

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО**  
**ГОСПОДАРСТВА**

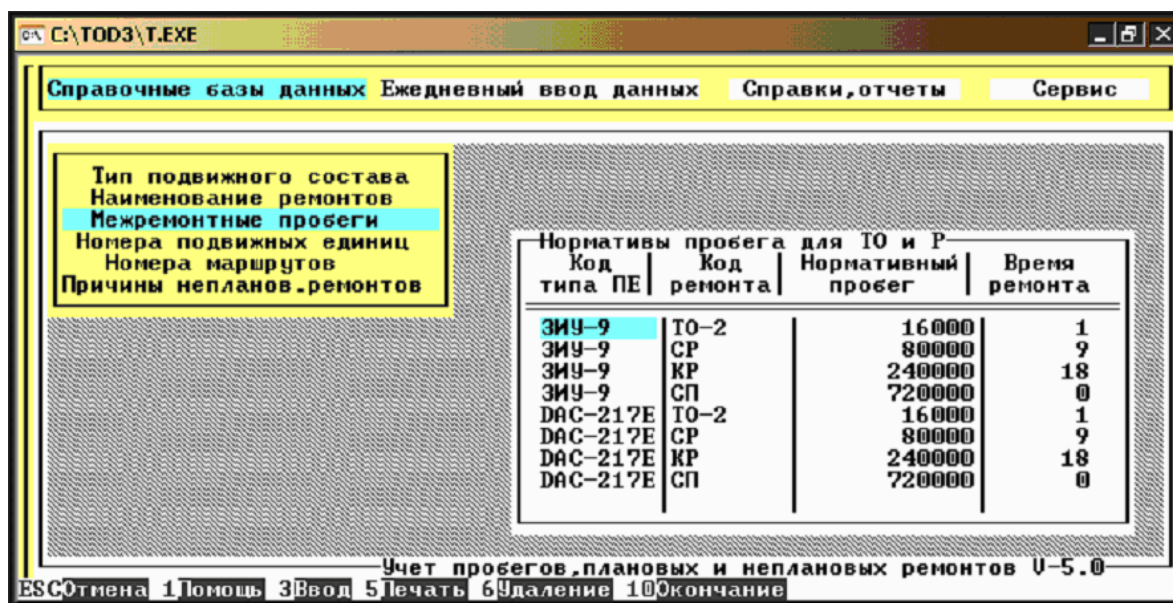
## Методичні вказівки

до виконання лабораторних робіт

з дисципліни

## «ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ»

(для студентів усіх форм навчання і слухачів другої вищої освіти  
за напрямом 6.050702 (0922) «Електромеханіка»)



Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інформаційні технології на транспорті» (для студентів усіх форм навчання і слухачів другої вищої освіти за напрямом 6.050702 (0922) «Електромеханіка») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: В. Х. Далека, К. О. Сорока, Н. В. Гарбуз. – Х.: ХНАМГ, 2010. – 46 с.

Укладачі: проф., д.т.н. В. Х. Далека,  
доц., к.т.н. К. О. Сорока,  
ас. Н. В. Гарбуз

Рецензент: проф., д.т.н. В. П. Авраменко

Рекомендовано кафедрою електричного транспорту,  
протокол № 9, від 13.03.2009 р.

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1. Створення таблиць бази даних на комп'ютері.....	5
2. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2. Модифікація таблиць.....	13
3. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3. Створення запитів на вибірку. Простий запит і запит з параметром.....	23
4. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4. Аналіз таблиць. Нормалізація даних. Використання підтаблиць.....	30
5. ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5. Створення запитів з розрахунками та групуванням даних.....	36

## ПЕРЕДМОВА

Використання баз даних і інформаційних систем є невід'ємною складовою управлінської й організаційної діяльності сучасних підприємств різних галузей. У зв'язку з цим велику актуальність набуває засвоєння принципів побудови і ефективного застосування відповідних технологій та програмних продуктів: систем керування базами даних, CASE-систем автоматизації проектування, засобів адміністрування і захисту баз даних та інших.

Від правильного вибору інструментальних засобів створення інформаційних систем, визначення необхідної моделі даних, обґрунтування раціональної схеми побудови бази даних і організації запитів до них, які зберігаються, та ряду інших моментів багато в чому залежить ефективність функціонування розроблюваних систем. Все це потребує свідомого застосування теоретичних положень і інструментальних засобів розробки баз даних і інформаційних систем.

Метою даного навчального курсу є вивчення основ інформаційних технологій, ознайомлення з сучасними методами розробки інформаційних систем та набуття навиків побудови інформаційних систем, потрібних для вирішення практичних завдань керування та організації роботи транспортними системами, з використанням сучасних комп'ютерних технологій і сучасного програмного забезпечення.

Лабораторний практикум є складовою частиною програми вивчення дисципліни «Інформаційні технології на транспорті». Лабораторні роботи дозволяють студентам здобути практичні навички із розробки інформаційних систем на основі СКБД Access. Під час їх виконання студенти засвоюють основи побудови баз даних: проектування, нормалізацію відношень методом нормальних форм, організацію зв'язків між таблицями, розробку запитів до даних, автоматизацію роботи бази даних за допомогою форм, складання звітів.

Під час підготовки до лабораторних робіт студенти вивчають теоретичний матеріал та готують матеріали для моделювання системи на персональному комп'ютері шляхом вивчення відповідної літератури, консультацій зі спеціалістами. Лабораторний практикум включає дев'ять лабораторних робіт, які виконуються протягом одного навчального семестру.

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

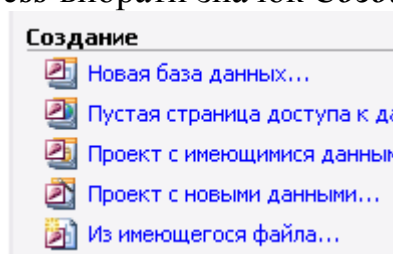
### СТВОРЕННЯ ТАБЛИЦЬ БАЗИ ДАНИХ НА КОМП'ЮТЕРІ

**Мета роботи:** набути практичні навички зі створення таблиць бази даних за допомогою СКБД Microsoft Access.

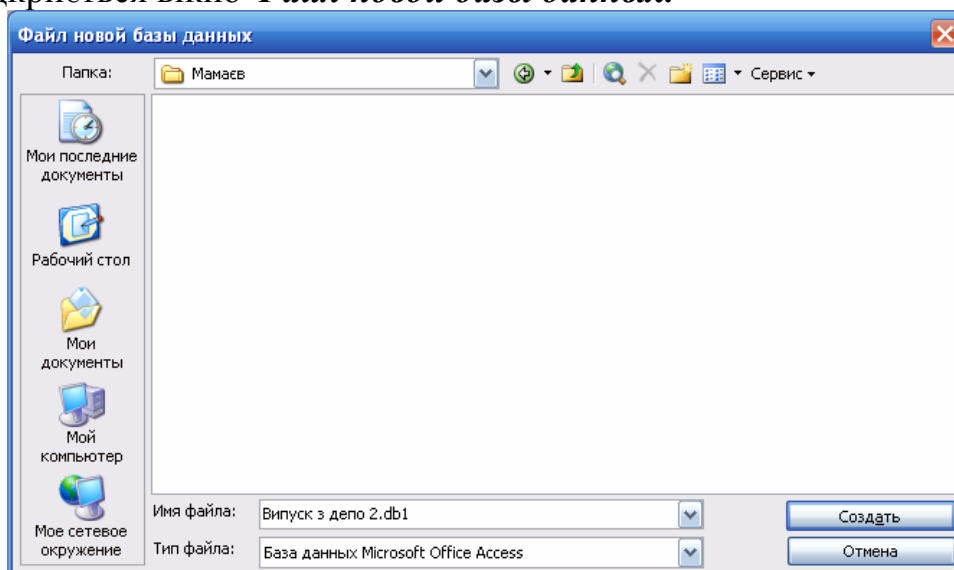
#### Порядок виконання роботи

##### 1. Створення нової бази даних на комп'ютері

- 1.1. Для виконання роботи потрібно підготувати логічну модель даних, відповідно до якої вводять в комп'ютер базу даних і створюють інформаційну систему (ІС) чи автоматизоване робоче місце (АРМ).
- 1.2. Створити власну папку для розміщення всіх результатів роботи. Для цього можна скористатися програмою ПРОВОДНИК, або іншою програмою файлового менеджера. Створити за адресою, наприклад, ET/5курс/Гр\_СТ/. Присвоїти папці прізвище розробника.
- 1.3. Після створення папки із власним прізвищем запустити програму Microsoft Access. Це можна зробити по-різному:
  - виконати команди **Пуск > Програми > Microsoft Access**;
  - двічі клацнути лівою кнопкою мишки на значку програми Microsoft Access на робочому столі.
- 1.4. У вікні **Microsoft Access** вибрати значок **Создать** та **Новая база данных**



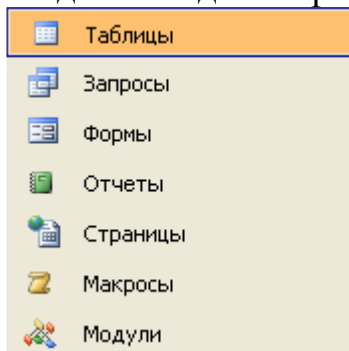
- 1.5. Відкриється вікно **Файл новой базы данных**.



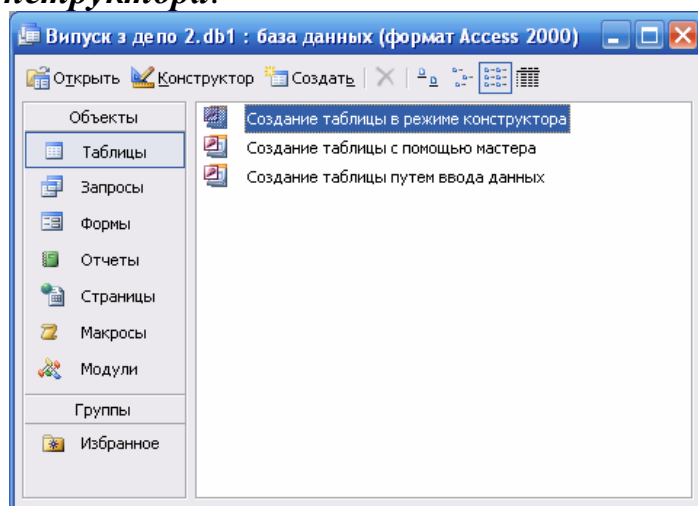
- 1.6. У вікні **Файл новой базы данных** вибрати адресу власної папки. Ввести ім'я файла створюваної бази даних у відповідності з темою роботи, з розширенням \*.db1, наприклад, «Облік роботи тролейбусів в депо» та натиснути кнопку **Создать**. Відкриється вікно створюваної бази даних.

## 2. Опис структури першої таблиці

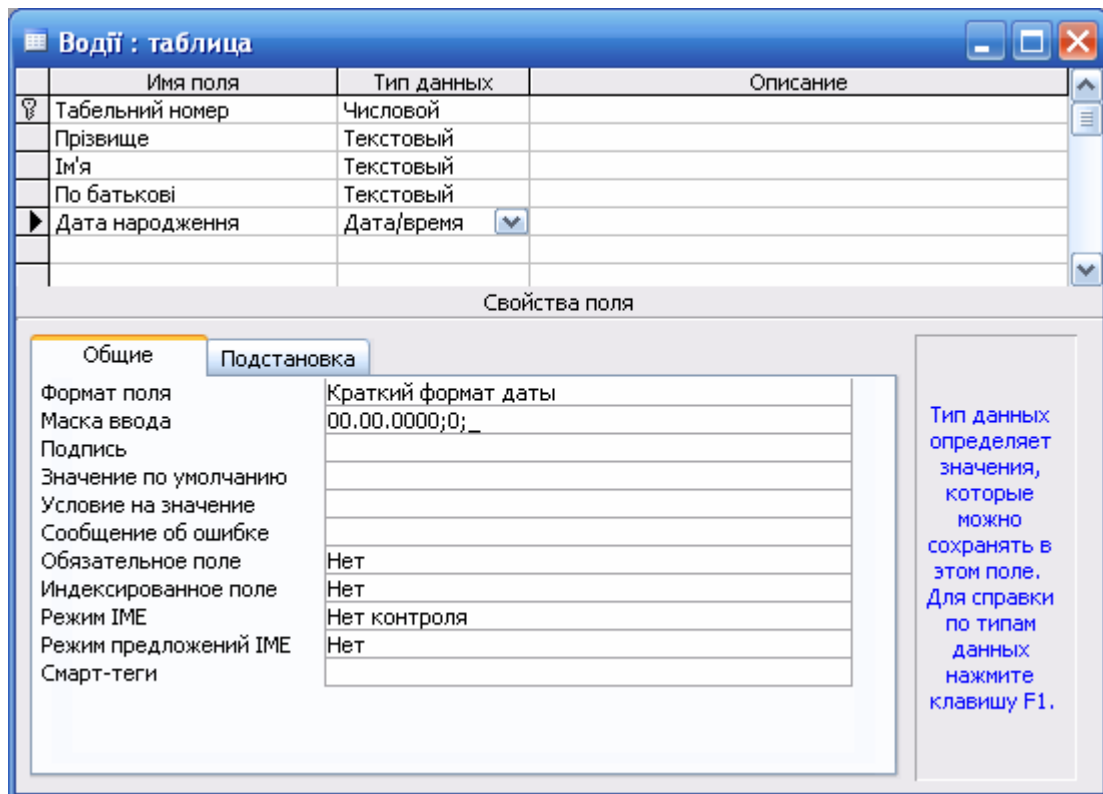
- 2.1. У вікні створюваної бази даних виділити розділ **Таблицы**.



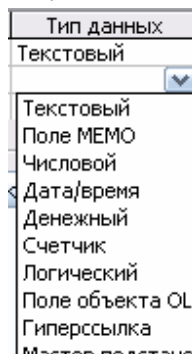
- 2.2. Двічі клацнути лівою клавiшею мишки на значку **Создание таблицы в режиме конструктора**.



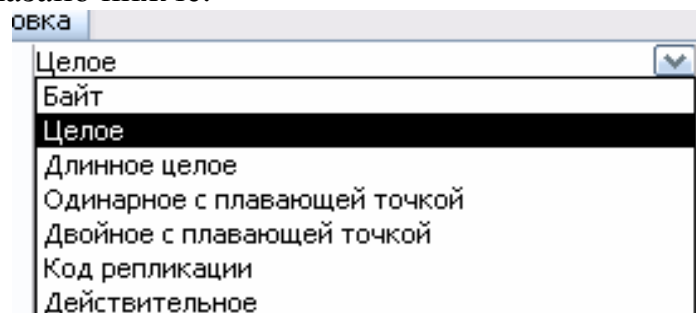
- 2.3. Відкриється бланк створення таблиці.
- 2.4. У перший рядок колонки **Имя поля** бланку таблиці ввести ім'я першого поля першої таблиці, наприклад Табельний номер. Рекомендується вводити імена полів без інтервалів, проте, враховуючи те, що розроблені програми в подальшому не будуть стикуватись з іншими програмами, розробленими в інших системах, цю рекомендацію можна не виконувати. В якості імен полів слід вводити атрибути сутностей відповідно до логічної моделі. В іменах полів не можна ставити крапки.



- 2.5. Вибрати тип даних, який відповідає атрибуту. Перелік типів даних відкривається за допомогою ярличка у полі **Тип данных**. Цей ярличок – скритий елемент керування, він відображається після розміщення курсору в полі бланку **Тип поля**. Для поля **Табельный номер** слід вибрати числовий тип даних.



