

# **Тема № 9. Основы баз данных и знаний. Прикладная программа MICROSOFT ACCESS**

## **Содержание**

1. Основы баз данных и знаний
2. Модели хранения данных
3. Прикладная программа Microsoft Access
  - 3.1. Основные свойства полей таблиц
  - 3.2. Типы данных
  - 3.3. Основные типы объектов
  - 3.4. Ключевые поля таблиц
  - 3.5. Типы связей между таблицами
  - 3.6. Технология создания новой базы данных
  - 3.7. Технология разработки запросов
4. Контрольные вопросы

## 1. Основы баз данных и знаний

*База данных* – это организованная структура для хранения информации. Такое понятие базы данных обусловлено тем, что современные системы управления базами данных (СУБД) позволяют размещать в своих структурах не только данные, но и методы (то есть программный код), с помощью которых происходит взаимодействие с потребителем или с другими программно-аппаратными комплексами. Таким образом, в современных базах данных хранятся не только данные, но и информация. Если в базе данных нет никаких данных, то это все равно полноценная база. В такой базе данных все-таки есть информация – это структура базы. Она определяет методы занесения и хранения данных в базе.

С понятием базы данных тесно связано понятие системы управления базой данных. *Система управления базой данных (СУБД)* – это комплекс программных средств, предназначенных для создания структуры новой базы, наполнения ее содержимым, редактирования содержимого и визуализации информации. Под визуализацией информации базы понимается отбор отображаемых данных в соответствии с заданным критерием, их упорядочение, оформление и последующая выдача на устройство вывода или передача по каналам связи.

В мире существует множество СУБД. Однако большинство из них опирается на единый устоявшийся комплекс основных понятий. Поэтому рассмотрим и обобщим понятия только одной системы управления базами данных – MS Access, входящей в состав пакета Microsoft Office.

Базы данных могут содержать различные объекты, но основными объектами являются ее таблицы. Структуру двумерной таблицы образуют столбцы и строки. Их аналогами в структуре базы данных являются соответственно *поля и записи*.

Поля базы определяют групповые свойства данных, записываемых в ячейки, принадлежащие каждому из полей. Изменение состава полей исходной таблицы (или их свойств) приводит к изменению структуры базы данных, то есть создается новая база данных.

## 2. Модели хранения данных

Данные в БД могут располагаться в соответствии с различными моделями. Модели данных определяют способы организации данных и связей между ними, а также набор допустимых операций над данными.

