

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»

## **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

*Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Информатика»*

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета  
2017

Составители: И.Н. Щапова, В.А. Щапов

УДК 004.65(072.8)

С41

Рецензент

профессор *Р.А. Сажин*

(Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет)

**Система** управления базами данных: метод. указания  
С41 к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Информатика» / сост. И.Н. Щапова, В.А. Щапов. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. – 29 с.

Рассмотрена технология работы в среде системы управления базами данных Microsoft Access 2007: создание и редактирование базы данных реляционного типа, формирование запросов, построение отчетов и форм, установление связей между таблицами.

Методические указания предназначены для студентов, изучающих основы баз данных.

УДК 004.65(072.8)

© ПНИПУ, 2017

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Введение .....  | 4  |
| 1. Формирование структуры таблицы в режиме Конструктора.....              | 5  |
| 2. Ввод и редактирование данных в режиме таблицы .....                    | 10 |
| 3. Создание новой таблицы на основе шаблона таблиц.....                   | 13 |
| 4. Ввод данных, использование маски ввода,<br>редактирование таблиц ..... | 14 |
| 5. Создание форм .....  | 15 |
| 6. Создание запросов .....  | 17 |
| 7. Создание отчетов .....   | 20 |
| 8. Создание связей между таблицами в базе данных .....                    | 22 |
| Задание для самостоятельного выполнения.....                              | 27 |
| Контрольные вопросы .....   | 28 |
| Список литературы.....  | 28 |

**Цель работы:** овладение навыками работы с системой управления базами данных Microsoft Access 2007.

## ВВЕДЕНИЕ

**База данных** – это организованная структура, предназначенная для хранения информации. С понятием базы данных тесно связано понятие **системы управления базами данных (СУБД)**. Это комплекс программных средств, необходимых для создания структуры новой базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и организации поиска в них необходимой информации. Среди подобных программных продуктов весьма популярна система управления базами данных Microsoft Access, входящая в состав пакета Microsoft Office Professional.

Базы данных Microsoft Access представляют собой единый большой объект, который объединяет такие составляющие, как таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы и модули [1].

**Таблицы** – это объекты, предназначенные для хранения данных в виде записей (строк) и полей (столбцов). Каждая таблица содержит информацию на отдельную тему. **Запись** – это полный набор данных о чем-либо. В таблице запись изображается как строка. **Поле** содержит данные определенного рода и в таблице представлено как столбец (или ячейка). При этом именем поля является заголовок столбца таблицы.

**Запросы** – это объекты, позволяющие получить нужные данные из одной или нескольких таблиц.

**Формы** – это объекты, предназначенные в основном для ввода данных. В форме можно разместить элементы управления, применяемые для ввода, изображения и изменения данных в полях таблицы.

**Отчеты** – это объекты, предназначенные для печати данных.

**Макросы** – это объекты, содержащие набор из одной или более макрокоманд, выполняющих определенные операции, такие как открытие форм или печать отчетов. Макросы могут быть полезны для автоматизации часто выполняемых работ.

**Модули** – это наборы объявлений и процедур на языке Visual Basic для приложений, собранных в одну программную единицу.

**Основные этапы разработки базы данных** в среде Microsoft Access:

1. Определение цели создания базы данных.
2. Определение таблиц, которые должна содержать база данных.
3. Определение необходимых в таблицах полей (формирование структуры таблиц).
4. Определение связей между таблицами.
5. Создание других объектов базы данных (запросы, формы, отчеты, макросы, модули).
6. Заполнение базы данных (ввод и редактирование данных).
7. Использование средств анализа в Microsoft Access.

## **1. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ТАБЛИЦЫ В РЕЖИМЕ КОНСТРУКТОРА**

Основным структурным компонентом базы данных является таблица. Первым этапом при создании таблицы является определение перечня полей, из которых она должна состоять, их типов и размеров, т.е. **формирование структуры таблицы**. Каждому полю таблицы присваивается уникальное имя. При создании таблицы целесообразно (хотя и необязательно) задать **ключевое поле**. Это поможет впоследствии при организации связей между таблицами. Базы данных, реализующие хранение данных в виде связанных таблиц, называются **реляционными базами данных**. Одна или несколько таблиц образуют файл базы данных.

Система управления базами данных Microsoft Access 2007 работает со следующими **типами данных** [2]:

– **текстовый** – для хранения текстовой информации и чисел, не требующих проведения математических расчетов (максимальная длина поля 255 знаков);

– **поле Мемо** – для хранения произвольного текста, например комментариев (до 65535 знаков);

– **числовой** – для хранения числовых значений, используемых при проведении расчетов;

– **дата/время** – для хранения информации о дате и времени;

– **денежный** – для хранения денежных значений с точностью до четырех знаков после запятой;

– **счетчик** – специальное числовое поле, в котором Microsoft Access автоматически присваивает уникальный порядковый номер каждой записи;

– **логический** – для хранения логических значений, которые могут принимать только одно из двух возможных значений: Да/Нет или Истина/Ложь (используется 1 для значений Да и 0 для значений Нет);

– **поле объекта OLE** – для хранения объектов (изображений, документов, диаграмм и т.д.), которые затем отображаются в элементах управления форм или отчетов, связанных с этим полем таблицы. Для того чтобы в Microsoft Access 2007 просматривать эти изображения, необходимо, чтобы на компьютере, использующем базу данных, был зарегистрирован OLE-сервер – программа, поддерживающая этот тип файлов;

– **гиперссылка** – для хранения ссылок на Web-узлы (URL-адреса);

– **вложение** – используется для вложения в поле записи файлов изображений, электронных таблиц, документов, диаграмм и других файлов поддерживаемых типов точно так же, как в сообщения электронной почты. Вложенные файлы можно просматривать и редактировать в соответствии с заданными для поля параметрами. Эти поля не имеют ограничений, связанных с отсутствием зарегистрированных OLE-серверов. Более рационально используют место для хранения, чем поля с типом данных **поле объекта OLE**, поскольку не создают растровые изображения исходного файла;

– **мастер подстановок** – создает поле, позволяющее выбрать значения из списка, построенного на основе значений поля другой таблицы, запроса или фиксированного набора значений. Такое поле отображается как поле со списком. Кроме того, мастер подстановок позволяет определить связь таблиц и включить проверку связной целостности данных.