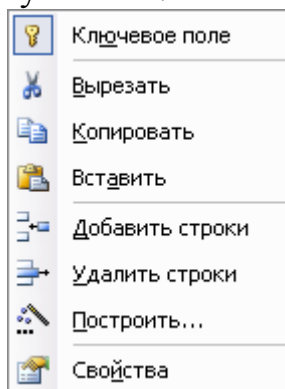
- 2.6. У частині вікна **Свойства поля** вибрати позицію **Размер поля** та встановити значення **Байт**, **Целое** чи **Длинное целое** (Значення байт можна вибрати у випадку, коли величина не буде перевищувати 255, якщо вона може перевищувати це число, то слід вибрати **Целое**. Вікно вибору показано нижче.



- 2.7. Ввести в колонку **Имя поля** наступний атрибут сутності «Водій», наприклад **Прізвище**.
- 2.8. Вибрати для нього тип поля – текстовий, і встановити розмір поля, наприклад, 20 символів.
- 2.9. Як атрибут **Стать**, краще вказати **Стать чоловіча**, задати тип поля **Логический** та формат поля **Да/Нет**.
- 2.10. Для поля **Дата народження** вибрати формат даних **Дата/время** та формат поля **Краткий формат даты**. При цьому дата буде відображатись у форматі 18.10.2007.
- 2.11. Ввести у бланк конструктора поля для всіх атрибутів сутності «Водій».

**Зауваження:** Для баз даних важливою умовою є атомарність атрибутів. Тобто, кожен атрибут повинен бути простим. Не можна в якості атрибуту вводити в одну клітинку прізвище, ім'я та по батькові, або в якості адреси: назву вулиці та номер будинку тощо. Всі ці та аналогічні їм дані потрібно вводити у різні поля таблиці.

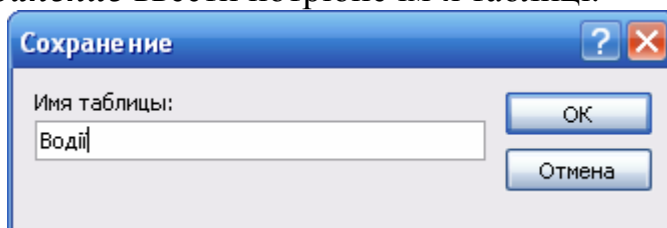
- 2.12. Створити ключове поле. Для цього встановити курсор на імені поля, яке повинне бути ключовим, у нашому випадку це поле «Табельний номер» і натиснути праву клавішу мишки.



- 2.13. У випадаючому меню вибрати позицію **Ключевое поле** та натиснути ліву клавішу мишки. При цьому поле буде визначене як ключове і на зображенні таблиці в режимі конструктора з'явиться значок ключика, як показано нижче на рисунку.

	Имя поля	Тип даннь
	Табельний номер	Числовой
	Прізвище	Текстовый

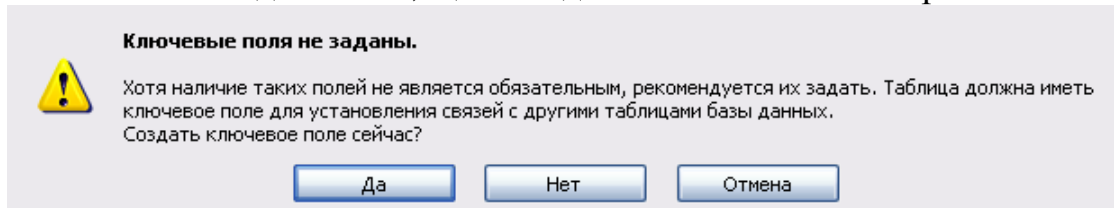
- 2.14. Вибрати команду збереження створеної таблиці за допомогою значка на панелі інструментів, або за допомогою команд **Файл > Сохранить**.
- 2.15. У вікні **Сохранение** ввести потрібне ім'я таблиці.





2.16. Натиснути клавішу **OK**.

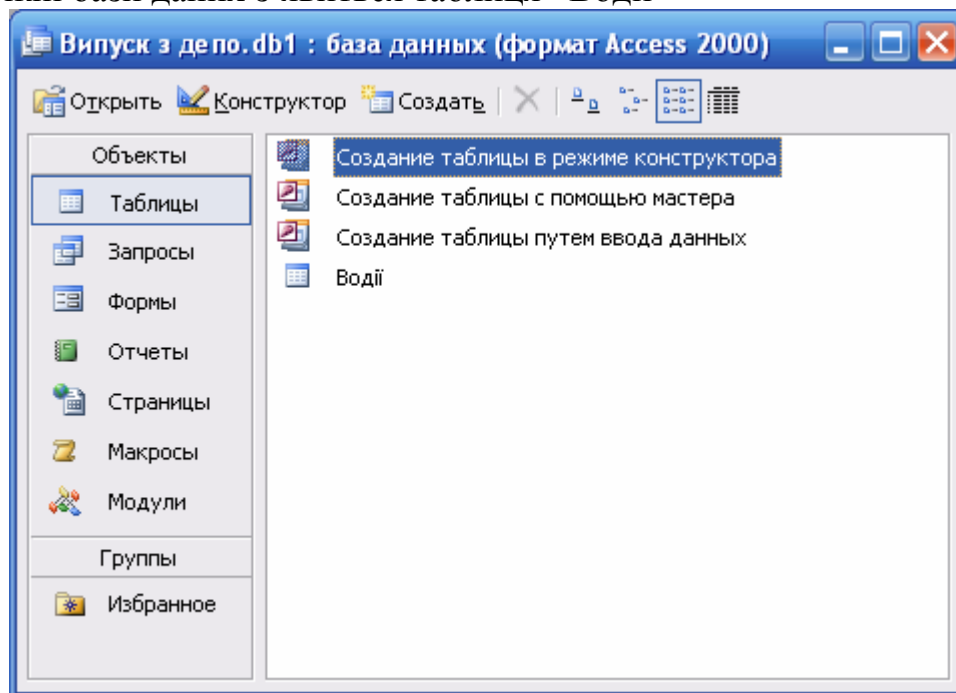
2.17. Якщо ключові поля не визначені, то після натискання кнопки **OK** з'явиться повідомлення, що не задані ключові поля на зразок:



2.18. Уважно проаналізувати створену таблицю. Якщо таблиця має простий ключ, то відповісти **Нет** і після цього створити самостійно ключове поле, як вказано у попередньому пункті. Якщо немає такого поля і Ви згодні, щоб в якості ключового поля було створене поле на зразок **Счетчик**, то погодитися з попередженням та вибрати кнопку **Да**.

2.19. Зберегти таблицю повторно ввівши її ім'я та закрити її.

2.20. У вікні бази даних з'явиться таблиця «Водії»



2.21. Створити аналогічним чином інші таблиці бази даних відповідно до логічної моделі.

### 3. Заповнення таблиць

На початковому етапі не слід заповнювати таблиці всіма потрібними даними. Достатньо ввести 3 – 5 записів. Заповнення таблиць можна буде здійснити пізніше за допомогою створених форм. Декілька записів у таблиці потрібно ввести для того, щоб переконатись у вірному функціонуванні таблиць та для подальшого виконання операції зв'язування таблиць.

- 3.1. Відкрити таблицю «Водії» для вводу даних. Відкрити таблицю можна подвійним натисканням лівої клавіші мишки на значку відповідної таблиці, або після вибору таблиці вибрати позицію **Открыть** у вікні бази даних.
- 3.2. Ввести дані в таблицю.
- 3.3. Закрити таблицю вибравши в меню **Файл** позицію **Заккрыть**, або закривши вікно таблиці значком закриття в правому верхньому куті.
- 3.4. Аналогічним чином відкрити інші таблиці та ввести в них дані.

### 4. Створення маски вводу

Під час введення даних в деякі колонки таблиці доводиться придержуватись певного формату даних. Цей формат може включати різні розділові знаки і дотримуватись його буває важко. Для прискорення і спрощення вводу таких даних використовуються маски вводу. Маска вводу сама задає позиції введених даних та розділові знаки. Розглянемо приклад визначення маски вводу для поля **Дата народження**.

Водії : таблица

Имя поля	Тип данных	Описание
Табельный номер	Числовой	
Прізвище	Текстовый	
Ім'я	Текстовый	
По батькові	Текстовый	
Дата народження	Дата/время	

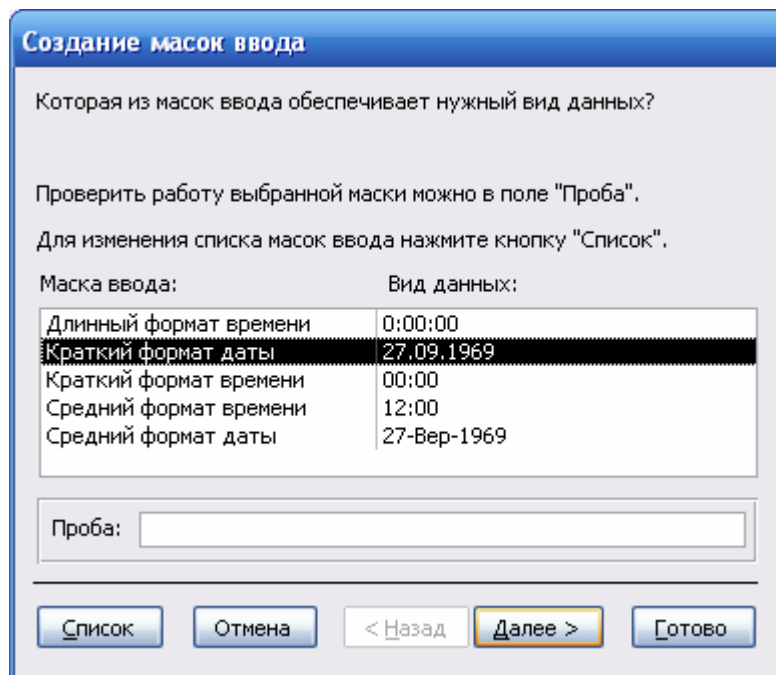
Свойства поля

Общие Подстановка

Формат поля	Краткий формат даты
Маска ввода	00.00.0000;0;_
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Индексированное поле	Нет
Режим IME	Нет контроля
Режим предложений IME	Нет
Смарт-теги	

Тип данных определяет значения, которые можно сохранять в этом поле. Для справки по типам данных нажмите клавишу F1.

- 4.1. Відкрийте таблицю «Водії» в режимі конструктора. Для цього виберіть таблицю курсором та натисніть пункт меню **Конструктор**.
- 4.2. Виберіть поле **Дата народження** та встаньте курсором в колонці **Тип даних**.
- 4.3. В області **Свойства поля** вибрати вікно **Формат поля** та вибрати за допомогою ярличка **Краткий формат даты**. Це забезпечить запис дати у форматі: 26.09.2007.
- 4.4. Встати на поле **Маска ввода** та вибрати відповідну до вибраного формату маску вводу даних. Формати масок вводу для дати показано нижче.



- 4.5. Вибрана маска забезпечить введення даних у потрібному форматі. Крім цього, при наявності маски вводу введені дані будуть перевірятись і в разі помилки з'явиться попередження. Система не допустить вводу даних, які не відповідають даті.
- 4.6. Аналогічним чином ввести маску вводу для інших полів таблиці.
- 4.7. Закрити таблицю. Під час закриття позитивно відповісти на запит про збереження змін в таблиці.
- 4.8. Заповнити створену таблицю. Для цього двічі натиснути ліву клавішу мишки на назві таблиці в полі бази даних **Microsoft Access**. З'явиться бланк таблиці.

Водії : таблиця

	Табельний ном	Прізвище	Ім'я	По батькові	Дата народжен
✎	2134	Манойло	Віктор	Петрович	21.12.1970
	2314	Мамаєв	Василь	Якович	12.03.1975
*	0				

Запись: 1 из 2

- 4.9. У поля бланку таблиці ввести потрібну інформацію.
- 4.10. Зберегти таблицю та закрити її.
- 4.11. Аналогічним чином відредагувати інші таблиці, які входять у логічну модель даних.
- 4.12. Зберегти модель та вийти з програми *Microsoft Access*. Закрити вікно бази даних.

### Контрольні запитання

1. Що таке логічна модель даних?
2. Що таке атрибут сутності логічної моделі даних?
3. Що означає термін „атомарність” атрибуту?
4. Поле у таблиці бази даних відповідає екземпляру сутності чи атрибуту сутності логічної моделі даних?
5. Які типи даних використовуються при створенні таблиць за допомогою програми Microsoft Access?
6. Які переваги при вводі даних до таблиці дає маска вводу?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

### МОДИФІКАЦІЯ ТАБЛИЦЬ

**Мета роботи:** засвоїти метод підстановки даних у таблицях, принципи роботи зі властивостями полів, одержати навички у створенні зв'язків між таблицями бази даних відповідно до логічної моделі інформаційної системи.

Створені на попередньому занятті таблиці не зовсім зручні для заповнення і, можливо, мають певні помилки або вони не узгоджені між собою. Ці таблиці потрібно модифікувати, зробити зручними для користування. Модифікація зводиться до зміни порядку полів в таблиці, з тим, щоб більш вживані поля знаходились з лівого краю таблицю і не виникала потреба частого переміщення таблиці в полі вікна дисплея; поля зв'язаних таблиць повинні бути узгоджені між собою і мати однаковий тип даних; для спрощення вводу слід використовувати метод підстановки, маски вводу, значення по замовчанням.

Відповідно до логічної моделі даних таблиці між собою повинні бути зв'язані відношеннями. Для встановлення зв'язків відповідні таблиці повинні мати співпадаючі поля, за якими встановлюються зв'язків. Типи таких полів повинні співпадати. При початковому створенні таблиць на ці моменти не завжди звертають увагу. Тому під час модифікації в першу чергу потрібно зробити аналіз зв'язаних таблиць на наявність відповідних полів та тип даних в цих полях. Якщо потрібні поля відсутні, то їх потрібно ввести додатково.

Під час заповнення деяких таблиць в них потрібно вносити дані, які відповідають даним іншої таблиці. Наприклад, таблиця «Маршрутний листок» повинна мати поле «Водій», в яке вносяться прізвища (чи табельні номери) водіїв, для яких видано цей маршрутний листок. Це можна зробити вводом прізвища з клавіатури. Якщо таблиця «Водії» заповнена, то під час заповнення таблиці «Маршрутний листок» краще використовувати дані вже заповненої таблиці. Це з одного боку полегшує введення даних а з іншого, забезпечує тотожність даних введених у різні таблиці. Тому для спрощення вводу використовують метод підстановки. Це можна зробити модифікувавши таблицю і скориставшись майстром підстановки.

Під час введення даних деколи зручніше їх вводити, якщо задана маска вводу, тобто вказані позиції в які повинні бути введені дані певного типу. Використання маски вводу також суттєво спрощує введення даних у таблицю.

Ще один момент, на який слід звернути увагу – це заповнення таблиці методом «по замовчанням». Наприклад, заповнюється списки клієнтів, які користуються послугами інженерних мереж, візьмемо водопровід. Для багатьох клієнтів, які проживають на одній вулиці в адресі потрібно вказувати одну і ту ж вулицю. Щоб не повторювати багаторазово введення одних і тих же даних з клавіатури, існує метод введення за замовчанням. У цьому разі автоматично у всі нові записи будуть вводитись дані, які прийнято за замовчанням. У разі потреби ці дані можна змінити і продовжувати заповнення таблиці зі зміненими даними.

## Порядок виконання роботи

### 1. Зміна порядку слідування полів

Порядок слідування полів можна змінити як за допомогою конструктора, так і безпосередньо у самій таблиці.