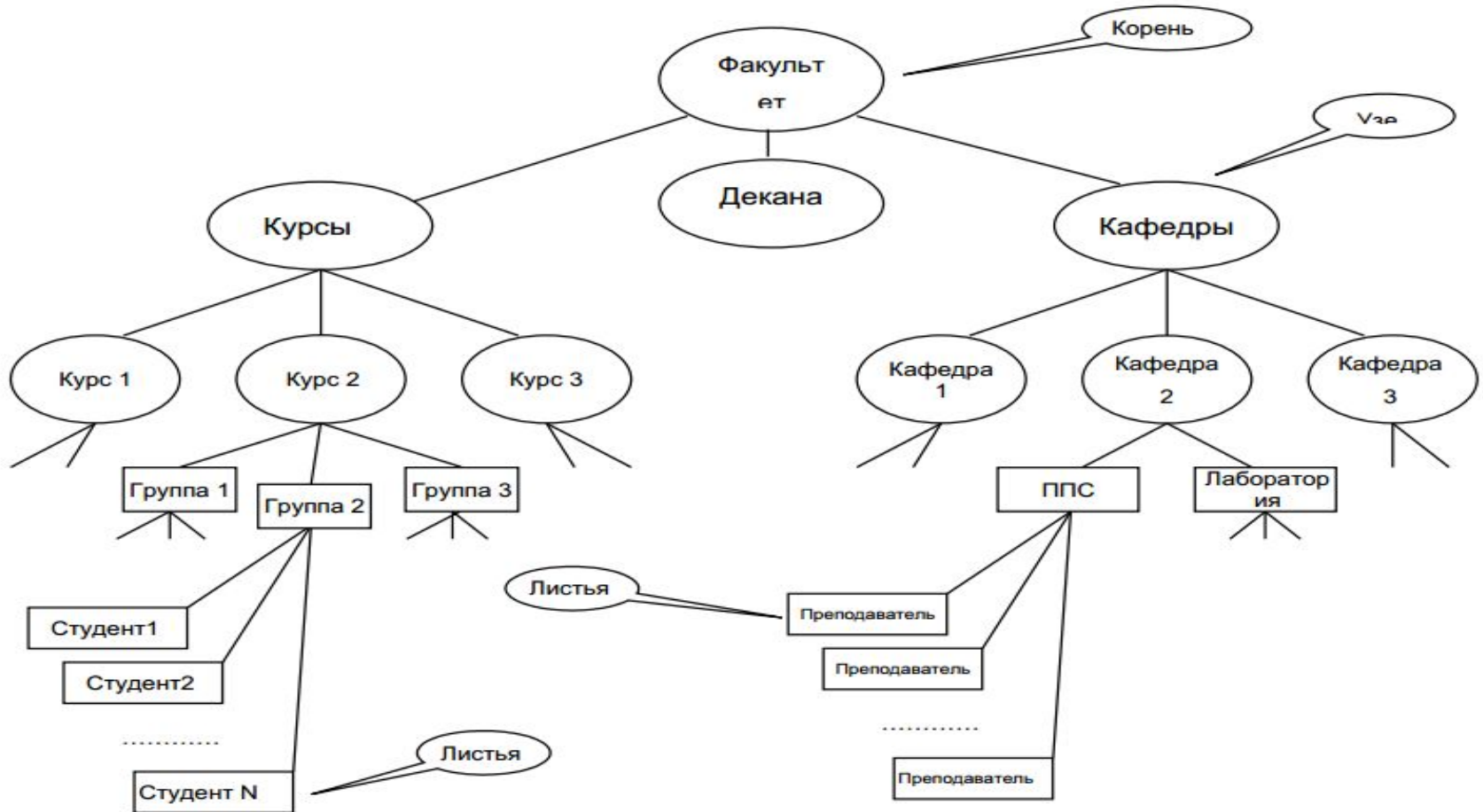
Различают:

- иерархическую;
- сетевую;
- реляционную.

*В иерархической модели* данные, которые планируется разместить в базе, ранжируются по уровням. Каждый элемент данных называется узлом, связи между элементами данных – ветвями.

На самом верхнем уровне размещается обобщающий, структурированный элемент данных – корень. Он имеет связи только с уточняющими элементами следующего по подчиненности уровня. Узлы промежуточных уровней имеют единственную связь с элементами старшего уровня и несколько связей с элементами подчиненного уровня. На низшем уровне располагаются атомарные, неделимые элементы данных – листья, которые связаны только с соответствующим старшим узлом.

Визуально иерархическая модель имеет перевернутую древовидную структуру, в которой реализована строгая подчиненность данных от корня через ветви и узлы к листьям. Соответственным образом осуществляется и доступ к данным.

