—12).

- Для того щоб у колонтитул додати номер сторінки, необхідно створити в розділі колонтитулу розрахункове поле, формула якого буде, наприклад, така:
="Сторінка " &[Page] &" з " &[Pages].

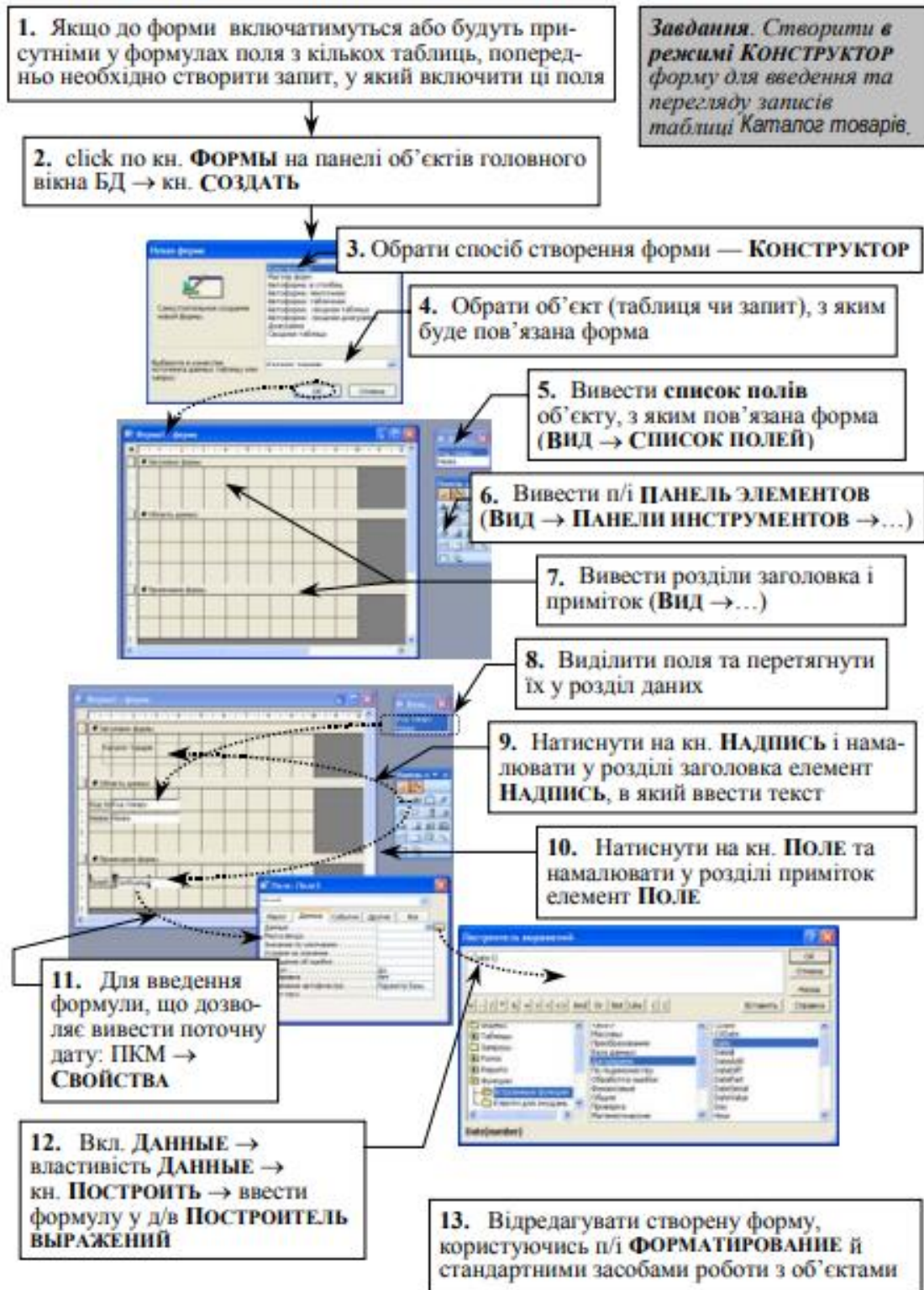


Рис. 1 - Етапи створення простої форми в режимі **КОНСТРУКТОР**

В результаті виконання дій, указаних на рис. 1, та після редагування буде отримана форма, показана на рис. 2 (режим **ФОРМА**). За допомогою форми можна переглядати, редагувати наявні записи та вводити нові. Для переходу між записами використовують відповідні кнопки.

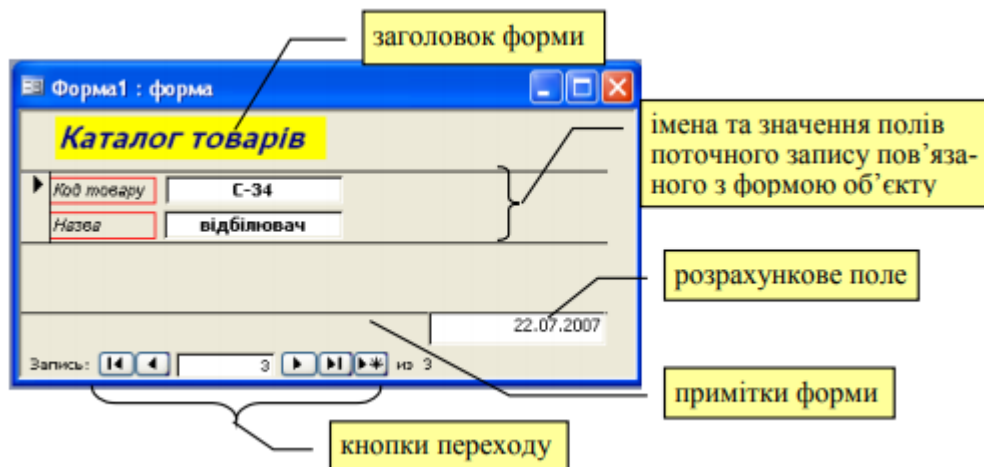


Рис. 2 - Перегляд даних за допомогою форми

Етапи створення простої форми за допомогою Майстра проілюстровані на рис. 3 на прикладі розробки форми для роботи з записами всіх таблиць. Отримуваний результат наведений на рис. 4 в режимі **ФОРМА** та **КОНСТРУКТОР**.

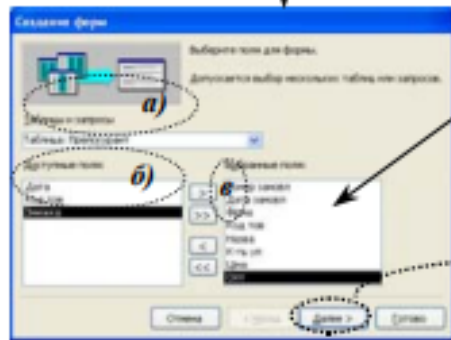
Зауваження

1. Фільтрація записів у формах відбувається так само, як і у таблицях: за допомогою фільтрів за виділенням, звичайного та розширеного (режим **ФОРМА** → **ЗАПИСИ** → **ФИЛЬТР** → ...).
2. Додавання *розрахункового поля* проілюстровано на рис. 5.
3. Додавання *підпорядкованої форми* показано на рис. 6.
4. Додавання *управляючих кнопок* на форму подано на рис. 7.

1. У разі створення форми за допомогою Майстра попередньо створювати запит не потрібно

Завдання. Створити за допомогою Майстра форму для роботи із записами всіх таблиць

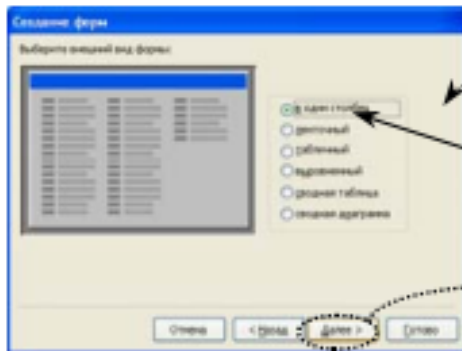
2. MS Access 2000—2003: click на кн. **ФОРМИ** на панелі об'єктів головного вікна БД → 2ЛКМ по піктограмі створення нового об'єкту **СОЗДАНИЕ ФОРМЫ С ПОМОЩЬЮ МАСТЕРА**
MS Access 2007: вкл. **СОЗДАНИЕ** → гр. **ФОРМЫ** → кн. **ДРУГИЕ ФОРМЫ** → **МАСТЕР ФОРМ** ⇒ завантажується Майстер створення форм



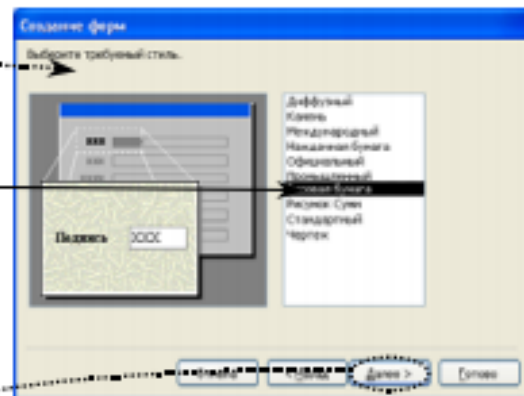
3. Обрати поля з усіх таблиць у потрібній послідовності



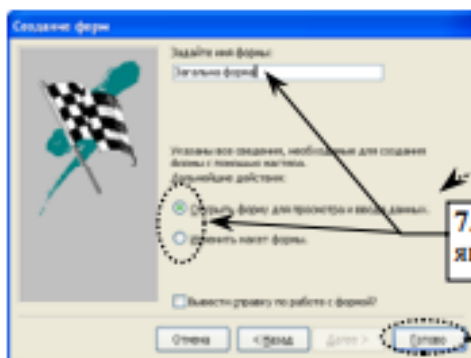
4. Обрати вид подання даних (за таблицею, що пов'язана з усіма іншими, за замовчанням)



5. обрати макет форми (в ОДИН СТОЛБЕЦ, за замовчанням)



6. Обрати стиль оформлення форми



7. Ввести ім'я форми та обрати режим, в якому вона переглядатиметься після створення

8. Натиснути кн. **ГОТОВО**, щоб запустити Майстер створення форм

Рис. 3 - Этапы створення простої форми за допомогою Майстра

Загальна форма

Номер замовл

Дата замовл

Фірма

Код тов

Назва

К-ть уп

Ціна

Опт

Знижка

Записи: 14 1 из 6

Загальна форма : форма

Заголовок форми

Область даних:

Номер замовл	Номер замовл
Дата замовл	Дата замовл
Фірма	Фірма
Код тов	Код тов
Назва	Назва
К-ть уп	К-ть уп
Ціна	Ціна
Опт	Опт
Знижка	Знижка

Примечание форми

Рис. 4 - Результат створення форми за допомогою Майстра

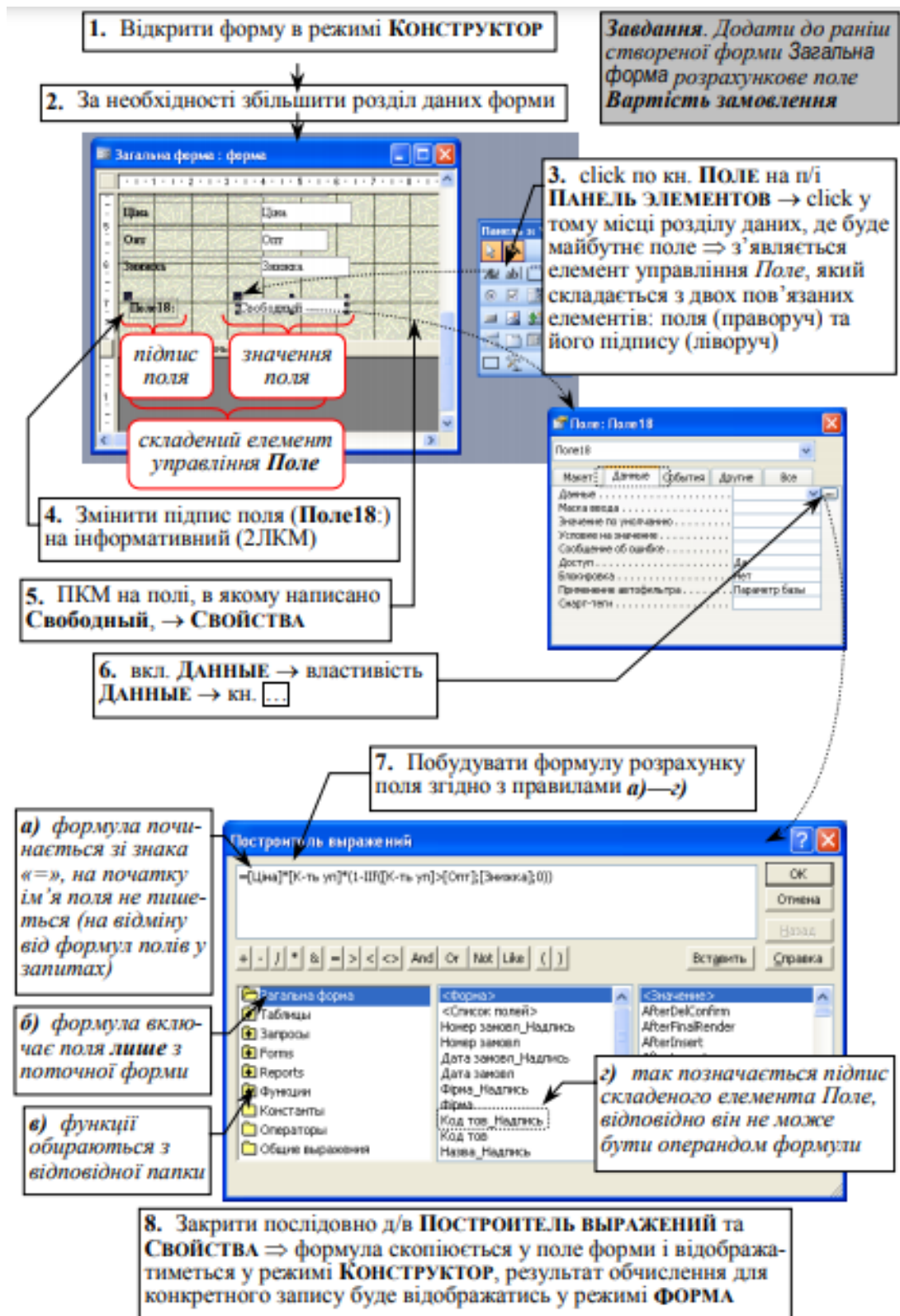


Рис. 5 - Етапи додавання розрахункових полів у форму

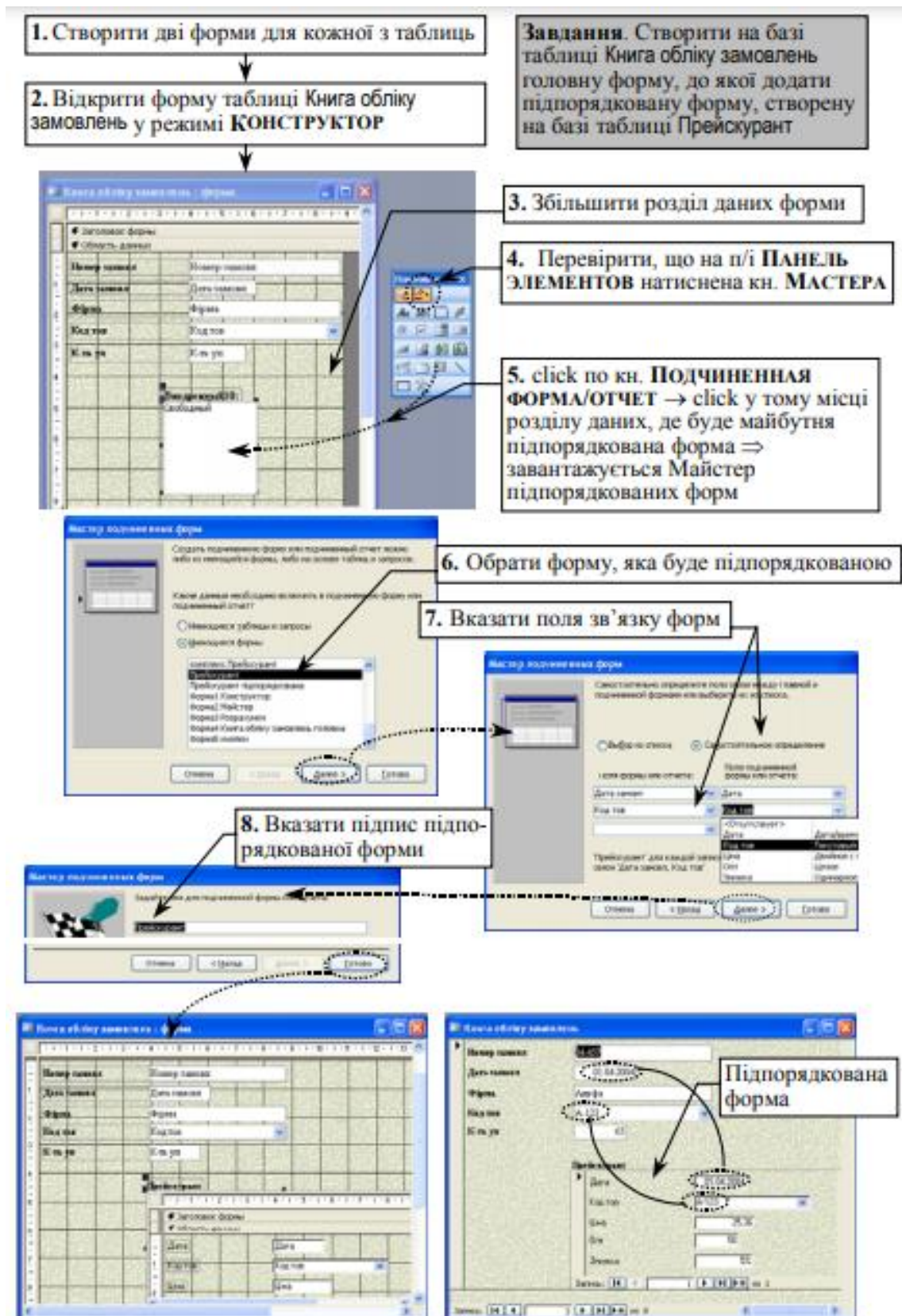


Рис. 6 - Етапи додавання підпорядкованої форми

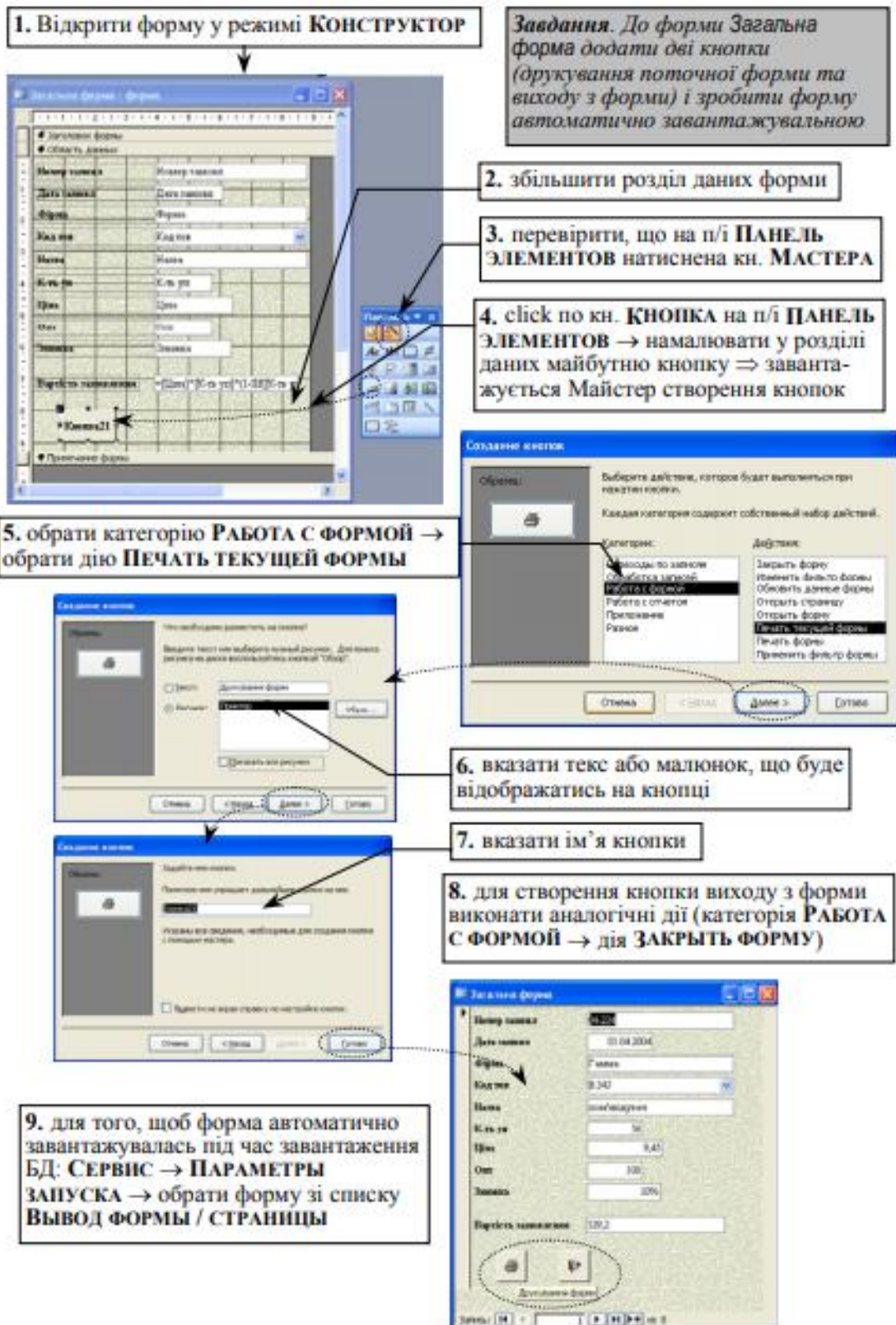


Рис. 7 - Етапи додавання на форму управляючих кнопок

3. Подання результатів обробки за допомогою звітів

Звіти — це засоби ефективного наочного структурованого подання даних бази та результатів їх обробки. Їх можна створювати або в режимі **КОНСТРУКТОР**, або за допомогою Майстра, а потім редагувати в режимі **КОНСТРУКТОР** (принципи редагування ті самі, що і для форм). Так само, як і форми, звіти можна створювати на основі кількох таблиць, виконувати в них розрахунки, додавати підпорядковані та програмні елементи. Перед створенням звіту бажано сформулювати запит, до якого додати поля, які мають бути у звіті, за потреби створити розрахункові поля (щоб не виконувати цього у звіті), а потім створювати звіт на основі цього запиту.

Макет (структура) звіту переглядається та редагується у режимі **КОНСТРУКТОР**. Макет подібний до макета форми і складається з таких розділів:

- розділу даних (обов'язковий);
- розділу заголовка та розділу приміток форми (**ВИД → ЗАГОЛОВОК/ ПРИМЕЧАНИЕ ОТЧЕТА**, вміст цих розділів друкується на початку і наприкінці роздрукованої форми, відображається в режимах **ФОРМА** та **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**);
- розділу верхнього й розділу нижнього колонтитулів (**ВИД → КОЛОНТИТУЛЫ**, вміст цих розділів друкується на кожній сторінці роздрукованої форми, відображається лише у режимі **ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ПРОСМОТР**);
- розділи заголовка та приміток груп у разі групування даних.

Етапи створення звіту за допомогою Майстра проілюстровані на рис. 9.

Отриманий звіт не завжди презентабельний та інформативний (рис. 8), тому у режимі **КОНСТРУКТОР** його необхідно відредагувати (рис. 10). Остаточний звіт поданий на рис. 11.

загальний звіт						
Дата запису - по дню	Фірма	к/з запису	Код т/ов	Назва	К-ть уп.	Ціна і сума зі знижкою
I Апрель 2004 г.						
	Альфа	11.04.2004	A-123	приманний порошок	65	25,36 1565,9799988
	Альфа	11.04.2004	B-345	пов'язувач	112	9,45 952,55999842
	Гамма	11.04.2004	B-345	пов'язувач	56	9,45 529,2
Итого для "Датзапис" = 01.04.2004 (0 записов)						3047,299879471
Сум					112	
Авг						
Май						
I Май 2004 г.						
		11.05.2004	B-345	пов'язувач	600	196,5
		11.05.2004	C-34	пов'язувач		796,5
Итого для "Датзапис" = 01.05.2004 (0 записов)						993,0
Сум					60	
I Июнь 2004 г.						
	Альфа	11.06.2004	B-345	пов'язувач	120	8,12 876,95999855
	Гамма	11.06.2004	B-345	пов'язувач	15	8,12 121,8
	Сігма	11.06.2004	A-123	приманний порошок	40	28,75 1150
Итого для "Датзапис" = 01.06.2004 (0 записов)						2148,799895400
Сум					120	
Авг						
Май						
ИТОГО						5992,999874871
24 июля 2007 г.						

Рис. 8 - Звіт, створений за допомогою Майстра

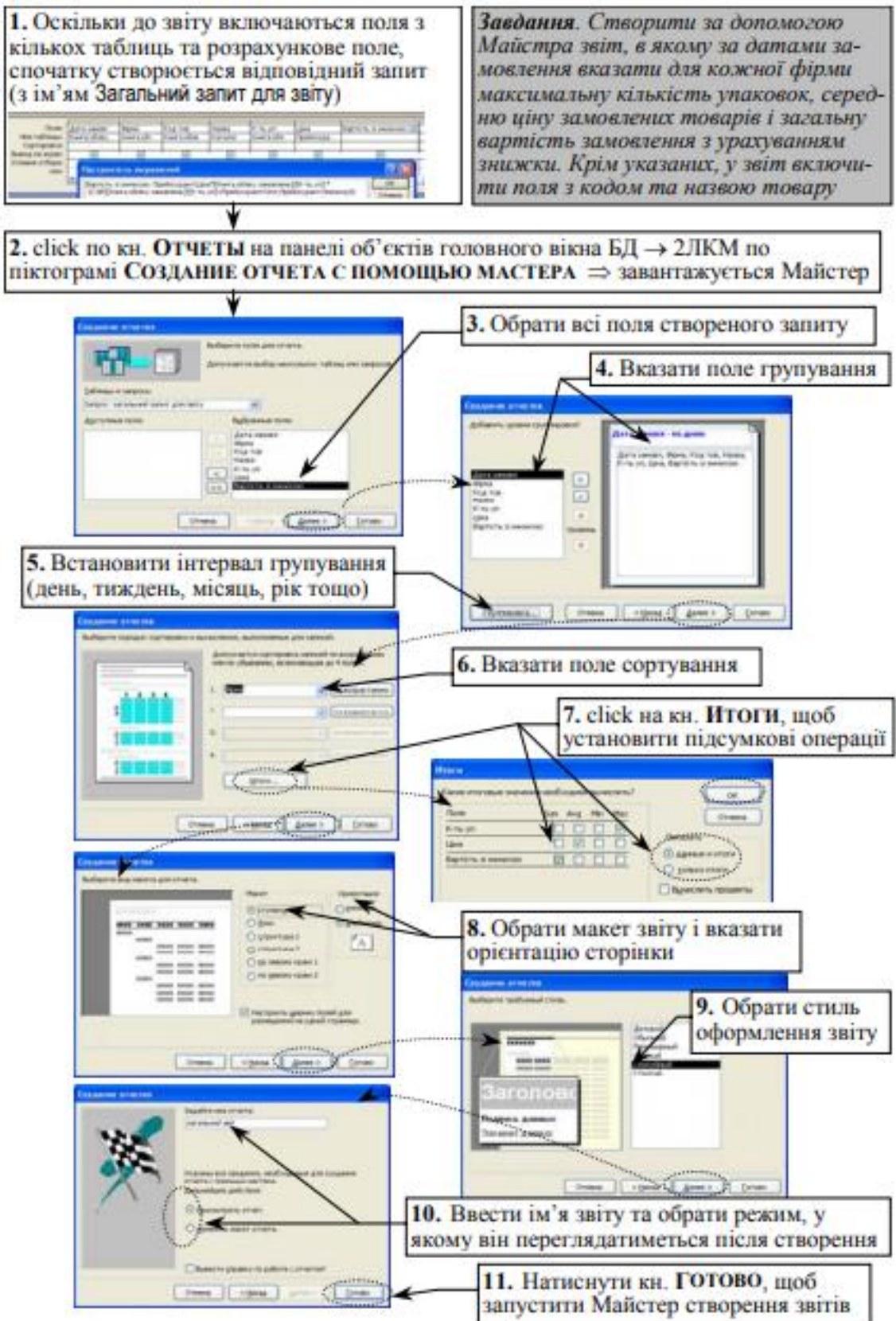


Рис. 9 - Етапи створення звіту за допомогою Майстра

Для зміни заповнення: кн. ЦВЕТ ЗАЛИВКИ /ФОНА

Змінити розмір підписів і полів так, щоб текст та дані повністю вміщувалися, встановити потрібне вирівнювання, замінити скорочені підписи полів

Змінити автоматично створювані підписи (SUM, AVG..) і встановити потрібну ширину

Для зміни формату дати: 2ЛКМ по полю => д/в СВОЙСТВА -> вкл. ВСЕ -> властивість ФОРМАТ ПОЛЯ

Для додавання ліній: кн. ЛІНІЯ на п/і ПАНЕЛЬ ЕЛЕМЕНТОВ, щоб зробити її пунктирною: 2ЛКМ по лінії => д/в СВОЙСТВА -> вкл. ВСЕ -> властивість ТИП ГРАНИЦЬ

Для додавання загальних підсумків необхідно розширити розділ ПРИМЕЧАННЯ ОТЧЕТА та/або скопіювати відповідне поле з розділу ПРИМЕЧАННЯ ГРУППИ і додати відповідні підписи

Для зміни розмірів колонтитулів: ФАЙЛ -> ПАРАМЕТРИ СТРАНИЦЬ

Рис. 10 - Приклад редагування звіту

загальний звіт						
Дата замовлення	Вид	Код товару	Назва товару	Кількість у наявності	Ціна	Вартість з податком
21.04.2011						
	Алфр	A-123	прямий екран	40	21,36	1305,60
	Алфр	B-345	лампа екрана	112	8,40	952,56
	Гамм	B-345	лампа екрана	36	8,40	320,20
Підсумок Групи (1 - 21.04.2011) (валюта: гривні)						2587,36
Середня ціна						24,00
Максимальна кількість у наявності						112
21.05.2011						
	Гамм	B-345	лампа екрана	40	15,00	600,00
	Сигм	C-34	карткова	21	1,36	196,32
Підсумок Групи (1 - 21.05.2011) (валюта: гривні)						796,32
Середня ціна						38,00
Максимальна кількість у наявності						40
21.06.2011						
	Алфр	B-345	лампа екрана	120	1,12	134,40
	Гамм	B-345	лампа екрана	15	8,12	121,80
	Сигм	A-123	прямий екран	40	28,75	1150,00

Рис. 11 - Відредагований звіт

Контрольні питання:

1. Чи можна накладати умови фільтрації у формі?
2. Навіщо при додаванні підпорядкованої форми визначати, за якими полями таблиць зв'язуються головна та підпорядкована форми?
3. Чи можна за допомогою форм вводити нові записи у БД?
4. Що спільного і відмінного при створенні розрахункового поля в запиті та формі?
5. З яких елементів та розділів складаються звіти?
6. Які елементи і розділи звітів присутні у формах, а яких немає?
7. Чи зміниться автоматично звіт при зміні даних у таблицях?