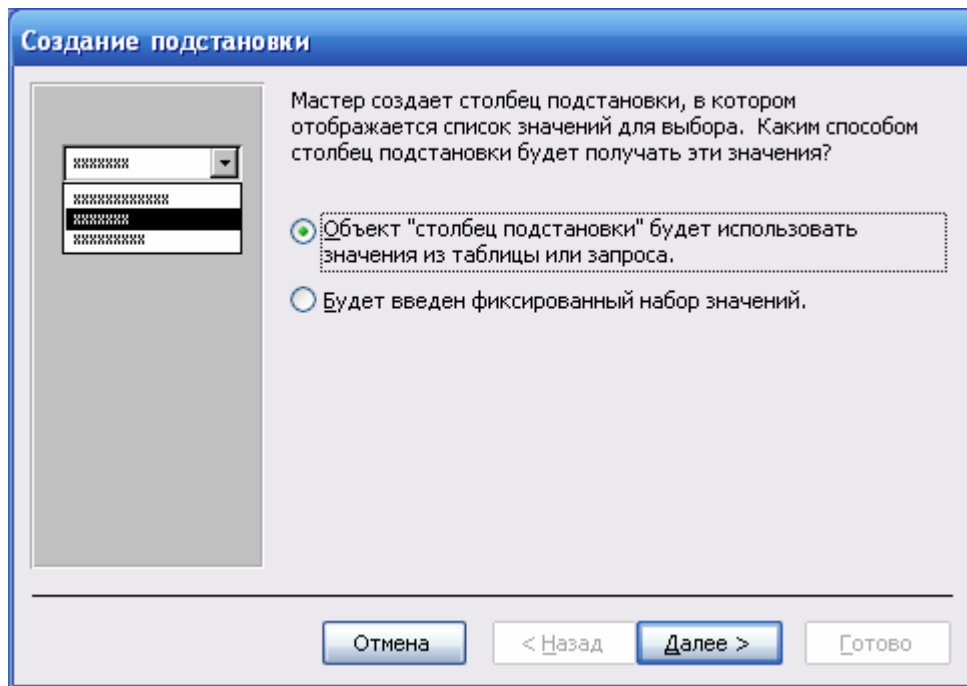
- 1.1. Відкрити таблицю, в якій потрібно змінити порядок слідування полів.
- 1.2. Виділити поле, яке слід перемістити та відпустити клавішу мишки.
- 1.3. Встановити курсор на імені поля, натиснути ліву клавішу мишки і перемістити поле в потрібне місце.
- 1.4. Закрити таблицю і на запитання про збереження змін відповісти *Да*.

Зміна слідування полів за допомогою конструктора виконується в такому порядку:

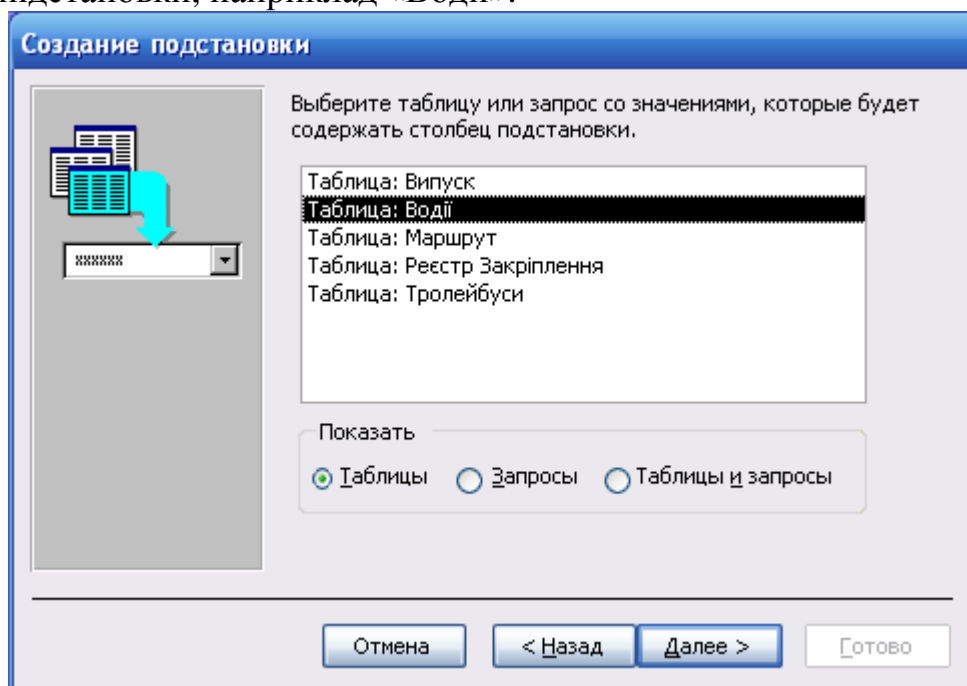
- 1.5. Відкрити таблицю в режимі конструктора. Для цього виділити таблицю і натиснути в меню команду **Конструктор**.
- 1.6. У таблиці виділити рядок характеристик поля, клацнувши мишкою в колонці зліва від колонки **Имя поля** та відпустити клавішу.
- 1.7. Повторно розмістити мишку на значку виділення та перемістити рядок в потрібне місце.
- 1.8. Закрити вікно, ствердно відповівши на запит про збереження змін.

### 2. Введення даних підстановкою з іншої таблиці

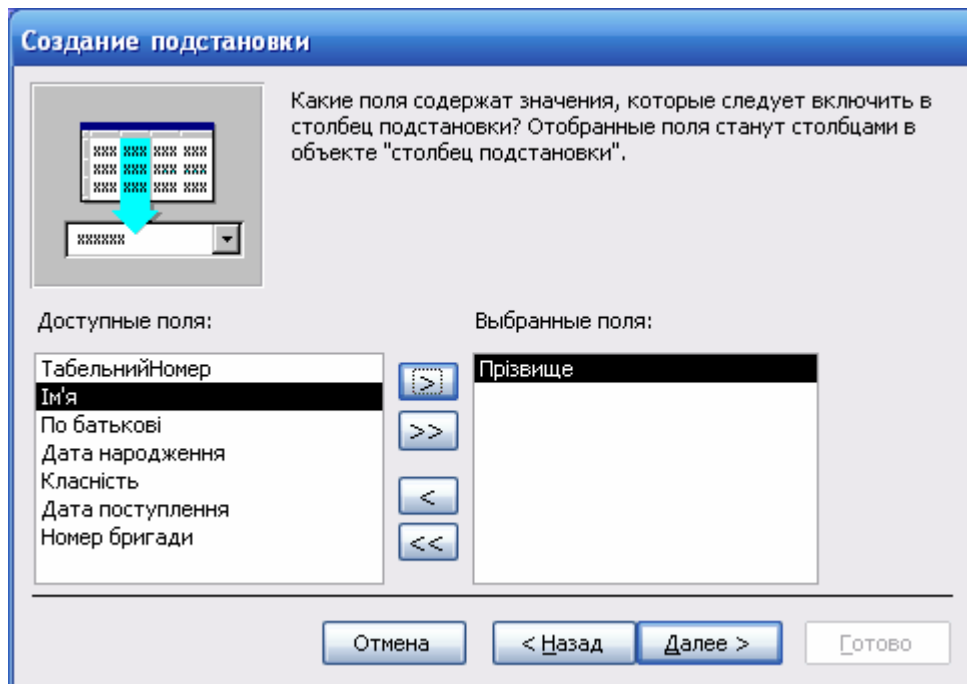
- 2.1. У режимі конструктора відкрити таблицю, в поле якої потрібно вводити значення з іншої таблиці, наприклад таблицю «Маршрутний листок».
- 2.2. Виділити поле, в яке потрібно вводити дані та стати курсором на колонці **Тип данных**, наприклад, в поле «Водій».
- 2.3. Відкрити за допомогою ярличка випадаюче меню та вибрати команду **Мастер подстановки**.
- 2.4. У вікні **Создание подстановки** відмітити позицію **Столбец подстановки** та натиснути клавішу *Далее*.



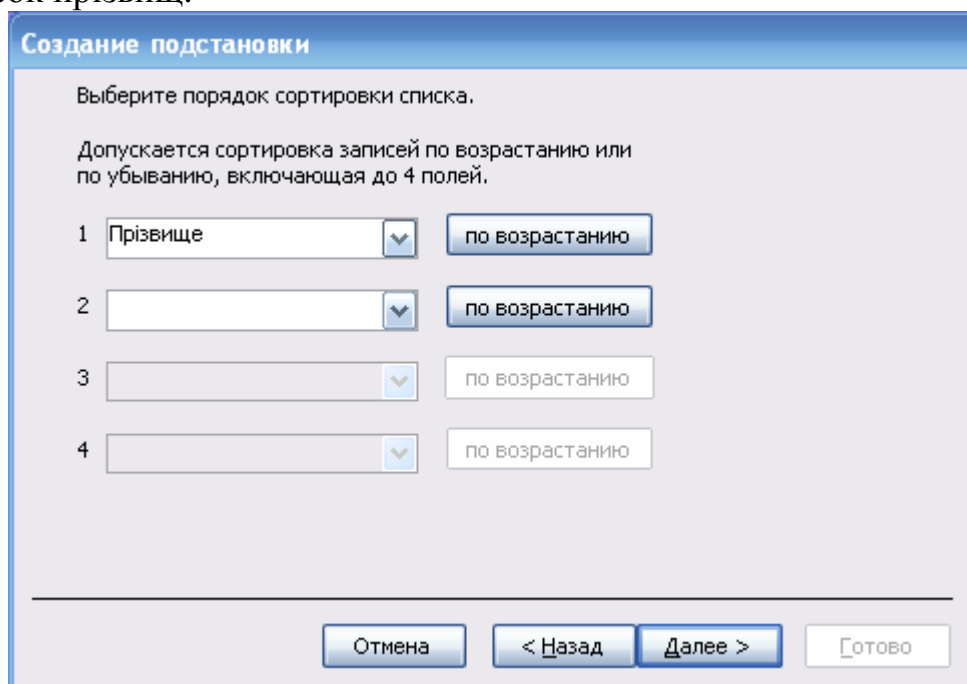
2.5. У наступному вікні відмітити в області **Показать** позицію **Таблицы** та зі списку таблиць вибрати таблицю, значення якої потрібно використати для підстановки, наприклад «Водії».



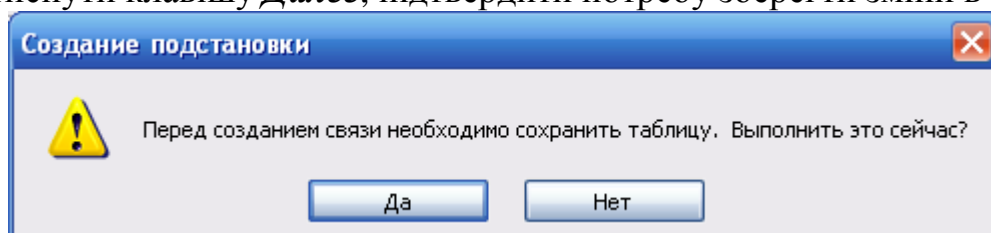
2.6. У наступному вікні в списку **Доступные поля** вибрати поле, дані якого потрібно підставляти, наприклад «Прізвище», та натиснути значок > для переміщення його в список **Выбранные поля**. Натиснути **Далее**.



2.7.У наступному вікні вказати **Сортировка по возрастанию** для поля прізвище, що забезпечить під час вводу впорядкований за алфавітом список прізвищ.



2.8.Натиснути клавішу **Далее**, підтвердити потребу зберегти зміни в таблиці.



2.9.Закрити таблицю в режимі конструктора.

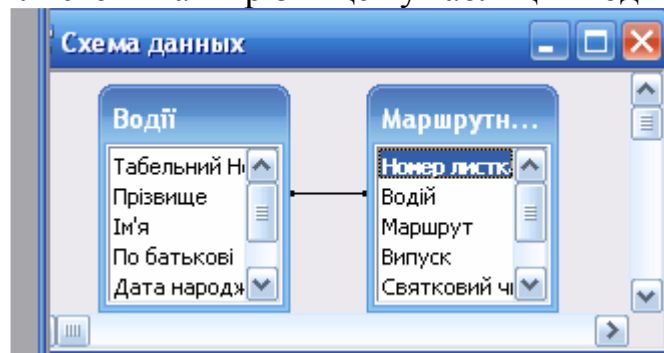


- 2.10. Відкрити таблицю «Маршрутний листок» в режимі вводу даних.
- 2.11. Ввести в записи прізвища водіїв, використовуючи підстановку, яка відкривається після натискання ярлика в полі «Водій».

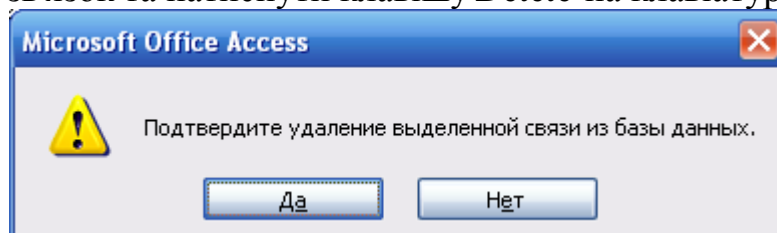
### 3. Введення даних шляхом підстановки значень з іншої таблиці з урахуванням значень інших полів

Використавши підстановку, як це зроблено в п.2, в таблицю «Маршрутний листок» були введені значення прізвища водіїв шляхом вибору з таблиці «Водії». Проте можливі випадки, коли серед водіїв є однофамільці. Тоді можна вибрати не того водія при заповненні маршрутного листка. Щоб цього не сталося у маршрутному листку треба проставляти табельний номер водія. Але під час заповнення таблиці «Маршрутний листок» використовувати табельні номери надто незручно. Для забезпечення вводу в таблицю потрібного значення можна скористуватись більш складною підстановкою, а саме за вибором з одного чи декількох інших полів. Далі описано як виконати таку підстановку. Щоб виконати її для розглянутого вище прикладу, потрібно спочатку відмінити встановлений раніше зв'язок, змінити тип поля в таблиці «Маршрутний листок» (хоча це не обов'язково) і тільки після цього можна буде розглянути порядок виконання складної підстановки.

- 3.1. Вибрати у вікні Microsoft Access команди **Сервис > Схема данных**. З'явиться зображення схеми зв'язків двох таблиць, між якими тільки що встановлено зв'язок.
- 3.2. Зауважити, що лінія зв'язку підходить до атрибуту «Водій» у таблиці «Маршрутний листок» та «Прізвище» у таблиці «Водії».

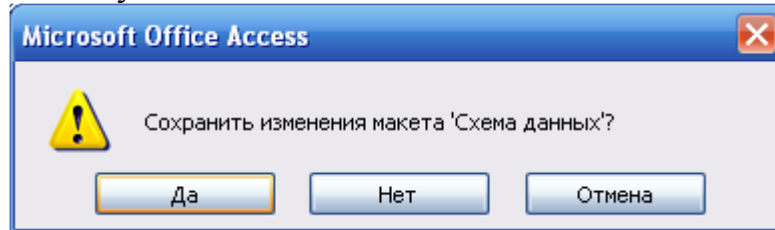


- 3.3. Виділити зв'язок та натиснути клавішу **Delete** на клавіатурі.



- 3.4. Підтвердити видалення зв'язку.

3.5. Підтвердити зміну макета схеми даних.

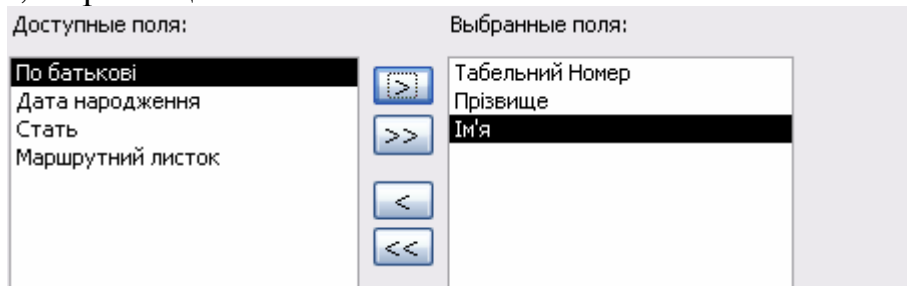


3.6. Відкрити таблицю «Маршрутний листок» в режимі конструктора.