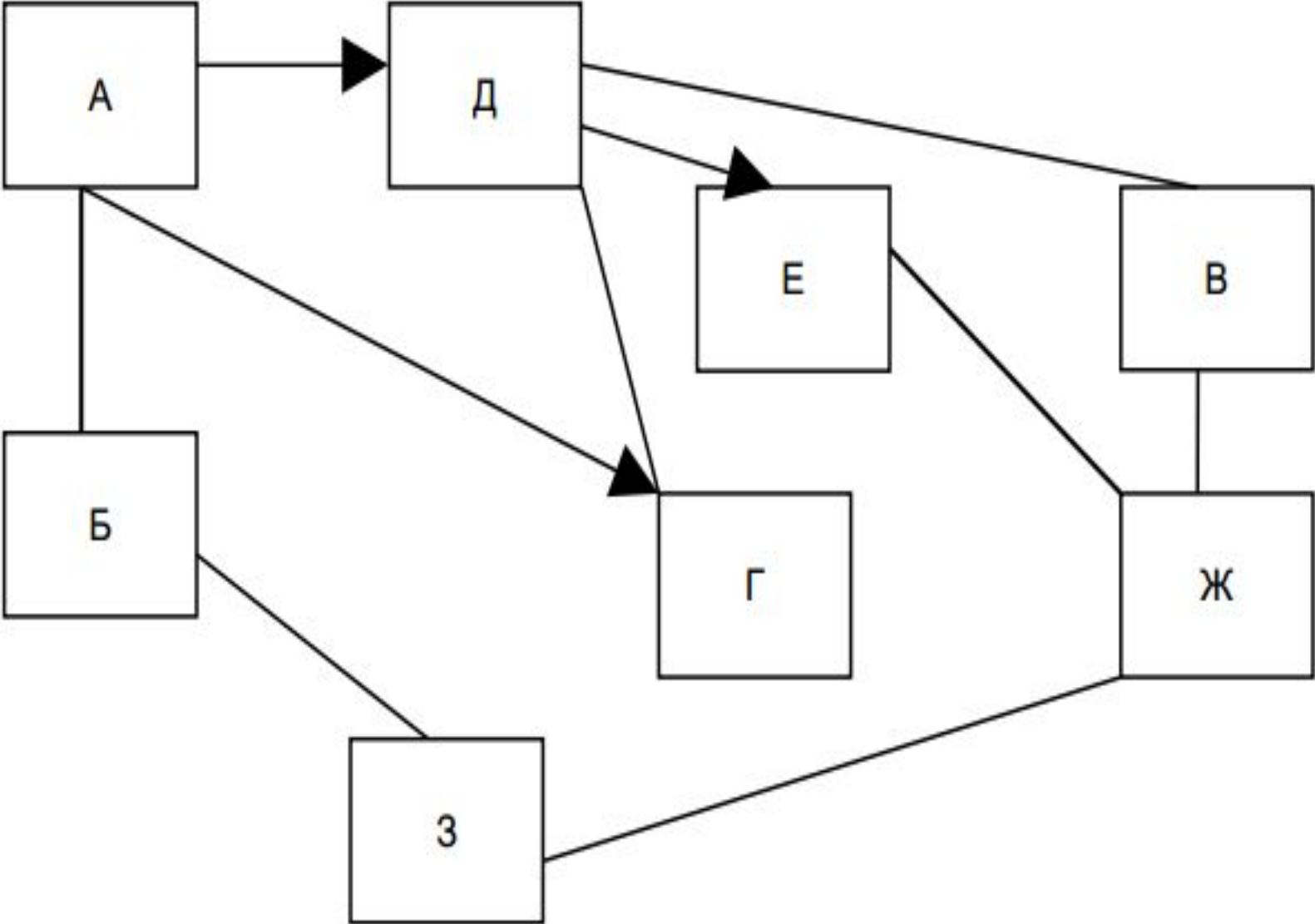


Иерархическая модель была исторически первой, которую стали применять в базах данных. Это обуславливалось тем, что она напоминает управленческую структуру предприятий, организаций и финансовых учреждений, для которых и проектировались БД, а также соответствует распространенным системам классификации, используемым в естествознании, обществоведении, социологии, технике. Однако из-за своих недостатков (затруднена одновременная обработка данных, располагающихся на одном уровне, но принадлежащих разным узлам; значительным является время доступа к данным низших уровней; дублирование данных; проблемы с организацией многопользовательской работы; сложности обновления и обеспечения целостности данных; невозможность одновременного доступа к одним и тем же данным нескольких пользователей и т.п.) иерархические модели в настоящее время в базах данных практически не используются.

*Сетевая модель* изображается графовой сетевой структурой. Элементы данных – узлы могут иметь связи со многими другими узлами не обязательно расположенных на соседних уровнях или относящихся к общему исходному узлу. Допускается наличие у узлов множества входных и выходных связей.