Лекція 6. СТВОРЕННЯ ФОРМ ТА ЗВІТІВ

Мета: формування теоретичних знань з основ планування; визначення сітьових моделей; набуття навичок побудови сітьових графіків та розрахунків сітьових моделей.

План лекції:

1. Основи планування.
2. Типи планів.
3. Сітьові моделі.
4. Побудова сітьового графіка.
5. Розрахунок і аналіз сітьових моделей.

1. Основи планування

Функція планування є головною в управлінні проектами. Процес планування дозволяє чіткіше формулювати цільові настанови організації та використовувати систему показників діяльності, необхідну для подальшого контролю результатів. По суті функція планування дає відповідь на три основні запитання:

1. де ми наразі перебуваємо;
2. куди ми хочемо рухатися;
3. як ми збираємося це зробити?

Планування — це один із засобів, за допомогою якого керівництво забезпечує єдиний напрям зусиль усіх членів організації для досягнення її загальної мети.

Функція організації — це формування структури організації, а також забезпечення всім необхідним для її роботи — персоналом, матеріалами, обладнанням, будівлями, грошовими коштами.

Функція мотивації — це діяльність, що має на меті активізувати людей, які працюють в організації, і спонукати їх до ефективної праці для виконання цілей, зазначених у планах.

Функція контролю — це процес, що забезпечує досягнення цілей організації. Існують три етапи управлінського контролю.

Перший етап — установлення стандартів — це точне визначення мети, яка має бути досягнута в зазначений час. Вона ґрунтується на планах, розроблених у процесі планування.

Другий етап – аналіз досягнень за певний період і порівняння досягнутого з очікуваними результатами. Коли що-небудь виконано неправильно, керівництво не тільки знає, що в організації існує проблема, йому також відоме джерело цієї проблеми.

Третій етап – перевірка виконання дій, необхідних для корекції помітних відхилень від початкового плану.

Функція координації – це основна функція менеджменту. Вона забезпечує досягнення узгодженості в роботі всіх ланок проекту шляхом встановлення раціональних зв'язків (комунікацій) між ними.

Існує безліч означень плану. З позиції проектної діяльності план слід розглядати як заздалегідь продумані та сформульовані дії для досягнення цілей в обмежені терміни.

План – це закон діяльності за проектом. Ніхто не має права не виконувати план.

План проекту обов'язково включає такі положення:

- перелік обґрунтувань для здійснення проекту;
- детальний опис планових результатів виконання проекту;
- перелік усіх видів робіт, які належить виконати;
- роль кожного робітника у проекті та обов'язки членів команди;
- детальний графік виконання робіт;
- детальний опис усіх витрат трудових, матеріальних і фінансових ресурсів;
- ризики.

Основна мета планування полягає в об'єднанні всіх учасників проекту для виконання комплексів робіт, які забезпечують досягнення кінцевих результатів.

Діяльність із розробки планів охоплює всі етапи створення й виконання проекту. Вона починається з участі керівника проекту (проект-менеджера) у процесі розробки концепції проекту, триває при виборі стратегічних рішень за проектом, а також при розробці його деталей, включаючи контрактні пропозиції, укладання контрактів, виконання робіт, і закінчується при завершенні проекту.

На етапі планування визначаються всі необхідні параметри реалізації проекту: тривалість кожного з контрольованих елементів проекту, потреба в трудових, матеріально-технічних і фінансових ресурсах, терміни поставки сировини, матеріалів, комплектуючих і технологічного обладнання, терміни й обсяги залучення проектних, будівельних та інших організацій. Процеси та процедури планування проекту мають забезпечувати можливість реалізувати

проект у задані терміни з мінімальною вартістю, у межах нормативних витрат ресурсів і з належною якістю.

А. Файоль визначив чотири основні принципи планування, назвавши їх загальними рисами оптимальної програми дій.

1. Принцип єдності передбачає розгляд плану як складної системи, а це означає існування сукупності взаємопов'язаних елементів і наявність єдиного напрямку їх розвитку, орієнтованого на загальні цілі.

2. Принцип участі означає, що кожен учасник проекту стає учасником планової діяльності незалежно від посади й виконуваної їм функції, тобто процес планування має охоплювати всіх, кого він безпосередньо стосується.

3. Принцип гнучкості полягає в можливості змінювати спрямованість плану та процесу планування у зв'язку з виникненням непередбачених обставин. Для здійснення принципу гнучкості плани треба складати так, щоб у них можна було вносити зміни, пов'язуючи їх з мінливими внутрішніми й зовнішніми умовами.

4. Принцип точності означає, що всякий план треба складати із таким ступенем точності, який сумісний із певною часткою невідомості. Іншими словами, плани мають бути конкретизовані й деталізовані тією мірою, яку дозволяють зовнішні та внутрішні умови проекту.

Одним із основних методів управління складними системами є метод декомпозиції (розділай і володаруй). Для цього компоненти проектів поділяються на простіші, а ті, у свою чергу, на ще простіші і т. д. За кожен виділений елемент можна призначити одного відповідального. Управління таким елементом можна зробити максимально автономним. Рішення про точність плану проекту приймає керівник проекту.

Виділяють два способи планування:

- 1) зверху вниз;
- 2) знизу вгору.

При плануванні зверху вниз визначаються граничні показники проекту: тривалість і вартість. Далі план розбивається на частини, виходячи із зазначених показників.

При плануванні знизу вгору ситуація протилежна. Прописуються завдання, які необхідні для досягнення поставленої мети. Сукупність цих завдань та їхньої вартості визначають загальну вартість і тривалість проекту.

2. Типи планів

За великим рахунком, керівник проекту може скласти план будь-яким зручним для нього способом і використовувати для цього будь-які засоби, але також він може скористатися науковими та практичними розробками, які значно заощадять його час і в разі спростять життя.

Метод складання та форма плану залежать від його типу. Таких типів у сучасній літературі виділяють чотири:

- 1) концептуальний;
- 2) стратегічний;
- 3) тактичний;
- 4) оперативний (тижнево-добовий, може бути місячний) план.

Концептуальний план може бути складений на аркуші паперу, навіть написаний від руки. Він описує основні концепції проекту: цілі, результати, головні завдання. Термін придатності плану може бути до п'яти років. Концептуальний план не є документом.

При стратегічному плані проект розбивається на укрупнені складові та віхи, які оцінюються за термінами, вартістю і відповідальними особами. Прикладом стратегічного плану може бути життєвий цикл проекту й опис його фаз. Для складання такого плану можна використовувати спеціальні інформаційні засоби: MS Project, Primavera Oracle, Spider Project. Якщо проект не великий, то можна скористатися Microsoft Excel. Стратегічний план складається на рік-два й може вважатися офіційним документом.

При тактичному плануванні визначають, яким чином можна реалізувати стратегію. Іншими словами, стратегічний план розбивають на окремі завдання, що мають терміни виконання; між ними існує зв'язок, для них виділяють ресурси й розраховують вартість. Загалом сукупність таких завдань має дати реальне уявлення про терміни та вартість проекту. Якщо обсяг проекту становить понад 10 робіт, то вже є сенс для складання тактичного плану із застосуванням спеціальних методів та інформаційних засобів. Бажано тактичний план скласти до року, але при цьому потрібно враховувати всі обставини. Тактичний план є офіційним документом проекту.

Оперативний план складають від тижня до місяця. Він є переліком завдань для виконавців і відповідальних осіб, зі вказаними конкретними датами й термінами, які зазначені в тактичному плані.

3. Сітьові моделі

Побудова сітьової моделі (структурне планування) починається з розбиття проекту на конкретні роботи, для яких визначається тривалість виконання.

Робота – це процес, що забезпечує досягнення певного результату, вимагає витрат на ресурси й характеризується тривалістю в часі. За кількістю витраченого часу робота буває:

- дійсною, тобто такою, що вимагає витрат часу;
- фіктивною, тобто такою, що формально не вимагає витрат часу.

Прикладом фіктивної роботи може бути, наприклад, передавання документів з одного відділу до іншого. Якщо тривалість такої роботи досить мала порівняно з тривалістю інших робіт проекту, то формально її покладають рівною нулю. Існують фіктивні роботи, яким реально не відповідають ніякі дії. Такі фіктивні роботи тільки здійснюють зв'язок між іншими роботами сітьової моделі.

Роботи пов'язані між собою таким чином, що виконання одних робіт може бути розпочате тільки після завершення інших.

Подія – це момент часу, коли завершуються одні роботи й починаються інші. Подія є результатом проведених робіт i , на відміну від останніх, не має тривалості в часі.

Взаємозв'язок робіт і подій, необхідних для досягнення кінцевої мети проекту, зображується за допомогою сітьового графіка (сітьової моделі). Роботи показують стрілками, які з'єднують вершини, що зображують події. Початок і закінчення будь-якої роботи описуються парою подій, які називаються початковою і кінцевою. Для зазначення конкретної роботи використовують код, що складається з номерів початкової (i -ї) і кінцевої (j -ї) подій (рис. 1).

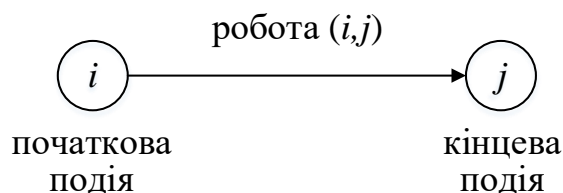


Рис. 1 – Кодування роботи

Будь-яка подія може початись тільки тоді, коли закінчатся всі роботи, що входять до неї. Отже, роботи, що виходять із деякої події, не можуть

розпочатися, поки не будуть завершені всі роботи, що входять у цю подію. Подія, що не має попередніх подій, тобто з якої починається проект, називається вихідною. Подія, яка не має наступних подій і відображає кінцеву мету проекту, називається завершальною.

При побудові сітьового графіка необхідно дотримуватись таких правил:

- довжина стрілки не залежить від часу виконання роботи;
- стрілка може не бути прямолінійним відрізком;
- для дійсних робіт використовуються суцільні, а для фіктивних - пунктирні стрілки;
- кожен операцію можна зображувати тільки однією стрілкою;
- між однаковими подіями не може бути паралельних робіт, тобто робіт з однаковими кодами;
- слід уникати перетину стрілок;
- стрілки не можна спрямовувати справа наліво;
- номер початкової події має бути менше номера кінцевої події;
- забороняються висячі події (які не мають попередніх подій), крім вихідної;
- забороняються тупикові події (які не мають наступних подій), крім завершальної;
- не має бути циклів (рис. 2).

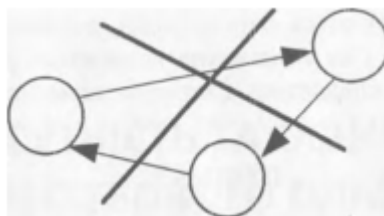


Рис. 2 - Недопустимість циклів

Вихідні дані для побудови сітьової моделі можуть задаватися різними способами, наприклад:

- описом передбачуваного проекту - у цьому випадку необхідно самостійно розбити його на окремі роботи й установити їхні взаємні зв'язки;
- списком робіт проекту - у такому випадку необхідно проаналізувати зміст робіт і встановити існуючі між ними зв'язки;
- списком робіт проекту із зазначенням їх упорядкування - у цьому випадку необхідно тільки відобразити роботи на сітьовому графіку.

4. Побудова сітьового графіка

Побудову сітьового графіка необхідно починати з визначення вихідних робіт моделі. Якщо, згідно з умовою, деяка робота може виконуватися до закінчення інших робіт, то така робота є *вихідною* в сітьовій моделі, а її початковою подією є вихідна подія. Якщо вихідних робіт кілька, то їхні стрілки виходять усі з однієї вихідної події.

Якщо за умовою після закінчення роботи не мають виконуватися жодні інші роботи, то така робота є *завершальною* роботою сітьової моделі, а її кінцевою подією є завершальна подія. Якщо завершальних вихідних робіт кілька, то всі їхні стрілки заходять до однієї завершальної події.

Якщо, згідно з умовою, кілька робіт мають загальну початкову й загальну кінцеву події, то вони є паралельними й мають однаковий код, що неприпустимо. Для усунення паралельності робіт вводять додаткову подію та фіктивну роботу (якій реально не відповідає жодна дія) таким чином, щоб кінцеві події робіт розрізнялися (рис. 3).

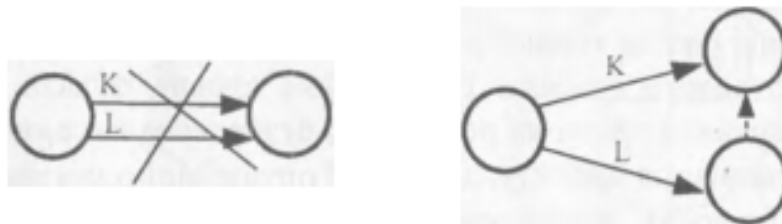


Рис. 3 - Усунення паралельності двох робіт

Завдання 1. Дана задача $\left(\frac{(ax^2 + b)x - (c + ax)}{bx} \right)^2 d$, при виконанні якої

ОС створює процес, що розділяється на паралельні потоки (нитки) (табл. 1).

Потрібно:

1) скласти орієнтований граф процесу для виконання завдання, що відображає відносини передування операцій (ребро – операція, вершина – подія відбулася)

2) визначити мінімальний час виконання завдання, час початку і закінчення кожної операції, резерви часу (за умови, що тривалість операцій відома);

3) визначити операції, що лежать на критичному шляху, який характеризує тривалість всього процесу.

Таблиця 1

№ операції	Операція	Тривалість операції	Попередні операції
1	x^2	1	–
2	ax^2	1	1
3	$ax^2 + b = y_1$	5	2
4	$y_1 x = y_2$	2	3
5	ax	1	–
6	$c + ax = y_3$	4	5
7	$y_2 - y_3 = y_4$	2	4,6
8	bx	3	–
9	$y_4 / bx = y_5$	1	7,8
10	y_5^2	2	9
11	$d y_5^2$	1	10

В першу чергу слід з'ясувати, які операції передують кожній із заданих операцій. Основна особливість задач узгодження – це необхідність подання комплексу операцій (робіт) у вигляді орієнтованого графа, що відображає відносини передування операцій (рис. 4).

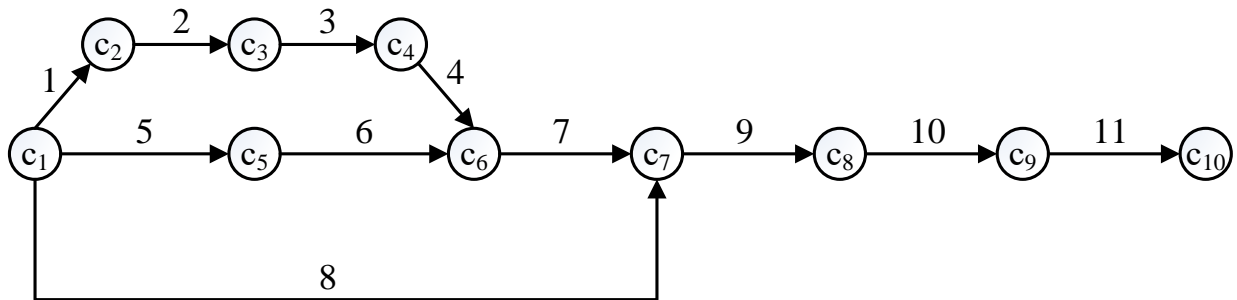


Рис. 4 – Сітьовий графік процесу

На рис. 4: цифрами позначені операції, а c_i – позначають події.

5. Розрахунок і аналіз сітьових моделей

Орієнтований граф в задачах погодження зазвичай називають мережною моделлю комплексу операцій, або просто мережним графіком. Кожна дуга мережного графіка відповідає одній операції (роботі), а кожна вершина – події.

Напрямок дуги показує перехід від однієї події (стану) процесу до іншої. Дуги розташовуються згідно логічної послідовності виконання комплексу взаємопов'язаних операцій. Часова оцінка події дорівнює нулю, а операції мають кінцеву тривалість (наприклад, табл. 6). Всі операції, що ведуть до події повинні бути закінчені, перш ніж можуть бути розпочаті операції, що виходять з події. Якщо початкову подію для операції позначити i , а кінцеву – j , то для операції можна використовувати позначення $(i - j)$.

Для нумерації подій існує декілька правил:

1) кожна подія має свій номер. Якщо одна подія з'єднана з іншим декількома дугами, то вводяться фіктивні події для однозначного визначення ходу виконання робіт;

2) для кожної операції номер події в кінці операції повинен бути більше, ніж номер події на початку. Тому доцільно не нумерувати події доти, поки не буде повністю побудований мережний графік.

Дослідження математичної моделі.

Введемо позначення:

T_{pi}, T_{pj} – ранній термін настання подій i, j ;

T_{pi}, T_{pj} – пізній термін настання подій i, j ;

t_{ij} – час проведення операції (проставляється над відповідною дугою);

i – номер попередньої події;

j – номер подальшої події;

R_{pij} – повний резерв часу операції $(i - j)$;

R_{cij} – вільний резерв часу операції $(i - j)$;

R_i, R_j – резерви часу подій i, j ;

t_{prij} – ранній термін закінчення операції $(i - j)$;

t_{pnij} – пізній термін закінчення операції $(i - j)$.

В остаточному вигляді кожен подію позначають на мережному графіці так, як це показано на рис. 5. У середині подій і біля робіт вказують їх числові параметри.

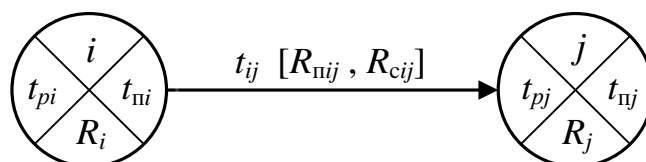


Рис. 5 – Розташування параметрів подій та робіт на мережному графіці

Алгоритм розрахунку мережного графіка з детермінованим часом виконання операцій включає наступні основні етапи:

1) розрахунок ранніх термінів закінчення операцій $t_{po\ ij}$, які визначаються як сума раннього терміну настання події T_{pi} і часу проведення операції t_{ij} :

$$t_{po\ ij} = T_{pi} + t_{ij}; T_0 = 0; \quad (1)$$

2) розрахунок ранніх термінів настання подій T_{pj} , при цьому можливі два випадки:

- а) якщо до події підходить одна операція, тоді $T_{pj} = t_{po\ ij}$,
- б) якщо до події підходить більш однієї операції, тоді

$$T_{pj} = \max_{\{i\}} \{t_{po\ ij}\}, \quad (2)$$

тобто T_{pj} дорівнює максимальному значенню раннього терміну закінчення операцій, придатних до даної події j ;

Розрахунок відповідно до пунктів 1 і 2 ведеться від початку мережного графіка до його кінця, а розрахунок за пунктами 3 і 4 – від кінця графіка до його початку. Для початкової події $T_{pi} = 0$, а для кінцевої події $T_{pk} = T_{пк}$;

3) розрахунок пізніх термінів початку операцій $t_{пн\ ij}$, які визначаються як різниця пізнього терміну настання події T_{pi} і часу проведення операції t_{ij} :

$$t_{пн\ ij} = T_{pi} - t_{ij}; \quad (3)$$

4) розрахунок пізніх термінів настання подій T_{pi} , при цьому можливі два випадки:

- а) якщо від події відходить одна операція, тоді $T_{pi} = t_{пн\ ij}$,
- б) якщо до події відходить більш однієї операції, тоді

$$T_{pi} = \min_{\{j\}} \{t_{пн\ ij}\}, \quad (4)$$

тобто T_{pi} дорівнює мінімальному значенню пізнього терміну початку операцій, що виходять з даної події i ;

5) розрахунок резервного часу події R_i , який визначається як різниця між найбільш пізнім T_{pi} і найбільш раннім T_{ri} термінами звершення події i :

$$R_i = T_{pi} - T_{pi} . \quad (5)$$

Для операцій можна розглядати різні види резервів, з яких найбільш важливими є повний резерв часу операції та вільний резерв часу операції. Повні резерви часу операцій приймають мінімальні значення на критичних операціях, що лежать на критичному шляху. Ці мінімальні значення дорівнюють нулю, якщо директивний термін настання завершальної події не заданий або перевищує початок виконання операцій на критичний час;

6) розрахунок повного резерву операції R_{pij} . Повний резерв операції - це максимальний час, на який можна відстрочити або збільшити тривалість операції ($i - j$), не змінюючи директивного чи раннього терміну настання завершальної події:

$$R_{pij} = T_{pj} - t_{poij} = T_{pj} - T_{pi} - t_{ij} ; \quad (6)$$

7) розрахунок вільного резерву R_{cij} . Вільний резерв операції – це максимальний час, на який можна відстрочити початок чи збільшити тривалість роботи ($i - j$) за умови, що всі події мережі наступають в свої ранні терміни. Визначається як різниця раннього терміну настання події j і раннього терміну закінчення операції ($i - j$):

$$R_{cij} = T_{pj} - t_{poij} = T_{pj} - T_{pi} - t_{ij} ; \quad (7)$$

8) визначення критичних і підкритичних шляхів $L_{кр}$. Критичний шлях $L_{кр}$ – це шлях, тривалість якого дорівнює критичному часу $T_{кр}$. Критичний час $T_{кр}$ – це час, протягом якого може бути виконаний весь процес. Підкритичні шляхи – це шляхи, у яких повний резерв часу R відрізняється від мінімального не більше ніж на задану величину. Критичним шляхом на мережному графіці є шлях з найменшим повним резервом. Будь-яка операція, що має нульовий резерв часу, є критичною по відношенню до терміну завершення процесу.

Мережний графік може мати кілька критичних шляхів. Відсутність резервів часу на операціях, розташованих на критичному шляху, призводить до того, що невиконання терміну закінчення для будь-якої з цих операцій призведе до невиконання в строк всього процесу в цілому.

Повний резерв часу $R[L_i]$ шляху L_i визначається як різниця між довжиною критичного шляху $t[L_k]$ і довжиною будь-якого іншого повного шляху $t[L_i]$:

$$R[L_i] = t[L_k] - t[L_i]. \quad (8)$$

Недоліком детермінованих задач є те, що в них не враховуються випадкові фактори, які викликають зміни тривалості операцій і справляють істотний вплив на термін завершення всього процесу.

Для мережного графіка процесу (рис. 3) розрахуємо параметри подій, робіт та резерви часу (рис.5)

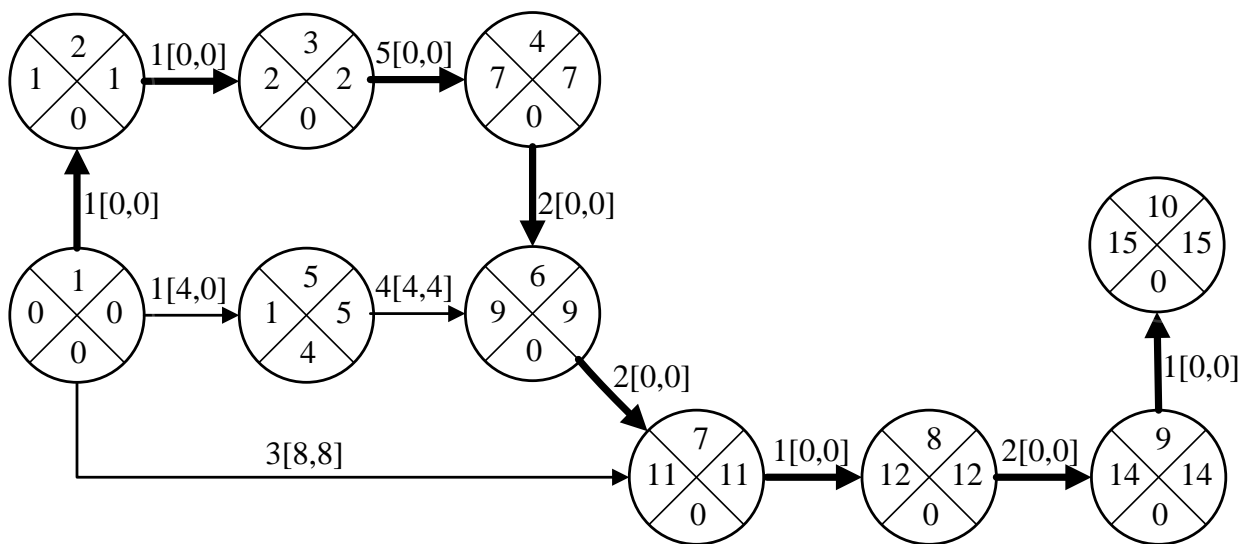


Рис. 6

Виділений шлях є критичним і дорівнює 15 од. часу.

Контрольні питання:

1. Які функції менеджменту ви знаєте?
2. Що ви розумієте під терміном "планування"?
3. Які ви знаєте функції організації?
4. Які ви знаєте функції мотивації?
5. Які ви знаєте функції контролю?
6. Які ви знаєте функції координації?
7. Що таке план?
8. Які основні положення включає план?
9. Які основні принципи планування?

10. Які існують способи планування?
11. Чим характеризується планування зверху вниз?
12. Чим характеризується планування знизу вгору?
13. Які типи планів ви знаєте?
14. Що таке концептуальний план?
15. Що таке стратегічний план?
16. Що таке тактичний план?
17. Що таке оперативний план?
18. Що таке сітьова модель?
19. Що таке робота?
20. Що таке фіктивна робота?
21. Що таке подія?
22. Які умови початку виконання події?
23. Які правила побудови сітьової моделі?
24. З чого починається побудова сітьової моделі?
25. Що таке календарне планування?
26. Які основні параметри розрахунку сітьової моделі?
27. Що таке ранній термін настання події?
28. Що таке пізній термін настання події?
29. Що таке ранній термін закінчення події?
30. Що таке пізній термін закінчення події?
31. Як розрахувати сітьову модель?
32. Які часові параметри робіт?
33. Що таке повний резерв роботи?
34. Що таке вільний резерв?
35. Що таке шлях?
36. Що таке повний шлях?
37. Що таке критичний шлях?
38. Що таке підкритичний шлях?