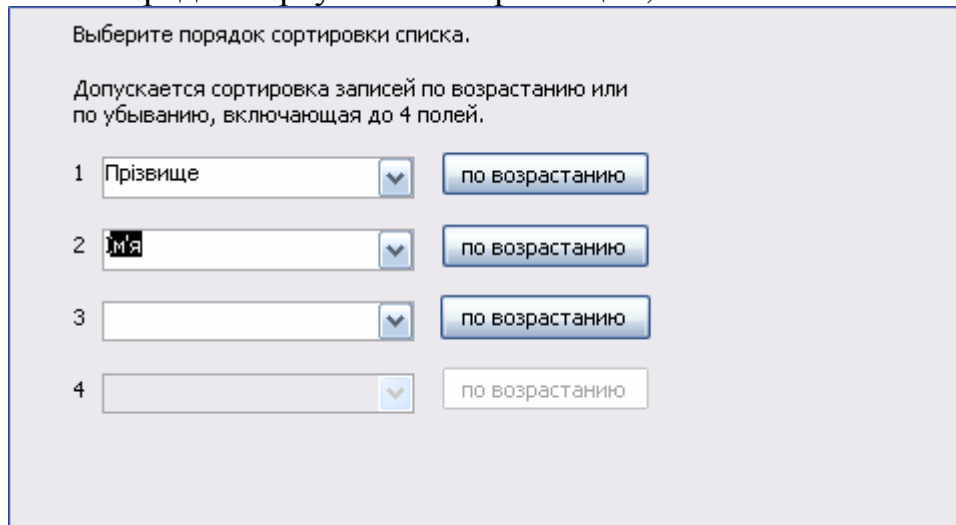
3.7. Встати в полі «Водії» на колонку **Тип даних**.

3.8. За допомогою ярличка вибрати у меню **Мастер подстановки**.

3.9. У третьому вікні **Создание подстановки** вибрати поля «Табельний номер», «Прізвище» та «Ім'я»



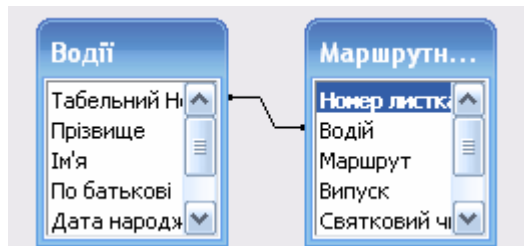
3.10. Вкажіть порядок сортування за прізвищем, а потім за іменем.



3.11. Натисніть **Готово** та підтвердити збереження змін в таблиці.

3.12. Зауважте, що тип поля «Водії» змінився з текстового на числове, це означає, що в таблицю «Маршрутний листок» буде введено значення ключового поля з таблиці «Водії», хоча у вікні буде відображатись прізвище водія.

3.13. Якщо зараз вивести схему даних, можна побачити, що зв'язок встановлено між ключовим полем таблиці «Водії» та полем «Водій» таблиці «Маршрутний листок».



- 3.14. Встановити аналогічним чином режим підстановок для всіх таблиць бази даних, які потребують вказаних типів підстановок.
- 3.15. Ввести в таблиці потрібні дані.

#### 4. Введення підстановок за допомогою списку

Досить часто доводиться робити підстановку зі списку, дані якого відсутні в інших таблицях, наприклад, проставляючи класність водія, потрібно вказувати терміни «Перший», «Другий», «Третій» або «Учень». У такому випадку слід самому створити список підстановки. Порядок створення такий:

- 4.1. Виведіть вікно **Создание подстановки**, аналогічно п.2.4. і виберіть кнопку **Будет введен фиксированный набор значений**.
- 4.2. Вкажіть, що потрібно ввести один стовбець значень та введіть потрібні значення: Перший, Другий, Третій, Учень.

Выберите значения, которые будет содержать столбец подстановки. Введите число столбцов списка и значения для каждой ячейки.

Перетащите правую границу заголовка столбца на нужную ширину или дважды щелкните ее для автоматического подбора ширины.

Число столбцов:

Столбец1
Перший
Другий
Третій
Учень
*

- 4.3. Натиснути **Готово** та закрити вікно конструктора.
- 4.4. Відкрити вікно таблиці «Водії» та ввести значення класності, використовуючи щойно створену підстановку.

#### 5. Створення підстановки з декількох полів

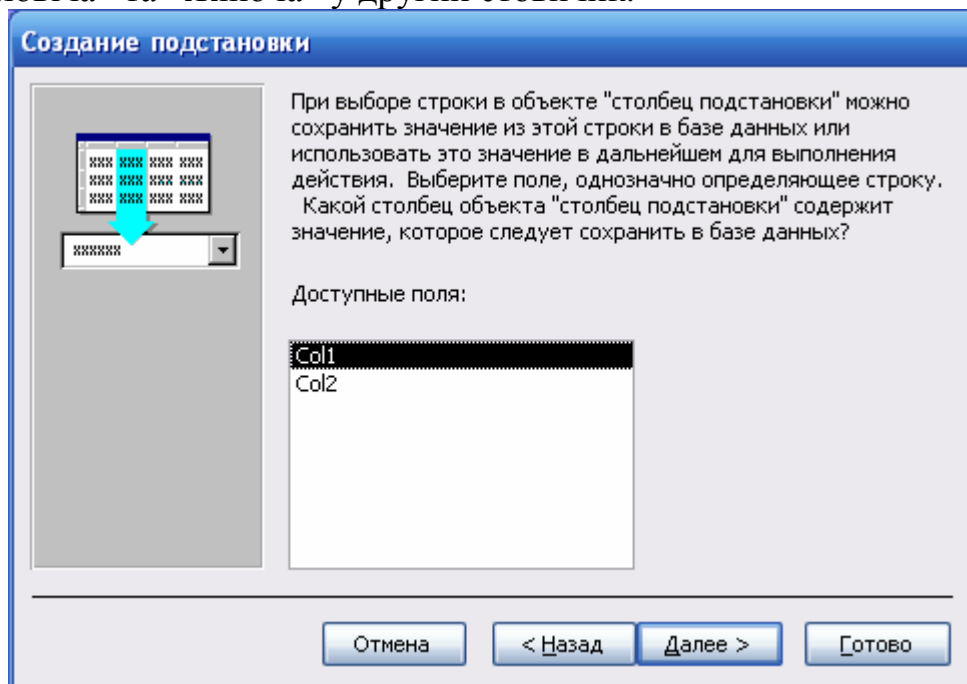
Записуючи дані в логічні поля подекуди, виникає питання, яке значення потрібно ввести у цьому чи іншому випадку. Для цього, щоб не допустити

помилки, бажано також вибрати підстановку. Тільки у цьому випадку підстановка буде дещо інша, адже в поле потрібно ввести тільки логічні дані «Так» чи «Ні» (1 чи 0; «yes» чи «no»), які б відповідали вибраному за умовою значенню. Підстановку, наприклад для поля «Стать», таблиці «Водії» можна створити наступним чином:

- 5.1. Виведіть таблицю «Водії» в режимі конструктора.
- 5.2. Встаньте на полі «Стать» та виберіть тип даних - *Логический*.
- 5.3. Виведіть меню *Мастер подстановок*.
- 5.4. Вкажіть *Будет введен фиксированный набор значений*.
- 5.5. Число стовбців вкажіть рівним 2.

	Столбец1	Столбец2
	Да	Чоловіча
	Нет	Жіноча
*		

- 5.6. Введіть в стовпці таблиці значення *Да, Нет* у перший стовпчик і *стать «Чоловіча» та «Жіноча»* у другий стовпчик.



- 5.7. У наступному вікні вкажіть, значення якого стовпчика потрібно зберегти в базі даних, у нас першого, *Col1*.
- 5.8. Натисніть *Готово* та закрийте режим конструктора.
- 5.9. Відкрийте таблицю «Водії» та введіть декілька значень за допомогою підстановки.

## 6. Використання маски вводу

Маска вводу в багатьох випадках полегшує введення даних та усуває ряд можливих помилок під час вводу. Маска вводу встановлюється для текстових полів та полів типу *Дата/время*. Порядок вводу маски в поля типу *Дата/время* такий:

- 6.1. Відкрийте таблицю «Водії» в режимі конструктора.
- 6.2. Встаньте на поле «Дата народження» і виберіть позицію **Формат поля**. Встановіть **Краткий формат даты**
- 6.3. Встаньте на позицію **Маска ввода** та встановіть **Краткий формат даты**.
- 6.4. Виберіть як **Заполнитель**, наприклад, лінію підкреслювання.
- 6.5. Встаньте на позицію **Проба** та переконайтесь у бажаній масці вводу.

Маска вводу дозволить вводити дані у заданому форматі, зникає потреба вводити розділові знаки і в разі явної помилки, наприклад, місяць більший ніж 12, чи число днів не відповідає календарю, буде виведено повідомлення про помилку і такі дані не будуть введені у базу даних.

- 6.6. Закрийте режим конструктора.
- 6.7. Відкрийте таблицю і введіть декілька значень дати в поля таблиці.
- 6.8. Маска вводу для текстових полів вводиться за допомогою певних символів. Під час вибору маски вводу для текстового поля з'являється підказка зі значеннями символів і поясненням, що вони означають і які дані відповідають конкретному символу.

## 7. Значення за замовчанням

Під час заповнення таблиць деколи виникає потреба вводити одні і ті ж значення в багато записів. Наприклад, при заповненні адреси для багатьох співробітників потрібно вводити одну і ту ж вулицю або одне і теж місто. Щоб полегшити ввід можна прийняти значення за замовчанням. Таке значення буде вводитись в новий запис одразу при звертанні до нього, а в разі потреби цей запис можна змінити. Порядок вибору значення за замовчанням описано далі.

- 7.1. Відкрийте таблицю «Водії» в режимі конструктора.
- 7.2. Введіть нове поле, наприклад «Місто проживання».
- 7.3. Виберіть тип даних **Текстовый**.
- 7.4. Введіть в поле **Значение по умолчанию** назву міста, наприклад Харків. (Допускається вводити без лапок).

Размер поля	50
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	"Харків"
Условие на значение	
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Пустые строки	Да
Индексированное поле	Нет
Сжатие Юникод	Да
Режим IME	Нет контроля
Режим предложений IME	Нет
Смарт-теги	

- 7.5. Закрийте режим конструктора.
- 7.6. Відкрийте таблицю, і переконайтесь, що для всіх нових записів за замовчанням автоматично буде введено місто проживання Харків.

### Контрольні запитання

1. Опишіть порядок методу підстановки даних в одну таблицю бази даних із іншої.
2. Яким чином ще можна вводити дані в таблицю методом підстановки?
3. З якою метою створюється зв'язок між таблицями бази даних?
4. Чим реляційна СКБД відрізняється від інших та які ще системи керування базами даних ви знаєте?
5. У якому випадку заповнюється властивість поля «Значення за замовчанням»?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

### СТВОРЕННЯ ЗАПИТІВ НА ВИБІРКУ. ПРОСТИЙ ЗАПИТ І ЗАПИТ З ПАРАМЕТРОМ

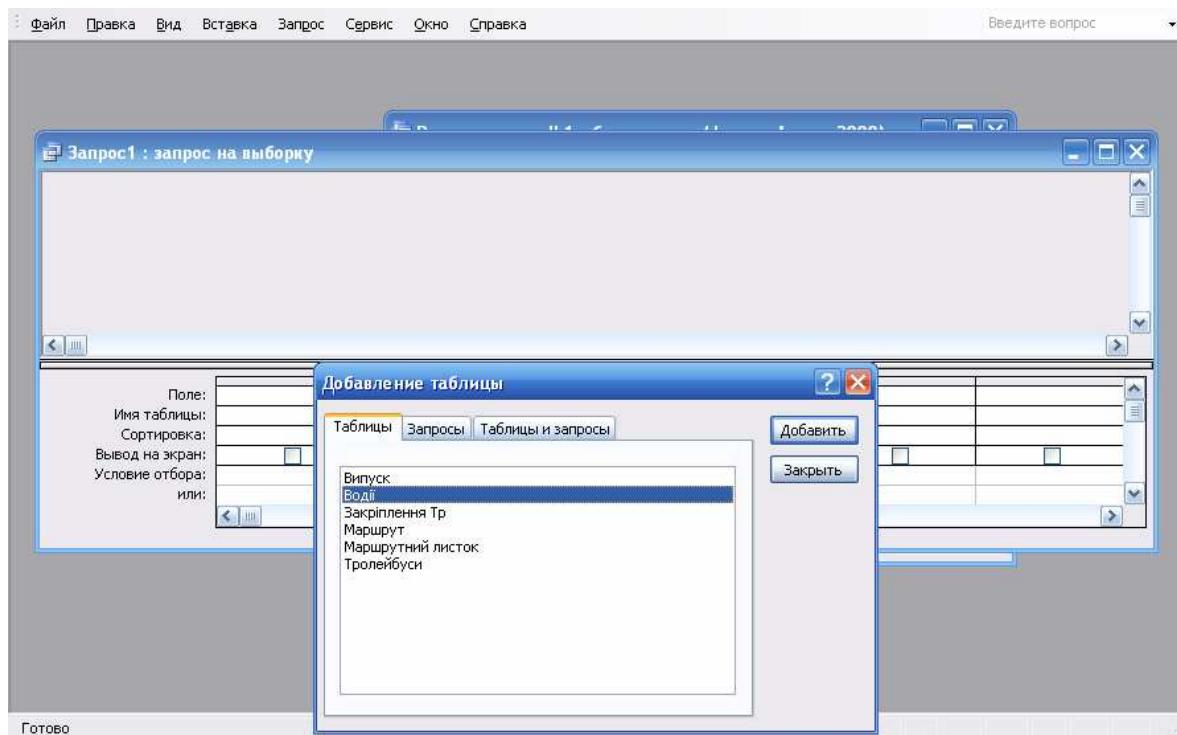
**Мета роботи:** навчитися створювати запити на вибірку із таблиць бази даних.

Ефективне використання баз даних зумовлене тим, що в них є прості та зручні у використанні засоби обробки інформації і одержання відповіді на будь-які запитання відносно розміщених даних. У СКБД таких засобів є декілька: сортування даних, використання фільтрів та використання запитів. Найбільш ефективним і універсальним є засіб запитів. За допомогою запитів можна відібрати дані, виконати потрібні розрахунки і представити результати вибору у вигляді таблиці значень. Результатом роботи програмного засобу вибірки є створення результуючої таблиці, в якій відображені потрібні за умовою запиту дані. Існує ряд різних типів запитів: запит на відбір даних, запити на відновлення, зміну та вилучення даних, запити з розрахунками, запити з параметрами, перехресні запити та ін. У цій лабораторній роботі розглянемо створення запитів на відбір даних з таблиць. Запити відносяться тільки до однієї таблиці «Водії». Проте аналогічними методами можуть бути створені більш складні запити даних з декількох зв'язаних таблиць. Освоєння методів побудови таких найпростіших вибірок в подальшому дозволить будувати більш складні вибірки.