Связи между данными могут иметь как двухстороннюю, так и одностороннюю направленность.

Сетевая модель визуально напоминает транспортную сеть между несколькими пунктами. Она лишена многих недостатков, присущих иерархической модели, – не требует разбиения данных по уровням подчиненности, поддерживает связи между элементами одного ранга и далеко стоящими элементами, обеспечивает доступ к одним и тем же данным по нескольким ветвям. Вместе с тем сетевая модель не решает проблем целостности и избыточности данных, сокращения времени доступа к ним. По-прежнему затруднительными являются организация поиска и выборки данных, добавление в базу новых информационных сведений. Сетевые модели в настоящее время также практически не используются.





*Реляционная модель* – это табличная форма представления данных в виде одной или нескольких взаимосвязанных плоских (двухмерных) таблиц – отношений (relation).

Пример реляционной таблицы, содержащей информацию о курсах валют.

Цифровой код валюты	Буквенный код валюты	Наименование валюты	Курс, руб.
036	AUD	Австралийский доллар	21,5164
826	GBP	Английский фунт стерлингов	52,6338
840	USD	Доллар США	25,4933
978	EUR	ЕВРО	35,0231
124	CAD	Канадский доллар	22,5417
949	TRY	Новая турецкая лира	21,1115
702	SGD	Сингапурский доллар	17,0922
756	CHF	Швейцарский франк	23,2632

## 3. Прикладная программа Microsoft Access

### 3.1. Основные свойства полей таблиц

В СУБД MS Access реализуются следующие основные свойства полей в структурах таблиц базы данных.

*Имя поля* (заголовок столбца таблицы) – определяет порядок обращения с данными этого поля при автоматических операциях с базой.

*Тип поля* – определяет тип данных, которые могут содержаться в данном поле.

*Размер поля* – определяет предельную длину (в символах) данных, которые могут размещаться в данном поле.

*Формат поля* – определяет способ форматирования данных в ячейках, принадлежащих полю.

*Маска ввода* (средство автоматизации ввода) – определяет форму, в которой вводятся данные в поле.

*Подпись* – определяет заголовок столбца таблицы для данного поля, если подпись не указана, то в качестве заголовка столбца используется свойство *Имя поля*.

*Значение по умолчанию* – то значение, которое вводится в ячейки поля автоматически (средство автоматизации ввода данных).

*Условие на значение* – ограничение, используемое для проверки правильности ввода данных (средство автоматизации ввода, которое используется для проверки правильности ввода данных, имеющих числовой тип, денежный или тип даты).

*Сообщение об ошибке* – текстовое сообщение, которое выдается автоматически при попытке ввода в поле ошибочных данных (проверка ошибочности выполняется автоматически, если задано свойство *Условие на значение*).

*Обязательное поле* – свойство, определяющее обязательность заполнения данного поля при наполнении базы.

*Пустые строки* – свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных (от свойства *Обязательное поле* отличается тем, что относится не ко всем типам данных, а лишь к некоторым, например, текстовым).

*Индексированное поле* – если поле обладает этим свойством, все операции, связанные с поиском или сортировкой записей по значению, хранящемуся в данном поле, существенно ускоряются.

Примечание: перечень приведенных свойств полей относится в основном к полям текстового типа.

Поскольку в разных полях могут содержаться данные разного типа, то и свойства у полей могут различаться в зависимости от типа данных.

## 3.2. Типы данных

Система управления базами данных MS Access поддерживает следующие типы данных.

*Текстовый* – используется для хранения обычного неформатированного текста ограниченного размера (до 255 символов).

*Поле Мемо* – специальный тип данных для хранения больших объемов текста (до 65535 символов).

*Числовой* – тип данных для хранения действительных чисел.

*Дата/время* – тип данных для хранения дат и текущего времени.

*Денежный* – тип данных для хранения денежных сумм.