Существует несколько способов создания таблиц в Microsoft Access 2007:

- создание новой пустой **таблицы**. Поля можно определить непосредственно в новой таблице или открыв ее в режиме Конструктора;

- создание новой таблицы на основе **шаблона таблицы**. В комплект поставки Microsoft Access 2007 включены шаблоны для часто встречающихся тем, например контактов, вопросов и задач;

- создание нового **списка на узле SharePoint** (узел SharePoint – это набор библиотек документов, списков и других ресурсов, доступный пользователям), а также связанной с этим списком таблицы в текущей базе данных;

- создание новой пустой таблицы в **режиме Конструктора**: добавление полей, создание индекса и выполнение прочих задач по конструированию таблиц;

- создание таблицы с помощью **импорта внешних данных**.

Основным способом создания таблиц является режим Конструктора, так как он предоставляет пользователю большой выбор параметров для настройки любого элемента. Режим Конструктора позволяет редактировать структуру таблицы: изменять типы данных, имена полей, добавлять в таблицу новые поля, удалять имеющиеся поля.

Режим Конструктора не позволяет модифицировать имеющиеся в таблице данные. Для работы с данными необходимо перейти в режим таблицы. Если позднее возникнет необходимость изменить структуру таблицы (состав полей или их свойства), ее надо открыть в режиме Конструктора.

Для создания таблиц на вкладке **Создание** имеется группа **Таблицы** (рис. 1).

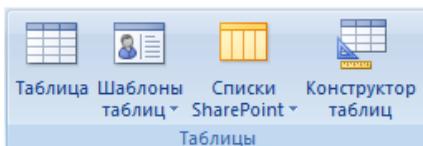


Рис. 1. Способы создания таблиц

Переключение режима работы осуществляется с помощью кнопки **Режим**, которая находится на вкладках **Главная**, **Режим таблицы** или **Конструктор** (рис. 2).

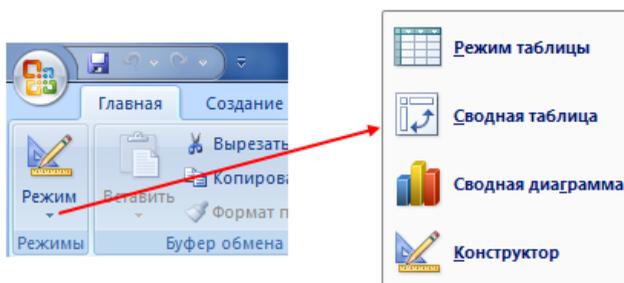


Рис. 2. Переключение режимов отображения таблицы

При переключении в режим Конструктора появляется вкладка **Работа с таблицами**, содержащая набор инструментов для работы с таблицами (рис. 3).

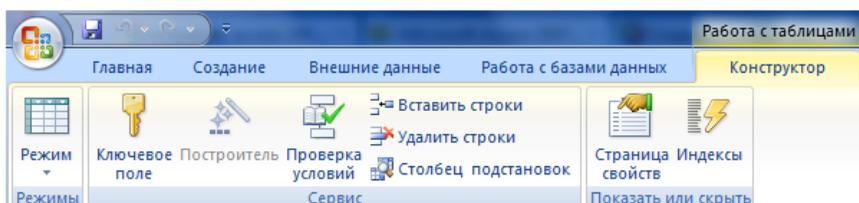


Рис. 3. Контекстная вкладка **Работа с таблицами**

## Задание

Познакомьтесь с программой Microsoft Access 2007, изучите элементы главного окна СУБД: строку заголовка; кнопку Office; панель быстрого доступа; Ленту (содержит все команды для работы с базой данных); панель объектов (область переходов); окно документа; строку состояния.

Сформируйте структуру таблицы СТУДЕНТ в режиме Конструктора. Имена, типы и размеры полей таблицы СТУДЕНТ приведены в табл. 1.

Структура таблицы СТУДЕНТ

| Имя поля      | Тип поля (данных) | Размер поля (указывается в нижней части окна – в свойствах поля) |
|---------------|-------------------|--|
| Номер         | Текстовый         | 5  |
| Фамилия       | Текстовый         | 15   |
| Имя           | Текстовый         | 10   |
| Отчество      | Текстовый         | 15   |
| Пол           | Текстовый         | 1  |
| Дата рождения | Дата/время        | Краткий формат даты<br>(выбрать из списка в строке Формат поля)  |
| Группа        | Текстовый         | 1  |

### Порядок выполнения работы

1. После запуска программы Microsoft Access 2007 выберите пиктограмму **Новая база данных**, в правой части окна введите **Имя файла** «Задание по базам данных», выберите папку для размещения базы данных и нажмите кнопку **Создать**. В результате будет открыто окно базы данных.