Лекція 7. МЕТОД PERT. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ

Мета: формування теоретичних знань з технології PERT, що належить до класу автоматизованих інформаційних технологій, та знайомство з інформаційними технологіями управління проектами, які належать до технології PERT.

План лекції:

1. Метод PERT.
2. Інформаційні технології управління проектами.

1. Метод PERT

Для ефективного управління проектом необхідно побудувати його модель. Елементами моделі є роботи, що необхідно виконати протягом інвестиційної фази проекту, і ресурси, які потрібні для виконання робіт.

Модель проекту має бути досить простою, щоб витрати на її розробку та експлуатацію (у тому числі витрати часу) були несуттєві порівняно з кошторисною вартістю проекту й завідомо виправдовували себе в процесі управління, і водночас досить потужною, щоб урахувати всі або більшість факторів управління проектом.

Виконання цієї вимоги забезпечується вибором відповідної формалізації для реалізації моделі. Якщо взяти за критерій управління проектом якнайшвидший термін здачі його в експлуатацію, то такою формалізацією буде динамічне програмування.

Динамічне програмування ґрунтується на методі критичного шляху (critical path method, СРМ). В основі методу лежить принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом. Він полягає в тому, що будь-яка частина оптимального (критичного) шляху між двома вершинами графа є оптимальним шляхом між відповідними вершинами. Завдяки цій властивості існує ефективна обчислювальна процедура, яка дозволяє визначити критичний шлях до кожної наступної вершини як продовження критичного шляху до однієї з попередніх вершин графа.

Щоб уявити модель проекту у формі задачі динамічного програмування, роботи ставлять у відповідність ребрам графа, а події, що відповідають завершенню певних робіт або їх груп, - його вершинам.

Модель дозволяє визначити мінімально можливий термін виконання проекту при заданих термінах виконання робіт і, знайшовши критичний шлях, указати підмножину критичних робіт, навіть найменша затримка яких неодмінно призведе до відстрочення завершення проекту. Завдяки цьому менеджер проекту може зосередити увагу на критичних роботах (тобто тих, що утворюють критичний шлях), попереджаючи перебої та концентруючи ресурси на найвідповідальніших ділянках.

Для робіт, що не належать критичному шляху (некритичних), існує резерв часу: якщо їх затримати на термін, який не перевищує резерву, то тривалість виконання проекту не зміниться. Якщо ж затримка перевищить резерв, то зміниться критичний шлях: затримана робота стане критичною. Термін виконання проекту в цьому випадку збільшиться. Модель, заснована на методі критичного шляху, дозволяє розрахувати резерв часу для всіх робіт.

До появи персональних комп'ютерів модель проекту використовувалася тільки для складання оптимального сітьового плану, який приймався менеджером до виконання і згодом не переглядався. Затримки критичних робіт, таким чином, призводили до зриву плану, а в менеджерів з'являлися мотиви для компенсації відставання за рахунок порушення технологій. Якщо в результаті затримок змінювався критичний шлях, то менеджер був дезорієнтований, а затверджений сітьовий план ставав даремним. Модель проекту, яка систематично коректується на відхилення від початкового плану, могла б допомогти менеджеру знайти найкращу послідовність дій у разі порушення плану. Однак через обмежену доступність персональних комп'ютерів і необхідність посередництва оператора між менеджером та обчислювальною системою такий підхід був занадто дорогим і себе не виправдовував.

Поява персональних і особливо переносних комп'ютерів достатньої потужності, оснащених спеціалізованим програмним забезпеченням та зрозумілим для менеджерів інтерфейсом, зробило можливим використання методу критичного шляху в будь-який момент фази реалізації проекту. Виникла принципово нова технологія управлінської діяльності - технологія оцінки та уточнення проекту (Project, або Program, Evaluation and Review Technique, PERT).

Технологія PERT належить до класу автоматизованих інформаційних технологій, які відрізняються тією особливістю, що предметом праці при їх використанні є інформація, а засобом праці — обчислювальна техніка. Продуктом технології PERT є підготовлені управлінські рішення про терміни

виконання робіт і раціональне використання ресурсів, що забезпечує завершення проекту в найкоротші терміни ціною прийнятних витрат.

Суть технології полягає в тому, що модель проекту, яка будується на фазі його розробки та є основою первинного варіанта сітьового плану, використовується з необхідними уточненнями на фазі реалізації проекту для інформаційної підтримки оперативного прийняття рішень з управління проектом у реально сформованій ситуації. Вона передбачає визначення критичного шляху в будь-який момент часу на основі інформації про фактичний перебіг виконання робіт і фактичну наявність ресурсів.

Функціональні підсистеми технології PERT зазвичай включають такі підсистеми:

- планування - призначене для складання плану виконання проекту;
- моніторинг - призначений для контролю виконання плану і його систематичного уточнення в разі відхилень;
- підготовка презентацій — призначена для компактного та ємного подання інформації про моделі проекту, складений план і перебіг його виконання.

До забезпечувальних підсистем належать такі:

- апаратне забезпечення - сукупність технічних засобів реалізації технології PERT, включаючи, зокрема, комп'ютери та комунікаційні засоби;
- математичне (алгоритмічне) забезпечення — сукупність математичних методів, моделей і алгоритмів, що використовуються в системі для розв'язання завдань і обробки інформації (у практиці управління проектами - це алгоритми управління базами даних і алгоритми відображення даних);
- програмне забезпечення - сукупність програмних продуктів, що забезпечують реалізацію процесу обробки даних на комп'ютері;
- матеріальне забезпечення - організаційна система забезпечення витратними матеріалами та запасними частинами;
- кадрове забезпечення - фахівці, що володіють технологією в цілому та окремими її елементами;
- нормативно-правове забезпечення - сукупність документів, що регламентують використання технології в конкретних умовах, права, обов'язки та відповідальність усіх учасників технологічного процесу;
- інструктивно-методичне забезпечення - сукупність документів, що описують операції з реалізації технологічного процесу обробки даних; виконуються кожним учасником.

Іноді виділяють також інші види забезпечувальних підсистем.

На відміну від методу критичного шляху, технологія PERT бере до уваги розпорядок робочого часу й обмеження за ресурсами.

Облік робочого часу й розпорядку робочого дня цілком узгоджується з методом критичного шляху. Інакше йдуть справи з урахуванням ресурсних обмежень, коли принцип оптимальності, сформульований Р. Беллманом, не може бути застосований. Ефективна обчислювальна процедура знаходження оптимального плану для такої постановки задачі не відома (за винятком окремих випадків, що не становлять практичного інтересу для менеджерів). Однак подання проекту у формі задачі динамічного програмування виявляється корисним і тут: у практичній діяльності менеджер буває цілком задоволений нехай не оптимальним, але прийнятним планом, що забезпечує узгоджене використання ресурсів.

Для пошуку оптимального плану спочатку визначають критичний шлях без урахування обмежень за ресурсами, потім - періоди, коли ресурсів недостатньо, і переносять роботи, для яких не вистачає ресурсів (по можливості — некритичні, а відтак – ті, перенесення яких найменшою мірою позначиться на загальній тривалості проекту), на пізніші терміни. Зазвичай існує безліч варіантів перенесення робіт, але головне - уникнути різкої о зростання їхньої тривалості.

Альтернативний підхід - скорочення виділення ресурсів конкуруючим роботам з відповідним збільшенням тривалості останніх. У багатьох випадках він дозволяє домогтися кращих результатів порівняно з перенесенням робіт на пізніші терміни, але найменша теоретично можлива тривалість фази реалізації проекту зазвичай усе одно не досягається. Окрім того, такий підхід практично нездійснений щодо робіт, які використовують ресурси в одиничній кількості, тому він не завжди ефективний.

Розвиток технології PERT під впливом вимог менеджерів- практиків зумовив те, що поряд із питаннями управління термінами робіт і розподілом ресурсів з'явилися:

- технологічні рішення з управління фінансуванням проекту, включаючи засоби складання фінансового плану та моніторингу його виконання;
- засоби координації діяльності менеджерів під час управління складним проектом або кількома проектами, виконуваними одночасно.

Модель проекту, доповнена вартісними даними, містить інформацію, необхідну для розв'язання таких завдань.

2. Інформаційні технології управління проектами

Існує чимало програмних реалізацій технології PERT для персональних комп'ютерів. Найбільш відомі та широко застосовні - Microsoft Project, OpenPlan, Spider Project. Моделі проекту, що використовуються в них, засновані на методі критичного шляху й відрізняються лише деталями. Зазвичай, опанувавши одну з програм, що реалізують технологію PERT, не важко скористатися будь-якою іншою.

Усі ці програми призначені для автоматизації управління інвестиційними проектами. Вони забезпечують розробку детальних сітьових планів, відстежування (моніторинг) виконання сітьового плану та його оперативне коригування за мінливих умов.

Велика частина роботи з управління проектом - це збирання й аналіз інформації про нього. Вищезазначені програмні продукти забезпечують досить зручні засоби введення, структурування та аналізу інформації, автоматизації планових розрахунків і підготовки звітів. Вони володіють такими можливостями:

- реалізують метод критичного шляху з урахуванням ресурсів, необхідних для виконання передбачених проектом робіт, і розпорядку робочого часу;
- забезпечують узгодження використання ресурсів, переносячи частину робіт на пізніші терміни, якщо деякі ресурси в дефіциті;
- допускають втручання менеджера в процес узгодження використання ресурсів, надаючи йому можливість довільного поєднання прийомів узгодження, описаних у попередній темі.

Програма *Microsoft Project* інтегрована в Microsoft Office, що спрощує її взаємодію з базами даних, електронними таблицями, підготовку текстових документів на основі створюваних нею вихідних документів і, за необхідності, публікацію їх на сайтах корпоративних мереж або мережі Інтернет. Набір пропонованих нею можливостей не настільки широкий, як у найбільш потужних програмах аналогічного призначення, що цілком компенсується:

- можливістю виконання багатьох операцій іншими програмами, що входять до складу сім'ї Microsoft Office;
- підтримкою універсальної мови програмування VBA, спільної для всіх програмних засобів сім'ї, яка дає можливість використовувати кошти різних програм з одного VBA-модуля;
- доступністю для освоєння в прийнятний термін менеджером середньої кваліфікації;

- розвиненими засобами підтримки колективного управління проектами;
- потужними й різноманітними (багато в чому надлишковими, що не виправдано збільшують складність програми) можливостями управління інтерфейсом користувача;
- помірною ціною;
- наявністю служби навчання й підтримки.

З цих причин Microsoft Project стала найпоширенішою з програм, призначених для управління проектами.

Open Plan компанії Welcome Corp, перевершує Microsoft Project в автоматизації управління ресурсами та засобах аналізу ризиків.

На відміну від Microsoft Project, ця програма дає можливість:

- обліку "кваліфікації" (якості) ресурсів, що дозволяє програмі за необхідності пропонувати заміну менш "кваліфікованих" (якісних) ресурсів більш цінними, наявними в надлишку на даний момент;
- оптимізації завантаження ресурсів (скорочення простоїв);
- призначення ресурсу не на всю роботу, а тільки на її частину.

Аналіз ризиків виконується методом Монте-Карло: зазначені користувачем параметри проекту змінюються випадковим чином у визначених межах, після чого виконується статистична обробка сукупності значень вихідних змінних моделі проекту, за результатами якої можна судити про ступінь його стійкості до випадкових впливів. За необхідності менеджер, ґрунтуючись на результатах аналізу, може переглянути послідовність або зміст робіт, зарезервувати додаткові ресурси або передбачити запас часу на критичні роботи, щоб гарантувати здійснимість проекту в прийнятні терміни навіть за несприятливих обставин.

Spider Project - російська розробка, орієнтована переважно на російського користувача. Володіючи потужними засобами автоматизації управління ресурсами й багатими сервісними можливостями, вона відрізняється від розглянутих вище урахуванням російських стандартів і практики сітьового планування.

Нижченаведені програми використовують метод критичного шляху й можуть бути застосовані на окремих етапах процесу управління проектами.

Програма *1С-Парус* фактично є субмодулем модуля бухгалтерського обліку програми 1С-Підприємство. Вона орієнтована не стільки на управління проектами як такими, скільки на управління ресурсами підприємства, що розподіляються між різними завданнями офісної та виробничої діяльності. Програма містить необхідні засоби для побудови моделі проекту й моніторингу процесу його виконання.

Глибока інтеграція в систему внутрішньофірмового документообігу робить програму ІС-Рарус хорошим вибором для організації, основним джерелом доходу якої є торговельна, фінансова діяльність або продаж послуг, а реалізовані нею проекти переслідують переважно внутрішньофірмові цілі.

Широкою популярністю користується також програма *Project Expert* фірми Пронвест-ІТ, яка реалізує автоматизовану технологію розробки бізнес-плану, містить блок складання сітьового плану, заснований на методі СРМ. Програма орієнтована на фахівців із бізнес-планування та аналізу проектів, тому не передбачає розвинених засобів моніторингу. Однак складена за її допомогою модель проекту може бути експортована в спеціалізовані програми для управління проектом, використовувані менеджерами.

Перераховані програми, що реалізують складання сітьового плану й моніторинг проекту, становлять ядро математичного забезпечення технології PERT. Однак жодна з них не може врахувати в повному обсязі завдання, що виникають при управлінні проектами. Тому ефективна комп'ютерна підтримка зазначених технологій за необхідності вимагає використання програмних засобів управління базами даних, оптимального планування, статистичного аналізу, організації документообігу, обліку, економічного аналізу тощо.

Модель проекту, подана у формі задачі динамічного програмування, використовує дані, які можна організувати в структуру, що складається, крім загальної інформації про проект і календарі, із трьох таблиць:

- таблиці робіт;
- таблиці ресурсів;
- розподільної таблиці, що зберігає дані про ресурси, призначені для конкретних робіт.

Загальна інформація про проект зображується кортежем, у якому зберігаються такі дані:

- найменування проекту;
- дата початку проектних робіт;
- ім'я календаря проекту (див. нижче);
- дані про менеджера проекту;
- дані про компанію, що реалізує проект;
- грошова одиниця, що використовується в моделі проекту;
- середня тривалість робочого дня, робочого тижня (у годинах), робочого місяця (у днях).

У конкретних програмних засобах загальна інформація про проект може включати також інші дані.

Календарі зберігають розпорядок робочого дня та інформацію про вихідні дні. Зазвичай у календарі вказуються робочі години для кожного дня тижня, а також винятки: відхилення робочого часу від передбачуваного для зазначеного дня тижня, заплановані на конкретну дату. Винятки використовують, наприклад, для урахування святкових і передсвяткових днів.

Календар проекту визначає робочі дні та години для проекту в цілому.

Якщо розпорядок робочого дня інший для окремих ресурсів, то для них можуть бути призначені спеціальні календарі ресурсів. Якщо робота використовує ресурс, для якого заданий календар, то вона може виконуватися лише в робочий час.

Зазвичай календарям присвоюються імена, які вказуються в кортежі загальної інформації про проект (при призначенні календаря проекту) або в таблиці ресурсів (при призначенні календарів ресурсів).

Деякі програмні технології допускають індивідуальні календарі для заданих робіт. Якщо для будь-якої роботи визначено календар, то вона не підкоряється календарю проекту, а виконується згідно із власним календарем.

Зауваження 1. Середні тривалості робочого дня, тижня, місяця, що належать до загальної інформації про проект, необхідні для перекладу одиниць виміру часу, використовуваних менеджером при визначенні тривалості робіт. Ці величини, якщо їх обчислювати на основі календаря проекту, залежатимуть від наявності скорочених і святкових днів, що зробить їх непридатними для використання як рахункової одиниці. Тому менеджер проекту сам визначає, скільки годин триватиме проміжок робочого часу, рівний одному дню або одному тижню.

Кожен рядок таблиці робіт відповідає одній роботі. В її стовпчиках поміщаються такі дані:

- номер (числовий ідентифікатор) роботи;
- найменування роботи;
- передбачувана тривалість;
- список попередніх робіт, які обов'язково мають завершитися для того, щоб можна було почати цю роботу;
- список ресурсів, потрібних для виконання роботи, із зазначенням їх необхідної кількості;
- дата і час планованого початку роботи;
- дата і час планованого завершення роботи;
- дата і час фактичного початку роботи;
- дата і час фактичного завершення роботи;

- запас часу для зазначеної роботі – максимальна затримка, що не впливає на термін виконання проекту в цілому;
- обмеження на терміни виконання робіт;
- відсоток завершеності;
- примітки.

Залежно від програмної реалізації моделі проекту таблиця робіт може містити також інші стовпці.

Більшість програмних реалізацій таблиці робіт допускають введення деяких даних (зв'язків з іншими роботами, використовуваних ресурсів) відразу для цілих груп робіт, а також відображення ієрархічної структури робіт шляхом об'єднання взаємозалежних робіт у групи.

Кожен рядок таблиці ресурсів відображає відомості про ресурси одного виду. Її стовпці містять:

- номер (числовий ідентифікатор) ресурсу;
- найменування ресурсу;
- тип ресурсу;
- спосіб нарахування витрат, пов'язаних із використанням ресурсу (перед початком роботи, після завершення роботи, пропорційно обсягу виконаної роботи);
- примітки;
- одиниці виміру;
- ціну за одиницю;
- найменування календаря, призначеного для ресурсу;
- плату за використання ресурсу (незалежно від тривалості використання);
- плату за одиницю часу використання ресурсу;
- плату за понаднормове використання ресурсів.

Додаткова інформація, що поміщається в таблицю ресурсів, залежить від програмної реалізації моделі проекту.

Розподільна таблиця забезпечує зв'язок між таблицями робіт і ресурсів. У кожному її рядку містяться такі дані:

- кількість одиниць ресурсу, призначеного для певної роботи;
- кількість ресурсо-годин використання ресурсу на певній роботі;
- обсяг понаднормового використання ресурсу на певній роботі;
- витрати, пов'язані з використанням ресурсу на певній роботі.

Джерела даних, що використовуються в процесі розробки моделі проекту, великою мірою визначають ступінь її достовірності, а отже, і якість управління проектом на основі технології PERT.

Результати моделювання проекту найбільш чутливі до даних про тривалість робіт.

Найнадійнішим джерелом відомостей про тривалість робіт є досвід минулих проектів, коли виконувалися аналогічні роботи. У багатьох випадках про тривалість майбутніх робіт можна судити з досвіду проектів, які передбачали виконання подібних робіт, якщо ввести необхідні корективи. За відсутності власного досвіду організація може скористатися досвідом інших організацій, що підтримують із нею партнерські відносини. Таке джерело слід використовувати кожного разу, коли воно доступне, виключаючи випадки, коли досвід відображає виконання роботи в екстраординарних умовах.

Якщо досвід минулих проектів залучити неможливо, то тривалість найбільш відповідальних робіт, які, імовірно, можуть опинитися на критичному шляху, розраховують на основі технологічних карт або інших документів, що описують технологію виконання роботи. Цей спосіб дуже часо- і трудомісткий, він не відображає фактичних змін тривалості роботи у випадках відхилення технічних умов її виконання від нормативних; до того ж технологічні карти не завжди містять інформацію, необхідну для однозначного встановлення тривалості роботи.

Ще один спосіб — використання опублікованих нормативів тривалості робіт або розробка власних внутрішньофірмових нормативів із залученням методів нормування. Однак реальні витрати часу можуть істотно відрізнятись від нормативу, встановленого для певних цілей: наприклад, для контролю, аналізу з метою виявлення "вузьких місць" у проектній діяльності тощо. Проте за відсутності іншої інформації нормативні дані дозволяють скласти уявлення про ймовірну тривалість роботи. Слід також мати на увазі, що розробка внутрішньофірмових нормативів тривалості майбутніх робіт – досить дорогий захід, виправданий лише для тих робіт, які мають значні шанси стати критичними.

Останній спосіб – експертну оцінку тривалості робіт – слід застосовувати тоді, коли жоден із попередніх не придатний. Він тим надійніше (і дорожче), чим більше експертів опитано з метою встановлення тривалості роботи, але скільки б експертів не вдалося опитати, не можна бути впевненим, що в їхньому уявленні про тривалість робіт не міститься систематична помилка, однакова для всіх або більшості опитаних експертів. Цей метод частіше ніж інші стає причиною помилкового визначення тривалості всього проекту. Якщо робота, тривалість якої через відсутність часу або коштів на глибше вивчення експертами опинилася на критичному шляху, то доцільно

повернутися до її визначення методами нормування або на основі технологічних карт.

У стовпці "примітка" таблиці робіт доцільно вказувати, яким способом визначено тривалість роботи та якою мірою ця інформація заслуговує довіри.

Після визначення очікуваної тривалості робіт, як показує практика, доцільно збільшити її значення на деякий резерв (у відсотках до очікуваної тривалості). Резерв цей менеджеру слід узгодити з керівником проекту, щоб розділити з ним відповідальність за потенціальний зрив термінів через недостатнє забезпечення чи втрати, обумовлені неповним використанням можливостей для якнайшвидшого завершення проекту, якщо план передбачав надмірний резерв. Величина резерву залежить від специфіки галузі проектної діяльності. Існують проекти, для яких передбачати запас часу абсурдно.

Зауваження 2. Деякі практикуючі менеджери заперечують необхідність введення резерву часу на етапі планування, пояснюючи, що краще витратити зайві кошти на залучення додаткових ресурсів для прискорення проекту, ніж скласти план, у який одразу закладені резерви, і внаслідок цього програвати в конкурентній боротьбі на ринку послуг з управління проектами.

Зауваження 3. Іноді резерв диференціюють за групами робіт, але по можливості менеджеру проекту слід уникати такої диференціації, щоб елемент суб'єктивізму був якомога менше. Подібну практику можна підтримати лише тоді, коли для диференціації резервів є емпіричні підстави: наприклад, деякі дослідження показують особливо високу варіацію тривалості робіт у попередніх проектах.

Інформація про зв'язки між роботами зазвичай береться з технічного проекту або визначається експертами. Тут ризик помилки значно менший, ніж при визначенні тривалості робіт, проте ціна помилки може виявитися вище.

На практиці проблеми зазвичай виникають не через неправильне визначення зв'язків між роботами, а через помилки при введенні моделі проекту в персональний комп'ютер. Тому, маючи початковий варіант сітьового плану, доцільно обговорити отриманий критичний шлях з експертами з метою виявлення помилкових зв'язків, принаймні для критичних робіт.

Контрольні питання:

1. Які існують вимоги до моделі проекту?
2. Що таке метод критичного шляху?
3. Що таке принцип оптимальності?

4. Що таке технологія PERT?
5. Що є продуктом технології PERT?
6. Які підсистеми включає технологія PERT?
7. Що входить до забезпечувальних підсистем?
8. Що таке альтернативний підхід?
9. Що таке інформаційні технології управління проектами?
10. Які існують інформаційні технології управління проектами?
11. Охарактеризуйте Microsoft Project.
12. Охарактеризуйте Primavera Oracle.
13. Охарактеризуйте Open Plan.
14. Які існують основні складові інформаційних технологій управління проектами?
15. Які існують можливості інформаційних технологій управління проектами?
16. Які способи визначення тривалості задач проекту вам відомі? Охарактеризуйте їх.
17. Як відбувається визначення зв'язків між задачами проекту? Опишіть їх.

Лекція 8. MS PROJECT 2010

Мета: набуття теоретичних знань з програми управління проектами MS Project 2010.

План лекції:

1. Загальна інформація про MS Project 2010.
2. Налаштування Microsoft Project 2010.
3. Створення навчального проекту.
4. Визначення ієрархічної структури проекту.
5. Визначення коду структурної декомпозиції робіт.
6. Визначення взаємозв'язків у проекті.
7. Визначення тривалості проекту.
8. Установлення обмежень і крайніх термінів задач.

1. Загальна інформація про MS Project 2010

Microsoft Project 2010 - програма керування проектами, розроблена корпорацією Microsoft.

Microsoft Project створений, щоб допомогти менеджеру проекту в розробці планів, розподілі ресурсів за завданнями, відстежуванні прогресу та аналізі обсягів робіт.

Microsoft Office Project пропонує ефективне розв'язання завдань планування та контролю за виконанням проектних робіт, управління ресурсами й ведення звітності, що необхідно на всіх етапах управління проектами.

Забезпечуючи інформаційну прозорість керування проектами, лінійка продуктів Microsoft Office Project дозволяє враховувати інтереси всіх учасників проекту й бути обізнаними щодо останніх змін, нових питань, ідей і проблем.

Project забезпечує незалежне керування проектами за допомогою звичних зручних інструментів, не передбачаючи взаємодію із сервером Project Server і координацію планів з іншими менеджерами організації.

Project дозволяє здійснювати успішне проведення та своєчасне завершення проектної роботи, надаючи гнучкі можливості для планування й відстеження виконання завдань у межах проектного бюджету, оперативного призначення ресурсів, а також зручного ведення звітності.

Під маркою Microsoft Project 2010 доступні відразу кілька продуктів і рішень:

- 1) Microsoft Project Standard 2010 - версія для невеликих проектів для одного користувача.
- 2) Microsoft Project Professional 2010 - корпоративна версія продукту поєднує можливості версії Standard, а також як засіб, що прискорює управління ресурсами, має доповнення та інструменти для спільної роботи.
- 3) Microsoft Project Web Access - Web-інтерфейс для звітності про виконання завдань і перегляду портфелів проектів.
- 4) Microsoft Project Server 2010 - продукт для відбору проектів для запуску на основі збалансованих показників.

Нове в Microsoft Project 2010 і відмінності версії Standard від Professional:

- 1) Ribbon - інтерфейс, єдиний для всіх продуктів Microsoft Office 2010. Контекстні рекомендації - швидке ознайомлення з функціями за допомогою підказок, що з'являються при наведенні покажчика миші на команду, повідомлень рядка стану і контекстно-залежної довідки.
- 2) Швидка зміна масштабу - елементи керування масштабуванням у рядку стану дозволяють швидко змінювати вигляд тимчасової шкали розкладів проектів.
- 3) Backstage [™] - нова версія Microsoft [®] Office Backstage [™] забезпечує швидкий доступ до інструментів, шаблонів і параметрів Project.
- 4) Збереження файлу в SharePoint (PRO) - спільна робота над файлом Project при його збереженні в Microsoft [®] SharePoint [®] Foundation 2010.
- 5) Створення проектів зі списку завдань SharePoint (PRO) - перетворення поточних списків завдань SharePoint [®] Foundation 2010 на розклад Project.
- 6) Синхронізація із SharePoint (PRO) — публікація розкладу проекту для списку завдань SharePoint [®] Foundation 2010, отримання оновлень для задач з ресурсів, після чого виконується автоматична синхронізація.
- 7) Планування користувачами - дозволяє користувачам брати участь в управлінні розкладом, гнучкіше визначати тривалість завдань і дати їх початку та закінчення.
- 8) Сумарні завдання зверху вниз - підтримка планування зверху вниз і планування методом хвилі, що набігає, для запису очікуваних дат з подальшим порівнянням зведеної інформації з даними графіка знизу вгору.

- 9) Нове представлення Project Professional (недоступно в Project Standard) дозволяє аналізувати завантаження ресурсів, виконувати вирівнювання, переназначати завдання та ін.
- 10) Активні й неактивні завдання - проведення аналізу "що..., якщо..." і перевірка впливів різних факторів на план проекту та ресурси шляхом активації та вимкнення режиму скасування завдань.
- 11) Планування бюджету загалом - дозволяє створити чорновий начерк бюджету проекту або програми, який можна використовувати як поетапний план при виділенні коштів, відстеженні витрат, робіт і матеріалів.
- 12) Нова тимчасова шкала (Timeline) - дозволяє планувати проект у звичному для багатьох форматі тимчасової шкали, імпортувати й експортувати його, друкувати тощо. Відображення інформації у вигляді тимчасової шкали дозволяє переглядати весь розклад або певні дати й терміни за допомогою нового, візуально поліпшеного зображення.
- 13) Просте додавання нових стовпців - додавання заміток до стовпців даних (дати і чисел).
- 14) Перенесення тексту - для відображення всього вмісту комірки висота рядка встановлюється автоматично.
- 15) Розширена палітра кольорів і форматування - використання багатокольорової палітри та широких можливостей графічного форматування для виділення важливих даних і персоналізації докладних відомостей про розклад проекту.
- 16) Ресурси групи (PRO) - швидкий перегляд призначень ресурсів, спрощення роботи з призначеннями ресурсів.
- 17) Планувальник роботи групи (PRO) - наочне перетягування ресурсів у інтерактивному зображенні для спрощення складних сценаріїв з ресурсами.
- 18) Інспектор завдань - визначення проблем і вжиття заходів щодо їх усунення, наприклад вирівнювання неправильно розподілених ресурсів для кожного завдання.
- 19) Одна з нових функцій MS Project Professional 2010 - Планувальник команди (Team Planner). Його ідея полягає в об'єднанні сили діаграми Ганта і простоти календаря Outlook. Планувальник дозволяє.
- бачити завдання членів команди проекту, розподілені в часі;
 - швидко виявляти проблеми із завантаженням ресурсів;
 - розв'язувати ці проблеми за допомогою простої технології drag'n'drop.
- 20) Збереження результатів проекту у форматі PDF/XPS - поширення й надання загального доступу до відомостей про план проекту шляхом його збереження у форматі PDF або XPS.