*Счетчик* – специальный тип данных для натуральных уникальных чисел с автоматическим наращиванием (для порядковой нумерации записей).

*Логический* – тип для хранения логических данных (только два значения *Да* или *Нет*).

*Поле объекта OLE* – специальный тип данных для хранения объектов OLE, например мультимедийных.

*Гиперссылка* – специальное поле для хранения адресов URL веб-объектов интернета.

*Мастер подстановок* – это не тип, а объект, настройкой которого можно автоматизировать ввод данных в поле так, чтобы не вводить их вручную, а выбирать из раскрывающегося списка.

### 3.3. Основные типы объектов

СУБД MS Access позволяет создавать объекты шести основных типов.

*Таблицы* – это определяющие (основные) объекты любой базы данных. В таблицах хранятся все данные, имеющиеся в базе, и структура базы (поля, их типы и свойства). Создаются в режиме *Конструктора*, с помощью *Мастера таблиц* и путем ввода данных. После описания структуры все таблицы БД должны быть сохранены. Каждая из таблиц должна иметь уникальный ключ. Все таблицы должны быть взаимосвязаны. В процессе использования БД содержимое существующих таблиц может быть изменено. В схему БД могут быть включены новые таблицы.

*Запросы* – это объекты, предназначенные для извлечения данных из таблиц и предоставления их пользователям в удобном виде. С помощью запросов можно выполнять отбор данных; их сортировку и фильтрацию; преобразовывать данные по заданному алгоритму; создавать новые таблицы; выполнять автоматическое заполнение таблиц данными, импортированными из других источников; выполнять простейшие вычисления в таблицах и другое. Создаются в режиме *Конструктора* или с помощью *Мастера запросов* на базе таблиц или других запросов. Представляют собой виртуальные таблицы.

## Виды запросов

СУБД Microsoft Access предполагает создание и использование QBE-запросов по образцу и структурированных SQL-запросов.

Запросы по образцу подразделяются на следующие типы:

запросы на выборку:

- простые запросы на выборку;
- параметрические запросы на выборку;
- запросы на выборку с вычисляемыми полями;
- перекрестные запросы;
- запросы на изменение:
- запросы на создание таблицы;
- запросы на добавление записей в таблицу;
- запросы на удаление записей из таблицы;
- запросы на обновление данных в таблицах.

Среди структурированных запросов выделяют:

- запросы на объединение;
- запросы к серверу;
- управляющие запросы;
- подчиненные запросы.

Запросы по образцу формируются достаточно просто (с применением *Конструктора* или *Мастера*). После сохранения такие QBE-запросы автоматически преобразуются в соответствующие аналоги SQL-запросов. Для создания структурированных запросов требуется знание формата конструкций структурированного языка запросов.

*Формы* – это средства для ввода и отображения данных. *Формы* – наглядны, предназначены для работы с данными на экране. В текущий момент отображают содержимое полей одной записи, в том числе графические изображения. Создаются с помощью *Мастера форм* с использованием одной или нескольких таблиц или запросов. В режиме *Конструктора* в формы могут быть добавлены вычисляемые поля и управляющие кнопки. *Формы*, содержащие ключевые и индексируемые поля, могут использоваться для ввода информации в базу данных.

*Отчеты* – это документированное представление информации из таблиц или запросов БД, предназначенное для вывода на печать. Формируются с помощью *Мастера отчетов*. Обеспечивают группировку данных и вывод обобщающих сведений. В режиме *Конструктора* в отчеты могут быть добавлены особые способы формирования итогов.

*Страницы* – это специальные объекты баз данных (страницы доступа к данным). Это объекты, выполненные в коде HTML, размещаемые на веб-странице и передаваемые клиенту вместе с ней. Обеспечивают доступ к сведениям из таблиц и запросов БД, документов Microsoft Excel и других источников удаленным пользователям за счет представление информации в формате Microsoft Internet Explorer (в виде Web-страниц). Используются для объединения и группировки сведений, для публикации интерактивных отчетов и сводок данных: сводных списков, электронных таблиц, диаграмм, используемых для анализа тенденций и закономерностей. Разрабатываются с использованием *Мастера страниц* или в режиме *Конструктора*.