2. Создайте структуру таблицы СТУДЕНТ в режиме Конструктора:

– на вкладке **Режим таблицы** в группе **Режимы** выберите **Режим Конструктор**, в появившемся диалоговом окне **Сохранение** введите имя таблицы СТУДЕНТ и нажмите на кнопку ОК. В результате проделанных операций открывается окно таблицы СТУДЕНТ в режиме Конструктора, в котором следует определить поля таблицы. Создать структуру таблицы в режиме Конструктора можно также с помощью вкладки **Создание**, в группе **Таблицы** выбрать **Конструктор таблиц**;

– определите поля таблицы в соответствии с заданием (см. табл. 1), вводя в столбце **Имя поля** требуемые имена полей и выбирая из списка соответствующий тип поля (данных) в столбце **Тип данных**. Размер каждого поля указывается в нижней части окна таблицы СТУДЕНТ в режиме Конструктора – в свойствах поля;

– закончив создание структуры таблицы, окно таблицы закрывают, при этом выдается запрос на сохранение структуры таблицы,

для чего необходимо нажать на кнопку **Да** (или перед этим ввести еще имя создаваемой таблицы, если это не было сделано ранее). При закрытии таблицы появится также диалоговое окно с информацией о том, что «Ключевые поля не заданы». На вопрос «Создать ключевое поле сейчас?» ответьте «Нет»;

– убедитесь в правильности создания структуры таблицы СТУДЕНТ, открыв ее двойным щелчком мыши на названии таблицы в пункте **Все таблицы** панели объектов. Закройте таблицу.

3. Сформируйте самостоятельно структуру таблицы ПРОЦЕССОР в режиме Конструктора. Имена, типы и размеры полей таблицы ПРОЦЕССОР приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Структура таблицы ПРОЦЕССОР

| Имя поля     | Тип поля (данных) | Размер поля (указывается в нижней части окна – в свойствах поля) |
|--------------|-------------------|--|
| Процессор    | Текстовый         | 13   |
| Частота, МГц | Текстовый         | 4  |
| Цена, руб.   | Числовой          | длинное целое  |
| Поставщик    | Текстовый         | 14   |

## 2. ВВОД И РЕДАКТИРОВАНИЕ ДАННЫХ В РЕЖИМЕ ТАБЛИЦЫ

### Ввод данных

Новая таблица не имеет записей, а только названия столбцов, характеризующие структуру таблицы. Заполнение таблицы данными производится следующим образом. Курсор ввода устанавливается в нужную ячейку указателем мыши, и осуществляется набор информации с последующим нажатием клавиши Enter или Tab. Заполнения с клавиатуры требуют все поля, кроме тех, тип которых определен как *Счетчик*.

Каждая запись имеет слева кнопку (маркер записи). Щелчок на этом маркере выделяет всю запись и готовит ее к копированию, перемещению, удалению. Щелчок правой кнопкой на выделенной записи открывает контекстное меню для операций с записью.

После заполнения таблицы данными сохранять их не надо – все сохраняется автоматически.

### **Редактирование данных**

Редактировать данные можно как с полной, так и с частичной их заменой.

Для полной замены данных необходимо выделить ячейку (подвести указатель мыши к левому краю ячейки – указатель превращается в крест – и щелкнуть), а затем набрать новую информацию.

Для частичной замены необходимо щелкнуть по нужной ячейке, и она автоматически откроется для редактирования.

### **Удаление записи**

Для удаления записи ее необходимо выделить (щелкнуть по области маркировки записи – слева) и нажать клавишу Del. В выводе на экран запросе подтвердить удаление.

**Изменение ширины столбца таблицы** можно выполнить, если подвести указатель к правой границе столбца в строке заголовков и, удерживая нажатой левую клавишу мыши, переместить границу столбца. Для автоматического форматирования столбца *по содержанию* необходимо подвести указатель к правой границе столбца в строке заголовков и дважды щелкнуть мышью.

### **Сортировка записей в таблице**

Для этого необходимо выделить столбец, в котором будет проводиться сортировка, и нажать соответствующую кнопку (по возрастанию  или по убыванию) на вкладке **Главная** в группе **Сортировка и фильтр**.

## **Задание**

Заполните таблицу СТУДЕНТ, ознакомьтесь с возможностями редактирования данных в режиме таблицы.

### **Порядок выполнения работы**

1. Откройте таблицу СТУДЕНТ двойным щелчком мыши на ее названии на панели объектов.
2. Введите данные в таблицу в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

## Данные таблицы СТУДЕНТ

| Номер | Фамилия  | Имя      | Отчество      | Пол | Дата рождения | Группа |
|-------|----------|----------|---------------|-----|---------------|--------|
| 16493 | Сергеев  | Петр     | Михайлович    | М   | 01.01.1998    | 1      |
| 16593 | Петрова  | Анна     | Владимировна  | Ж   | 15.03.1999    | 2      |
| 16693 | Борисова | Мария    | Михайловна    | Ж   | 24.02.1999    | 2      |
| 16793 | Зайцев   | Сергей   | Александрович | М   | 14.10.1999    | 2      |
| 16893 | Кравцов  | Алексей  | Иванович      | М   | 27.06.1998    | 1      |
| 16993 | Волкова  | Светлана | Николаевна    | Ж   | 09.11.1998    | 2      |

3. Познакомьтесь с возможностями быстрого перемещения в таблице, используя кнопки строки состояния в нижней части окна таблицы.

4. Отредактируйте введенные в таблицу данные:

– в поле *Фамилия* третьей записи таблицы замените «Борисова» на «Морозова»;

– в поле *Дата рождения* первой записи таблицы замените цифры года «1998» на «1999»;

– удалите последнюю запись таблицы.

5. Измените ширину столбцов в соответствии с самыми длинными записями.

6. Отсортируйте записи таким образом, чтобы а) фамилии располагались по алфавиту; б) номера групп располагались по возрастной, затем верните все в первоначальное состояние.

7. Закройте таблицу СТУДЕНТ.

8. Заполните самостоятельно таблицу ПРОЦЕССОР данными, указанными в табл.4.