Моделювання проектів у Microsoft Project 2010 дозволяє:

- 1) складати план виконання робіт, що включає:
 - а) терміни виконання робіт;
 - б) потребу в ресурсах (людях, механізмах, матеріалах);
 - в) необхідні витрати грошових коштів;
- 2) розраховувати бюджет проекту та розподіл запланованих витрат у часі;
- 3) розраховувати розподіл у часі потреб проекту в основних матеріалах і обладнанні;
- 4) визначати оптимальний склад ресурсів (людей і механізмів) проекту й розподіл у часі їх планового завантаження та кількісного складу;
- 5) розробляти оптимальну схему фінансування робіт, поставок матеріалів і устаткування;
- 6) аналізувати ризики й визначати необхідні резерви для надійної реалізації проекту;
- 7) забезпечувати інформаційну та аналітичну підтримку для ефективної взаємодії підрозділів організації та інших учасників проекту;
- 8) ефективно контролювати виконання складеного плану;
- 9) отримувати необхідну звітність із проекту;
- 10) аналізувати відхилення фактичного перебігу виконання робіт від запланованого, своєчасно й обґрунтовано коригувати планові показники;
- 11) моделювати будь-які рішення, наприклад про заміну одних механізмів на інші, змінювати схеми фінансування, поставок ключового устаткування тощо, а також аналізувати їх наслідки для проекту на моделі та приймати обґрунтовані управлінські рішення;
- 12) вести архіви проектів і аналізувати досвід їх реалізації, який може бути використаний в інших проектах, і багато іншого.

2. Налаштування Microsoft Project 2010

У меню "Файл" вибираємо "Параметри" і встановлюємо такі параметри:

1. Закладка "Відображення": вибрати валюту проекту й написати символ валюти (рис. 1).

Зауваження 1. У Microsoft Project можна вводити числа з точністю максимум два знаки після коми. Це означає, що якщо ставка персоналу становить 40,455 умовних тугриків за годину, то в Microsoft Project залишатиметься й використовуватиметься для розрахунків ставка 40,46 умовних тугриків за годину.

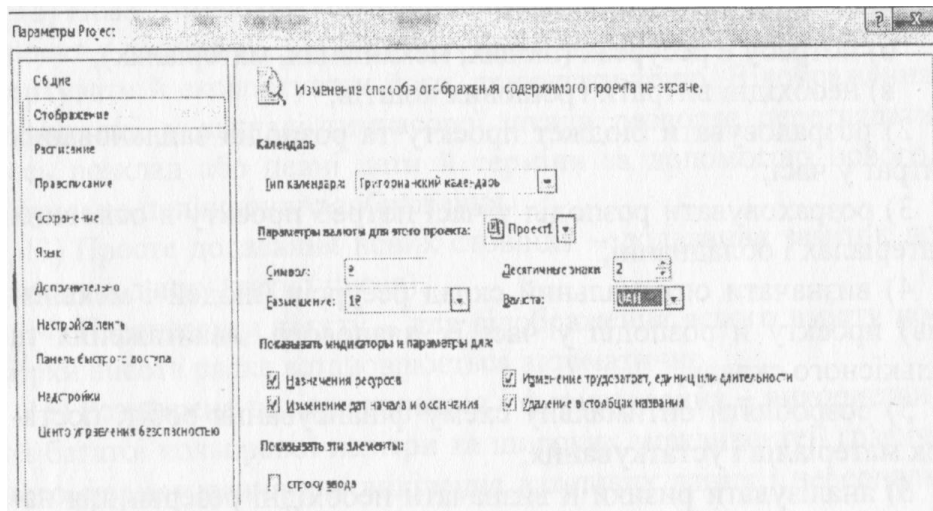


Рис. 1 - Вибір валюти проекту

2. Закладка "Розклад" (рис. 2):

а) у "Параметрах календаря для цього проекту" вводимо час початку (9:00) і закінчення (18:00) проекту;

б) у "Розкладі" вибираємо позначення одиниць призначень у проектах у числових значеннях;

в) у "Параметрах планування для цього проекту" вибираємо тип завдань за умовчанням "Фіксована тривалість".

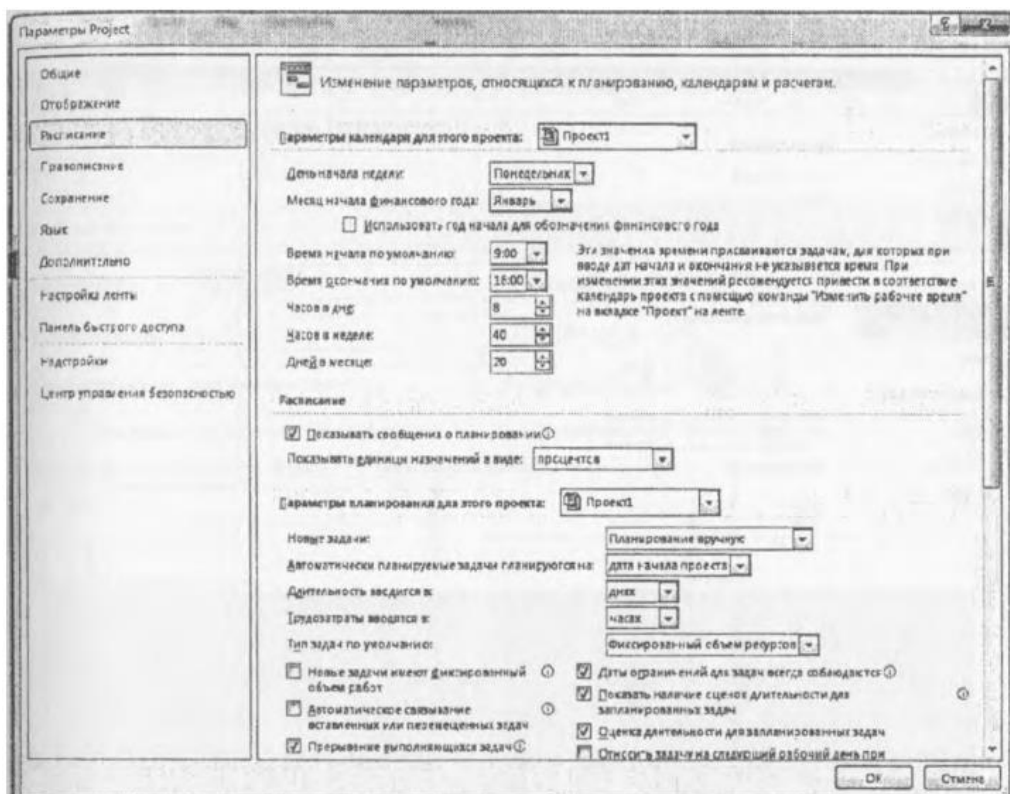


Рис. 2 - Налаштування робочого часу

3. Закладка "Збереження": у розділі "Збереження проектів" указуємо розташування файлів за умовчанням. При відкриванні або збереженні проектів Microsoft Project 2010 буде за умовчанням пропонувати відкрити проекти із зазначеної директорії або зберегти їх у вказаній директорії.
4. Закладка "Додатково":
 - а) у розділі "Параметри відображення для цього проекту" ставимо галочку "Показати сумарну задачу проекту";
 - б) у розділі "Параметри освоєного обсягу для даного проекту" вибираємо "% завершення" як спосіб розрахунку освоєного обсягу за умовчанням для завдань.

3. Створення навчального проекту

Для того щоб створити новий проект у Microsoft Project 2010, необхідно в меню "Файл" вибрати "Створити" і двічі натиснути лівою кнопкою миші на піктограму "Новий проект" (рис. 3).

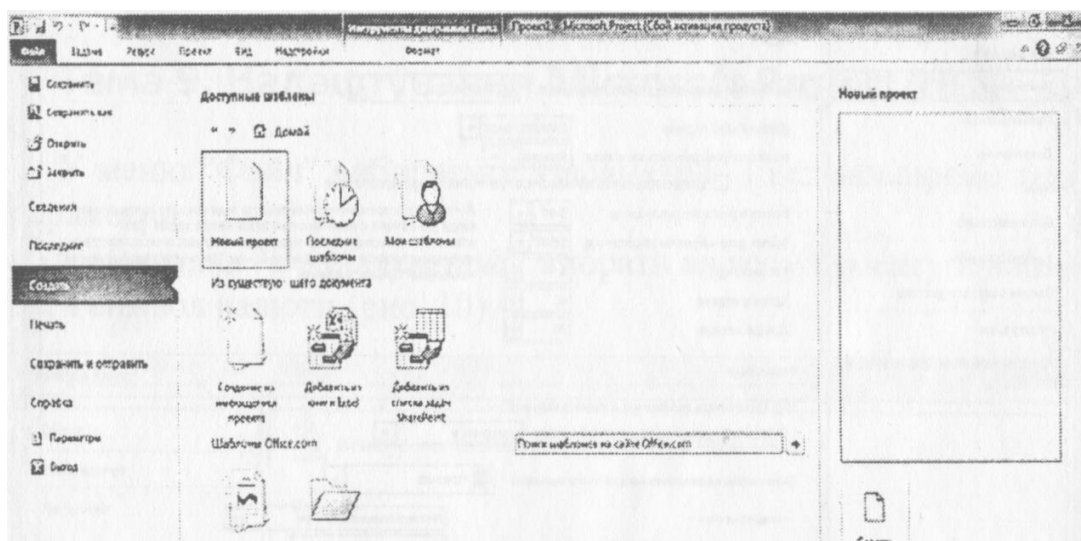


Рис. 3 - Створення нового проекту

Перед роботою в новому створеному проекті його потрібно зберегти (меню "Файл" - "Зберегти") на локальному диску в обраній папці. Проект збережеться з ім'ям "Котедж", тип файлу "Проект". Створений проект зображено на рис. 4.

Наступний крок - визначення таких параметрів проекту, як дата його початку й вибір методу планування.

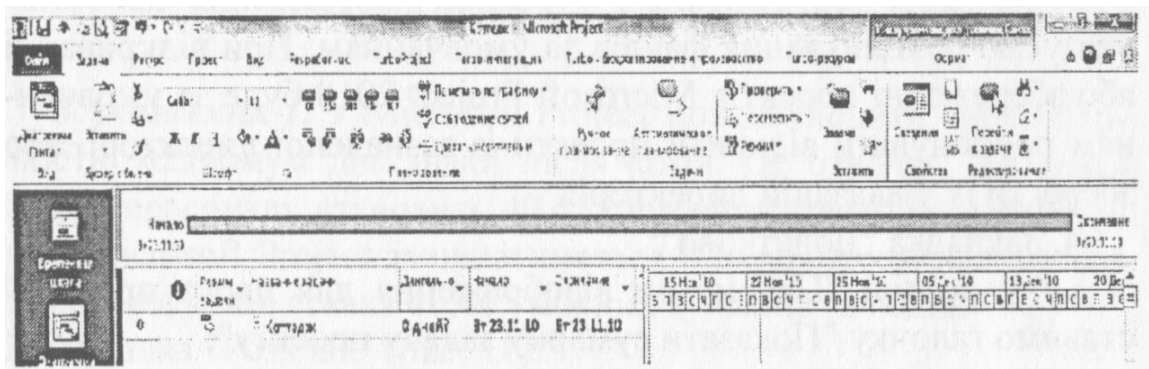


Рис. 4 - Створення проекту "Котедж"

Для того щоб задати ці параметри проекту, необхідно перейти на закладку "Проект" і натиснути на піктограму "Відомості про проект". У вікні "Відомості про проект" для "Котедж" встановлюється дата початку проекту - 01.09.2011, вибирається метод планування від дати початку проекту (рис. 5) і натискається "ОК". Для того щоб у віконці "Початок" дата початку змінилась на дату початку проекту, необхідно в закладці "Проект" обрати "Розрахунок проекту".

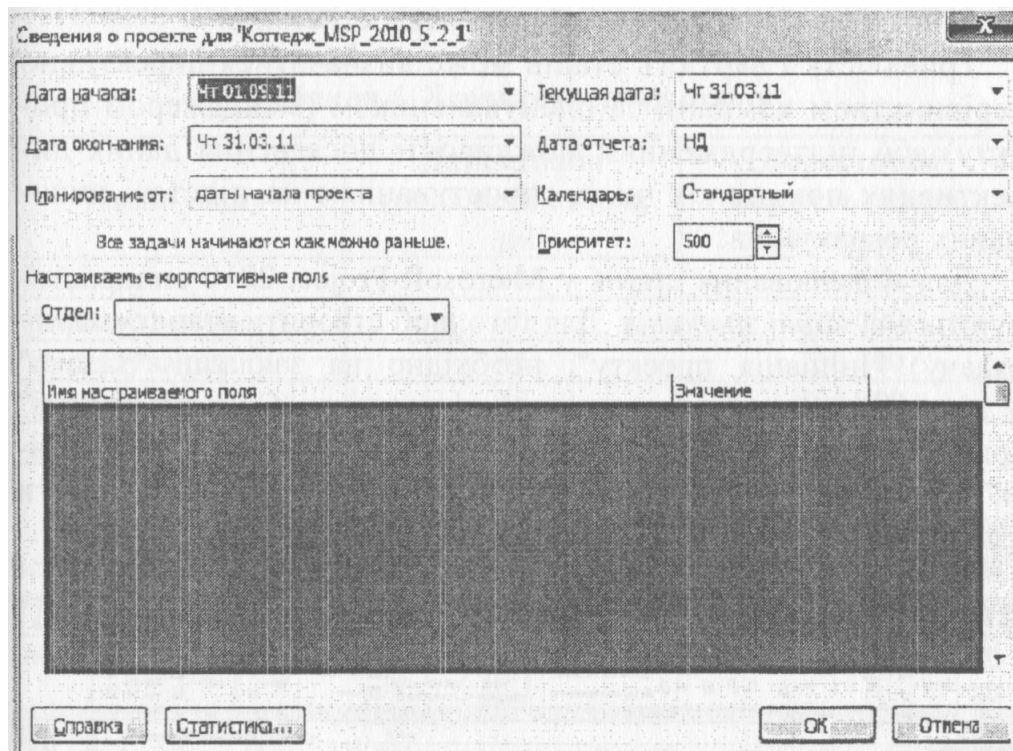


Рис. 5 - Визначення властивостей проекту

Метод планування від дати початку проекту означає, що всі завдання будуть починатися якомога раніше, і на підставі їх тривалості й залежностей

між ними формується дата закінчення проекту. Якщо вибирається метод планування від дати закінчення проекту, то всі завдання будуть починатися якомога пізніше, і на підставі дати закінчення проекту, тривалості й залежностей між його завданнями визначиться, коли необхідно його почати, щоб закінчити до вказаної дати.

4. Визначення ієрархічної структури проекту

Створення ієрархічної структури проекту дозволяє зробити декомпозицію його робіт на дрібніші, доступні для огляду й керовані частини, точніше визначити склад і характеристики робіт, які належить виконати.

На етапі "Ініціація" допускається планування проекту з визначенням приблизної тривалості та вартості етапів.

Тривалість і вартість етапів може визначатися директивно керівництвом компанії та планувальником (менеджером проекту) або підтвердженням можливості досягнення даних директивних показників чи їх спростуванням на підставі виконаних розрахунків.

Для моделювання етапів у Microsoft Project 2010 використовуються *сумарні завдання*. Для того щоб створити етап (сумарну задачу) "Ініціація проекту", необхідно на закладці "Задача" у вікні "Вставити" натиснути на піктограму "Сумарна задача" (рис. 6), у стовпці "Назва задачі" замість "Нової сумарної задачі" написати "Ініціація проекту", у стовпці "Тривалість" ввести тривалість 20 днів.

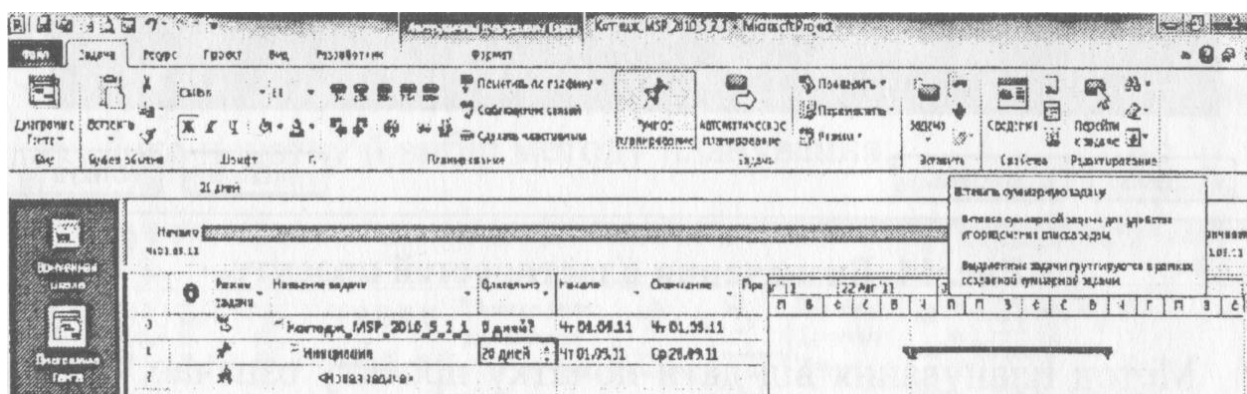


Рис. 6 - Вставлення сумарної задачі

Після цього натиснути кнопку "Розрахунок проекту" на закладці "Проект". Результат наведено на рис. 7.



Рис. 7 - Створення етапу проекту "Ініціація"

Повний список усіх етапів та їхньої тривалості наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Характеристики етапів

Назва етапу	Директивна тривалість етапів, дні	Директивна вартість етапів, тугрики
Ініціація	20	50 000
Землевідведення	30	200 000
Проектування	15	250 000
Будівництво	15	500 000
Реалізація котеджу	10	20 000

Для того щоб створити етап "Землевідведення", потрібно встати мишкою на першу порожню комірку після "Нова задача" і натиснути на піктограму "Сумарна задача". Аналогічно створюються інші етапи (рис. 8).

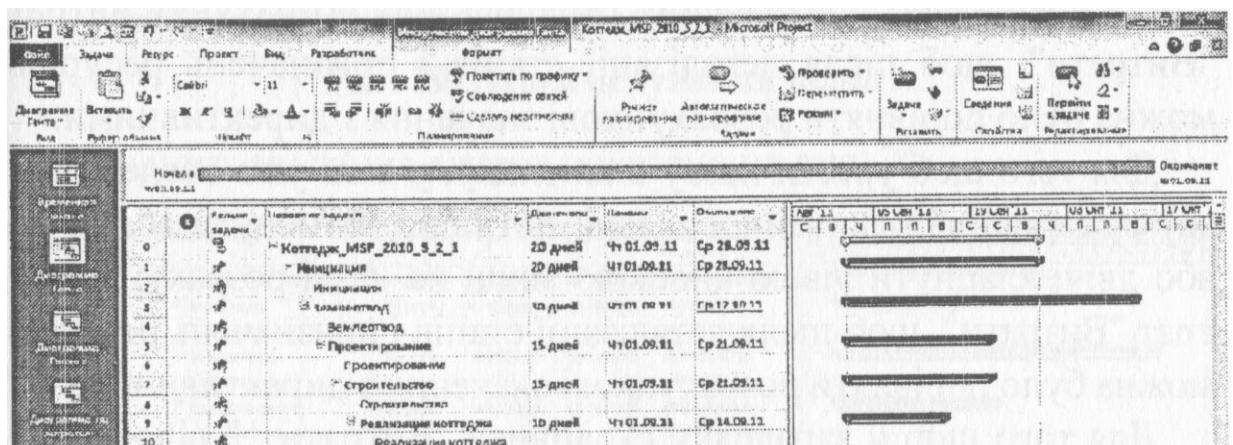


Рис. 8 - Етапи проектів

Як видно з рис. 8, кожна сумарна задача є частиною попередньої задачі, тобто це можна трактувати як те, що етап "Фінансування" складається з етапу "Реалізація котеджу", а етап "Будівництво" - з етапу "Фінансування" та підетапів "Реалізація котеджу". Оскільки це неправильно і кожна сумарна задача має бути вкладеною тільки в сумарну задачу проекту "Котедж", то необхідно підвищити рівень усіх сумарних задач за винятком "Ініціації проекту".

Підвищення рівня здійснюється за допомогою натискання на кнопку "Підвищити рівень задачі" у закладці "Задача" у вікні "Планування". Результат наведено на рис. 9.

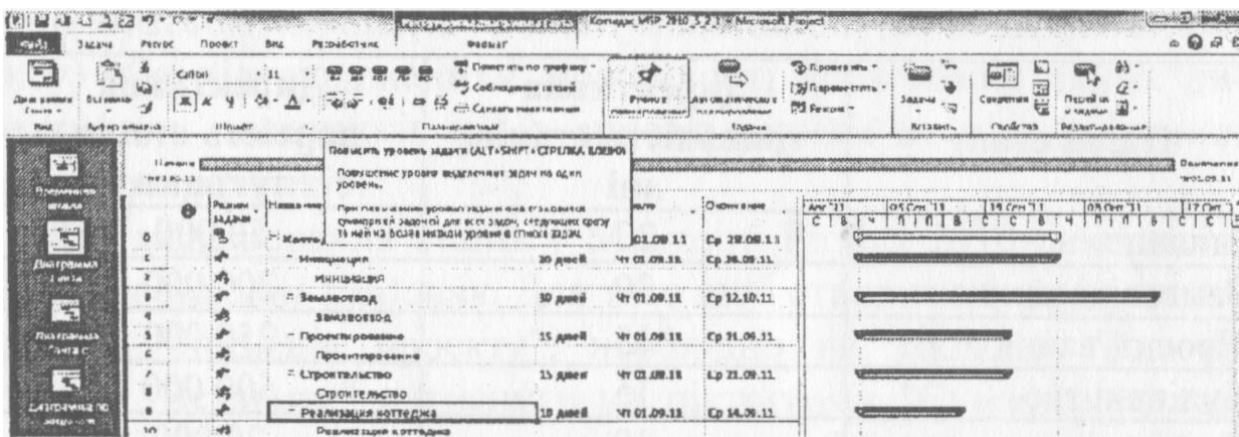


Рис. 9 - Структуровані етапи проекту

Для того щоб увести в проект інформацію про директивну вартість (табл. 1), необхідно скористатись користувальницьким стовпцем "Витрати 1". Значення вносяться саме в цей стовпець, а не в спеціально призначений стовпець для розрахунку витрат "Витрати", щоб після деталізації етапів і призначень ресурсів можна було порівняти розрахункові значення з директивними.

Для того щоб увести назву в клітинку, у якій уже введено назву сумарної або звичайної задачі, потрібно натиснути або "F2", або двічі клацнути лівою кнопкою миші на назві розрахунку витрат "Витрати", щоб після деталізації етапів і призначень ресурсів можна було порівняти розрахункові значення з директивними.

Для того щоб у заголовку стовпчика "Витрати 1" відображалася, наприклад, назва стовпчика "Директивна вартість", можна:

- 1) або натиснути правою кнопкою миші на назву стовпчика, вибрати в меню "Параметри поля" і ввести текст заголовка;

2) або натиснути правою кнопкою миші на назву стовпчика, вибрати в меню "Настроювані поля", виділити потрібне поле, натиснути "Перейменувати" і ввести нове ім'я для поля (рис. 10).

Другий варіант краще, коли виконують налаштування проекту при роботі з іншими проектами.

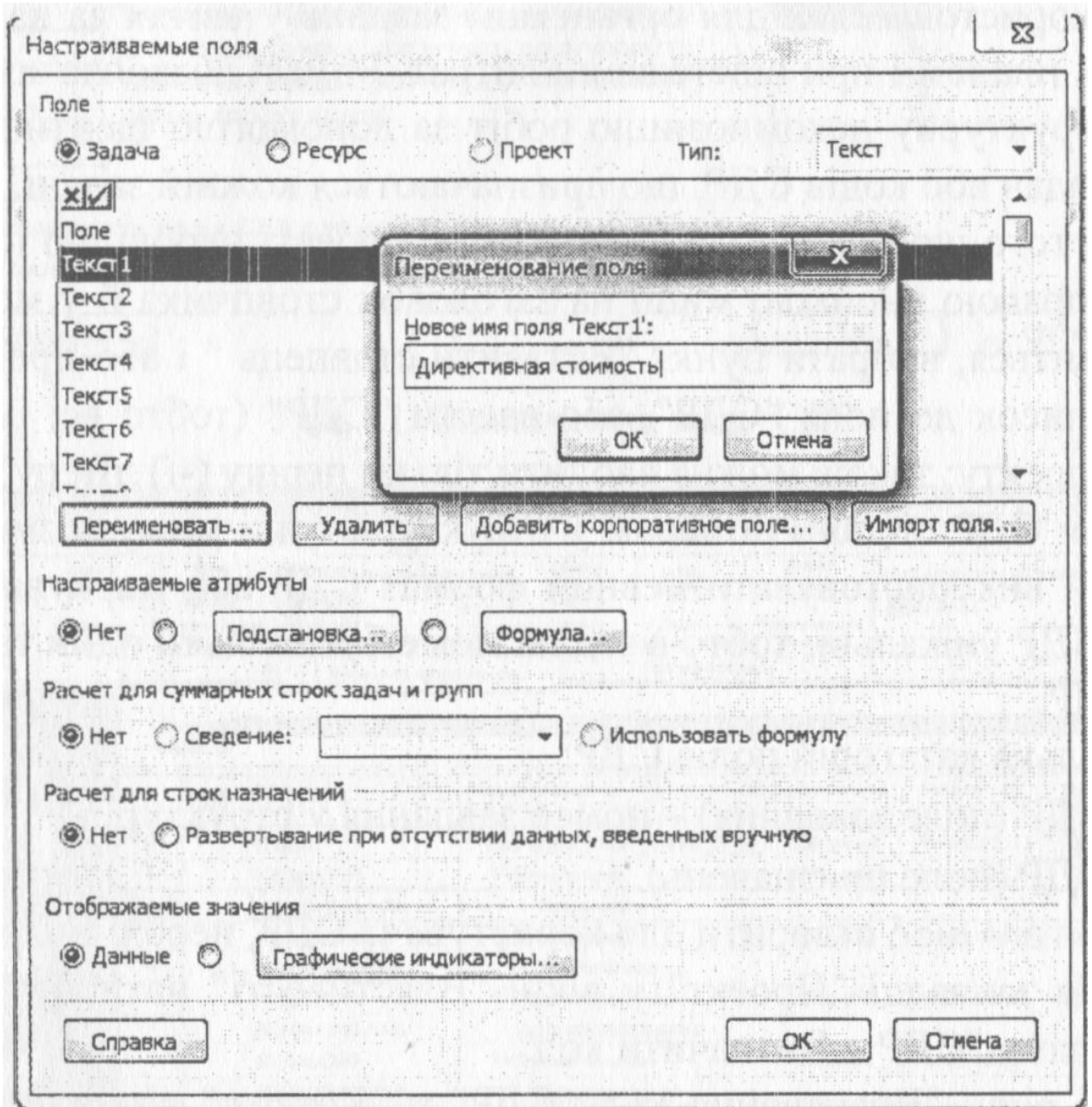


Рис. 10 - Переименования полей

Результат введения витрат показано на рис. 11.