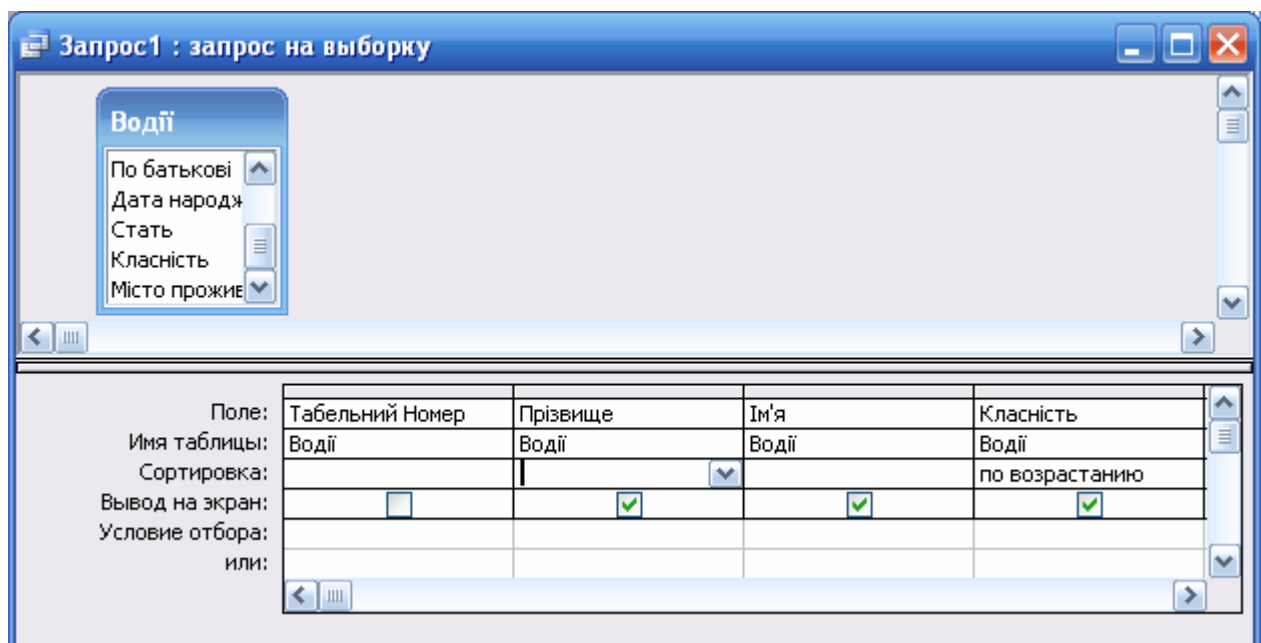
#### Порядок виконання роботи

##### 1. Простий запит на вибір даних

- 1.1. Відкрити створену базу даних «Облік роботи тролейбусів депо».
- 1.2. Відкрити панель *Запросы*.
- 1.3. Вибрати режим *Создание запроса в режиме конструктора* двічі клацнувши лівою клавішею мишки. Або вибрати в меню позицію *Создать* і у вікні *Новый запрос – Конструктор*. Відкриється *Бланк запроса на выборку*. Одночасно з ним відкриється вікно *Добавление таблицы*.



1.4. У вікні *Добавление таблицы* виберіть таблицю «Водії», яку потрібно використати для створення запиту, і закрийте вікно *Добавление таблицы*.

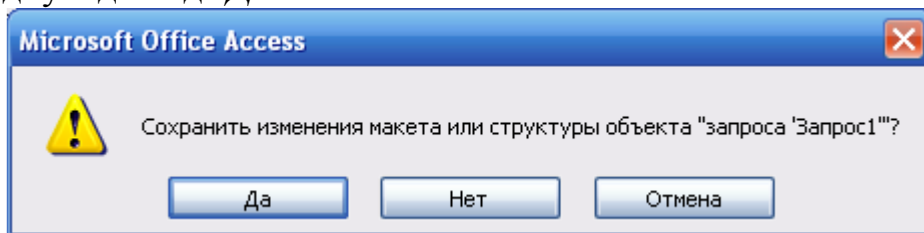


- 1.5. Заповніть бланк запиту за зразком QBE, розміщений у нижній частині вікна. Для цього в списку полів таблиці «Водії» виберіть поля, які ви вважаєте потрібними включити в результуючу таблицю, а саме: *Табельний номер, Прізвище, Ім'я, Класність*.
- 1.6. Для занесення полів у бланк запиту, виберіть мишкою потрібне поле в таблиці і перемістіть його в рядок **Поле** нижньої частини бланку. (можна двічі клацнути мишкою на відповідному полі таблиці).

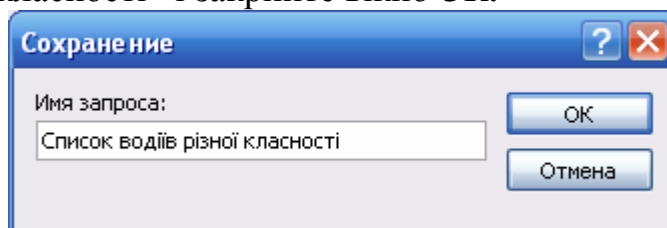


Нижня частина бланку – це частина, у якій створюється текст запиту за зразком, вона носить назву – бланк QBE. Тут створюються запит, який у комп’ютері зберігається на мові SQL (Structured Query Language – універсальна структурована мова запитів).

- 1.7. Вкажіть у рядку **Сортировка** для поля **Класність По возрастанию**. У полі **Табельний номер** зніміть позначку в рядку **Вывод на экран**.
- 1.8. Закрийте вікно і на запит: **Сохранить изменения макета запроса** дайте ствердну відповідь **Да**.



- 1.9. У наступному вікні **Сохранение** введіть ім’я запиту, наприклад, «Список водіїв різної класності» і закрийте вікно **ОК**.



- 1.10. У списку запитів з’явиться запит з відповідним іменем. Відкрийте запит «Список водіїв різної класності» і розгляньте його. Дані виводяться на зразок, показаний нижче. Якщо ви у полі **Табельний номер** зняли значок **Вывод на экран**, то у таблиці запиту це поле не буде виведене.

Прізвище	Ім'я	Класність
Мамаев	Яків	Другий
Шевченко	Юрій	Другий
Манойло	Василь	Перший
Тітов	Петро	Учень
Шевченко	Василь	Учень

## 2. Створення запиту з умовою

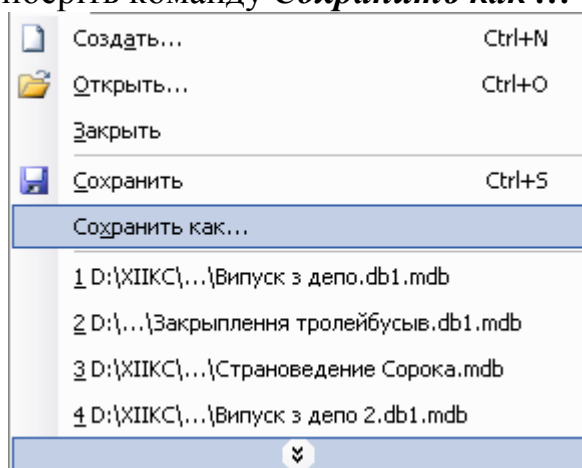
Зі створеного запиту досить легко створити інший запит на вибірку за умовою. Наприклад вибірку учнів водіїв. Порядок створення такий:

- 2.1. Виділіть курсором назву щойно створеної вибірки та натисніть значок **Конструктор**.

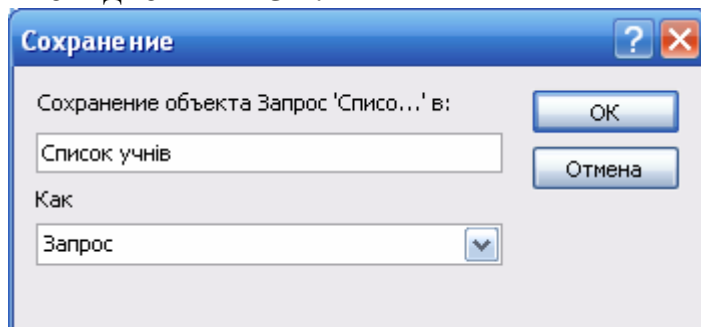
- 2.2. Вилучіть з бланку QBE сортування по полю *Класність*, вибравши варіант **Отсутствует**.
- 2.3. Введіть сортування по полю *Прізвище*.
- 2.4. У рядку *Условие отбора* поля *Класність* введіть умову: *Учень*.

Прізвище	Ім'я	Класність
Водії	Водії	Водії
по возрастанию		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
		Учень

- 2.5. У меню **Файл** виберіть команду **Сохранить как ...**



- 2.6. Введіть у вікно **Сохранить как** назву запиту, наприклад «Список учнів», і закрийте вікно відповівши **ОК**.



- 2.7. У списку запитів з'явиться запит «Список учнів». Відкрийте цей запит та перевірте його роботу.

The image shows a window titled 'Список учнів : запрос на выборку' (Students list : query for selection). It displays a table with the following data:

Прізвище	Ім'я	По батькові	Класність
Аваков	Трофим	Тітович	Учень
Прупрунке	Проня	Прокопівна	Учень
Сімак	Стас	Вдович	Учень
Чорна	Таїсія	Петрівна	Учень
			Третій

At the bottom, there is a status bar showing 'Запись: 5 из 5' (Record: 5 of 5).

- 2.8. Аналогічним чином створіть запит «Список водіїв першого класу»; «Список водіїв жінок».

Для вибору можна вставити більш складну умову в рядку *Условие отбора*. Наприклад, у завданні потрібно розробити запит для виведення водіїв, які народились після 1981 року.

Створення вибірки виконується аналогічно, порядок створення такий.

- 2.9. Відкрийте запит у режимі конструктора або створіть новий запит.  
2.10. Введіть у бланк QBE поле *Дата народження*.  
2.11. У рядок *Условие отбора* введіть умову відбору у вигляді: >#01.01.1982#.  
2.12. Дату можна задавати в форматі #01-01-82# і 01/01/1982, комп'ютер аналізує і розрізняє тип введених даних. Значок # на початку і в кінці введеної дати підтверджує, що вводяться дані у форматі *Дата/время*, незалежно від того, який розділовий знак стоїть між цифрами.  
2.13. Зберегти запит з назвою «Водії, які народились після 1981 року».  
2.14. Відкрити запит і переконатись у його належному виконанні.

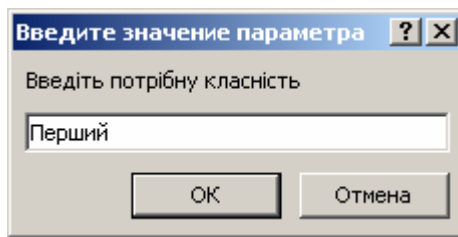
### 3. Створення запитів з параметром

Створення запитів для кожного конкретного випадку не завжди виправдане. У багатьох випадках користувачу потрібно представити можливість на етапі виклику запиту самому ввести критерій відбору даних з таблиць. Для цього є спеціальний вид запитів – *запит з параметром*. Цей запит забезпечує гнучкість роботи з базою даних. Наприклад, для вибору водіїв певного класу створити запит, у який вводиться умова відбору. Порядок створення такого запиту наступний:

- 3.1. Відкрийте один з раніше створених запитів, наприклад «Список учнів», у режимі конструктора.  
3.2. У рядку *Условие отбора* поля «Класність» вилучіть слово *учень* та введіть у квадратних дужках запис [Введіть потрібну класність].

Слова записані в квадратних дужках рядка *Условие отбора* комп'ютером сприймаються як ім'я параметру відбору, а значення цьому параметру потрібно буде ввести у вікні, яке відкриється під час виклику запиту.

- 3.3. У меню *Файл* виберіть *Сохранить как* та запишіть назву запиту, наприклад «Вибір за класністю», та натисніть *ОК*.  
3.4. В списку запитів з'явиться запит «Вибір за класністю». Відкрийте цей запит.  
3.5. Під час відкриття запиту відкриється вікно *Введите значение параметра*. У це вікно введіть потрібний клас водіїв.



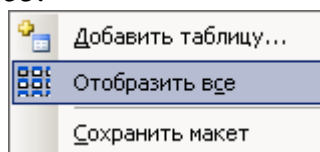
- 3.6. Після вводу та натискання кнопки **ОК** буде відібрано і виведено список водіїв указанного класу.

#### 4. Вибірка на основі декількох таблиць

Аналогічним чином виконуються вибірка на основі декількох таблиць. Таблиці перед розробкою запиту повинні бути зв'язані між собою.

Для своєї бази даних, яка створюється в рамках виконання розрахунково-графічної роботи, розробіть ряд запитів з декількох таблиць, що відповідають завданню роботи. Виконайте приклад створення запиту, в якому виводяться номери тролейбусів, на яких працював даний водій і запиту, які водії працювали на даному тролейбусі. Порядок створення запиту.

- 4.1. Переконайтесь, чи зв'язані між собою таблиці «Водії» та «Маршрутний листок». Для цього в меню **Сервис** СКБД Access виберіть позицію **Схема данных**.
- 4.2. Якщо деякі з потрібних таблиць у вікні **Схема данных** не з'явилися, то скористайтесь контекстним меню правої клавіші мишки і виберіть команду **Отобразить все**.



- 4.3. Якщо і в цьому випадку не з'явилися всі потрібні таблиці, то скористайтесь командою контекстного меню **Добавить таблицу**.
- 4.4. Перевірте наявність зв'язку і в разі потреби встановіть його, з'єднавши атрибут *Табельний номер* таблиці «Водії» з атрибутом *Водій* в таблиці «Маршрутний листок».
- 4.5. Закрийте вікно **Схема данных**, зберігши виконані зміни.
- 4.6. Перейдіть в режим створення запитів за допомогою конструктора.
- 4.7. У вікні **Добавление таблицы** виберіть таблиці, в яких містяться всі потрібні дані, а саме таблиці «Водії» та «Маршрутний листок». Переконайтесь за схемою у верхньому вікні конструктора, щоб таблиці були зв'язані між собою.
- 4.8. Заповніть бланк запиту, ввівши в нього потрібні поля та умови вибору. (Поля вводяться шляхом переміщення з таблиць або подвійним натисканням лівої клавіші мишки у відповідному полі). У нашому прикладі з таблиці «Водії» виберіть поле *Прізвище*, а з таблиці «Маршрутний листок» поле *Тролейбус*.

- 4.9. Введіть сортування на потрібному полі. Якщо, наприклад, буде введено сортування на полі *Прізвище*, а потім на полі *Тролейбус*, то записи будуть відсортовані за прізвищем водія, а потім за номером тролейбуса. Якщо переставити порядок слідування полів у бланку QBE, результат зміниться і дані будуть відсортовані: спочатку за номерами тролейбуса, а потім в рамках кожного номера за прізвищем водія. Виконайте вказані дії та проаналізуйте відмінності в порядку виводу даних. Приклади сортування показані нижче.

	Прізвище	Тролейбус
►	Аваков	1200
	Аваков	1234
	Васюта	1123
	Васюта	1200
	Васюта	1200
	Васюта	1200
	Васюта	1222
	Васюта	1234
	Васюта	1234

	Тролейбус	Прізвище
	1200	Аваков
	1200	Васюта
	1200	Васюта
	1200	Петров
	1222	Васюта
	1222	Луценко
	1222	Луценко
	1234	Аваков

- 4.10. Закрийте режим конструктора, надавши запиту ім'я, яке відповідає завданню.
- 4.11. Перевірте роботу запиту. В разі необхідності скоригуйте так, щоб результати повністю відповідали поставленому завданню.

### Контрольні запитання

1. Які засоби обробки інформації відносно розміщених в базі даних Ви знаєте?
2. Що таке „бланк QBE”?
3. Дайте пояснення виразу „запит з параметром”.
4. Якщо Ви створюєте вибірку даних на основі декількох таблиць, чи повинні існувати зв'язки між ними?
5. Що дає змогу одержати рядок бланку QBE „Условие отбора”?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

### АНАЛІЗ ТАБЛИЦЬ. НОРМАЛІЗАЦІЯ ДАНИХ. ВИКОРИСТАННЯ ПІДТАБЛИЦЬ

**Мета роботи:** освоїти процедуру аналізу таблиць реляційної бази даних за допомогою майстра з метою нормалізації даних.

Як би уважно ми не працювали з таблицями можливі випадки, коли в таблиці зберігаються дані, що повторюються. Під час роботи з великими об'ємами інформації це призводить до нераціонального використання пам'яті, можливості виникнення помилок під час вводу та редагування даних. Щоб визначити наявність даних, які повторюються, використовують команду *Анализ таблиць*. Під час виконання аналізу таблиць в разі виявлення невідповідності третій нормальній формі (3НФ), пропонується розбити таблицю на декілька таблиць з метою нормалізації. В результаті роботи майстра аналізу таблиць автоматично створюється декілька зв'язаних таблиць, які відповідають вимогам нормалізації даних. Крім цього, може бути створено запит, що подасть дані цих таблиць приблизно в початковій формі (як до виконання розбиття таблиці). Запиту присвоюється ім'я початкової таблиці і у всій подальшій роботі з базою даних він може виступати як початкова таблиця.