Таблица 4

## Данные таблицы ПРОЦЕССОР

| Процессор     | Частота, МГц | Цена, руб. | Поставщик   |
|---------------|--------------|------------|-------------|
| AMD           | 4000         | 6200       | ООО "Зима"  |
| Intel Celeron | 2800         | 4300       | ОАО "Весна" |
| Intel Pentium | 3500         | 8000       | ЗАО "Лето"  |
| Intel Core i3 | 3600         | 10200      | ПАО "Осень" |
| Intel Core i5 | 3400         | 21000      | ООО "Зима"  |

9. Измените в таблице ПРОЦЕССОР ширину столбцов в соответствии с самыми длинными записями.

10. Отсортируйте записи в порядке а) возрастания частоты; б) возрастания цены.

11. Удалите запись о процессоре с самой низкой тактовой частотой.

12. Закройте таблицу ПРОЦЕССОР.

### 3. СОЗДАНИЕ НОВОЙ ТАБЛИЦЫ НА ОСНОВЕ ШАБЛОНА ТАБЛИЦ

Создание новой таблицы на основе шаблонов таблиц позволяет получить сразу готовую структуру новой таблицы. При этом если не устраивает шаблон, можно перейти в режим Конструктора и изменить любой элемент таблицы, например, удалить лишние поля в таблице.

#### Задание

Создайте новые таблицы КОНТАКТЫ, ЗАДАЧИ и СОБЫТИЯ на основе шаблона таблиц.

#### Порядок выполнения работы

1. Создайте новую таблицу КОНТАКТЫ на основе шаблона таблиц:

– выполните команду **Создание** → **Шаблоны таблиц** → **Контакты**;

– появится готовая для ввода исходных данных таблица.

2. В созданной таблице с помощью режима Конструктора удалите следующие поля: Домашний телефон, Номер факса, Веб-страница, Заметки, Вложения:

– выполните команду **Главная** → **Режим** → **Конструктор**;

– в появившемся окне **Сохранение** введите имя таблицы КОНТАКТЫ и нажмите кнопку ОК;

– в режиме Конструктора выделите строку с именем удаляемого поля, щелкнув мышью слева от имени поля, и в группе **Сервис** выберите **Удалить строки**;

– закройте таблицу, при этом сохраните внесенные в нее изменения, нажав на кнопку **Да** в появившемся окне Сохранения изменений макета или структуры таблицы.

3. Самостоятельно создайте новые таблицы ЗАДАЧИ и СОБЫТИЯ на основе шаблона таблиц. Удалите в каждой из них поле Вложения.

#### **4. ВВОД ДАННЫХ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАСКИ ВВОДА, РЕДАКТИРОВАНИЕ ТАБЛИЦ**

**Маска ввода** – это шаблон, позволяющий вводить в поле значения, имеющие одинаковый формат, использующийся для удобства ввода данных. Маска ввода автоматически изображает в поле постоянные символы. При вводе данных необходимо просто заполнить пустые позиции в маске ввода. Кроме того, Microsoft Access не позволит ввести в поле значения, не вписывающиеся в определенную для этого поля маску ввода.

##### **Задание**

Заполните таблицы КОНТАКТЫ, ЗАДАЧИ и СОБЫТИЯ, созданные в предыдущем задании, ознакомьтесь с возможностями создания маски ввода и редактирования таблиц.

##### **Порядок выполнения работы**

1. Откройте таблицу КОНТАКТЫ, щелкнув двойным щелчком на ее названии на панели объектов.

2. Заполните поля соответствующими данными (кроме полей с номерами телефонов), 3–5 строк. Поле *Код* заполнять не нужно, так как этому полю соответствует тип данных Счетчик, который нумеру-

ет записи в порядке ввода. Счетчик срабатывает автоматически, как только заполнена хотя бы одна ячейка строки таблицы.

3. В таблице КОНТАКТЫ заполните поля с номерами телефонов, используя Маску ввода. Рассмотрим создание маски ввода в режиме Конструктора для поля *Рабочий телефон*:

- откройте таблицу в режиме Конструктора;
- выделите поле *Рабочий телефон* (установите курсор в соответствующую ячейку с именем поля);
- установите курсор напротив строки **Маска ввода** и создайте шаблон для семизначного номера телефона: 000-00-00;
- аналогично создайте маску ввода для поля *Мобильный телефон*;
- перейдите в режим Таблицы, выполнив команду **Главная** → **Режим** → **Режим таблицы**;

- заполните поля с номерами телефонов.

4. В структуру таблицы внесите следующие изменения (для этого перейдите в режим Конструктора):

- замените поле *Индекс* на *Почтовый индекс*;
- добавьте поле *Отчество* после поля *Имя*, выполнив команду

**Конструктор** → **Вставить строки**.

- 5. Закройте таблицу, сохранив изменения.

6. Самостоятельно заполните произвольными данными таблицы ЗАДАЧИ и СОБЫТИЯ.

## 5. СОЗДАНИЕ ФОРМ

Данные в таблицу базы данных вводить и редактировать намного удобнее, если воспользоваться экраном в виде некоторой *формы*. В этом случае каждая запись (то, что являлось отдельной строкой таблицы) представляет собой как бы отдельную карточку.

В СУБД Microsoft Access 2007 формы можно создавать тремя способами: с помощью **заготовок (шаблонов)** – **автоформы**; с помощью **Мастера форм**, с помощью **Конструктора форм**.

Открывать формы можно тоже в трёх режимах: **Режим формы** (для просмотра и ввода данных), **Режим макета** (для небольшого редактирования) и **Режим Конструктора** (основной режим для создания формы). Режимы можно переключать с помощью кнопки **Режим** на Ленте инструментов.

Инструменты для создания форм расположены в группе **Формы** на вкладке **Создание** (рис. 4).