*Макросы* – представляют собой набор макрокоманд и обеспечивают автоматизацию часто выполняемых задач. Создаются использованием бланка *Конструктора*. Группа макросов позволяет выполнить несколько задач одновременно. Могут использоваться в других объектах, например, в формах для выполнения операций, связанных с управляющими кнопками, – открытия таблицы, распечатки документа, запуска приложения

*Модули* – представляют наборы описаний, инструкций и процедур, сохраненных под общим именем для разработки программ на языке Microsoft Visual Basic for Applications. Существуют два основных типа модулей: модули класса, содержащие описания новых объектов, и стандартные модули, доступные для всех процедур БД. Все объекты БД размещаются на диске в одном файле.



### 3.4. Ключевые поля таблиц

В каждой таблице БД должно быть определено ключевое поле. Этот, так называемый первичный ключ, обеспечивает уникальность записей в таблице, препятствуя вводу повторяющихся данных. С помощью ключа СУБД обеспечивает быстрый поиск требуемых данных, их хранение и обработку.

Microsoft Access предусматривает использование 3-х типов ключевых полей: счетчика, простого ключа и составного ключа.

*Счетчик* в качестве ключевого поля создается автоматически после подтверждения сохранения таблицы, в которой явно не было указано ключевое поле.

*Простой ключ* устанавливается разработчиком базы данных. В качестве такого ключа выбирается поле таблицы, содержащее уникальные значения, например, коды изделий или заказов, инвентарные или персонифицированные номера.

*Составной ключ* определяется в том случае, когда нет возможности выбрать одно поле без повторов и возможных пустых значений. Составной ключ состоит из нескольких полей, значения которых в совокупности являются уникальными.

Простой и составной ключи устанавливаются разработчиком базы данных перед сохранением описания таблицы в режиме Конструктора.

### 3.5. Типы связей между таблицами

Все таблицы БД должны быть связаны между собой. Поскольку связываются однородные и однотипные поля, обеспечивается целостность данных, а при необходимости – их каскадное обновление и удаление.

СУБД Access поддерживает 2 типа связей между таблицами.

*Отношение «1 – 1»* («один - к одному») создается в случае, когда оба связываемых поля являются ключевыми или имеют уникальные индексы, не допускающие совпадений.

*Отношение «1 - ∞»* («один – ко многим») формируется, если со стороны одной таблицы, главной, связывается ключевое поле или поле, имеющее уникальный, не допускающий совпадений индекс, а со стороны другой, подчиненной таблицы связывается однотипное поле, являющееся внешним ключом.

*Отношение «∞ - ∞»* («многие – ко многим») непосредственно СУБД Access не поддерживается. Однако эта связь может быть задана через промежуточную таблицу с составным ключом.

Установление связей между таблицами именуется схемой данных. Схема данных определяется после описания структуры всех таблиц, задания в таблицах ключевых полей и планирования возможных подстановок данных.

После задания и сохранения схемы данных допускается заполнения таблиц БД.

Первыми следует заполнять таблицы, поля которых являются полями подстановки при заполнении других таблиц. Заполнение таблиц следует осуществлять в режиме просмотра таблицы построчно (по записям). Обязательно заполнение ключевых полей.

### **3.6. Технология создания новой базы данных**

Порядок разработки новой БД в Microsoft Access представляется следующим образом.

1. Создать и сохранить файл новой БД, выполнив команды: *Пуск → Все программы → Microsoft Office → Microsoft Access → Команда Файл → Создать → Гиперссылка Новая база данных* Определить папку для хранения БД → *Ввести имя файла БД → Кнопка Создать.*

## Файл новой базы данных

Папка: Кредит 4 -2-ЛР



Мои последние документы



Рабочий стол



Мои документы



Мой компьютер



Мое сетевое окружение

База кредитного отдела банка\_OK

Имя файла: БД КРЕДИТЫ

Тип файла: База данных Microsoft Office Access

Создать

Отмена

## Создание файла

## Создание

- Новая база данных...
- Пустая страница доступа к
- Проект с имеющимися данн
- Проект с новыми данными..
- Из имеющегося файла...