№	Ранок задачі	Назва задачі	Длительность	Начало	Окончание	Директивная стоимость	Гр								
							11	12	13	14	15	16	17	18	
0		Котедж_MSP_2010_5_2_1	20 днів	Чт 01.09.11	Ср 28.09.11	1 020 000,00грн									
1		Инициация	20 днів	Чт 01.09.11	Ср 28.09.11	50 000,00грн									
2		Инициация				50 000,00грн									
3		Землеотвод	30 днів	Чт 01.09.11	Ср 12.10.11	200 000,00грн									
4		Землеотвод				200 000,00грн									
5		Проектирование	15 днів	Чт 01.09.11	Ср 21.09.11	250 000,00грн									
6		Проектирование				250 000,00грн									
7		Строительство	15 днів	Чт 01.09.11	Ср 21.09.11	500 000,00грн									
8		Строительство				500 000,00грн									
9		Реализация коттеджа	10 днів	Чт 01.09.11	Ср 14.09.11	20 000,00грн									
10		Реализация коттеджа				20 000,00грн									

Рис. 11 - Проект із директивною вартістю

5. Визначення коду структурної декомпозиції робіт

Структурна декомпозиція робіт (СДР) - ієрархічна структура, яка використовується для організації завдань у звітах за календарним планом і при відстеженні витрат. Проект дозволяє зобразити структурну декомпозицію робіт за допомогою ідентифікаторів задач або кодів СДР, що призначаються кожній задачі.

Для того щоб побачити коди СДР, у проекті необхідно натиснути правою кнопкою миші на заголовок стовпчика й у меню, що з'явиться, вибрати пункт "Вставити стовпець" і або прокрутити список до поля "СДР", або ввести "СДР" (тобто всі імена поля проекту; також можна вводити тільки першу (-i) літеру).

Коди СДР подібні номерам у структурі, вони можуть змінювати чи використовувати певний формат СДР або маркування. Коди СДР унікальні, тобто в задачі може бути тільки один такий код СДР.

Є кілька категорій полів СДР:

- СДР (поле завдання) - номер завдання у структурі;
- СДР (поле призначень).

Для того щоб створити для користувача СДР, необхідно:

1. На закладці "Проект" у вікні "Властивості" натиснути на піктограму "СДР - Визначити код".

2. У вікні "Визначення коду СДР" у "Котедж" вписати префікс коду. У даному випадку нехай буде "КТДж" (скорочення від "Котедж").

3. Визначити маркування коду, яке за бажанням вибирає користувач (рис. 12), і натиснути "ОК".

4. Вивести стовпчик "СДР", клацнути мишкою на другий рядок "СДР", натиснути "F2" і замінити "А" на "ІН" (скорочення від "Ініціація"). Усі інші етапи виконати за аналогією з етапом "Ініціація проекту". Готову СДР зображено на рис. 13.

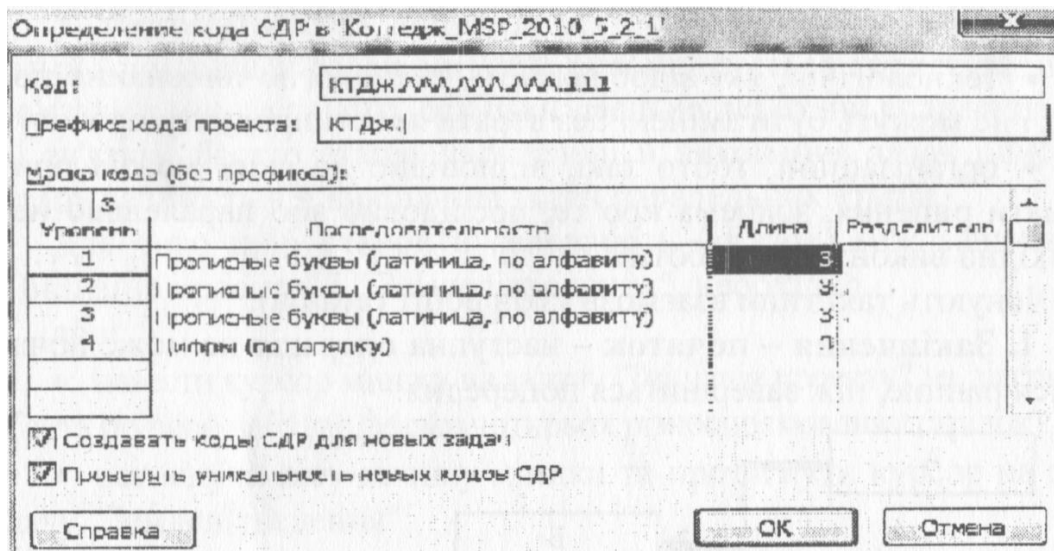


Рис. 12 - Визначення коду СДР

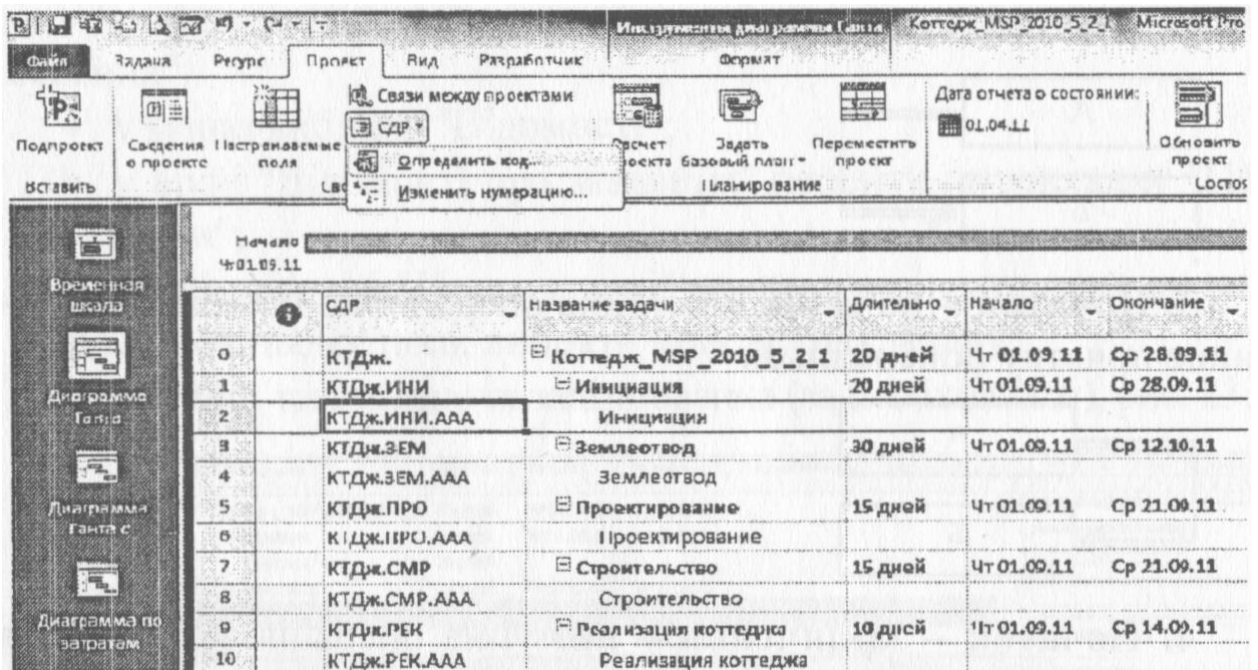


Рис. 13 - Готова СДР

6. Визначення взаємозв'язків у проекті

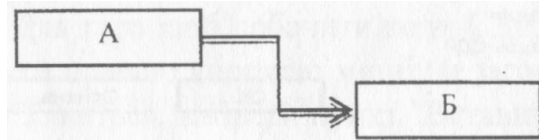
Для того щоб визначити тривалість усього проекту на початковому етапі планування, потрібно встановити залежності (зв'язки) між етапами. Зв'язки також необхідно знати для точного відображення в пакеті Microsoft Project технологічної та/або організаційної послідовності робіт.

Зв'язки поділяються на:

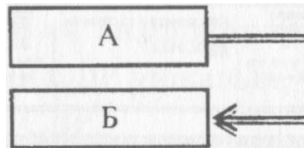
- технологічні, які відображають технологію виконання робіт і не можуть бути змінені без втрати якості продукту проекту;
- організаційні, тобто такі, відповідно до яких можна приймати рішення, зокрема про те, послідовно або паралельно необхідно виконувати роботи.

Існують такі типи взаємозв'язків робіт (етапів):

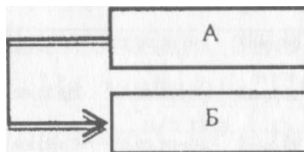
1. Закінчення - початок - наступна операція не може початися раніше, ніж завершиться попередня:



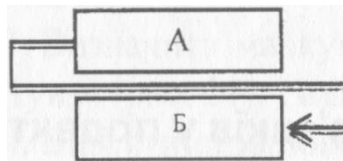
2. Закінчення - закінчення - наступна операція має завершитись не пізніше попередньої:



3. Початок - початок - остання операція починається не раніше початку попередньої:



4. Початок - закінчення - наступна операція закінчується не раніше початку попередньої.



Крім типу взаємозв'язку, інформація про зв'язок операцій може містити запізнювання. Запізнювання може бути як позитивним, так і негативним. Позитивне запізнювання називається затримкою, а негативне - випередженням.

У Microsoft Project допускається створення зв'язків між етапами (сумарними задачами), але рекомендується користуватися зв'язками між задачами, оскільки реально всі етапи складаються зі зв'язків, багато етапів паралельні й виконання задач одного етапу залежить від виконання задач паралельних етапів.

Для того щоб створити залежність (зв'язок) між задачами "Ініціація проекту" і "Землевідведення", необхідно

або:

- навести курсор мишки на задачу "Ініціація проекту" на діаграмі Ганта (курсор набуває форми чотирьох різноспрямованих стрілок);
- натиснути ліву кнопку мишки та протягнути курсор на задачу "Землевідведення";
- відпустити ліву кнопку мишки;

або:

- клацнути правою кнопкою миші на назві етапу "Землевідведення";
- у меню вибрати "Відомості";
- у вікні "Відомості про завдання" перейти на закладку "Попередники";
- на піктограмі "Назва задачі" клацнути лівою кнопкою миші на порожньому полі, вибрати попередню задачу;
- вибрати тип зв'язку та запізнювання (за необхідності), рис. 14.

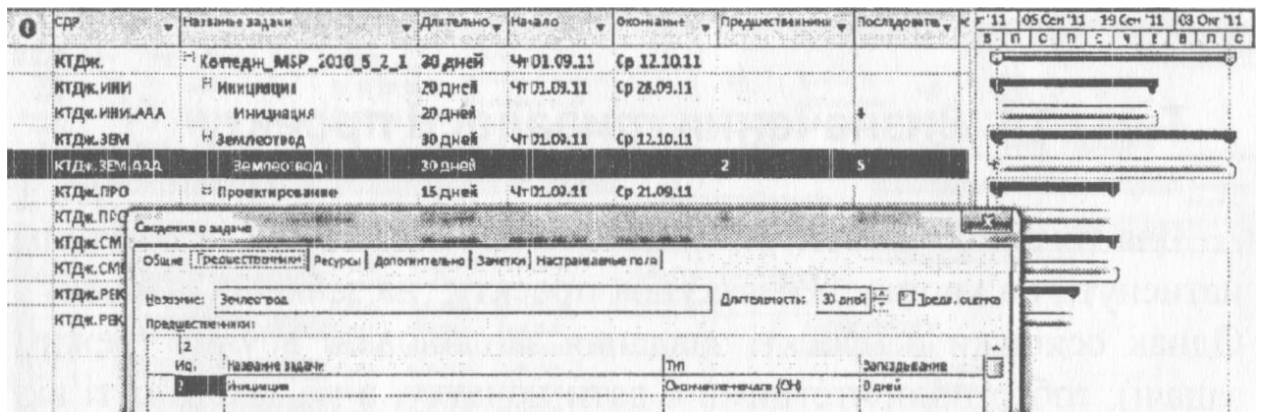


Рис. 14 - Визначення зв'язків

або:

- вивести стовпчик "Попередники" або "Послідовники";
- у середину стовпчика вписати ідентифікатор "Ід." попередньої або наступної задачі, за необхідності вказати значення випередження або затримки (рис. 15).

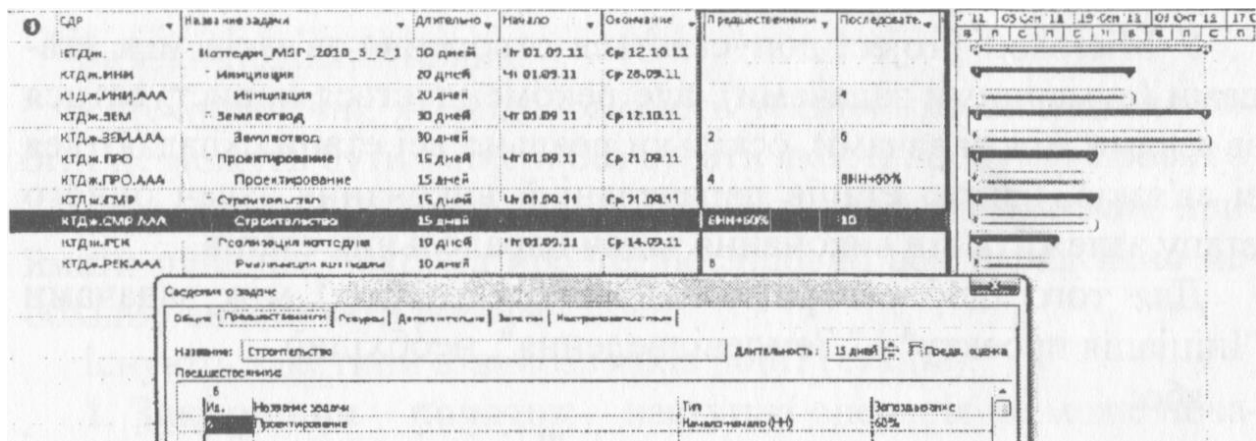


Рис. 15 - Формування зв'язків між задачами проекту

Характеристику зв'язків між задачами проекту наведено в табл. 2.

Таблица 2 - Характеристика зв'язків між задачами проекту

Попередній етап	Наступний етап	Тип зв'язку	Затримка
Ініціація проекту	Землевідведення	Закінчення - початок	
Землевідведення	Проектування	Закінчення - початок	
Проектування	Будівництво	Початок - початок	60%
Будівництво	Реалізація котеджу	Закінчення - початок	

7. Визначення тривалості проекту

Для того щоб дізнатися тривалість проекту, здається логічним натиснути на кнопку "Розрахунок проекту" на закладці "Проект". Однак оскільки в проекті завдання заплановані вручну (режим задачі), тобто пріоритетними є дати початку, а не залежності від вхідних зв'язків, то наслідків розрахунку не буде видно.

Для того щоб задачі, які розв'язуються вручну, змістились під впливом зв'язків, необхідно виділити ті задачі, для яких зв'язки мають більший пріоритет, ніж дати початку, і на закладці "Задачі" у розділі "Планування" натиснути на кнопку "Дотримання зв'язків" (рис. 16).



Рис. 16 - Дотримання зв'язків ручним методом

Для того щоб відбувся розрахунок сумарних задач і вони також змістились у часі залежно від вкладених у них задач, необхідно сумарним задачам поміняти режим з ручного на автоматичний, натиснути кнопку "Розрахунок проекту" і повернути їм тип "Ручне планування" (рис. 17). Повернення сумарним задачам типу "Ручне планування" необхідне для контролю деталізації задач.

Як видно з рис. 17, тривалість проекту "Котедж" встановила 84 робочі дні.

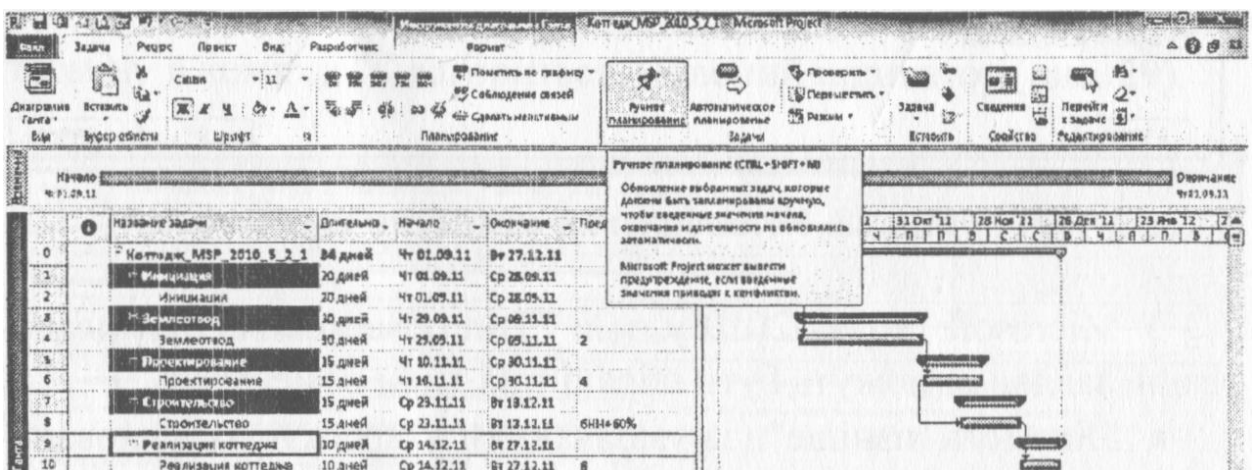


Рис. 17 - Розрахунок проекту при автоматичних сумарних задачах

8. Установлення обмежень і крайніх термінів задач

Microsoft Project 2010 дозволяє встановлювати на задачі:

- обмеження;
- крайні терміни.

Обмеженнями можуть бути контрактні дати початку, закінчення, поставок, інформація про доступність того чи іншого ресурсу. Установлення обмежень впливає на графік розрахунку проекту.

Установлення обмежень. Для того щоб установити тип обмеження, необхідно перейти у "Властивості задачі" на закладку "Додатково" і вибрати тип обмеження й дату початку його роботи (рис. 18).

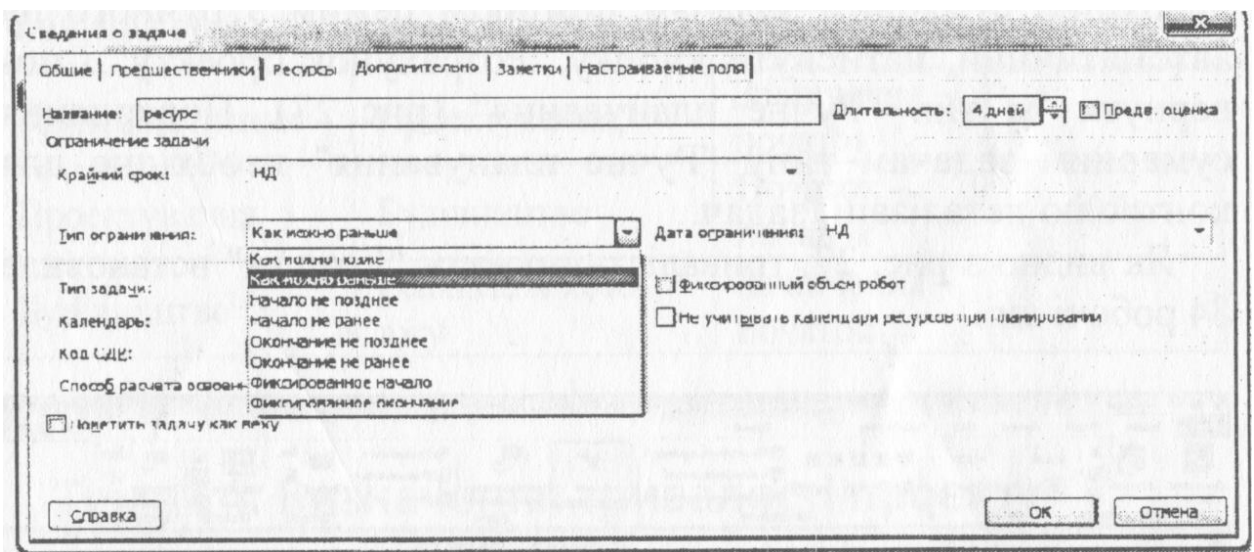


Рис. 18 - Установлення обмежень задач

У Microsoft Project 2010 у полі "Тип обмеження" при плануванні завдання можуть бути обрані такі типи обмежень:

- "Якомога пізніше" (за умовчанням у проекті, запланованому від дати закінчення) - з цим обмеженням Microsoft Project розміщує задачу в розкладі якомога пізніше з урахуванням інших параметрів плану. Жодні додаткові обмеження на завдання не поширюються.
- "Якомога раніше" (за умовчанням у проекті, запланованому від дати початку) - Microsoft Project розміщує задачу в розкладі якомога раніше з урахуванням інших параметрів плану.
- "Закінчення не раніше" - обмеження позначає найбільш ранню дату, коли можливо завершити задачу. Задача не може бути розміщена в розкладі так, щоб закінчуватися раніше позначеної дати. Для проектів,

які плануються від дати початку, це обмеження застосовується, коли вводиться дата закінчення задачі.

- "Закінчення не пізніше" - позначає найпізнішу дату, коли задача має бути завершена, причому задача може бути завершена як у цей день, так і раніше.
- "Фіксований початок" - позначає точну дату початку завдання в розкладі. Інші фактори не можуть вплинути на стан завдання.
- "Фіксоване закінчення" - позначає точну дату закінчення задачі в розкладі. Інші фактори не можуть вплинути на цю дату.
- "Початок не раніше" - планування початку задачі на дату обмеження або після неї.
- "Початок не пізніше" - планування початку завдання на дату обмеження або раніше.

Наявність у задачі крайнього терміну не впливає на розрахунок проекту, на відміну від обмежень.

У випадку встановлення в задачі крайнього терміну на діаграмі Ганта з'явиться зелена стрілка, а в разі зриву крайнього терміну в комірці "i" загориться червоний індикатор (рис. 19).

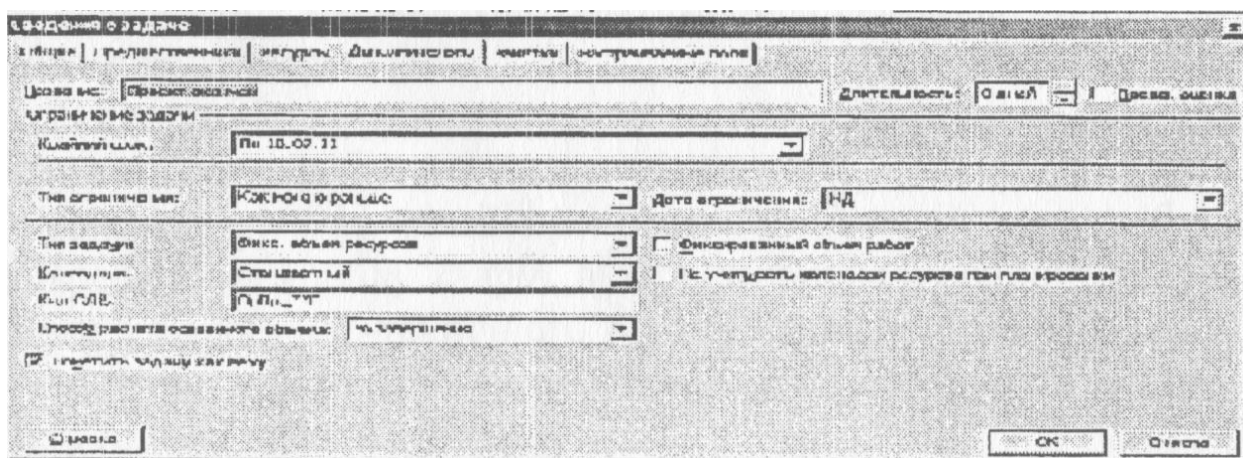


Рис. 19 - Установлення крайніх термінів задачі

Контрольні питання:

1. Які існують основні властивості Microsoft Project?
2. Які типи продуктів Microsoft Project ви знаєте?
3. Які можливості Microsoft Project?
4. Як настроїти різні валюти Microsoft Project?
5. Як настроїти робочий час у Microsoft Project?

6. Як відбувається процедура створення проекту в Microsoft Project?
7. Як відбувається створення ієрархічної структури проекту в Microsoft Project?
8. Що таке сумарна задача?
9. Як змінити рівень задачі?
10. Що таке структура декомпозиції робіт?
11. Як визначити код структури декомпозиції робіт?
12. Які існують категорії полів СДР?
13. Які існують типи зв'язків у Microsoft Project?
14. Що таке технологічні зв'язки?
15. Що таке організаційні зв'язки?
16. Як визначити тривалість проекту в Microsoft Project?
17. Що таке ручне планування?
18. Що таке автоматичне планування?
19. Що таке обмеження?
20. Що таке крайні терміни?

Лекція 9. MS PROJECT 2013 – ПЛАНУВАННЯ РЕСУРСІВ, ВІДСТЕЖЕННЯ ПРОЕКТУ, ЗВІТИ

Мета: набути навичок щодо технології введення, редагування та аналізу даних за допомогою форм; вміти подавати результати обробки за допомогою звітів.

План лекції:

1. Планування ресурсів у проекті.
2. Призначення ресурсів.
3. Профілі завантаження та пікове завантаження в Microsoft Project 2010.
4. Аналіз завантаженості та використання ресурсів.
5. Робота з базовим планом.

1. Планування ресурсів у проекті

Microsoft Project підтримує три типи ресурсів:

- 1) трудові ресурси - це поновлювані ресурси компанії, які включають людей, машини, устаткування тощо;
- 2) матеріальні ресурси включають матеріали, необхідні для виконання проекту;
- 3) витратні ресурси потрібні для моделювання витрат, пов'язаних із завданнями проекту.

Планування трудових ресурсів. Люди, машини й обладнання необхідні для створення проекту. Головними характеристиками трудових ресурсів у Microsoft Project є їхня:

- 1) вартість - скільки коштуватиме використання того чи іншого трудового ресурсу;
- 2) доступність - коли ресурс може виконувати ту чи іншу роботу і кількість робіт, які він може виконати.

Джерелами інформації про ресурси компанії можуть бути співробітники відділу кадрів, відповідальні за будівництво, експерти з виробничо-технічного відділу відповідної спеціалізації тощо. Вони можуть бути також джерелами інформації про вартість години роботи ресурсу.

Перелік обладнання та його вартості за годину надається відділом, який відповідає в компанії за механізми (зазвичай це підрозділ головного механіка).

Інформація про людські ресурси може зберігатися в:

- 1) адресній книзі Microsoft Outlook ("Ресурс" - "Додати ресурси" - "Адресна книга"...);
- 2) Active Directory ("Ресурс" - "Додати ресурси" - "Active Directory");
- 3) пулі ресурсів ("Ресурс" - "Пул ресурсів" - "Використовувати ресурси з..."); пул ресурсів - файл Microsoft Project, у якому містяться тільки ресурси;
- 4) корпоративному пулі ресурсів на сервері Microsoft Project в поданні "Центр ресурсів". Для роботи з корпоративним пулом ресурсів необхідне підключення до Microsoft Project Server 2010.

Для того щоб у Microsoft Project створити ресурс, необхідно перейти до елемента "Аркуш ресурсів", у стовпці "Назва ресурсів" ввести його назву й вибрати в стовпці "Тип" потрібний тип - "Трудовий", "Матеріальний" або "Затратний" (рис. 1).

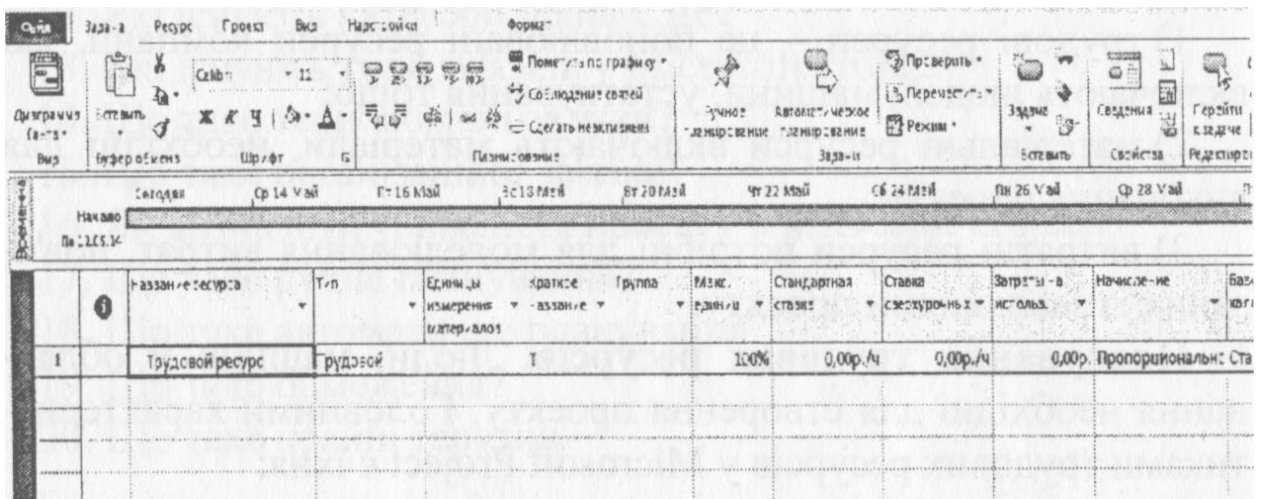


Рис. 1 - Створення трудового ресурсу

Планування матеріальних ресурсів. Формування переліку матеріальних ресурсів (матеріалів) дає можливість, розподіливши їх за завданнями, визначити потребу в матеріалах, розподілену в часі, а також дізнатися необхідну вартість кожного матеріалу й усіх матеріалів загалом.