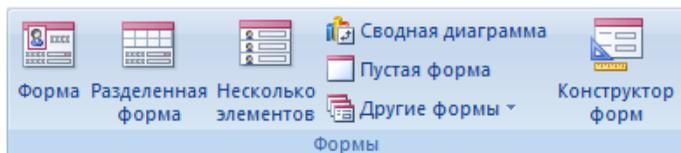


Рис. 4. Группа **Формы**

В режиме формы в строке состояния формы (в нижней части окна формы) отражено общее количество записей и номер записи, которую вы сейчас видите. Перемещаться между записями и переходить к чистой «карточке» для создания новой записи можно с помощью соответствующих кнопок, также расположенных в строке состояния.

Создание с помощью **заготовок** позволяет получить форму (автоформу) одним нажатием кнопки. Сначала на **Панели объектов (Области переходов)** выбирается таблица, на основе которой будет построена форма, а затем нажимается соответствующая кнопка (**Форма, Разделённая форма, Несколько элементов**). При необходимости можно перейти в режим конструктора и изменить любой элемент.

При создании с помощью **Мастера форм** сначала из таблиц или запросов выбираются поля, которые будут отображаться в форме (можно выбирать поля из нескольких таблиц). Затем выбирается вид формы и стиль оформления.

При создании с помощью **Конструктора форм** перед пользователем открывается окно Конструктора формы, состоящее из нескольких областей: **Заголовок формы, Область данных, Примечание формы, Верхний/Нижний колонтитулы**. Все области, кроме **Области данных**, можно скрыть или отобразить. Поля из таблиц в заготовку формы можно добавлять перетаскиванием.

## Задание

Создайте автоформу для ввода и редактирования данных таблицы СТУДЕНТ, ознакомьтесь с возможностями ввода данных в форму.

### Порядок выполнения работы

1. Создайте автоформу для таблицы СТУДЕНТ. Для этого:  
– на **Панели объектов** выберите таблицу СТУДЕНТ, на основе которой будет построена форма;  
– на вкладке **Создание** в группе **Формы** щелкните по кнопке **Форма** (рис. 4).

На экране появится окно, выводящее в виде формы первую запись таблицы СТУДЕНТ.

2. Познакомьтесь с возможностями перемещения в таблице, представленной в режиме формы.

3. Закройте окно формы. При закрытии окна сохраните созданную форму с именем ФОРМА-СТУДЕНТ.

4. Самостоятельно создайте аналогичную форму, взяв в качестве источника данных таблицу КОНТАКТЫ.

5. Добавьте в таблицу запись в режиме формы – введите данные о себе (в нижней части окна выберите кнопку **Следующая запись**).

6. Сохраните форму под именем ФОРМА-КОНТАКТЫ.

7. Проверьте, отобразились ли новые записи в исходной таблице. Для этого в списке таблиц выберите таблицу КОНТАКТЫ и дважды щелкните на ее названии.

8. Закройте таблицу КОНТАКТЫ.

## 6. СОЗДАНИЕ ЗАПРОСОВ

В Microsoft Access 2007 поиск и отбор любой нужной информации можно производить с использованием *запросов*. Создавая запросы, необходимо определить условие отбора (критерий). Запрос можно использовать не только для получения ответа на простой вопрос, но и для выполнения расчетов, объединения данных из разных таблиц или даже добавления, изменения или удаления данных в таблице.

Запросы, используемые для извлечения данных из таблицы или выполнения расчетов, называются *запросами на выборку*. Запросы, используемые для добавления, изменения или удаления данных, называются *запросами на изменение*.

Запросы можно создавать двумя способами: в режиме **Мастера запросов** и в режиме **Конструктора**. Для создания запросов на вкладке **Создание** имеется группа **Другие** (рис. 5).

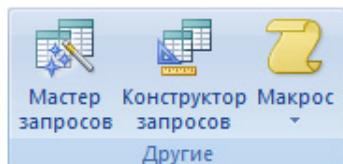


Рис. 5. Способы создания запросов

В режиме **Мастера** запрос создаётся в диалоговом режиме. Пользователь отвечает на вопрос и нажимает кнопку **Далее**. В этом режиме можно создать 5 типов запросов: простой подробный, простой итоговый, перекрестный, повторяющиеся записи и запрос без подчиненных.

Основным режимом создания запросов является режим **Конструктора**. Окно Конструктора запросов разделено на две панели: верхняя панель, включает таблицы и запросы, выбранные в качестве источника создаваемого запроса, нижняя панель является бланком запроса по образцу, который нужно заполнить. В этом режиме в запросе также можно создавать вычисляемые поля, содержащие математические формулы для расчета данных.

Запрос, созданный в режиме **Мастера**, всегда можно исправить или изменить в **Конструкторе**. Переключение режима работы осуществляется с помощью кнопки **Режим** на Ленте инструментов.

### Задание

Сформируйте запрос, позволяющий получить из таблицы СТУ-ДЕНТ данные о студентах мужского пола, родившихся после 1998 года.

## Порядок выполнения работы

1. Создайте новый запрос на основе таблицы СТУДЕНТ. Для этого:

– в **Области переходов** выберите тип объектов **Запросы** и нажмите кнопку **Конструктор запросов** на вкладке **Создание** в группе **Другие**;

– в диалоговом окне **Добавление таблицы** выберите таблицу СТУДЕНТ, для которой создается запрос. Щелкните по кнопке **Добавить** и закройте окно **Добавление таблицы**.