## Шаблоны

Поиск в сети:

Найти

- Шаблоны на узле Office Onli
- На моем компьютере...

2. Перейти в режим Конструктора:

*Объект Таблицы* → *кнопка Создать* → *Конструктор* → *ОК*

3. В бланке Конструктора описать структуру записей таблицы БД.

4. Установить ключевое поле в таблице: Выделить ключевое поле таблицы → *кнопка Ключевое поле*.

5. Сохранить таблицу: *кнопка Сохранить* → *Ввести имя таблицы* → *ОК*.

6. Описать структуру записей других таблиц БД, задать в них ключевые поля и сохранить таблицы.

### **Заполнение таблиц данными**

Технология ввода данных в таблицы производится двумя способами:

- непосредственным вводом данных в ячейки таблицы;
- организацией ввода данных через формы.

При выборе первого способа ввода данных необходимо руководствоваться:

- уменьшением вероятности ошибок оператора;
- удобством организации самого процесса ввода данных.

Если таблица базы данных имеет небольшое число полей, которые размещаются на экране монитора, и не связана с другими таблицами, а также если вы создаете некоммерческую систему, то для ввода данных можно не создавать соответствующей формы.

### 3.7. Технология разработки запросов

Основное назначение любой информационной системы состоит в предоставлении пользователю необходимой и достоверной информации.

Обработка информации, содержащейся в таблицах БД, осуществляется с помощью запросов.

Запросы представляют собой некоторый набор команд, предназначенных для поиска и обработки информации в таблицах по заданным пользователем условиям (значениям полей). В системе ACCESS в зависимости от выполняемых действий можно создавать следующие виды запросов:

- на выполнение действий (на выборку);
- обновление;
- добавление;
- удаление;
- создание таблиц.

Каждый из указанных видов запросов может отличаться технологией их создания и формой представления информации. В зависимости от технологии создания запросы можно подразделить на постоянные и параметрические.

*Постоянные запросы* — это запросы, условие выбора информации в которых не меняется в течение длительного времени.

*Параметрические запросы* — это запросы, параметры выбора информации в которых меняются.

Результатом выполнения запросов являются динамические таблицы. По форме динамические таблицы могут быть двух видов:

- таблицы, структура которых соответствует исходной таблице (таблицам) БД;
- *кросс* – таблицы, структура которых отличается от исходной таблицы (таблиц) БД,

Структура *кросс* – таблицы отличается от структуры исходной таблицы БД тем, что заголовками столбцов в такой таблице являются не имена, а значения выбранных полей. Такие таблицы формируются с помощью особых видов запросов — перекрестных запросов.

*Перекрестные запросы* — это запросы, которые применяются для выбора информации с одновременным группированием данных по значениям отдельных полей. При таком запросе данные формируются в виде *кросс* – таблиц.

## 4. Контрольные вопросы

1. Как именуется элементы структуры таблицы базы данных?
2. Что означает аббревиатура СУБД?
3. Какой язык является основной поддержкой любой СУБД?
4. Что представляет собой запрос в базе данных?
5. Что собой представляет поиск данных в базе?
6. Назовите основные объекты любой реляционной базы данных.
7. Что определяет вид хранимой информации?
8. Назовите свойства поля базы данных.
9. На что ориентирована структура данных в СУБД?
0. Иерархическая, сетевая, реляционная – это?
1. Для организации чего предназначен язык манипулирования данными СУБД (SQL)?
2. Что представляет собой информационный запрос?
3. Что используется для получения таблицы из совокупности связанных таблиц путем выбора полей, удовлетворяющих заданным условиям?
4. Каким может быть ключ к записям в базе данных?
5. Какого вида изменений записей в базе данных не существует?
6. Что такое ключ базы данных?