Додатковим засобом, що полегшує перегляд даних, є підтаблиця. Структура реляційної бази даних створюється таким чином, що дані однієї таблиці зв'язані з даними іншої. Під час перегляду таблиць буває потрібно знати які дані розміщені у зв'язаній таблиці. Для цього можна використати засіб створення підтаблиць. Підтаблиці створюються автоматично під час утворення зв'язку між таблицями. Така підтаблиця не завжди може нас повністю задовольнити, особливо, коли зв'язків є декілька. Тому є можливість, в разі потреби, самостійно створити під таблицю, змінити її або вилучити.

### Порядок виконання роботи

#### 1 Створення таблиці

- 1.1. Відкрити раніше створену базу даних «Облік роботи тролейбусів депо».
- 1.2. Створити нову таблицю в режимі конструктора.
- 1.3. У таблицю включити такі поля: номер маршруту (числовий), випуск (текст), початкова зупинка (текст), кінцева зупинка (текст), пряма довжина (числовий), зворотна довжина (числовий), нульовий пробіг (числовий), небезпечні ділянки (логічний). А також: вихід з депо (дата/час), повернення (дата/час), початок обіду (дата/час), закінчення обіду (дата/час).
- 1.4. Формати полів: *Номер маршруту* – ціле, довжини - одинарне з плаваючою комою, часу – короткий формат часу.
- 1.5. Назначити ключовими одночасно два поля: *Номер маршруту* та *Випуск*.
- 1.6. Закрити створену таблицю присвоївши їй ім'я «Маршрути».

1.7. Відкрити таблицю для введення даних.

1.8. Ввести в таблицю не менше 3 маршрутів і не менше ніж по 3 випуски для кожного маршруту. (Випуски відрізняються часом виходу і повернення в депо і часом обідньої перерви. Для різних маршрутів часові інтервали випусків не співпадають).

1.9. Виконати опис створеної таблиці.

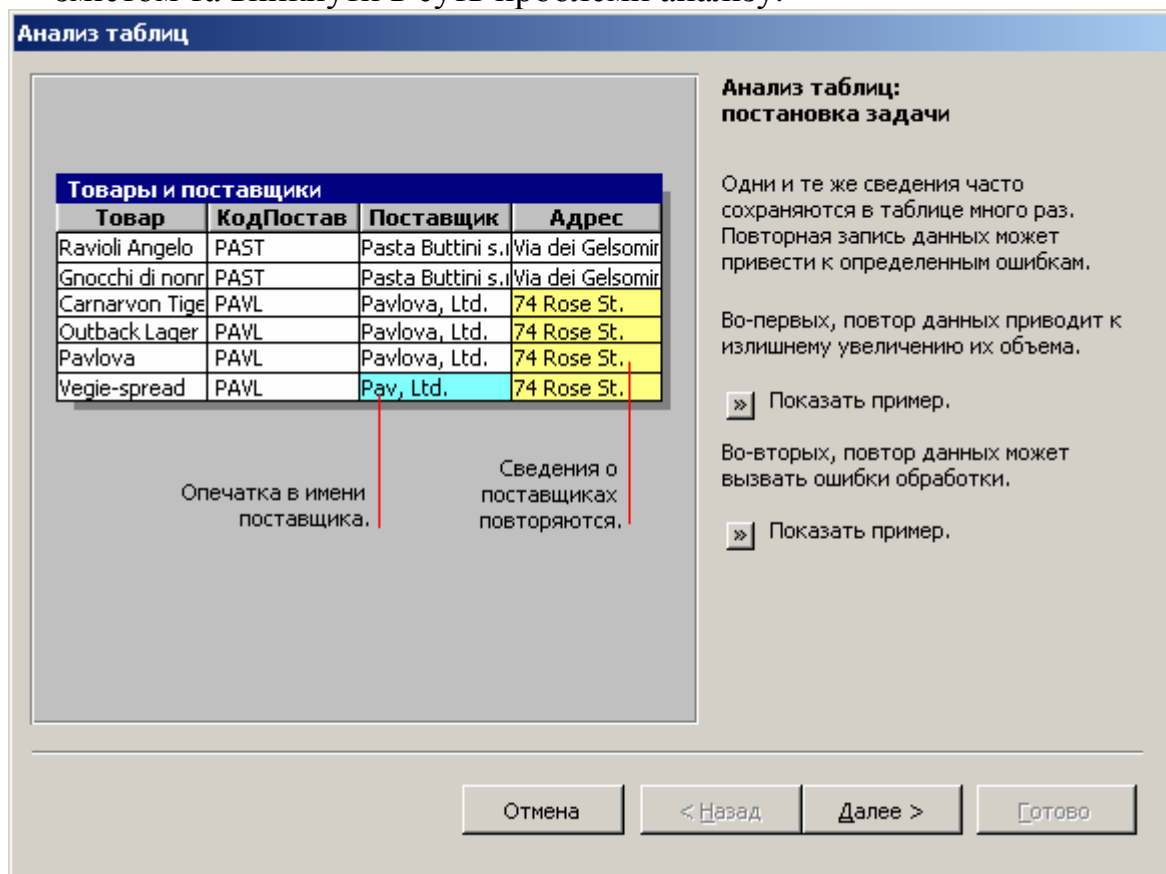
У результаті створена таблиця, яка має складний ключ, і є поля, що залежать виключно від однієї частини складного ключа. Значення в цих полях повторюються. Вказати, які значення повторюються і які значення залежать від кожної частини ключа.

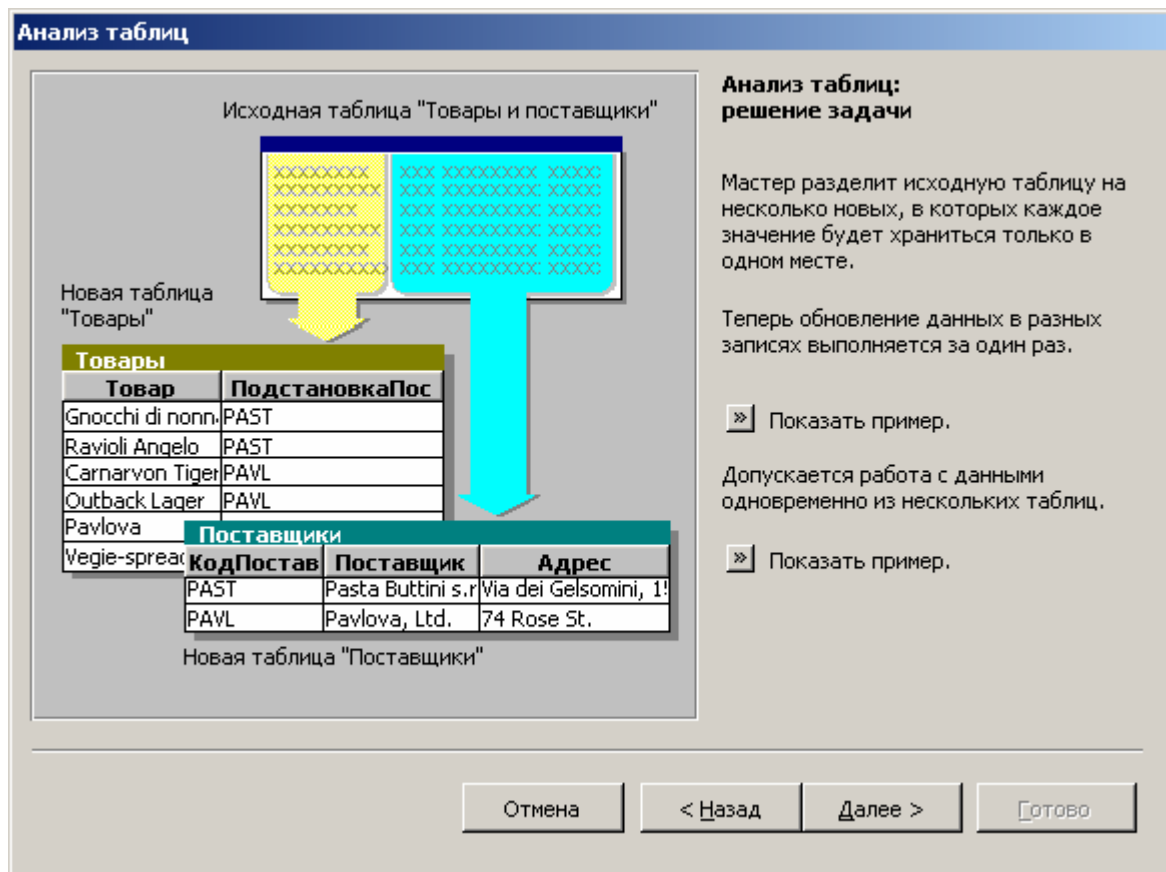
## 2. Аналіз таблиці та її нормалізація за допомогою майстра

2.1. Закрити таблицю та виділити її назву у вікні бази даних.

2.2. Викликати команду **Сервис > Анализ > Таблица**.

2.3. Уважно розглянути у вікнах **Анализ таблиц**, ознайомитись з його змістом та вникнути в суть проблеми аналізу.



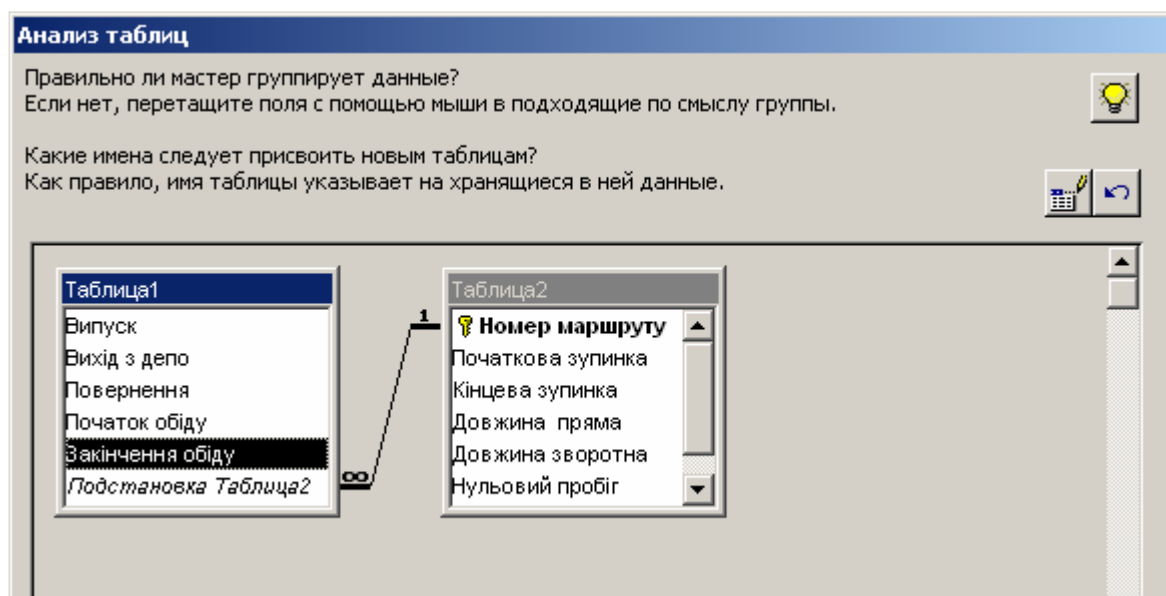


2.4. Натиснути кнопку *Далее*.

2.5. У наступному вікні вибрати таблицю, аналіз якої потрібно виконати.

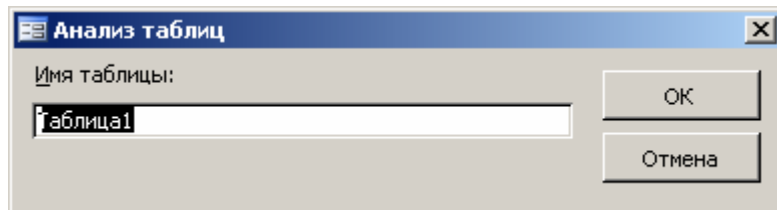
2.6. У наступному вікні виділити позицію *Да, разделение полей выполняется мастером* та натиснути кнопку *Далее*.

2.7. У наступному вікні аналізу таблиць з'явиться запропонований спосіб групування даних в двох таблицях. (Може бути запропонування і розбиття на три таблиці).





- 2.8. Уважно розглянути запропонований спосіб розбиття. Чи вірно майстер групує дані? В разі потреби перемістіть за допомогою мишки поля з однієї таблиці в іншу. У нашому випадку повинно бути дві таблиці, в одну з яких входять поля що відносяться до випуску, а в іншу – до характеристик маршруту. Якщо буде запропоновано 3 таблиці, то просто одну з них вилучіть, виділивши її та натиснувши клавішу DELETE. (Запропоноване розбиття на 3 таблиці у нашому випадку означає, що Ви досить недбало внесли дані в таблицю, слід відмінити дію та перевірити дані таблиці).
- 2.9. Двічі натисніть мишку на заголовку першої таблиці і виведіть вікно присвоєння імені.




- 2.10. Введіть для однієї таблиці ім'я Випуск1, для іншої Маршрут1.
- 2.11. У наступному вікні задайте ключові поля. Для таблиці Маршрут1 – це може бути номер маршруту. Виділіть це поле і натисніть першу кнопку запропонованого меню.



- 2.12. Для таблиці Випуск1 номер випуску ключовим бути не може, оскільки характеристики випуску залежать не тільки від його номера, а і від різниці для різних маршрутів. Тому в якості ключового поля потрібно ввести додаткове поле. Для цього виділіть таблицю та натисніть другу кнопку запропонованого меню (додати ключ).



- 2.13. Додаткова кнопка  служить для довідки. Натисніть її і ознайомтесь з порадами відносно створення ключового поля. Закрийте вікно довідки і натисніть кнопку *Далее*.
- 2.14. У наступному вікні виберіть позицію *Да следует создать запрос* та натисніть кнопку *Готово*.

### 3. Ознайомлення з результатами роботи майстра аналізу таблиць

У результаті роботи майстра буде створено дві нові таблиці «Випуск1» «Маршрут1», запит під іменем «Маршрути» і залишиться таблиця «Маршрути», яка буде перейменована як «Маршрути\_СТАРАЯ».

- 3.1. Перегляньте створений запит. За своєю структурою він майже відтворює початкову таблицю «Маршрути» і має ту ж назву. Перше поле запиту *Подстановка Маршрут1*. Якщо у базі даних є посилання на таблицю

«Маршрути», то тепер у відповідність йому будуть видаватись дані зі створеного запиту «Маршрути».

- 3.2. Додайте один запис в запит «Маршрути». Для заповнення поля *Подстановка Маршрути1* достатньо скористатись підстановкою з випадаючого меню. При виборі відповідної підстановки автоматично вносяться дані з усіх полів таблиці «Маршрути1».
- 3.3. Заповніть усі поля, які відносяться до таблиці «Випуск1». Після заповнення полів запиту, які відповідають випуску створюється новий запис у таблиці «Випуск1».
- 3.4. Відкрийте таблицю «Випуск1» та переконайтесь, що в ній з'явилися записи відповідно до введених даних в запит «Маршрути». Якщо таблиця «Випуск1» була відкрита під час внесення даних, то відповідні записи у ній з'являться після, якщо її закрити і повторно відкрити.

#### 4. Використання підтаблиць

- 4.1. Перегляньте створені таблиці «Випуск1» та «Маршрути1».