В окне **Добавление таблицы** обратите внимание на наличие трех вкладок: **Таблицы**, **Запросы**, **Таблицы и запросы**. Они говорят о том, что запрос не обязательно основывать только на таблицах. Если ранее уже был создан запрос, то новый запрос можно основывать и на нем;

– в окне запроса двойным щелчком из списков полей таблицы копируют в строку **Поле**, расположенную в нижней панели окна запроса (в бланке запроса по образцу), имена полей, для которых будут заданы условия отбора. В первую ячейку строки **Поле** поместите из списка полей таблицы СТУДЕНТ поле *Фамилия*, во вторую – *Имя*, в третью – *Отчество*, в четвертую – *Дата рождения*, в пятую – *Пол*;

– в строке **Условие отбора** вводят условия для выбранных полей. В четвертой ячейке строки **Условие отбора** напечатайте выражение: **>31.12.98**. В пятой ячейке строки **Условие отбора** напечатайте выражение **=“м”**;

– в строке **Вывод на экран** задают поля (поставив флажок), которые будут представлены в запросе. Бывают случаи, когда поле должно присутствовать в бланке запроса по образцу, но не должно отображаться в результирующей таблице. В этом случае можно запретить его вывод на экран, сбросив соответствующий флажок. В нашем задании признаки вывода на экран информации должны быть в первых четырех ячейках строки **Вывод на экран** (уберите признак вывода на экран информации (флажок) из пятого поля – поля *Пол*).

Если щелкнуть на строке **Сортировка**, появится кнопка раскрывающегося списка, содержащего виды сортировки. Если назна-

чить сортировку по какому-то полю, данные в результирующей таблице будут отсортированы по этому полю;

– сохраните запрос под именем ЗАПРОС-СТУДЕНТ, для этого щелкните на кнопку **Office** , выберите пункт **Сохранить как**.

2. Запустите созданный запрос. Для этого в **Области переходов**, дважды щелкните по имени запроса ЗАПРОС-СТУДЕНТ или на вкладке **Главная** нажмите кнопку **Режим**. В появившемся окне запроса будут выведены записи, удовлетворяющие условиям отбора.

Чтобы вернуться к созданию запроса в бланке запроса по образцу, нужно еще раз щелкнуть на кнопке **Режим (режим Конструктора)**.

3. Закройте ЗАПРОС-СТУДЕНТ.

4. Самостоятельно создайте запрос на основе одной из ранее созданных таблиц.

## 7. СОЗДАНИЕ ОТЧЕТОВ

Microsoft Access выводит информацию из базы данных в виде *отчета* (распечатки содержимого базы данных).

Отчёты в базе данных Microsoft Access 2007 можно создавать тремя способами: с помощью **заготовок** (Отчет, Наклейки, Пустой отчет); с помощью **Мастера отчетов**, с помощью **Конструктора отчетов**.

Открывать отчеты можно в четырех режимах: **Представление отчета** (для просмотра отчета), **Предварительный просмотр** (вид отчета при печати), **Режим макета** (можно просмотреть внешний вид макета и внести небольшие изменения) и **Режим Конструктора**.

Инструменты для создания отчетов расположены в группе **Отчеты** на вкладке **Создание** (рис. 6).

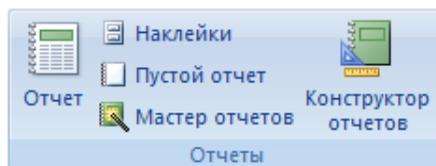


Рис. 6. Группа **Отчеты**

Способы создания отчетов, в целом аналогичны способам создания форм. Отличием являются две дополнительные области в окне Конструктора отчетов, которых нет в формах: **Заголовок** и **Примечание группы**. С помощью этих областей можно производить группировку по какому-либо полю. Группировку можно задать как при создании отчета, так и добавить позже. При создании отчета в **Режиме мастера**, для задания группировки необходимо на третьем шаге выбрать поле для группировки.

Результат автоматического создания отчетов с помощью заготовок может оказаться не очень удобным и не всегда устраивать при выводе на печать. Поэтому наиболее часто используется Мастер отчетов.

При работе с Мастером отчета (за шесть этапов) требуется выбрать необходимые поля из таблицы, способ представления данных, порядок сортировки записей, вид макета отчета и его ориентацию на странице, стиль оформления отчета, присвоить имя отчету. Созданный Мастером отчет можно изменить в режиме Конструктора или создать специальные стили, которые Мастер будет использовать при создании следующих отчетов.

### Задание

С помощью Мастера создайте отчет для вывода данных (фамилия, имя, отчество, группа) таблицы СТУДЕНТ (список студентов упорядочить по алфавиту).

### Порядок выполнения работы

1. С помощью Мастера создайте отчет для вывода данных таблицы СТУДЕНТ. Для этого:

– на вкладке **Создание** в группе **Отчеты** щелкните по кнопке **Мастер отчетов**;

– на панели **Новый отчет** в качестве источника данных выберите таблицу СТУДЕНТ;

– в появившемся окне Мастера выберите поля для отчета: в списке **Доступные поля** выберите поля таблицы, которые должны быть включены в отчет. Для этого щелкните на поле *Фамилия* и нажмите кнопку “>” для перемещения этого поля в список **Выбранные поля**;

аналогичным образом выберите для включения в отчет поля *Имя, Отчество, Группа*; нажмите кнопку **Далее**;

– появится второе окно Мастера, в котором можно выбрать способ представления данных; нажмите кнопку **Далее**;

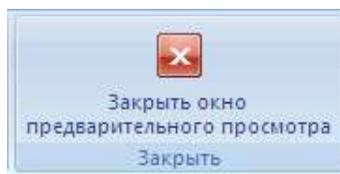
– появится третье окно Мастера, в котором можно выбрать требуемый порядок сортировки, в соответствии с которым будет упорядочена выводимая в отчете информация; для этого выберите категорию, по которой будет выполняться сортировка, щелкните поле *Фамилия* и нажмите кнопку **Далее** (порядок сортировки *по возрастанию* изменять не нужно);

– в следующем окне Мастера выберите макет **табличный** и ориентацию **книжную**. Образец оформления выбранного макета показывается в левой стороне окна. Нажмите кнопку **Далее**;

– в следующем окне Мастера выберите стиль оформления отчета – **стандартный** и нажмите кнопку **Далее**;

– в последнем окне Мастера задайте имя отчета **ОТЧЕТ-СТУДЕНТ** и нажмите **Готово**;

– Microsoft Access отобразит отчет на экране в окне **Предварительного просмотра**. Закройте режим **Предварительного просмотра** отчета с помощью кнопки на Ленте инструментов:



2. Самостоятельно создайте отчет на основе одной из ранее созданных таблиц.