Перелік матеріальних ресурсів формується в таблиці "Аркуш ресурсів". Для матеріальних ресурсів вибирається тип "Матеріальний".

Джерелом інформації для переліку матеріалів може бути як відділ нормування (підрозділ, що визначає потребу в матеріалах для того чи іншого проекту), так і відділ постачання (підрозділ, що відповідає за постачання матеріалів і обладнання в компанії). Відділ постачання зобов'язаний також

оновлювати інформацію про матеріали, якщо змінюються ціни або асортимент.

Планування витрат у проекті. У Microsoft Project під витратним ресурсом розуміються незалежні витрати (не залежать від тривалості завдання/проекту), які потрібно пов'язати із завданням проекту або проектом у цілому (наприклад вартість авіаквитка).

Однак для моделювання витрат, що залежать від тривалості завдань або проекту, такий тип ресурсу не підходить.

Також витратний ресурс не дозволяє моделювати зміну витрат у часі, мультивалютність проекту, надходження грошей (прибуток). Для цього використовують матеріальні ресурси.

2. Призначення ресурсів

Техніка призначення трудових ресурсів у пакеті Microsoft Project. Призначати трудові ресурси з наявних у переліку ресурсів на "Аркуші ресурсів" для завдання в пакеті Microsoft Project можна двома способами:

1. У діаграмі Ганта для розподілу задач для ресурсів і сітьових діаграм існує закладка "Ресурс". Треба натиснути кнопку "Призначити ресурс" і в піктограмі "Ресурси з проекту..." виділити необхідні ресурси або ресурс і натиснути кнопку "Призначити".

У стовпці "Одиниці" потрібно вказати необхідну кількість ресурсів для виконання роботи.

Якщо список ресурсів дуже великий або треба вибрати певні ресурси, то можна скористатися фільтром у "Параметрах списку ресурсів" вікна "Призначення ресурсів" (рис. 2).

Клацніть двічі лівою кнопкою миші на завданні або правою кнопкою на меню з пунктом "Відомості". У вікні "Відомості про задачу" на закладці "Ресурси" у стовпчику "Назва ресурсу" натисніть на трикутник. У меню виберіть потрібний ресурс і вкажіть його необхідну кількість для виконання роботи (рис. 3).

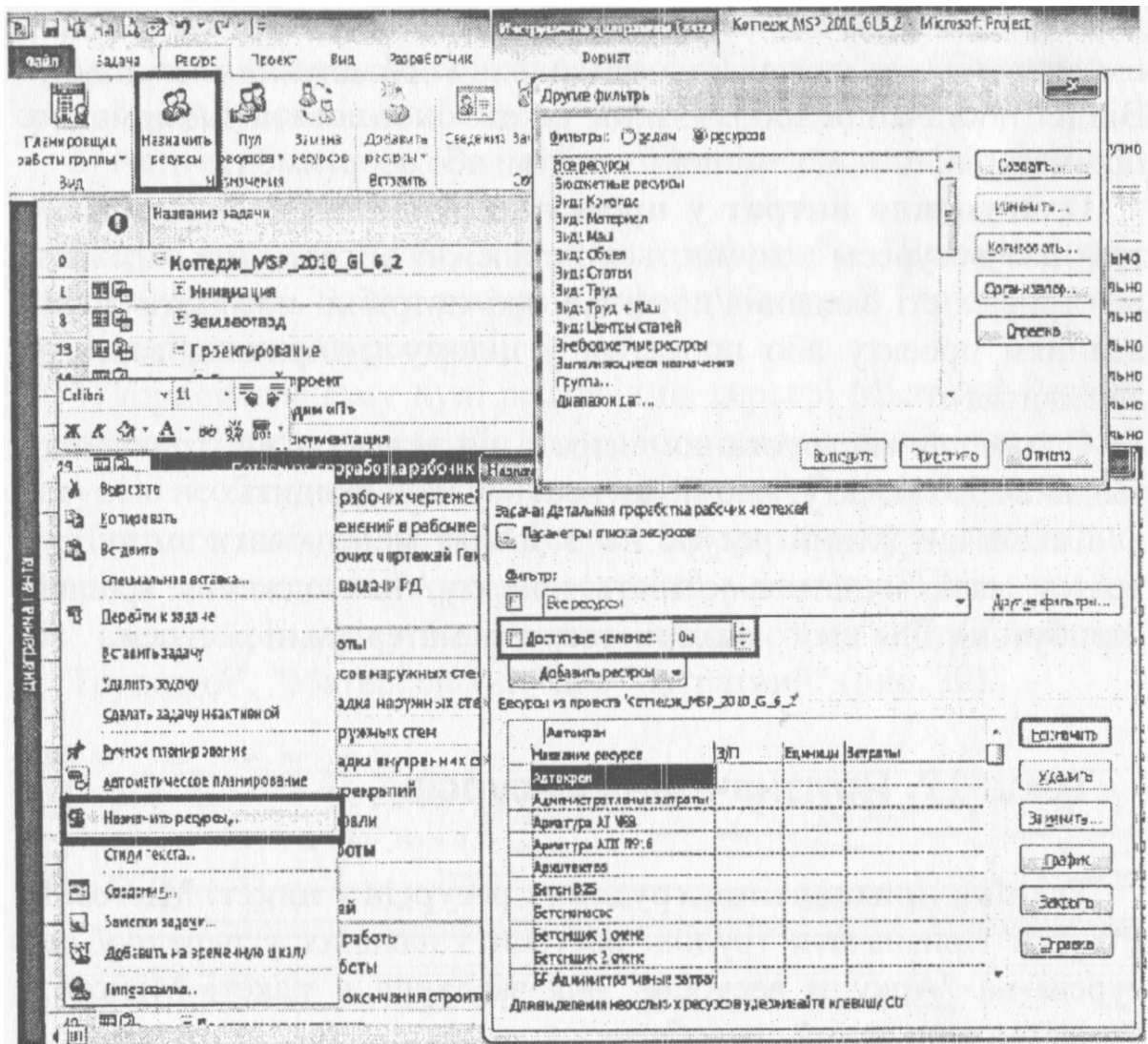


Рис. 2 - Вікно "Призначення ресурсів"

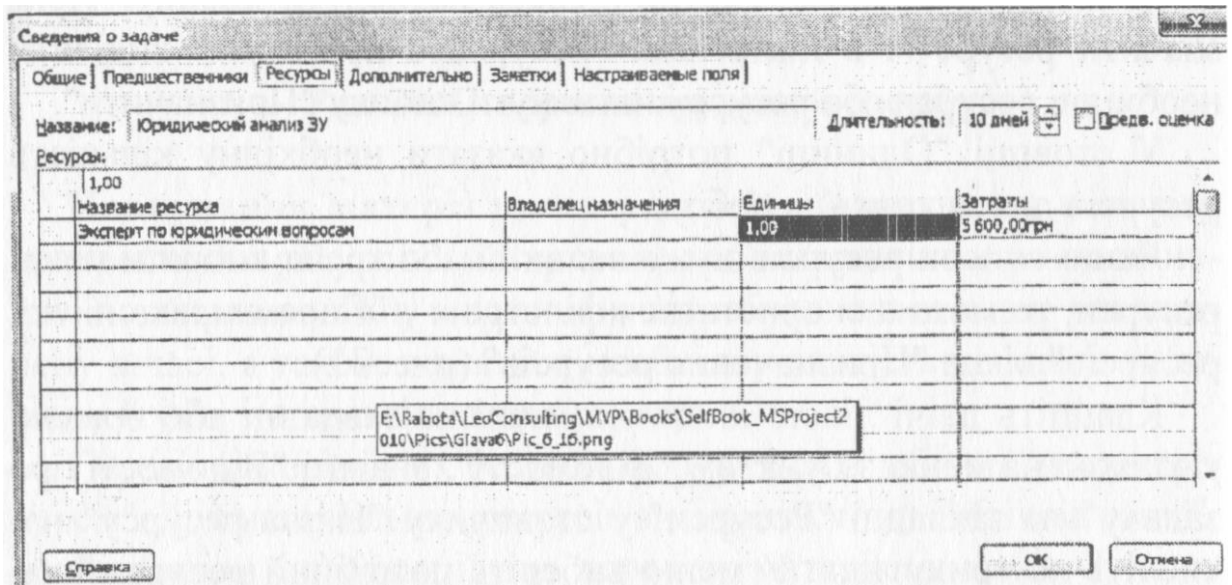


Рис. 3 - Призначення ресурсів через "Відомості про задачу"

2. Виведіть стовпчик "Назви ресурсів" і виберіть навпроти кожного завдання ресурси для його виконання (у списку ресурсів, що випадає, поставте галочки навпроти необхідних ресурсів). рис. 4.

Щоб указати кількість ресурсів, перейдіть у вікно "Відомості про задачу" (див. рис. 3).

Назва задачі	Длительность	Единица объема	Плановый объем	Названия ресурсов	Тип
Коттедж_MSP_2010_GI_6_2	102,8 дней		0		Ф
Инициация	22 дней		0		
Принято решение о начале этапа «Инициация»	0 дней	%	100		
Юридический анализ ЗУ	10 дней	%	100	Эксперт по юридическим вопросам [1,5]	
Маркетинговый анализ ЗУ	6 дней	%	100		
Составление бизнес-плана	4 дней	%	100		
Принятие решения по проекту	2 дней	%	100		
Решение о начале проекта	0 дней	%	100		
Землеотвод	21 дней		0		
Проектирование	12,8 дней		0		
Эскизный проект	4 дней		0		
Проект стадии «П»	3 дней		0		
Рабочая документация	5,8 дней		0		
Детальная проработка рабочих чертежей	1 день	%	100	<input type="checkbox"/> Менеджер проекта	
Согласование рабочих чертежей	2 дней	%	100	<input type="checkbox"/> Металлочерепица	
Внесение изменений в рабочие чертежи	1 день	%	100	<input type="checkbox"/> Минплита100	
Передача рабочих чертежей Генподрядчику	2 дней	%	100	<input type="checkbox"/> Монтажник 1 смена	
Крайний срок выдачи РД	0 дней	%	100	<input type="checkbox"/> Монтажник 2 смена	
Строительство	59 дней		0	<input type="checkbox"/> Непредвиденные затраты	
Надземные работы	35 дней		0	<input type="checkbox"/> Окно	
Устройство лесов наружных стен	6 дней	м	50	<input type="checkbox"/> Ответственный за землеотвод	
Кирпичная кладка наружных стен	7 дней	м3	150	<input type="checkbox"/> Плита перекрытия	
Утепление наружных стен	6 дней	м2	600	<input type="checkbox"/> Плотник 1 смена	
Кирпичная кладка внутренних стен	5 дней	м3	100	<input checked="" type="checkbox"/> Плотник 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Прораб	
				<input type="checkbox"/> Разнорабочий 1 смена	
				<input type="checkbox"/> Разнорабочий 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Раствор МЛ50	
				<input type="checkbox"/> Раствор штукатурный	
				<input type="checkbox"/> Сварочный аппарат	
				<input type="checkbox"/> Сварщик 1 смена	
				<input type="checkbox"/> Сварщик 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Такелажник 1 смена	
				<input type="checkbox"/> Такелажник 2 смена	
				<input type="checkbox"/> Услуги подрядчиков	

Рис. 4 - Призначення ресурсів через стовпчик "Назва ресурсів"

3. Профілі завантаження та пікове завантаження в Microsoft Project 2010

За умовчанням трудовитрати ресурсу розподіляються в завданні рівномірно, але якщо необхідно, щоб ресурс був більше завантажений на початку завдання, то в кінці або в іншому випадку можна скористатися профілем завантаження ресурсів.

Для цього у вікні ресурсів виведіть стовпчик "Тип завантаження" і виберіть напроти ресурсу один з восьми профілів завантаження (рис. 5).

Ресурс	Профиль загрузки	Длительность	Описание	Подобность	С	В	С	Ч	П
Ресурс 1	40ч Плоский	10 дней	Пн 25.11.11	Трудоватр.	25,00ч	55,42ч	40,72ч	48,84ч	40ч
Ресурс 2	40ч Загрузка вперед		Пн 26.11.11	Трудоватр.	0,84ч	1,67ч	3ч	4ч	5,07ч
Ресурс 3	40ч Загрузка в конец		Чт 24.11.11	Трудоватр.	8ч	8ч	7ч	9ч	4,33ч
Ресурс 4	40ч Диагональ вниз		Пн 25.11.11	Трудоватр.	7ч	8ч	8ч	8ч	7ч
Ресурс 5	40ч Диагональ вверх		Пн 25.11.11	Трудоватр.	2ч	4ч	0ч	3ч	6ч
Ресурс 6	40ч Плоский		Пн 25.11.11	Трудоватр.	0,84ч	1,67ч	2ч	4ч	5ч
Ресурс 7	40ч Плоский		Пн 25.11.11	Трудоватр.	0,84ч	1,67ч	2,24ч	6,84ч	8ч
Ресурс 8	40ч Чересчур		Ср 22.11.11	Трудоватр.	1,51ч	5,13ч	7,72ч	8ч	8ч

Рис. 5 - Профілі завантаження ресурсів

У разі вибору типу завантаження, відмінного від запропонованого за умовчанням "Плоский", у стовпці "Інформація" ("i") виникне графічне відображення його профілю.

У Microsoft Project 2010 з'явилася нова функція - "Критичне завантаження", що показує максимальне завантаження ресурсу.

У Microsoft Project 2010 поняття "одиниця призначення" відрізняється від такого у Microsoft Project 2007 (рис. 6).

Ресурс	Назва задачі	Трудовитрати	Пиковая загрузка	Единицы назначения	Подобности	14 Ноя '11	П	В	С	Ч	П	С
Ресурс 1	Анализ профиля загрузки	342,57 ч		1	Трудоватр.	42ч	42ч	42ч	42ч	56ч		
Ресурс 2		40 ч		1	Трудоватр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч		
Ресурс 5		40 ч	0,5	1	Трудоватр.	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч		
Ресурс 6		80 ч	0,75	1	Трудоватр.	6ч	6ч	6ч	6ч	6ч		
Ресурс 7		68 ч	2	1	Трудоватр.	8ч	8ч	8ч	8ч	16ч		
Ресурс 8		52,57 ч	1,5	1	Трудоватр.	8ч	8ч	8ч	8ч	12ч		
Ресурс 9		82 ч	1,25	1	Трудоватр.	8ч	8ч	8ч	8ч	10ч		

Рис. 6 - Критичне завантаження ресурсів

У Microsoft Project 2010 при збільшенні кількості трудовитрат кількість призначених ресурсів залишається без змін, а завантаження кожного ресурсу змінюється (рис. 7).

У разі перевантаження ресурсів навпроти завдання, яке містить перевантажені ресурси, з'являється червоний чоловічок.

Для запобігання перевантаженню ресурсів потрібно натиснути правою кнопкою миші на завданні з червоним чоловічком і в меню вибрати один із трьох варіантів:

1. Виправити в "Інспекторі задач". У викликаному меню можна скористатися трьома варіантами:

- а) збільшити тривалість задачі і зберегти трудовитрати;
- б) зменшити трудовитрати і зберегти тривалість задачі;
- в) призначити додатковий ресурс (рис. 8).

Назва	Тривалість	Трудовитрати	Пиковий навантаж.	29 трав '10					
				П	В	С	Ч	П	
Міліонів в різноманітних задачах...	267 ч			Трудовитр.	53ч	51ч	51ч	51ч	51ч
Зменшити трудовитрати	20 ч 0,5			Трудовитр.	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч
Збільшити тривалість	47 ч 1,77			Трудовитр.	10ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Призначити додатковий ресурс	50 ч 2,25			Трудовитр.	10ч	10ч	10ч	10ч	10ч
Вирізати частину	44 ч 1,9			Трудовитр.	12ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Міліонів в різноманітних задачах...	45 ч 2,25			Трудовитр.	14ч	6ч	6ч	6ч	6ч
Відзняти	10 ч 0,77			Трудовитр.	2ч	2ч	2ч	2ч	2ч
Спеціальна експертна...	15 ч 0,36			Трудовитр.	3ч	3ч	3ч	3ч	3ч
Повітряні задачі	40 ч 1			Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Вивести задачу				Трудовитр.					
Вивести задачу				Трудовитр.					
Вивести задачу з екрану				Трудовитр.					
Пункт обліку ресурсів				Трудовитр.					
Дискретні задачі з рівняннями				Трудовитр.					
Міліонів в різноманітних задачах...				Трудовитр.					
Заповнити дані				Трудовитр.					
Очистити список задач				Трудовитр.					
Відзняти				Трудовитр.					
Зачекати задачу				Трудовитр.					
Адресувати на окрему школу				Трудовитр.					
Підсумки				Трудовитр.					

Рис. 7 - Ліквідація перевантаження ресурсів

Назва	Тривалість	Трудовитрати	Пиковий навантаж.	29 трав '10					
				П	В	С	Ч	П	
Аналіз профілю навантаж.	267 ч			Трудовитр.	53ч	51ч	51ч	51ч	51ч
Людвиг А	20 ч 0,5			Трудовитр.	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч
Людвиг Б	47 ч 1,77			Трудовитр.	10ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Людвиг С	30 ч 2,25			Трудовитр.	10ч	10ч	10ч	10ч	10ч
Людвиг Д	44 ч 1,9			Трудовитр.	12ч	8ч	8ч	8ч	8ч
Людвиг Е	45 ч 2,25			Трудовитр.	14ч	6ч	6ч	6ч	6ч
Людвиг Ф	10 ч 0,77			Трудовитр.	2ч	2ч	2ч	2ч	2ч
Людвиг Г	15 ч 0,36			Трудовитр.	3ч	3ч	3ч	3ч	3ч
Людвиг Д	40 ч 1			Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч

Рис. 8 - Інспектор задач

- 2. Зменшити трудовитрати (перевантаженість ресурсів), рис. 9.
- 3. Збільшити тривалість задачі (для запобігання перевантаженню ресурсів).

№	Рез. Заг.	Назва завдання	Единиця виміру	Трудовитрати	Пі-фактор загрузка	подробности					
						29 Ное 10					
						П	В	С	Ч	Г	
		Анализ профиля загрузки		255ч		Трудовитр.	51ч	51ч	51ч	51ч	51ч
		Ресурс А	1	20ч	0,5	Трудовитр.	4ч	4ч	4ч	4ч	4ч
		Ресурс В	1	40ч	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
		Ресурс С	2	50ч	1,25	Трудовитр.	10ч	10ч	10ч	10ч	10ч
		Ресурс D	1	40ч	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
		Ресурс E	1	40ч	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч
		Ресурс F	1	10ч	0,25	Трудовитр.	2ч	2ч	2ч	2ч	2ч
		Ресурс G	1	15ч	0,38	Трудовитр.	3ч	3ч	3ч	3ч	3ч
		Ресурс I	1	40ч	1	Трудовитр.	8ч	8ч	8ч	8ч	8ч

Рис. 9 - Автоматичне зменшення трудовитрат перевантажених ресурсів

Техніка призначення матеріальних ресурсів. Призначення матеріалів для роботи служить для визначення потреби в матеріалах для кожної роботи та проекту в цілому.

Витрати матеріалів призначаються згідно з нормами витрат матеріалу на одиницю обсягу робіт, прийнятими в компанії. Якщо в компанії такі норми не затверджені, то можна використовувати державні норми витрат.

Призначення матеріалів відбувається аналогічно призначенню трудових ресурсів, тими самими методами, у тих самих вікнах, за одним маленьким винятком.

Є два способи призначення витрат матеріалів на операції:

- фіксовані витрати на операції - це витрати матеріалу, що не залежать від характеристик операції (тривалість, обсяг) і призначених на її виконання ресурсів;
- витрати на годину (день, місяць, рік) - витрати матеріалу в одиницю тривалості операції, тобто при змінненні тривалості операції підсумкова кількість матеріалу буде прямо пропорційно змінюватися (рис. 10).

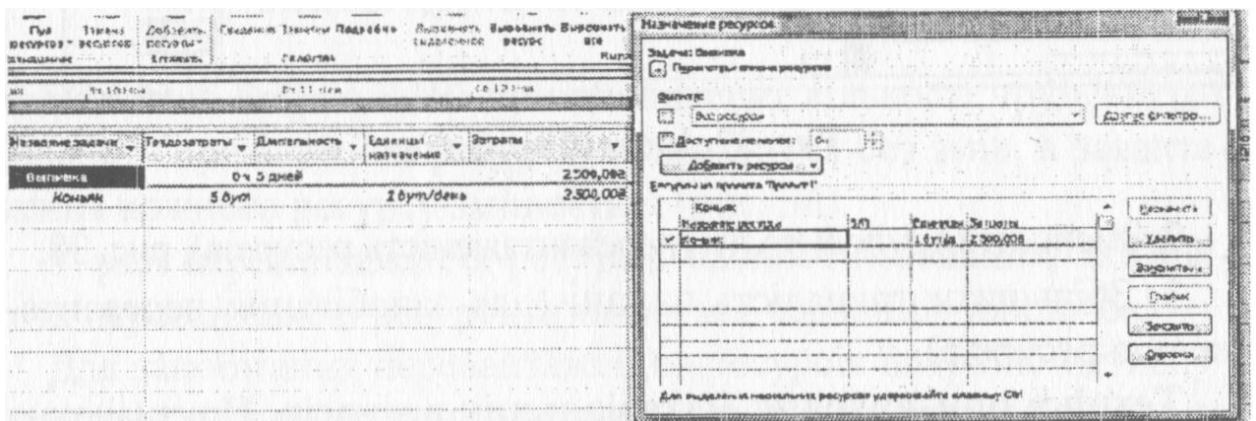


Рис. 10 - Витрати матеріального ресурсу на годину

Техніка призначення витрат і витратних ресурсів. Призначення витрат і витратних ресурсів для роботи служить для визначення вартості тієї чи іншої задачі та проекту в цілому.

Зазвичай норми витрат затверджуються індивідуально в кожній компанії.

Техніка призначення витрат і витратних ресурсів не відрізняється від техніки призначення інших ресурсів, за винятком таких нюансів:

- для витратних ресурсів не можна вибрати профіль розподілу;
- у вікні призначення ресурсів вказується конкретна сума витрат на задачу;
- витратні ресурси не залежать від обсягу робіт за завданням (рис. 11).

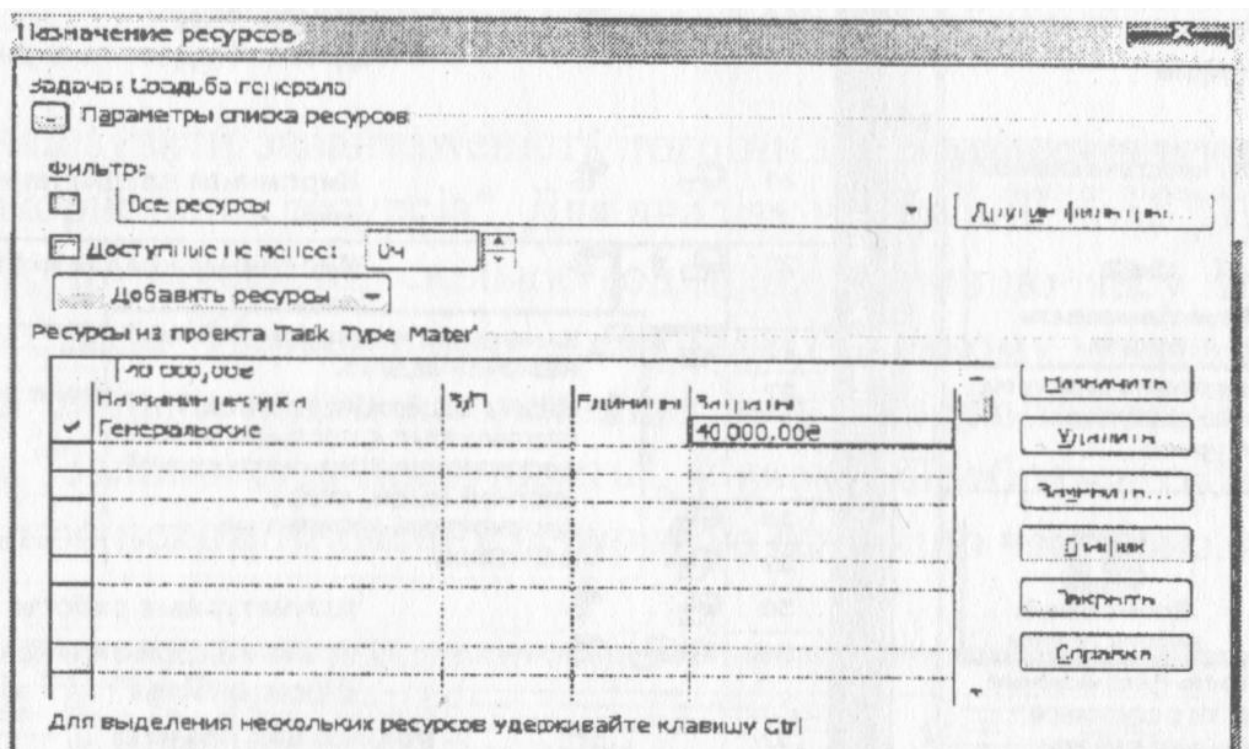


Рис. 11 - Призначення витратного ресурсу

4. Аналіз завантаженості та використання ресурсів

Аналіз завантаженості ресурсів. Завантаженість ресурсів можна оцінити безпосередньо або в діаграмі Ганта, або в "Аркуші ресурсів".

В "Аркуші ресурсів" перевантажені ресурси будуть виділені червоним шрифтом з напівжирним зображенням, а в стовпці "Індикатори" навпроти такого ресурсу буде індикатор (рис. 12).

	Название ресурса	Тип	Единицы измерения	Бюджет	Группа	Макс. едини	Стандартная ставка
16	Бетононасос	Трудовой		Нет	Механизмы	1	120,00грн/ч
17	Сварочный аппарат	Трудовой		Нет	Механизмы	1	90,00грн/ч
18	Автокран	Трудовой		Нет	Механизмы	1	250,00грн/ч
19	Превышение доступности ресурса, необходимо выравнивание загрузки.	Материальный	грн	Нет	Подрядчик		1,00грн
20		Материальный	тм	Нет	Материалы		5,00тм

Рис. 12 - Показник перервантаження ресурсу в "Аркуші ресурсів"

У діаграмі Ганта навпроти завдань, де є перервантажені ресурси, міститься індикатор із червоним чоловічком (рис. 13).

Инспектор задач
25 - Кирпичная кладка внутренних стен

Ресурсы с превышением доступности из-за с работы над другими задачами
Автокран

Параметры восстановления:

Перепланировать задачу

Перепланировать задачу на ближайшее доступное время ресурсов.

Планировка работы группы

Просмотреть превышение доступности ресурсов в планировке работы группы.

Факторы влияния на задачу

Диаграмма Ганта

Рес. зах.	Название задачи
0	Коттедж
1	Инициация проекта
8	Землеотвод
13	Проектирование
22	Строительство
23	Подэтап «Надземные работы»
24	Кирпичная кладка наружных стен
25	Кирпичная кладка внутренних стен
26	Календарь 'Календарь рабочих' назначен задаче.
27	Задача содержит ресурсы, назначенные с превышением доступности. Щелкните правой кнопкой мыши, чтобы просмотреть возможные действия.
28	
29	
30	Штукатурные работы
31	Крайний срок окончания строительства
32	Реализация объекта

Рис. 13 - Показник перервантаження ресурсів на діаграмі Ганта

Для того щоб проаналізувати причини перервантаження, необхідно натиснути правою кнопкою миші на завданні з перервантаженим ресурсом і вибрати "Виправити в інспекторі задач".

Якщо в "Інспекторі задач" з'являється напис "Ресурси, що працюють із перевищенням максимальної місткості" (рис. 14), то це означає, що на завдання призначено більше ресурсів, ніж є у штаті (максимальна кількість).