Номер м	Початкова зупи	Кінцева зупинк	Довжи	Довжина	Нульови	Небе
2	Пр Перемоги	Жуковського	14,8	14,6	8,7	-1
18	Дзержинська	Невідкладної	7,2	7,1	2,5	0
39	Наукова	Пр Перемоги	5,9	5,8	4,3	0

- 4.2. У таблиці Маршрути1 перед першим полем розміщена колонка зі значками +. Даний значок означає, що для цієї таблиці створена підтаблиця (Таблиця в таблиці), в якій відображаються зв'язані поля з таблиці Випуск1.
- 4.3. Для відображення підтаблиці за допомогою курсору клацніть знак +. Приклад зображення таблиці показано на рисунку.

Маршрут1 : таблиця

	Номер м	Початкова зупи	Кінцева зупинк	Довжи	Довжина	Нульови	Небе
▶	2	Пр Перемоги	Жуковського	14,8	14,6	8,7	-1
		Випуск	Вихід з депо	Повернення	Початок обіду	Закінчення обі	
▶	1		5:10:00	15:00:00	9:00:00	11:00:00	
	2с		5:10:00	15:00:00	9:12:00	11:20:00	
	3		5:20:00	15:00:00	10:00:00	12:30:00	
	1		5:10:00	15:00:00	9:00:00	11:00:00	
	4		6:10:00	16:00:00	10:30:00		
	*						
+	18	Дзержинська	Невідкладної	7,2	7,1	2,5	0
+	39	Наукова	Пр Перемоги	5,9	5,8	4,3	0
*							

Запис: 1 из 5

- 4.4. В підтаблиці приведено усі випуски, які відповідають даному маршруту.
- 4.5. Щоб розвернути усі під таблиці, скористайтесь позицією меню **Формат** > **Подтаблица** > **Развернуть все**. При цьому курсор повинен знаходитись у тій таблиці, для якої треба розглянути підтаблиці. Закрити підтаблиці можна командою **Формат** > **Подтаблица** > **Свернуть все**, або за допомогою курсору клацнути знак -.

Створені підтаблиці в разі необхідності можна вилучити. Можна створити підтаблицю для будь-якої таблиці. Можна також створити підтаблицю для підтаблиці, тобто створити вкладені одна в одну підтаблиці. Підтаблиці відповідають зв'язкам між таблицями. Якщо створюється підтаблиця, то між таблицями створюється відповідний зв'язок.

- 4.6. Розгляньте зв'язок між таблицями. Для цього скористайтесь пунктом меню **Сервис** > **Схема данных ...**. Закрийте схему даних.
- 4.7. Вилучіть підтаблицю. Для цього скористайтесь командою **Формат** > **Подтаблица** > **Удалить**.
- 4.8. Перегляньте схему даних меню **Сервис** > **Схема данных**. Під час вилучення підтаблиць зв'язки між таблицями не змінюються.
- 4.9. Повторно створіть підтаблицю за допомогою меню **Вставка** > **Подтаблица** і вкажіть, яку таблицю потрібно використати для створення підтаблиці, а саме «Випуск1».
- 4.10. Збережіть файл бази даних та закрийте його.

### Контрольні запитання

1. Що означає вираз „складний ключ”?
2. Дайте визначення виразу „Перша нормальна форма”.
3. Дайте визначення виразу „Друга нормальна форма”.
4. Дайте визначення виразу „Третя нормальна форма”.
5. У чому полягає процедура нормалізації даних?
6. З якою метою проводиться аналіз таблиць реляційної бази даних?

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

### СТВОРЕННЯ ЗАПИТІВ З РОЗРАХУНКАМИ ТА ГРУПУВАННЯМ ДАНИХ

**Мета роботи:** здобути практичні навички зі створення запитів для одержання інформації, необхідної користувачеві для складання звітів при роботі з базою даних.

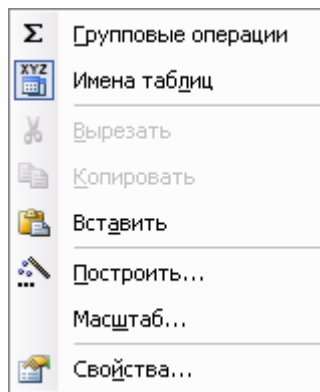
#### Порядок виконання роботи

##### 1. Запити з математичними розрахунками

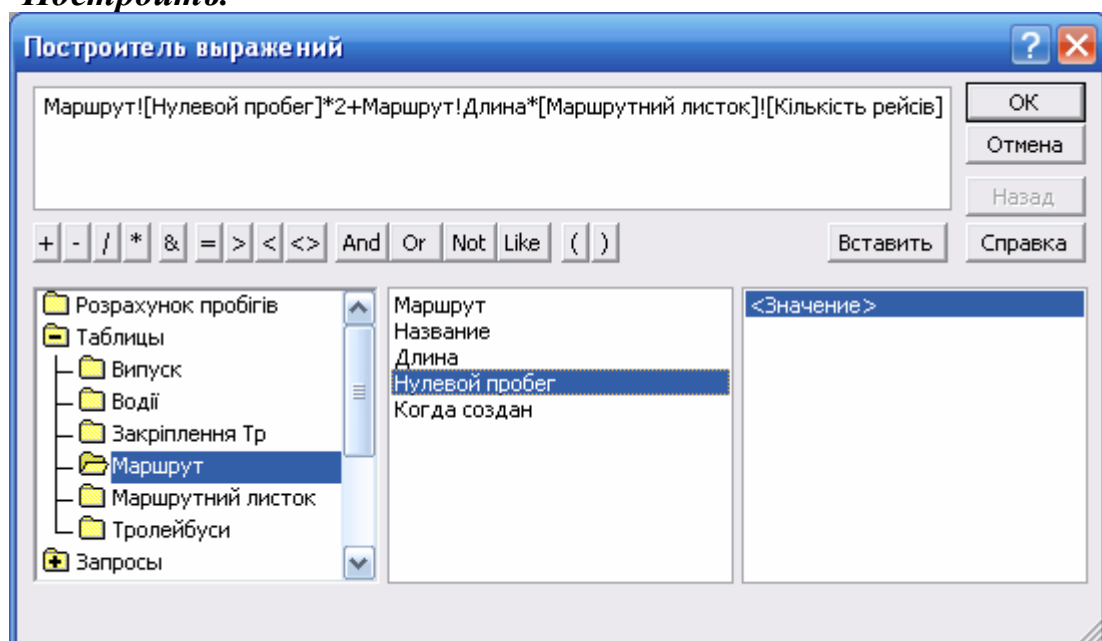
Основою роботи з базами даних є робота з таблицями та запитами. У таблицях зберігають всю інформацію, внесену в базу даних, а запити створюють віртуальні таблиці, в яких розміщаються дані після виконання програмою СКБД їх аналізу. Запити, під час роботи з базою даних, можна розглядати як таблиці і використовувати так само як і звичайні таблиці.

Залежно від завдань, покладених на базу даних, використовують різні типи запитів. Розглянемо створення запитів з розрахунками. Наприклад, потрібно підрахувати пробіги тролейбусів, відповідно до даних, занесених в маршрутний листок. Пробіг тролейбуса за день дорівнює довжині маршруту (яка міститься в таблиці „Маршрути”), помноженій на кількість рейсів (яка міститься в таблиці „Маршрутний листок”), плюс нульові пробіги при виїзді з депо і поверненні з маршруту. Порядок створення запиту такий.

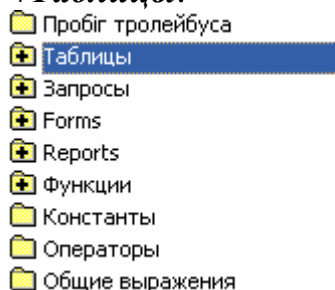
- 1.1.Завантажити пакет програм Microsoft Access та відкрити раніше створену базу даних «Облік роботи тролейбусів депо».
- 1.2.Вибрати заставку *Запросы*.
- 1.3.Вибрати команди **Создать > Конструктор > ОК**.
- 1.4.У вікні *Добавление таблицы* вибрати таблиці: «Тролейбуси», «Маршрутний листок», «Маршрути1».
- 1.5.Прослідкувати, щоб усі таблиці були зв'язані між собою, якщо ні, то встановити зв'язок.
- 1.6.Вивести у бланк три поля: *дата* з таблиці «Маршрутний листок», *інд номер* з таблиці «Тролейбуси», *номер маршруту* з таблиці «Маршрути1».
- 1.7.Переконайтесь, що у бланку QBE присутній рядок **Имена таблиц** (поля різних таблиц можуть мати однакову назву). Якщо рядок відсутній, то за допомогою ярличка (прихованого елемента керування) викликати меню та вибрати пункт **Имена таблиц**.



- 1.8. У наступну вільну колонку ввести формулу розрахунку пробігу тролейбуса. Для цього правою клавішею мишки за допомогою ярлика у колонці рядка *Поле* потрібно розкрити меню та вибрати команду ***Построить***.



- 1.9. У вікні *Построитель выражений* розкрити список таблиць подвійним натисканням на значку ***+Таблицы***.



- 1.10. Вибрати таблицю «Маршрут1».
- 1.11. У списку полів і вибрати поле *Нульовий пробіг* та натиснути кнопку *Вставить* (або двічі клацнути лівою клавішею мишки на назві поля). Ім'я поля буде записане у вікно формул.
- 1.12. Ввести з клавіатури або вибрати зі списку знак множення \*.

- 1.13. Ввести цифру 2 і знак +.
- 1.14. Аналогічним чином вибрати всі поля, які потрібні для розрахунку пробігу, та ввести знаки математичних операцій.
- 1.15. У результаті буде введена формула на зразок:

Выражение1: [Маршрут1]![Нульовий пробіг] \* 2 + ([Маршрут1]![Пряма Довжина] + [Маршрут1]![Зворотна Довжина]) \* [Маршрутний листок]![Кількість рейсів]

- 1.16. Замінити слово: Выражение1 змістовною назвою „Пробіг” або вписати його (двокрапка в кінці слова обов’язкова!).
- 1.17. Закрити вікно *Построитель выражений* за допомогою кнопки **ОК**.
- 1.18. В колонці розрахунку пробігу відмітити позицію **Вывод на экран**.
- 1.19. В колонці *Инд. Номер* в рядку **Сортировка** встановити **По возрастанию**.
- 1.20. Закрити вікно запиту, присвоївши ім’я, наприклад «Пробіги тролейбусів».
- 1.21. Відкрити запит у режимі таблиці та переконатись, що він вірно виконує потрібні обчислення.
- 1.22. У результаті роботи запиту буде виведена таблиця, в якій розраховані пробіги тролейбусів за кожний день відповідно до даних маршрутного листа. Порядок виводу на екран буде впорядковано за індивідуальним номером тролейбуса. В разі необхідності скоригувати запит так, щоб він давав бажані результати.
- 1.23. Змінити порядок виводу результатів. У виконаному запиті правою клавішею мишки клацнути на заголовку колонку, наприклад дати, та вибрати з меню **Сортировка по возрастанию**.
- 1.24. Переглянути одержані результати.
- 1.25. Виділити іншу колонку і повторити сортування.
- 1.26. Після уважного аналізу результатів закрити вікно запиту.

## 2. Запити з групуванням даних

Розглянуті запити ґрунтовані на аналізі окремих записів таблиць баз даних. У них за окремими записами таблиць бази даних видається потрібна інформація або обчислюються певні значення. Ці значення можна виділити, упорядкувати, подати тим чи іншим чином, але операції відносяться тільки до конкретного запису однієї або декількох зв’язаних таблиць.

Часто треба виконати аналіз не кожного запису зокрема, а сумісний аналіз усіх даних чи певних груп записів, одержати результати обробки цілої групи записів. Так, наприклад, для тролейбусного депо треба виконати підрахунок пробігу тролейбусів за місяць, квартал або, наприклад, розрахувати сумарний час роботи водія на маршруті за місяць. Інформація для виконання вказаних обчислень, міститься у багатьох записах.

Для виконання обчислень призначені запити з групуванням даних. Суть виконання групових операцій полягає у тому, що всі записи бази даних впорядковуються і групуються за певною ознакою. Після цього обчислюються суми (добутки, різниці тощо) для груп. Як результат для кожної групи виводиться тільки один запис з обрахованими даними.

Під час побудови запиту з групуванням потрібно включати тільки поля, які використовують для виконання групових операцій. Інші поля включати у запит не можна. Дозволяється включити тільки ті додаткові поля, які служать умовою відбору. Наприклад, для обрахунку пробігу тролейбусів у звіт потрібно включити: поле з індивідуальними номерами тролейбусів, поле з результатами пробігу. Поле дати можна включити тільки як умову відбору. Поле з індивідуальним номером тролейбуса буде використане для групування даних, а поле з результатами пробігу – для обрахунку сумарного пробігу. Поле дати можна використати як умову відбору даних. У ньому можна ввести обмеження на термін, для якого обчислюється величина пробігу.

Полів групування може бути декілька. Перше поле групування визначає групи, для яких обраховуються дані, а друге – підгрупи. Наприклад, потрібно визначити сумарні пробіги тролейбусів на протязі місяця з врахуванням маршруту, на яких вони працювали. У цьому випадку перше групування потрібно виконати по індивідуальних номерах тролейбусів та наступне – по маршрутах. У результуючій таблиці запиту з'являться відповідно рядки з різними номерами тролейбусів і для кожного з тролейбусів будуть виведені рядки з номерами маршрутів.

У подальшій частині лабораторної роботи потрібно побудувати такі запити.

Сумарні пробіги тролейбусів.



Сумарні пробіги тролейбусів на протязі місяця роботи.

Сумарні пробіги тролейбусів на протязі терміну, який вказує оператор, з підрахунком кількості виїздів.

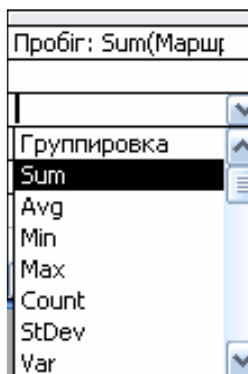
Сумарні пробіги тролейбусів за певний місяць вказаного року.

Сумарний час роботи водіїв за місяць.

Порядок побудови запитів такий.

- 2.1. Відкрити запит «Розрахунок пробігів тролейбусів» у режимі конструктора.
- 2.2. Ввести в таблицю рядок **Групповые операции**. Це можна зробити різними способами: вибрати в меню Microsoft Access команду **Групповые операции** ; вивести правою клавішею мишки контекстне меню, бланку QBE та вибрати з меню  **Групповые операции**.
- 2.3. У всіх заповнених колонках бланку з'явиться рядок із записом **Группировка**.

- 2.4. Вилучити колонки з полями *Дата* і *Маршрут* виділивши її курсором у верхній частині бланку та натиснути на клавіатурі клавішу **Delete**.
- 2.5. Залишити запис **Группировка** в колонці «Інд. номер» та в рядку *Сортировка* вказати **По возрастанию**.
- 2.6. Встати курсором в рядку **Групповые операции** колонки з розрахунком величини пробігу, розгорнути контекстне меню та вибрати команду сумування **Sum**.



- 2.7. Групування даних виконують за значеннями індивідуального номера тролейбуса і для кожної групи записів з однаковим номером тролейбуса, підраховують суму величин, які одержані в рядку **поле** цієї ж колонки.

Інд номер	Пробіг: Sum(Марш
Тролейбуси	
Группировка	Sum
по возрастанию	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

- 2.8. Вибрати команду **Сохранить как** та зберегти запит під іменем, наприклад «Сумарні пробіги тролейбусів».
- 2.9. Закрити бланк.
- 2.10. Відкрити запит в режимі таблиці та проаналізувати результат роботи запиту. Якщо результат незадовільний, то скорегувати бланк у режимі конструктора.
- 2.11. У таблицю можна вставити колонку *Тип тролейбуса* з таблиці «Тролейбуси» та вказати групову операцію **Группировка**. Якщо ця колонка буде розміщена у бланку правіше від колонки Інд. номер, то в ній просто буде виводитись додаткова інформація про тролейбуси.