## 8. СОЗДАНИЕ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ ТАБЛИЦАМИ В БАЗЕ ДАННЫХ

База данных может содержать множество таблиц, связь между которыми устанавливается с помощью совпадающих полей, называемых *ключами*. В общем случае ключи бывают двух видов: пер-

вичный (уникальный) и вторичный ключи (внешний ключ). *Первичный ключ* – это одно или несколько полей, однозначно идентифицирующих запись. В качестве ключей обычно используют табельные номера или индивидуальный шифр студента, электронные адреса, паспортные номера и т.д., т.е. те поля, значения в которых не повторяются. *Вторичный ключ* – это такое поле, значение которого может повторяться в нескольких записях, т.е. он не является уникальным. Если по значению первичного ключа может быть найден один единственный экземпляр записи, то по вторичному ключу – несколько записей.

Структура связей между таблицами называется **схемой данных**.

Существует три типа отношений между таблицами:

1) 1:1 (один-к-одному). Каждой записи первой таблицы соответствует одна (и не более) связанная запись второй таблицы и наоборот.

2) 1:M (один-ко-многим). Одна запись первой таблицы связана с множеством записей другой таблицы, однако одной записи второй таблицы не может соответствовать больше одной записи в первой таблице.

3) M:M (многие-ко-многим). Каждой записи первой таблицы может соответствовать множество записей второй таблицы и наоборот, одной записи во второй таблице – несколько записей в первой таблице. Такая связь создается при помощи третьей таблицы, называемой соединительной.

У связи два основных назначения: первое – обеспечение целостности данных, а второе – автоматизация задач обслуживания базы.

Для связывания таблиц необходимо при формировании каждой из этих таблиц установить ключ (определить ключевое поле), а затем создать связи между таблицами. Ключевое поле не может содержать пустых и повторяющихся значений. Таблицу, в которой не определен ключ, нельзя использовать при установке связей.

Создать связь между таблицами можно, если в них есть совпадающие поля. Ключевое поле первой таблицы должно соответствовать аналогичному полю связанной таблицы. Если связанная таблица не содержит такого поля, то его необходимо добавить.

Вся необходимая работа по созданию межтабличных связей происходит в специальном окне **Схема данных**, которое открывается щелчком по кнопке **Схема данных** на вкладке **Работа с базами Данных** в группе **Показать или скрыть**. При этом таблицы, для которых создается связь, должны быть закрыты.

Образовавшаяся межтабличная связь отображается в окне **Схема данных** в виде линии, соединяющей два поля разных таблиц. При этом одна из таблиц считается *главной* (которая участвует в связи своим ключевым полем), а другая – *связанной*.

*Целостность данных* – это система правил Microsoft Access, которая используется для проверки допустимости отношений между записями связанных таблиц и для того, чтобы не позволить случайно удалить или изменить связанные данные.

Целостность данных подразумевает, что данные, введенные в общее поле двух связанных таблиц, должны совпадать.

Обязательными условиями поддержки целостности данных являются следующие:

- обе таблицы должны принадлежать одной базе данных;
- связываемые поля имеют одинаковый тип данных, причем имена полей могут быть различными;
- связанное поле главной таблицы должно быть ключевым или иметь уникальный индекс.

Для автоматической корректировки данных можно включить флажок **каскадное обновление связанных полей**.

Установленный флажок **каскадное обновление связанных полей** означает, что при изменении данных ключевого поля главной таблицы автоматически изменяются соответствующие значения поля в связанных записях.

Если установлен флажок **каскадное удаление связанных записей**, то при удалении записи в главной таблице будут удалены все связанные записи в подчиненной таблице.

Таким образом, смысл создания реляционных связей между таблицами состоит, с одной стороны, в защите данных, а с другой – в автоматизации внесения изменений сразу в несколько таблиц при изменениях в одной таблице.

## Задание

1) Создать в разрабатываемой базе данных еще две таблицы СЕССИЯ и СТИПЕНДИЯ, структуры которых приведены в табл. 5, 6.

2) Заполнить вновь созданные таблицы СЕССИЯ и СТИПЕНДИЯ данными в соответствии с табл. 7, 8.

3) Установить связи между созданными таблицами СТУДЕНТ, СЕССИЯ и СТИПЕНДИЯ.

Таблица СЕССИЯ содержит сведения о результатах сдачи студентами четырех экзаменов, при этом результат сдачи сессии может принимать одно из следующих значений: «отл» (за все отличные оценки), «хр1» (если оценок «отлично» больше (или равно), чем оценок «хорошо»), «хор» (если оценок «хорошо» больше, чем оценок «отлично»), «нхр» (если есть удовлетворительные и неудовлетворительные оценки).

Таблица СТИПЕНДИЯ содержит информацию об условиях назначения студентам стипендии: результат сдачи сессии и процент стипендии (за все отличные оценки назначается стипендия 150%, если оценок «отлично» больше (или равно), чем оценок «хорошо» – 135%, если оценок «хорошо» больше, чем оценок «отлично» – 100%).