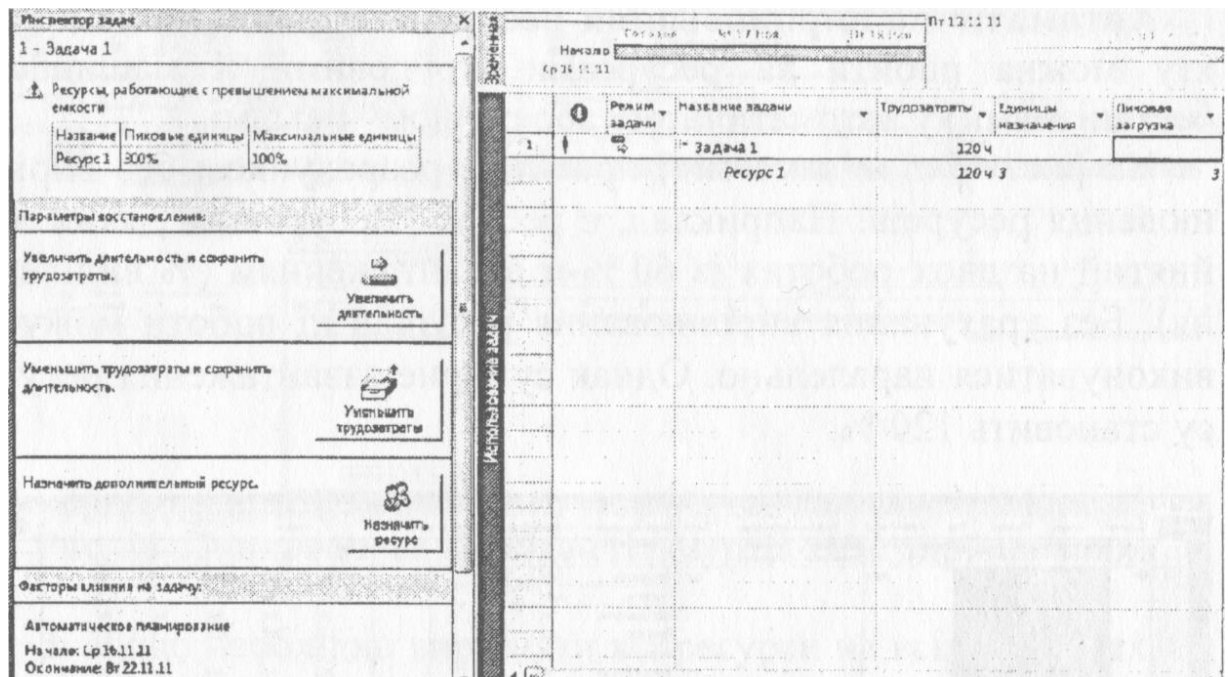


Рис. 14 - Показник перервантаженості ресурсу

Аналізувати завантаженість того чи іншого ресурсу найкраще у "Використанні ресурсів". Для аналізу необхідні: поле "Трудовитрати", де показано, скільки годин на одиницю часу зайнятий ресурс, поле "Перевищення доступності", у якому можна побачити, на скільки годин на одиницю часу перервантажений ресурс, і поле "Залишилася доступність", у якому відображається інформація про недовантаження ресурсу на одиницю часу (рис. 15).

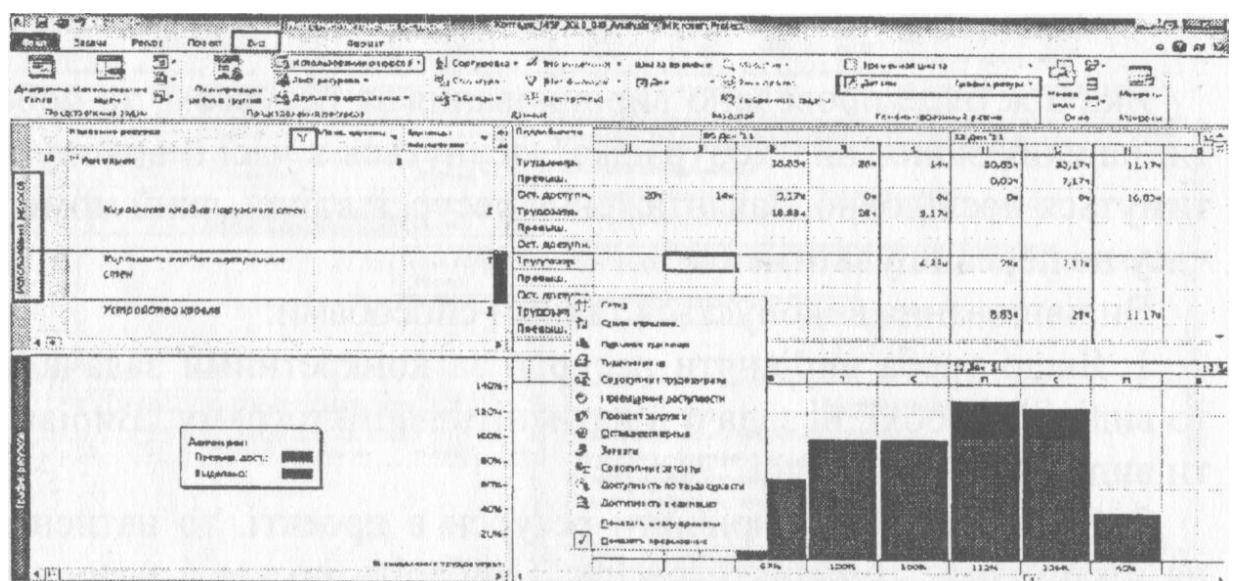


Рис. 15 - Аналіз завантаженості ресурсу

Автоматичне вирівнювання ресурсів. Вирівнювання проекту можна робити за ресурсами (трудовими й машинами /механізмами) у автоматичному або ручному режимі.

На рис. 16 показано міні-проект із розрахунком без вирівнювання ресурсів. Наприклад, є ресурс "Чебурашка", який зайнятий на двох роботах із 60 %-м завантаженням (% виділення). Без урахування вирівнювання ресурсів ці роботи можуть виконуватися паралельно. Однак сумарне завантаження ресурсу становить 120 %.

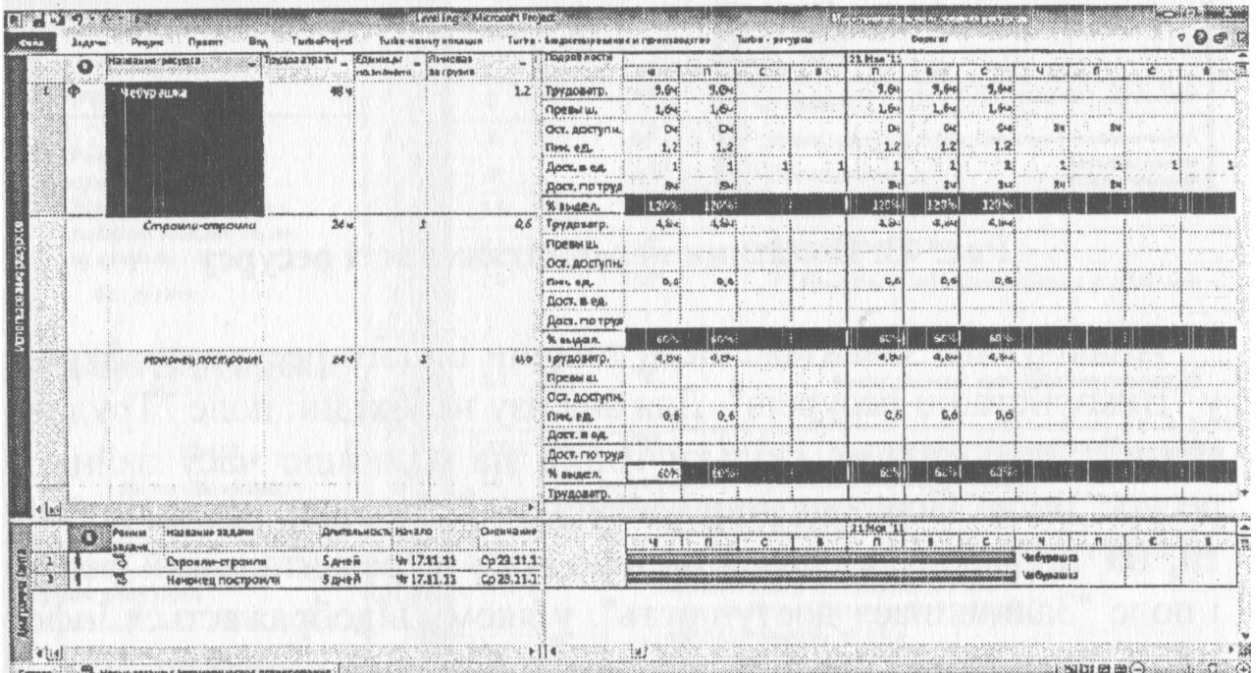


Рис. 16 - Приклад завантаження ресурсів без вирівнювання

Якщо ж буде проведено вирівнювання за ресурсом, то роботи, на яких зайнятий "Чебурашка", зсунуться в часі й виконуватимуться послідовно. Завантаження ресурсу в будь-який момент часу не перевищуватиме 60 %.

Вирівнювання виконується такими способами:

1. Якщо треба вирівняти ресурси за конкретними задачами, то виділіть необхідні задачі й натисніть на піктограму "Вирівняти виділене" на закладці "Ресурс".
2. Якщо потрібно вирівняти ресурси в проекті, то натисніть на піктограму "Вирівняти ресурс", виберіть ресурс і натисніть "ОК" (рис. 17).

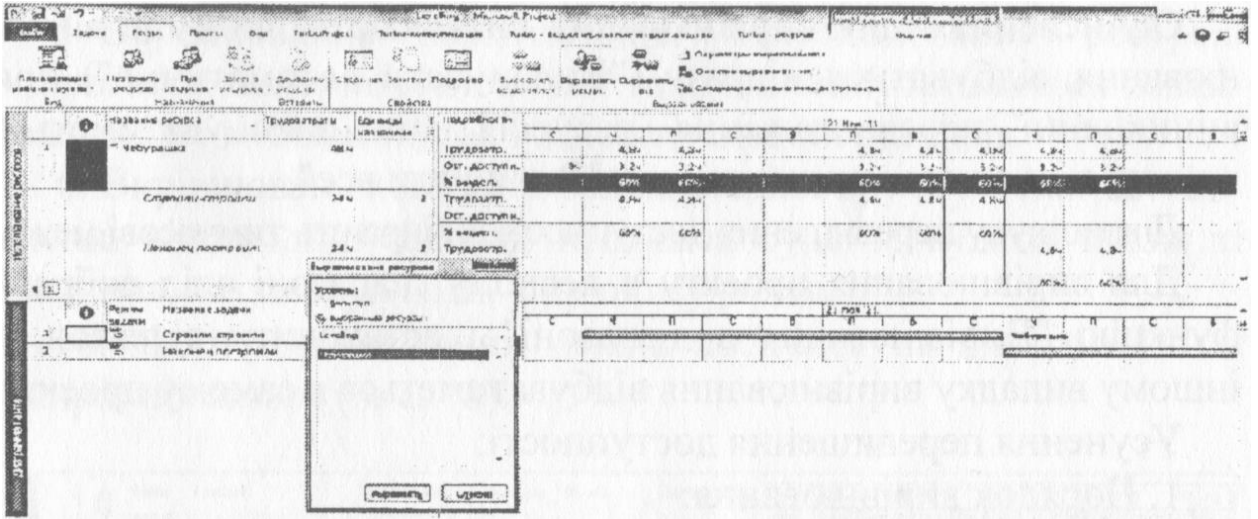


Рис. 17 - Приклад завантаженості ресурсів та їх вирівнювання

3. Якщо необхідно вирівняти всі ресурси на всіх проектах, то натисніть на піктограму "Вирівняти все" на закладці "Ресурс".

4. Якщо необхідно скасувати вирівнювання й повернути проект у початковий стан з перевантаженими ресурсами, то натисніть на піктограму "Очищення вирівнювання" на закладці "Ресурс". Очищення вирівнювання може здійснюватися як для всього проекту, так і для обраних задач.

Для того щоб настроїти параметри автоматичного вирівнювання, потрібно перейти на закладку "Ресурс" і натиснути на піктограму "Параметри вирівнювання" (рис. 18).

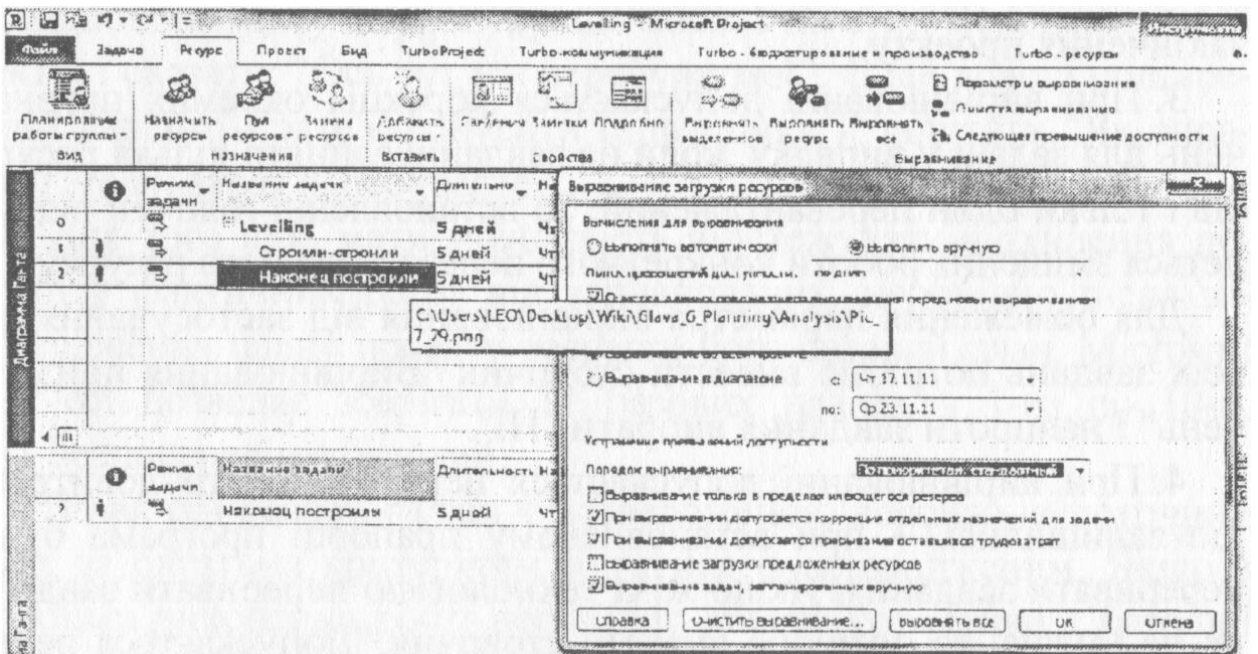


Рис. 18 - Параметри вирівнювання ресурсів

Обчисленням для вирівнювання визначають, чи буде вирівнювання відбуватися відразу ("Виконувати автоматично") при виникненні перевантаження ресурсів або виконуватиметься вручну після натискання кнопки "Вирівняти все".

Для пошуку перевищення доступності вибирають тимчасові межі.

Для вирівнювання проекту в певному діапазоні слід вибрати функцію "Вирівнювання в діапазоні" і встановити діапазон, в іншому випадку вирівнювання відбуватиметься в самому проекті.

Усунення перевищення доступності:

1. Порядок вирівнювання:

- тільки по ідентифікаторах - пріоритет віддається спочатку першій задачі у графіку, потім другій, третій і т. д., тобто зсуватися в першу чергу будуть останні завдання в проекті;

- стандартний - програма при розрахунку аналізує взаємозв'язки, обмеження, пріоритети завдань і на їх підставі виконує вирівнювання;

- за пріоритетами, стандартний - програма в першу чергу вирівнює завдання за пріоритетами, потім проводить вирівнювання стандартним способом; пріоритет задається у властивостях задачі на закладці "Загальні" або в стовпці "Пріоритет".

2. Вирівнювання в межах наявного резерву - якщо стоїть галочка, то програма шукатиме можливості вирівнювання ресурсів у межах дат початку й закінчення проекту без зсуву дати закінчення проекту.

3. При вирівнюванні допускається корекція окремих призначень для задачі у випадку, коли на завданні зайнято кілька ресурсів і тільки один перевантажений. За встановленої галочки відбудеться зміщення роботи конкретного перевантаженого ресурсу.

Для обмеження параметра вирівнювання від застосування до всіх завдань потрібно вивести стовпчик "Вирівнювання призначень" і навпроти завдання вибрати "Ні".

4. При вирівнюванні допускається переривання трудовитрат, що залишились - при встановленому прапорці програма буде переривати завдання. Якщо ж за технологією переривати завдання не можна, то потрібно вивести стовпчик "Допускається переривання при вирівнюванні" і навпроти завдання вибрати "Ні".

5. Вирівнювання завантаження запропонованих ресурсів - при встановленні відповідної галочки відбуватиметься завантаження як виділених, так і запропонованих ресурсів.

6. Вирівнювання завдань, запланованих вручну - при встановленні відповідної галочки програма буде зсовувати також ті завдання, які планувались у ручному режимі.

Наслідки вирівнювання можна побачити на діаграмі Ганта з вирівнюванням (рис. 19).

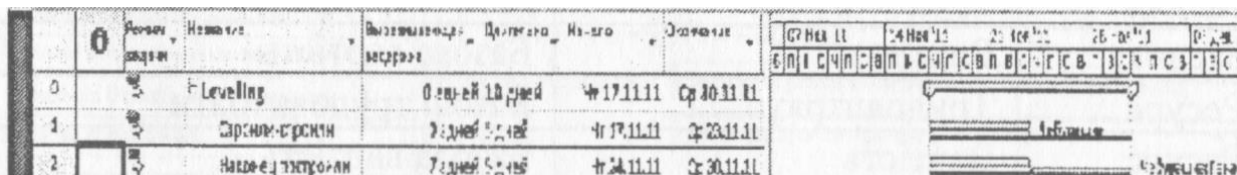


Рис. 19 - Діаграма Ганта з вирівнюванням

5. Робота з базовим планом

Виконання проекту - це його динаміка, рух, життя.

У більшості випадків у компаніях, де здійснюється планування проектів, ніхто не відстежує відсоток виконання робіт. Найпоширеніший спосіб визначення поточного стану проекту - урахуваючи, наприклад, сьогоднішнє число, тицьнути ручкою у відповідну дату на графіку, що висить на стіні менеджера проекту, і сказати: "Ось тут ми перебуваємо!". Є ще доволі поширений варіант - зателефонувати підряднику й запитати "Як справи? Де ви зараз перебуваєте?".

Для того щоб мати можливість відстежувати відхилення перебігу фактичних робіт від запланованих, необхідно після затвердження плану проекту зберегти його базовий план. Microsoft Project дозволяє зберегти 11 базових планів, з 1-го по 10-й, і 1 безпосередньо базовий.

Зазвичай базовий план є затвердженою версією, а поточний має за багатьма критеріями збігатися із затвердженим. Якщо в процесі виконання робіт необхідно внести корективи в базовий план, то Microsoft Project дозволяє зберегти його нову версію, щоб потім порівнювати з нею перебіг робіт.

При зберіганні базового плану всі поточні значення переписуються в стовпчики, щоб не втратити базову інформацію (табл. 1).

Таблиця 6 - Інформація про базовий план

Тип даних	Поле	Поле базового плану
Задача	Тривалість	Базова тривалість
Задача	Початок	Базовий початок
Задача	Закінчення	Базове закінчення
Задача	Трудовитрати	Базові трудовитрати
Задача	Вартість	Базова вартість
Ресурс	Трудовитрати	Базові трудовитрати
Ресурс	Вартість	Базова вартість
Ресурс	Бюджетні трудовитрати	Базові бюджетні трудовитрати
Витрати	Фіксовані витрати	Базові фіксовані витрати
Витрати	Нарахування фіксованих витрат	Базове нарахування фіксованих витрат
Витрати	Бюджетні витрати	Базові бюджетні витрати
Поставки	Початок поставки	Базовий початок поставки
Поставки	Закінчення поставки	Базове закінчення поставки

Крім базового плану, Microsoft Project дозволяє працювати з проміжними планами та зберігати їх. Проміжний план відрізняється від базового обсягом інформації, що зберігається, до того ж у проміжному плані можна зберігати тільки дати початку й закінчення завдань.

Проміжний план можна зберігати з базовим, поточним та іншими планами й використовувати для відстеження змін у динаміці виконання задач як доповнення до базового плану.

Для того щоб зберегти базовий план, потрібно в закладці "Проект" у піктограмі "Планування" натиснути "Задати базовий план" (рис. 20).

Якщо потрібно з тих чи інших причин вилучити інформацію з базового плану, то на закладці "Проект" у піктограмі "Планування" треба натиснути "Задати базовий план" - "Очищення базового плану". Діалогове вікно "Очищення базового плану" наведено на рис. 21.

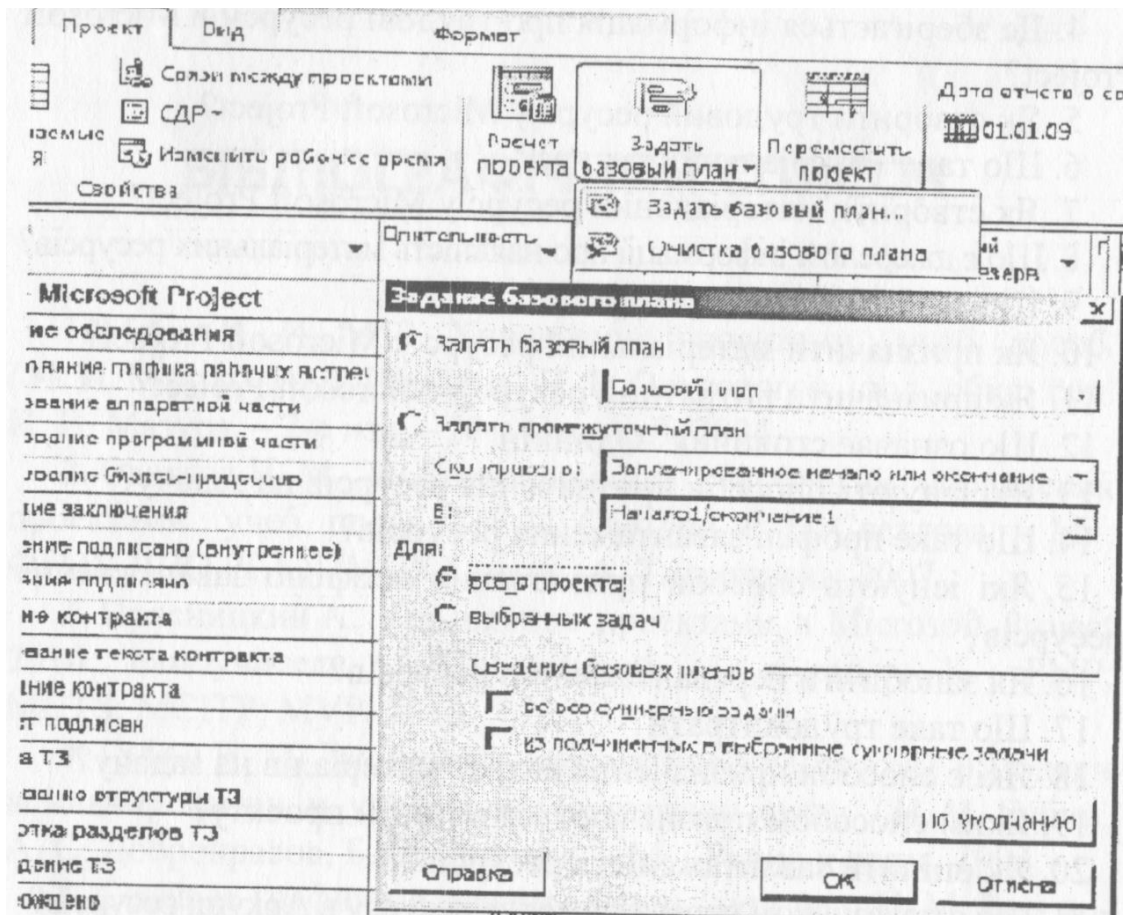


Рис. 20 - Збереження базового плану

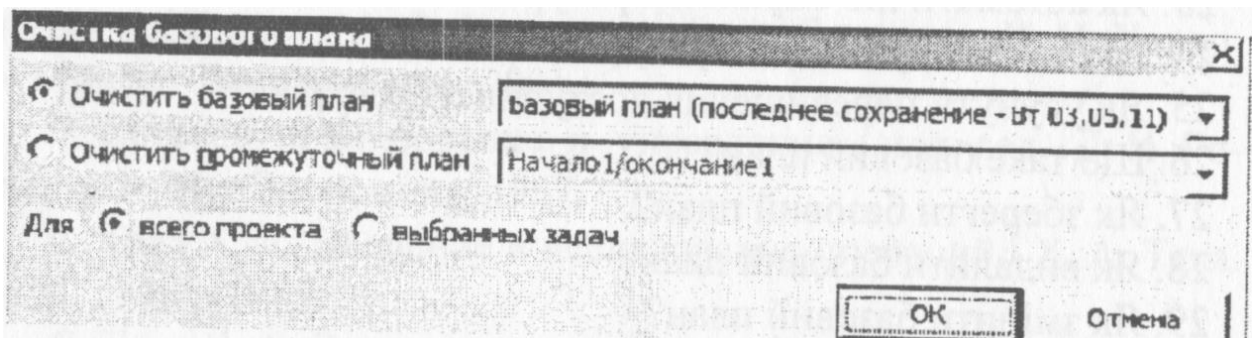


Рис. 21 - Очищення базового плану

Контрольні питання:

1. Які існують типи ресурсів у Microsoft Project?
2. Що таке трудові ресурси?
3. Які існують основні характеристики трудових ресурсів?
4. Де зберігається інформація про трудові ресурси в Microsoft Project?

5. Як створити трудовий ресурс у Microsoft Project?
6. Що таке матеріальний ресурс?
7. Як створити матеріальний ресурс у Microsoft Project?
8. Що є джерелом інформації про наявність матеріальних ресурсів?
9. Що таке витратний ресурс?
10. Як призначити матеріальний ресурс у Microsoft Project?
11. Як призначити витратний ресурс у Microsoft Project?
12. Що означає стовпчик "Одиниці"?
13. Які існують способи призначення ресурсів на задачу?
14. Що таке профілі завантаження ресурсів?
15. Які існують способи призначення профілю завантаження ресурсів?
16. Як запобігати перевантаженню ресурсів?
17. Що таке трудовитрати?
18. Які є способи призначення витрат матеріалів на задачу?
19. Яким способом призначаються витрати проекту?
20. Як оцінити завантаженість ресурсів?
21. Що є показником перевантаження ресурсу в Аркуші ресурсів?
22. Що є показником перевантаження ресурсу на діаграмі Ганта?
23. Як автоматично вирівняти ресурси?
24. Що таке допустимість ресурсів?
25. Як усунути перевищення доступності ресурсів?
26. Що таке базовий план?
27. Як зберегти базовий план?
28. Як видалити базовий план?
29. Як змінити базовий план?
30. Як відстежити відхилення базового плану?

Лекція 10. СИСТЕМА «М.Е.ДОС», ОСНОВНІ ФУНКЦІЇ ТА ІНТЕРФЕЙС ПРОГРАМИ

Мета: формування теоретичних знань з використання сучасних інформаційних систем для формування звітності у держані органи; призначення системи «М.Е.Дос» та вивчення основних функціональних елементів системи.

План лекції:

1. Призначення системи «М.Е.Дос».
2. Основні функціональні елементи інтерфейсу.

1. Призначення системи «М.Е.Дос»

«М.Е.Дос» (My Electronic Document, також Medoc, Медок) — поширене українське програмне забезпечення для подання звітності до контролюючих органів та обміну юридично значущими первинними документами між контрагентами в електронному вигляді. У середині 2017 року програмою користувалася переважна більшість компаній в Україні.

Програма М.Е.Дос розроблена українськими програмістами під керівництвом Олеси Линник, яка в 2000 році продовжила сімейну справу свого батька Сергія Линника, що займався розробкою бухгалтерських систем з 1990 року і заснував групу компаній «Інтелект-Сервіс». 1993 року його розробка «БЕСТ ЗВІТ» була першою в Україні програмою для автоматизації роботи малого і середнього бізнесу. «БЕСТ ЗВІТ» стала попередником програми М.Е.Дос.

Із розвитком нових технологій і вимог ринку програмне забезпечення безперервно актуалізувалося і вдосконалювалося, результатом чого в 2010 році стала поява на українському ринку розробки М.Е.Дос.

У 2013 році в цій програмі об'єднали напрацювання з різних напрямків автоматизації бухгалтерської діяльності: звітності, розрахунку заробітної плати, взаємодії всередині корпорацій і обміну документами між контрагентами. Таким чином, М.Е.Дос став багатофункціональним комплексом з максимальними можливостями для бухгалтерів в країні. Програмне забезпечення задовольняє потреби в роботі з електронними документами компаній будь-якого масштабу, форми власності та виду діяльності.