### 3. Запити з групуванням і умовою

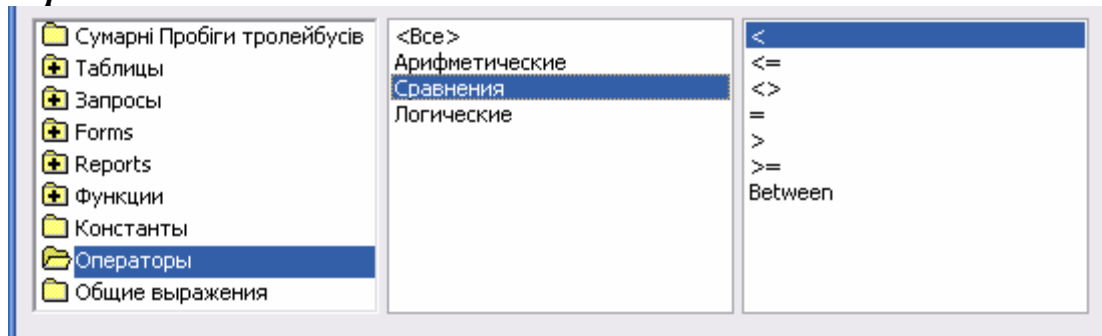
- 3.1. Для створення наступного запиту: «Сумарні пробіги тролейбусів на протязі певного часу роботи» можна скористуватись щойно створеним запитом. Відкрийте цей запит в режимі конструктора.
- 3.2. Залучити поле *Дата* з таблиці «Маршрутний листок».
- 3.3. В якості групової операції виберіть команду **Условие**.



3.4.В рядок **Условие отбора** ведіть умову, наприклад  $\geq \#01.10.2008\#$ , чи  $\geq 01/10/2008$ .

**Зауваження:** Для того, щоб повідомити Access, що вводяться дані у форматі **Дата/час**, ці дані потрібно обмежити символами #. У випадку, коли встановлений **Краткий формат дати** дату можна ввести у форматі 01/10/2007 (хоча на екрані розділовими знаками є крапка, вводити потрібно нахилену риску – слеш, оскільки введення крапки не допускається).

3.5.Знак  $\geq$  менше чи дорівнює, вводиться з клавіатури або за допомогою вікна **Построитель выражений**, вибравши значення **Операторы > Сравнения**  $\geq$ .



3.6.Проконтролюйте, щоб позначка в рядку **Вывод на экран** була знята, оскільки вивід на екран значення поля, для якого задається умова, не допускається.

3.7.Збережіть запит під назвою «Сумарні пробіги тролейбусів після 01.10.2008».

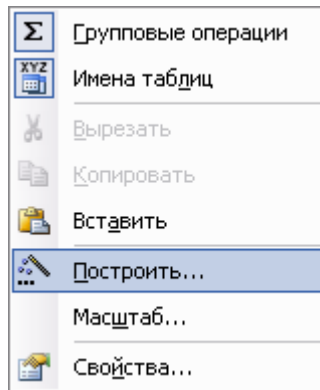
3.8.Відкрийте запит в режимі таблиці та переконайтесь у правильній роботі. В разі необхідності скорегуйте запит.

#### 4. Запити з групуванням та умовою, яку задає користувач

4.1.Наступний запит, в якому користувач сам задає часовий проміжок. У запит додатково вводиться кількість виходів. Його можна розробити на основі щойно створеного запиту. Підрахунок кількості виїздів можна здійснити за будь-яким полем за допомогою команди **Count**, наприклад по полю **Дата**.

4.2.Відкрийте запит «Сумарні пробіги тролейбусів після 01.10.2008» в режимі конструктора.

4.3.В колонці «Дата» в якості умови введіть в квадратних дужках  $\geq$ =[Введіть дату початку терміну] and  $\leq$ =[Введіть дату закінчення терміну]. Для побудови виразу скористуйтесь командою **Построить** контекстного меню.



4.4. Додайте ще одну колонку з полем *Дата*.

4.5. У рядку **Групповые операции** цієї колонки вкажіть: підрахунок кількості записів – **Count**, вибравши з контекстного меню.

4.6. У рядку Поле колонки Дата-Count, Введіть перед написом „Дата” текст „Кількість виходів:” Дата.

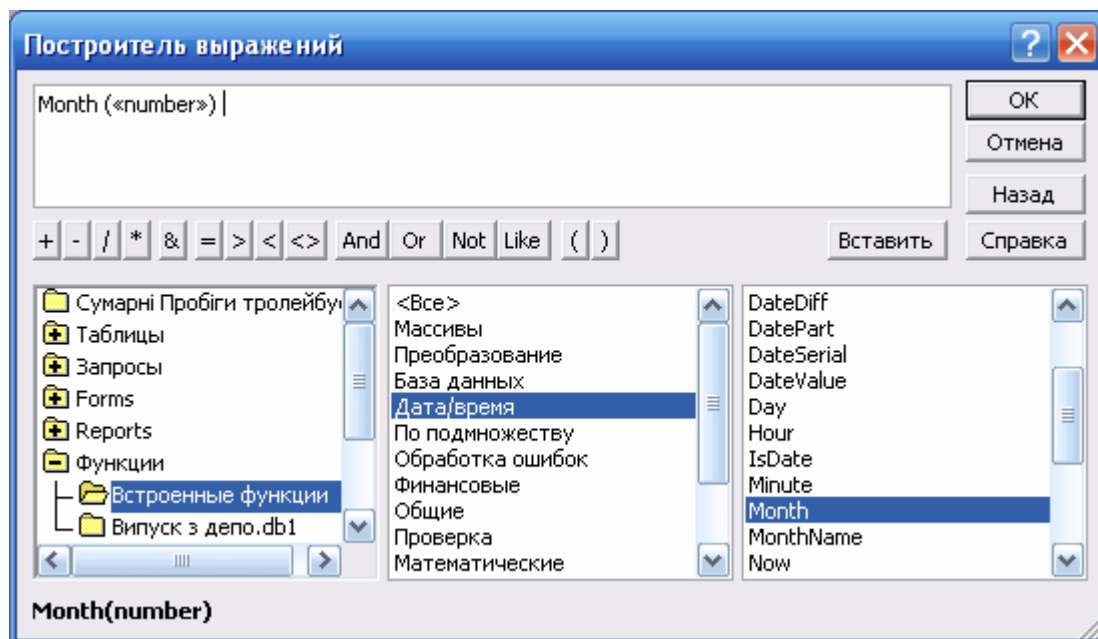
4.7. Збережіть запит під іменем «Сумарні пробіги період часу задає користувач».

4.8. Переконайтесь у правильній роботі запиту.

## 5. Побудова запиту з використанням функцій дати

5.1. Для побудови місячних або квартальних звітів замість вводу числових значень зручніше використати функції часу та дати. Серед функцій роботи з даними типу дата/час можна використати такі: Day(Дата) – визначає день місяця введеного значення дати, від 1 до 31; Month(Дата) – визначає номер місяця, від 1 до 12; Year(Дата) – визначає рік; Depart(Дата) – визначає квартал, від 1 до 4. Функція Date() – видає поточну дату. Наприклад, щоб ввести дату за 30 днів до сьогоднішньої можна ввести Date() – 30.


5.2. Відкрийте в режимі конструктора запит «Сумарні пробіги період часу задає користувач».

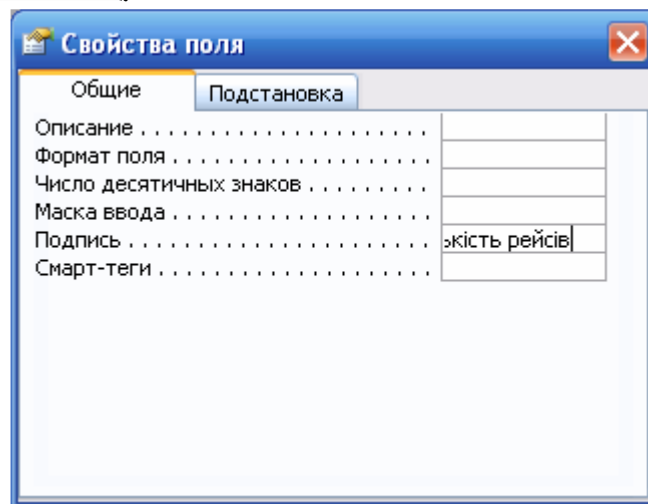


- 5.3. У колонку з умовою вибору вилучить *Дата*, виділивши її у верхній частині та натиснувши клавішу **Delete**.
- 5.4. У рядок **Поле вільної колонки** введіть формулу розрахунку місяця за значенням дати, для цього:
- 5.5. Натисніть праву клавішу мишки на ярличку рядка **поле** та виберіть команду **Построить**.
- 5.6. У вікні **Построителя выражений** розкрийте список **Функции**, виберіть **Встроенные функции** розділ **Дата/время**, функцію **Month** та вставте її у вікно формули (виберіть команду **Вставить** або двічі натисніть на функції **Month**).
- 5.7. У верхньому вікні з'явиться вираз **Month («number»)**. Якщо буде введена додаткова інформація, то все інше зітріть.
- 5.8. Встановіть курсор у дужках виразу та зітріть текст разом з лапками.
- 5.9. Розкрийте список **Таблицы**, виберіть таблицю «Маршрутний листок» та поле *Дата*.
- 5.10. Натисніть кнопку **Вставить** чи двічі натисніть ліву клавішу мишки на полі *Дата*.
- 5.11. У верхньому рядку з'явиться запис:  

$$\text{Month}([\text{Маршрутний листок}][\text{Дата}]).$$
- 5.12. Перевірте його і в разі потреби внесіть поправки.
- 5.13. У рядку **Групповая операция** бланку QBE повинна залишитись операція **Условие**. Якщо ні, то введіть її.
- 5.14. У рядку **Условие обора** бланку QBE введіть в квадратних дужках назву параметра відбору, а саме: [Введіть номер місяця].
- 5.15. Зніміть галочку в рядку **Вывод на экран**.
- 5.16. Аналогічним чином заповніть наступну колонку бланку QBE, ввівши вираз  $\text{Year}([\text{Маршрутний листок}][\text{Дата}])$ , і для умови вибору параметр [Введіть рік].
- 5.17. У колонку, в якій введена команда підрахунку кількості записів **Count**, введіть назву: Кількість виходів. Для цього встаньте на полі

«Дата» та з контекстного меню виберіть команду **Свойства**

 Свойства...



- 5.18. На заставці **Общие** у рядок **Подпись** вікна **Свойства поля** введіть назву: Кількість рейсів, яка буде заголовком відповідної колонки таблиці.
- 5.19. Перевірте, щоб в рядку **Вывод на экран** було знято позначку.
- 5.20. Закрийте запит в режимі конструктора та збережіть під іменем «Сумарні пробіги за певний місяць вказаного року».
- 5.21. Перевірте правильність роботи запиту.

## 6. Запити з подвійним групуванням даних

Наступні запити за умовою лабораторної роботи передбачають подвійне групування даних. Наприклад, запит «Сумарні пробіги тролейбусів з розбивкою на конкретні маршрути» потребує групування за індивідуальними номерами тролейбусів та наступне групування за маршрутами.

- 6.1. Відкрийте в режимі конструктора один з раніше створених запитів, наприклад «Сумарні пробіги тролейбусів».
- 6.2. Вставте поле «Маршрут» з таблиці «Маршрутний листок» та встановіть групову операцію **Группировка**.
- 6.3. Перемістіть вставлене поле в другу колонку вслід за полем «Інд номер».
- 6.4. Збережіть запит під іменем «Сумарні пробіги тролейбусів з розбивкою на маршрути». Перевірте вірність роботи запиту.
- 6.5. Залежно від порядку слідування записів у бланку QBE групування виконується по-різному. Порядок слідування полів групування суттєво залежить від завдання, для виконання якого призначений запит. Для більшого розуміння змін, які викликає перестановка порядку полів проробіть вправи, описані далі.
- 6.6. Відкрийте в режимі конструктора щойно створений запит «Сумарні пробіги тролейбусів по маршрутах».
- 6.7. Переставте поле *Маршрут* перед полем «Інд. номер».

6.8. В рядку **Сортировка** вставте **По возрастанию**.

6.9. Збережіть запит під іменем «Сумарні пробіги по маршрутах кожного тролейбуса».

6.10. Відкрийте одночасно в режимі таблиці щойно названі два запити і проаналізуйте порядок записів у таблицях. У першому йде спочатку сортування по тролейбусах, пізніше по маршрутах. Зміст таблиці – облік роботи тролейбусів з врахуванням, де вони працювали. У другій таблиці спочатку йде сортування по маршрутах, потім по тролейбусах. Зміст таблиці – облік роботи маршрутів з врахуванням, які тролейбуси їх обслуговували. Якщо у другому запиті вилучити групування по полю «Інд. номер», то отримаємо тільки результати роботи тролейбусних маршрутів.

6.11. Відкрийте в режимі конструктора запит «Сумарні пробіги по маршрутам кожного тролейбуса».

6.12. Вилучіть колонку з полем «Інд номер».

6.13. Збережіть запит під іменем «Результати роботи маршрутів».

6.14. Виведіть таблицю, проаналізуйте її та порівняйте з таблицями раніше створених запитів.

Самостійно побудуйте наступні запити:

- Сумарний час роботи водіїв за місяць.
- Сумарні результати роботи маршрутів за місяць.
- Сумарні результати роботи водіїв.

### Контрольні запитання

1. Поясніть результат виконання команди **Сортировка по возрастанию**?
2. Для чого призначені запити з групуванням даних?
3. Які вбудовані функції роботи з даними типу дата/час ви знаєте?
4. Що таке подвійне групування даних?
5. В чому полягає результат виконання команди **Count**?
6. З якою метою заповнюється рядок запиту **Условие отбора**?

### **Рекомендована основна література**

Сорока К.О. Основи теорії систем і системного аналізу. Навчальний посібник. – Х.: Тимченко А.М., 2005. – 286 с.

Тоненбаум Э. Компьютерные сети. 4-е изд. – СПб.: Питер 2009. – 992 с. (Серия «Классика computer science»).

Берега А.М. Основи створення інформаційних систем: Навчальний посібник. – К.; КНЕУ, 2001. – 214 с.

Белый О.В., Сазонов А.Е. Информационные системы технических средств транспорта. Учебное пособие. – СПб.; «Элмор», 2001. 192 с.

Ситник В.Ф., Писаревська Т.А., Єреміна Н.В., Краєва О.С. Основи інформаційних систем: Навч. посібник / За ред. В.Ф. Ситника. – К: КНЕУ, 1997. – 252 с.

Хомоненко А.Д. и др. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений. – СПб.: Кророна, 2000, 416 с.

Вейскас Д. Эффективная работа с Microsoft Access 2 / Перев. с англ.- СПб.: Питер, 1995. – 864 с.

Г.В. Горелов и др.. Цифровые телекоммуникационные сети. Учебное пособие.. Х.: ХФИ «Транспорт Украины», 2000. – 256 с.

Сорока К.О. Інформаційні системи на транспорті. Методичні вказівки до виконання лабораторних, практичних робіт і курсової роботи з курсу. Харків, ХДАМГ, 2003 – 68 с.

## Навчальне видання

Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Інформаційні технології на транспорті» (для студентів усіх форм навчання і слухачів другої вищої освіти за напрямом 6.050702 (0922) «Електромеханіка»).

Укладачі: Далека Василь Хомич,  
Сорока Костянтин Олексійович,  
Гарбуз Нонна Володимирівна

Редактор *З. І. Зайцева*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2009, поз. 221 М

---

Підп. до друку 03.11.2009 р.

Формат 60x84 1/16

Друк на ризографі.

Ум. друк. арк. 2,8

Зам. №

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rectorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 731 від 19.12.2001