Т а б л и ц а 5

Структура таблицы СЕССИЯ

| Признак ключа | Поле      | Тип поля  | Размер поля |
|---------------|-----------|-----------|-------------|
| Ключевое поле | Номер     | Текстовое | 5           |
|               | Оценка1   | Числовое  | Целое       |
|               | Оценка2   | Числовое  | Целое       |
|               | Оценка3   | Числовое  | Целое       |
|               | Оценка4   | Числовое  | Целое       |
|               | Результат | Текстовое | 3           |

Т а б л и ц а 6

Структура таблицы СТИПЕНДИЯ

| Признак ключа | Поле      | Тип поля  | Размер поля  |
|---------------|-----------|-----------|--|
| Ключевое поле | Результат | Текстовое | 3  |
|               | Процент   | Числовое  | Двойное с плавающей точкой<br>(формат поля – процентный) |

Данные таблицы СЕССИЯ

| Номер | Оценка1 | Оценка2 | Оценка3 | Оценка4 | Результат |
|-------|---------|---------|---------|---------|-----------|
| 16493 | 5       | 4       | 4       | 3       | нхр       |
| 16593 | 4       | 4       | 5       | 4       | хор       |
| 16693 | 5       | 5       | 5       | 5       | отл       |
| 16793 | 5       | 5       | 4       | 5       | хр1       |
| 16893 | 4       | 4       | 4       | 4       | хор       |

Таблица 8

Данные таблицы СТИПЕНДИЯ

| Результат | Процент |
|-----------|---------|
| нхр       | 0%      |
| хор       | 100%    |
| хр1       | 135%    |
| отл       | 150%    |

### Порядок выполнения работы

1. Для установления связей между таблицами сначала необходимо задать ключевое поле для ранее созданной таблицы СТУДЕНТ (им будет поле *Номер*). Для этого надо открыть эту таблицу в режиме Конструктора, затем щелкнуть в поле *Номер* и на Ленте нажать кнопку  (Ключевое поле). В результате этого в разделителе строк рядом с именем поля появляется маленькое изображение ключа.

2. Создайте структуры таблиц СЕССИЯ и СТИПЕНДИЯ и определите в них ключевые поля в соответствии с табл. 6, 7.

3. Заполните данными, которые приведены в табл. 8 и 9, вновь созданные таблицы СЕССИЯ и СТИПЕНДИЯ.

4. Для создания межтабличных связей на вкладке **Работа с базами Данных** в группе **Показать или скрыть** щелкните по кнопке **Схема данных**. Одновременно с открытием окна **Схема данных** откроется окно **Добавление таблицы**, на вкладке **Таблицы** которого можно выбрать таблицы, между которыми создаются связи. Для этого по порядку таблицы выделяются, и нажимается кнопка **Добавить**.

В окне **Схема данных** откроются списки полей этих таблиц. Закройте окно **Добавление таблицы**.

5. Установите связь между таблицами **СТУДЕНТ** и **СЕССИЯ**. Для этого выделите в таблице **СТУДЕНТ** поле *Номер* и перетащите это поле на поле *Номер* таблицы **СЕССИЯ**. При отпускании кнопки мыши автоматически откроется диалоговое окно **Связи**, в котором установите флажок **Обеспечение целостности данных**, Если таблицы **СТУДЕНТ** и **СЕССИЯ** ранее были заполнены корректными данными, между таблицами будет установлена связь «один-к-одному». Чтобы установить связь, нажмите кнопку **Создать**.

6. Установите связь между таблицами **СТИПЕНДИЯ** и **СЕССИЯ**. Для этого выделите в таблице **СТИПЕНДИЯ** поле *Результат* и перетащите это поле на поле *Результат* таблицы **СЕССИЯ**. При отпускании кнопки мыши автоматически откроется диалоговое окно **Связи**, в котором установите флажок **Обеспечение целостности данных**. Если таблицы **СТИПЕНДИЯ** и **СЕССИЯ** ранее были заполнены корректными данными, между таблицами будет установлена связь «один-ко-многим». В противном случае появится сообщение о невозможности установить связь «один-ко-многим». Нажмите кнопку **Создать**.

7. Убедитесь в том, что линию связи можно выделить щелчком левой кнопки мыши, а щелчком правой кнопки мыши открывается контекстное меню, позволяющее удалить связь или отредактировать ее.

8. Закройте **Схему данных**, сохранив изменения.

## **ЗАДАНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ВЫПОЛНЕНИЯ**

Создайте базу данных, состоящую из двух таблиц с некоторой информацией и связями между таблицами. Сформируйте запросы для получения требуемой информации. Для одной из таблиц создайте отчет.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные этапы разработки базы данных.
2. Охарактеризуйте объекты базы данных.
3. Что представляют собой поля и записи таблицы?
4. Перечислите типы полей базы данных.
5. Какую базу данных называют реляционной?
6. Перечислите способы создания таблиц в Microsoft Access.
7. Для чего предназначены запросы?
8. Для чего предназначены формы?
9. Перечислите и охарактеризуйте типы отношений между таблицами.
10. В каком диалоговом окне создают связи между таблицами базы данных?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Информатика. Базовый курс: учеб. пособие для вузов / ред. С.В. Симонович. – СПб.: Питер, 2010–2012. – 637 с.
2. Access 2007 / А.С. Сеннов. – СПб.: Питер, 2008. – 272 с.

Учебное издание

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ

*Методические указания  
к выполнению лабораторных работ  
по дисциплине «Информатика»*

Составители  
Щапова Ирина Николаевна,  
Щапов Владислав Алексеевич

Корректор *И.А. Мангасарова*

---

Подписано в печать 20.02.2016. Формат 60×90/16.  
Усл. печ. л. 2,0. Тираж 30 экз. Заказ № 24/2017.

---

Издательство  
Пермского национального исследовательского  
политехнического университета.  
Адрес: 614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, к. 113.  
Тел.: + 7 (342) 219-80-33.