Розробки «Інтелект-Сервіс» дозволили перевести процес подачі звітності в Україні в електронну форму. Спочатку ця процедура відбувалася з використанням дискет, а з часом стала повністю дистанційною з використанням електронного цифрового підпису (ЕЦП).

У результаті розвитку й трансформації групи компаній «Інтелект-Сервіс» на початку 2017 року утворилася компанія Linkos group, яка акумулює програмні рішення для бізнесу й бюджетних установ.

У 2019 році програма М.Е.Дос отримала нагороду «Вибір року 2019» у номінації «Комерційна програма року для подачі звітності та електронного документообігу»

Програма М.Е.Дос призначена для подачі звітності в усі контролюючі органи України (ДФСУ, ДССУ, ПФУ, ФСС з ТВП, ДКСУ, міністерства і відомства), для реєстрації податкових накладних та юридично значущого електронного документообігу. Крім того, програма надає модулі для нарахування зарплати, звітності великих компаній з розгалуженою структурою підрозділів і роботи банків

М.Е.Дос містить усі актуальні форми звітності, які оперативного оновлюються відповідно до законодавства. Програма підтримує роботу з ЕЦП найбільш використовуваних центрів сертифікації, а також із захищеними носіями ключів SecureToken.

Над програмою працює численний штат розробників, аналітиків, тестувальників, фахівців техпідтримки та інших напрямків. М.Е.Дос отримав позитивний експертний висновок у сфері технічного захисту інформації рівня ГЗ від Держспецзв'язку, що свідчить про високий рівень безпеки і захищеності програми.

У програмі М.Е.Дос можна використовувати сертифікати ЕЦП, отримані в таких акредитованих центрах сертифікації ключів (АЦСК):

- АЦСК «Україна» (Центр сертифікації ключів «Україна»)
- АЦСК ІДЦ ДФС (Інформаційно-довідковий центр ДФС)
- АЦСК Укрзалізниця
- АЦСК Держінформюст
- АЦСК Укрсиббанк
- АЦСК «Masterkey»
- АЦСК ТОВ НВФ «УНІС» (Українські національні інформаційні системи)
- АЦСК УСС (Українські спеціальні системи)
- АЦСК МВС України
- АЦСК НБУ

- АЦСК Збройних сил
- АЦСК Приватбанк

Програма підтримує роботу з захищеними носіями для ЕЦП. У Програмі М.Е.Дос також реалізовано автоматичне продовження сертифікатів цифрових підписів.

Розробник програми надає код доступу кожному підприємству. Якщо в програму не введений код доступу, тоді вона буде працювати в демонстраційній версії, яка дозволяє ознайомитися з функціональними можливостями програми, але функції експорту, надсилання електронною поштою й друку документів будуть недоступні.

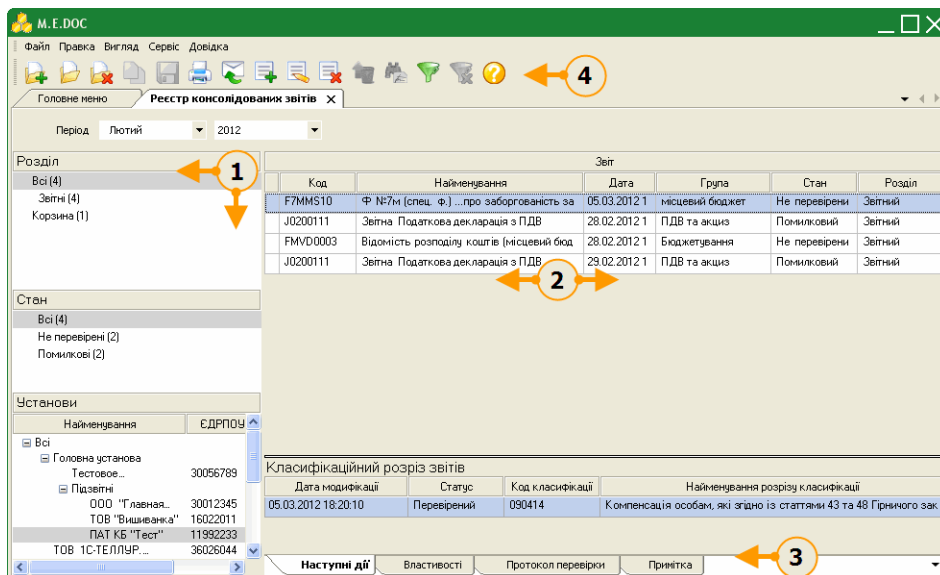
Програма має як готові рішення для основних потреб користувачів, так і додаткові модулі:

- Рішення М.Е.Дос.Держава – подача всіх видів звітності в усі контролюючі органи, реєстрація податкових накладних в Єдиному реєстрі податкових накладних та обмін ними з контрагентами
- Рішення М.Е.Дос.Бізнес – обмін первинними бухгалтерськими документами з контрагентами
- Модуль М.Е.Дос.Акциз та ТТН – для роботи з системою електронного адміністрування реалізації палива та поводження з товарно-транспортними накладними
- Модуль М.Е.Дос.Зарплата — розрахунок і нарахування заробітної плати співробітникам, облік і управління персоналом
- Модуль М.Е.Дос.Корпорація — консолідація звітності підприємств з розгалуженою структурою

2. Основні функціональні елементи інтерфейсу

Модуль побудований у вигляді таблиці - реєстру, окремий рядок якої відображає коротку інформацію про кожний документ. Переглянути більш повну інформацію можна у окремій вкладці, яка відкривається подвійним кліком по потрібному запису.

У лівій частині модулю розташована навігаційна панель. Панель містить розділи, що призначені для полегшення пошуку документів. При виборі певного розділу на панелі навігації, в робочій області відображаються документи, що відповідають заданим умовам фільтрації.



Навігаційна панель

Панель містить розділи, що призначені для полегшення пошуку документів. При виборі певного розділу на панелі навігації, в робочій області відображаються документи, що відповідають заданим умовам фільтрації.

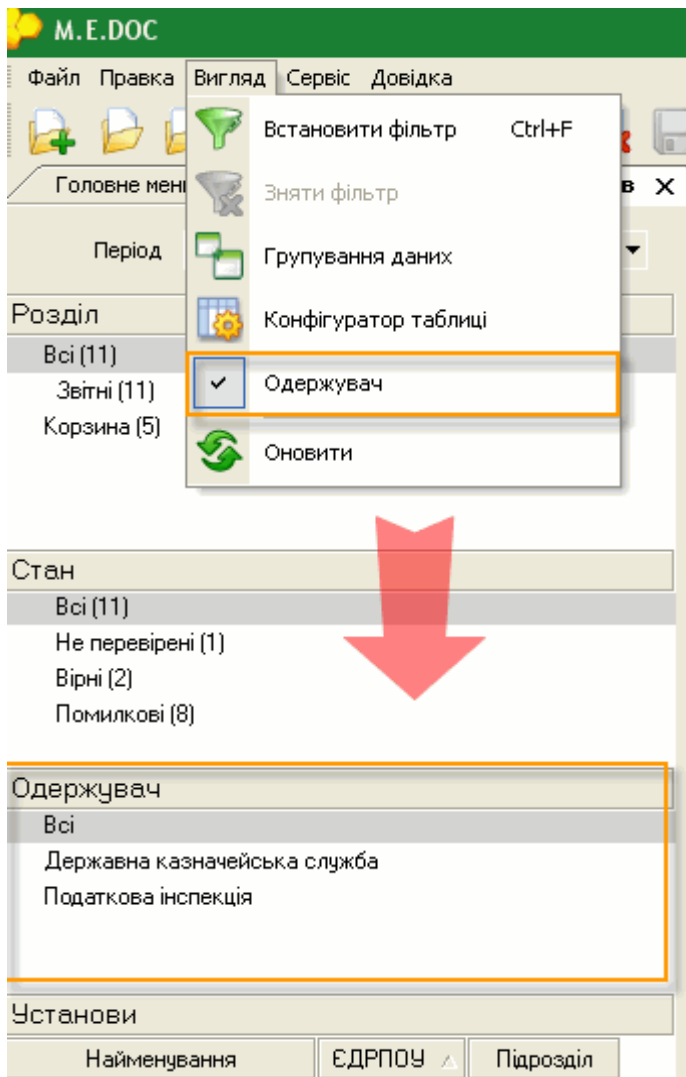
Розділ – містить фільтри, що відповідають етапам обробки документів, наприклад, таким як: «Звітні», «Прийняті», «Не прийняті».

Стан – містить статуси, що відповідають етапам роботи з документами, наприклад, таким як: «Не перевірені», «Вірні», «Помилкові» тощо.

Установи – містить фільтри, які відповідають найменуванням підзвітних організацій та установ. Відображаються тільки ті назви установ, у яких у обраному періоді присутні звіти.

Одержувач – містить фільтри, що відповідають назвам звітних органів, відображають документи за призначенням відповідно.

За замовчанням дана панель виключена. Для її відображення в меню "Вигляд" оберіть команду "Одержувач".



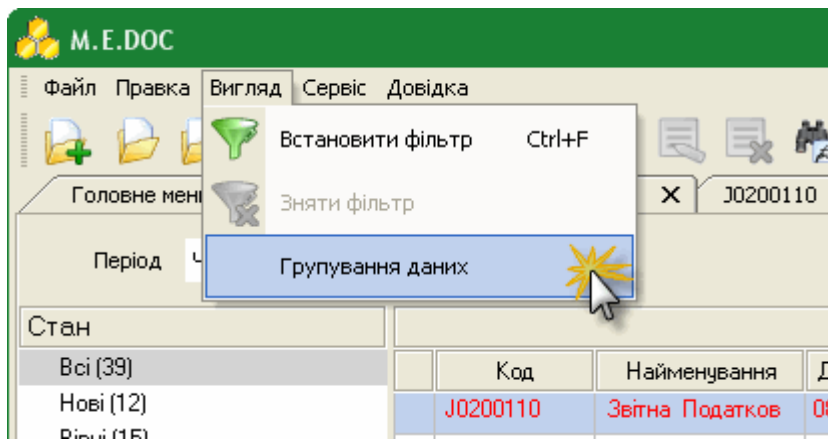
Робоча область

Містить безпосередньо записи реєстру звітності: відображає створені, отримані поштою або імпортовані документи у заданому звітному періоді, тобто звіти, з якими безпосередньо ведеться робота, а також консолідовані звіти.

Також при виділенні казначейських звітів внизу робочої області відображається панель Класифікаційних розрізів звітів. Містить записи звітів за класифікаціями.

Набором колонок у таблиці реєстру можна керувати.

Для зручності роботи у реєстрі, реалізована функція ГРУПУВАННЯ записів реєстру по колонкам таблиці реєстру.



Панель вкладок звіту

Містить службову інформацію щодо обраного документу. Панель доступна як у відкритому документі, так і з реєстру документів (за умови виділення потрібного документу).

Наступні дії – містить інформацію щодо поточного стану документу, а також перелік можливих дій з документом у цьому стані. Слугує певною підказкою користувачу про доступні дії, які можна виконати з документом у певному стані;

Властивості – у режимі читання містить всю службову інформацію про документ, таку як: стан, період створення, дата та час останньої модифікації, інформація про сертифікати, якими підписано документ тощо. Інформація на цій вкладці постійно оновлюється та доповнюється при будь-яких змінах документу;

Протокол перевірки – містить результати перевірки документу програмою внутрішніх розрахунків на наявність помилок.

Примітка – відображає дані введені в текстове поле вкладки «Примітка» (Панель вкладок звіту) відкритого звіту.

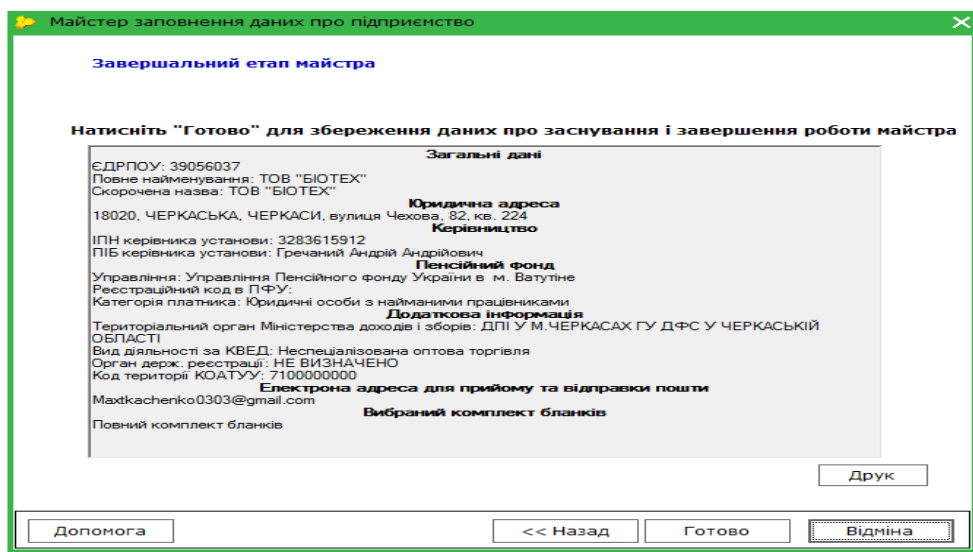
Панель інструментів

Містить кнопки, що надають швидкий доступ до найбільш часто використовуваних функцій. Наведіть покажчик миші на інструмент і чекайте протягом секунди, для відображення короткої підказки, що описує, для чого він призначений.

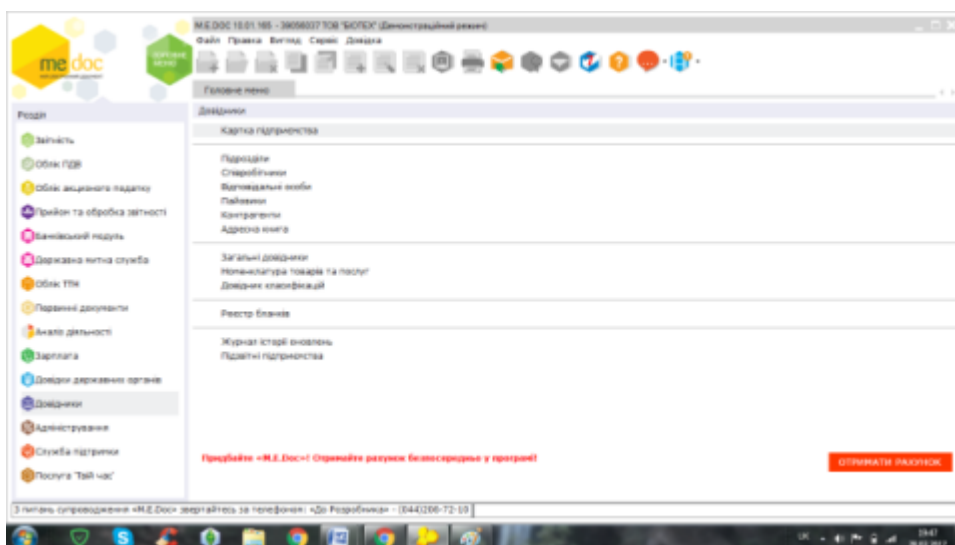
Зайшов на сайт, та отримав посилку на демо версію програми

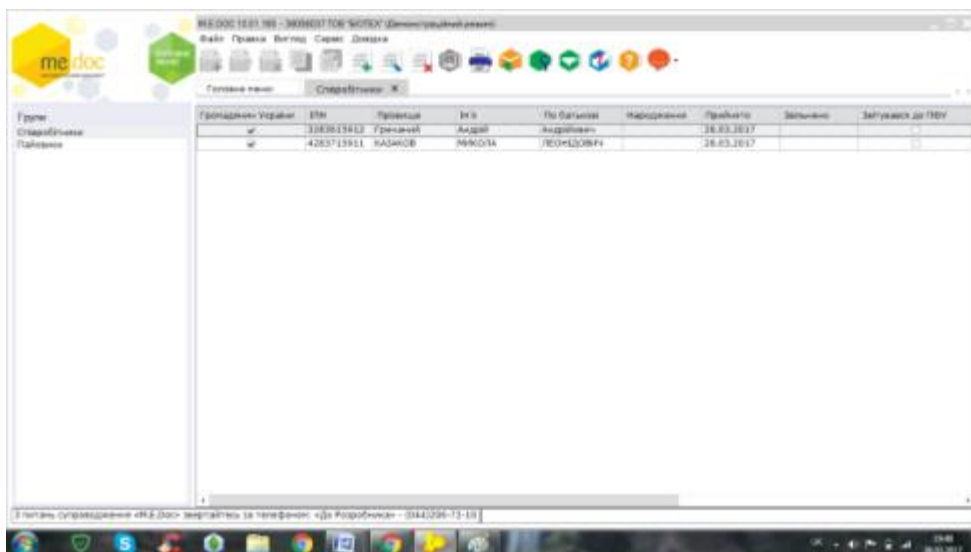
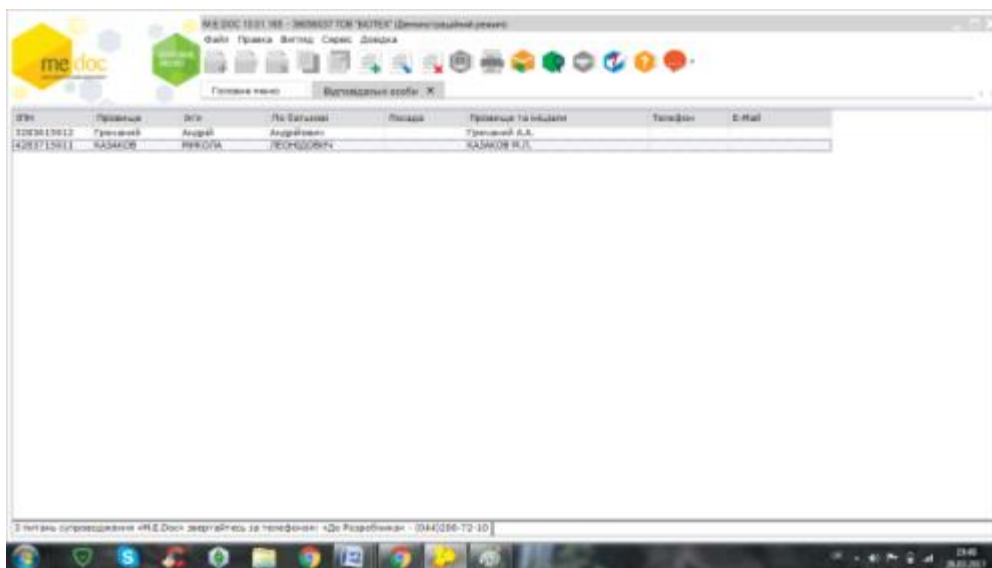
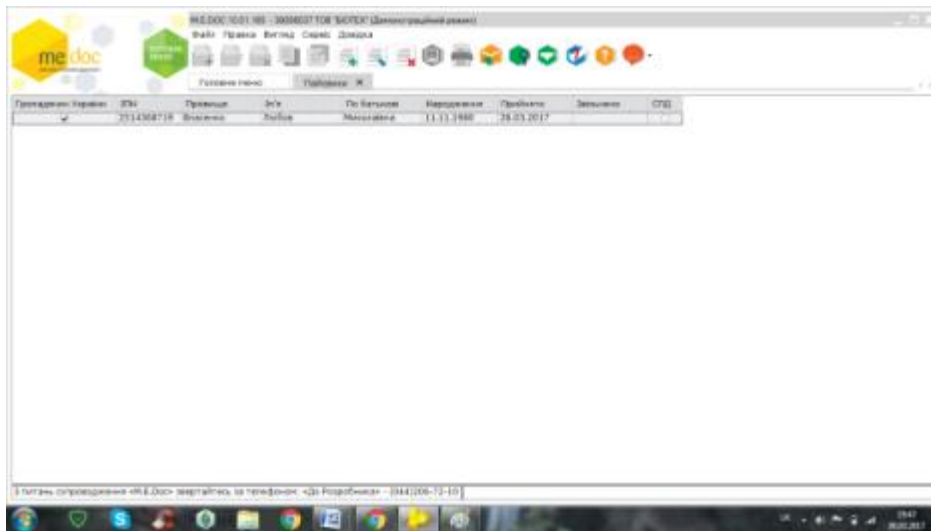


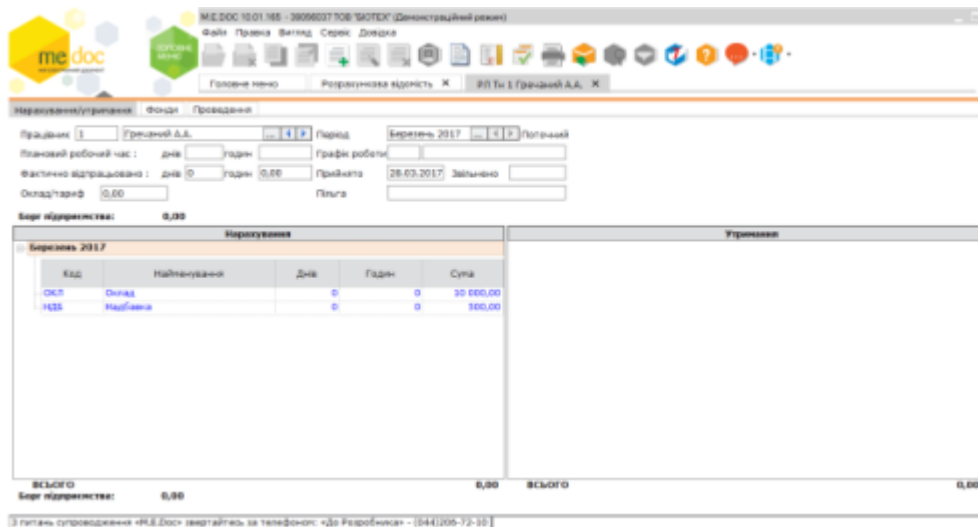
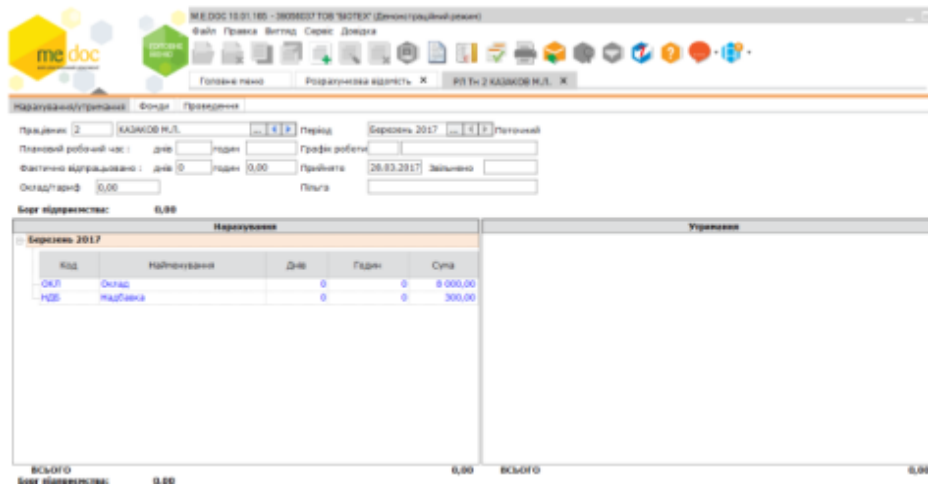
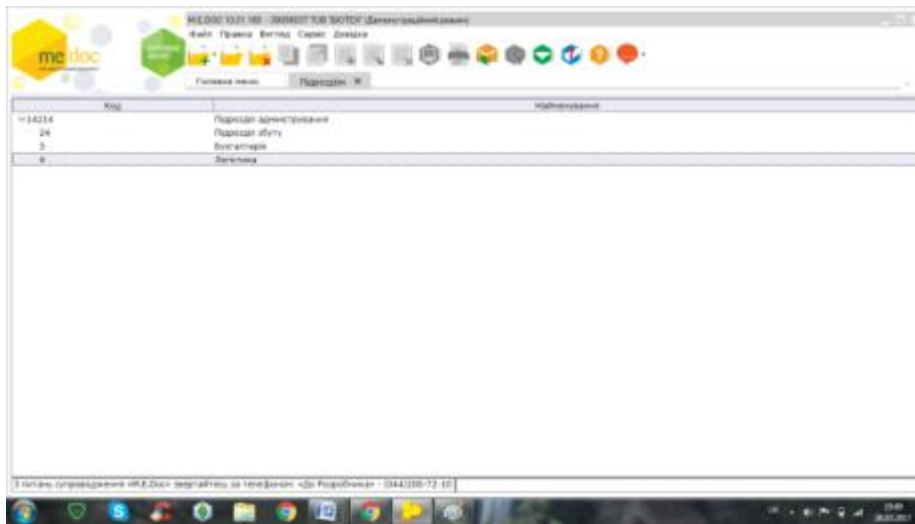
Заповнити картку підприємства. Ввести назву підприємства (фірми, організації) та реквізити
Ввів реквізити та назву підприємства

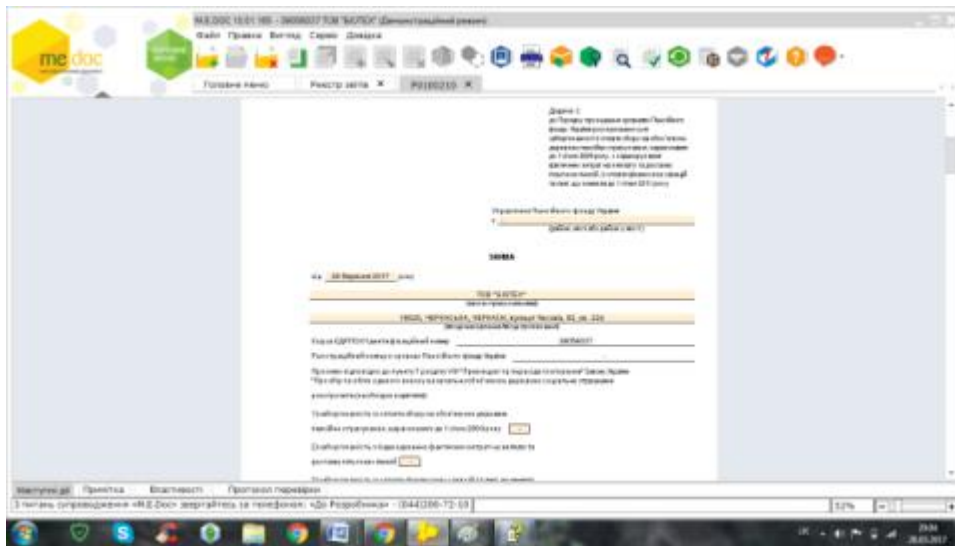


Ознайомитись з довідниками. Внести всю необхідну інформацію в довідники









ЛІТЕРАТУРА

1. Мазур И. И. М12. Управление проектами: учеб, пособ. / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро, Н. Г. Ольдерогге; под общ. ред. И. И. Мазура. - 2-е изд. - М.: Омега-Л, 2004.
2. Светлов Н. М. Информационные технологии управления проектами: учеб, пособ. / Н. М. Светлов, Г. Н. Светлова. - М.: ФГОУ ВПО РГАУ—МСХА им. К. А. Тимирязева, 2007.
3. Просницкий А. Управление проектами в Microsoft Project 2010: самоучитель / А. Просницкий. - 4-е изд. - К.: РМР; МСТS; МСІТР; МУР, 2010.
4. Губин Н. М. Экономико-математические методы и модели в планировании и управлении в отрасли связи / Н. М. Губин, А. С. Добронравов, Б. С. Дорохов. - М.: Радио и связь, 1993.
5. Сетевые графики в планировании / под ред. И. М. Разумова. - М.: Высш, шк., 1975.
6. Кузнецов А. В. Высшая математика: математическое программирование / А. В. Кузнецов, В. А. Сакович, Н. И. Холод. Минск : Вышэйш. шк., 2001.
7. Сетевое планирование и управление / под ред. Д.И. Голенко.-М.: Экономика, 1967.
8. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х.А. Таха. -М.: Мир, 1985.
9. Таха Х. А. Введение в исследование операций / Х.А. Таха. М.: Изд. дом "Вильямс", 2001.
10. Эддоус М. Методы принятия решений /М. Эддоус, Р. Стенсфилд.-М.: ЮНИТИ, 1997.
11. Glossary of Project Management Terms [Electronic resource], -Access mode: <http://www.uc.edu/sashtml/orpm/chapa/index.htm>.
12. Association for project management [Electronic resource], Access mode: <http://www.apm.org.uk/>