

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
ФГБОУ ВО КОСТРОМСКАЯ ГСХА

Кафедра информационных технологий в электроэнергетике

Богданова Т.М.

ИНФОРМАТИКА

БАЗЫ ДАННЫХ

Учебное пособие

*для студентов, обучающихся по
направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,
направленность: Электроснабжение; 08.03.01 Строительство, направленность:
Промышленное и гражданское строительство, очной и заочной форм обучения; по
специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства,
специализация Автомобили и тракторы, очной формы обучения*

КАРАВАЕВО
Костромская ГСХА
2020

УДК 681.3
ББК 32.973
М 34

Автор: старший преподаватель кафедры информационных технологий в электроэнергетике *Т.М. Богданова.*

Рецензент: к.э.н., доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО Костромская ГСХА *А.Е. Березкина*

Рекомендовано методической комиссией электроэнергетического факультета в качестве учебного пособия для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки: по направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность: Электроснабжение; 08.03.01 Строительство, направленность: Промышленное и гражданское строительство очной и заочной форм обучения; по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, очной формы обучения

М 34 **Богданова Т.М., Информатика. Базы данных:** Учебное пособие / Т.М. Богданова — Караваево: Костромская ГСХА, 2020. — 34 с.: ил.; 20 см. — 100 экз. — Текст: непосредственный.

В издании приведены краткие теоретические сведения по базам данных, даны примеры выполнения лабораторно-практических работ и задания для самостоятельного выполнения, перечень контрольных вопросов для самопроверки.

Учебное пособие предназначено для контактной и самостоятельной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность: Электроснабжение; 08.03.01 Строительство, направленность: Промышленное и гражданское строительство, очной и заочной форм обучения; по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация Автомобили и тракторы, очной формы обучения

681.3
32.973

УДК
ББК

© ФГОУ ВО Костромская ГСХА, 2020
© Т.М. Богданова, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Практическая работа 1 Создание однотобличной базы данных	6
1. Основные понятия базы данных.....	6
2. Проектирование и создание базы данных	8
Практическая работа 2 Создание реляционной базы данных	23
1. Создание таблиц.....	25
2. Разработка схемы данных	26
3. Ввод данных в таблицу	27
4. Формирование запросов.....	28
5. Формирование отчетов.....	32
Список рекомендуемых источников.....	33

ВВЕДЕНИЕ

Восприятие реального мира можно соотнести с последовательностью разных, хотя иногда и взаимосвязанных, явлений. С давних времен люди пытались описать эти явления (даже тогда, когда не могли их понять). Такое описание называют данными.

В основе решения многих задач лежит обработка информации. Для облегчения обработки информации создаются информационные системы (ИС). Автоматизированными называют ИС, в которых применяют технические средства, в частности ЭВМ. Большинство существующих ИС являются автоматизированными.

В широком понимании под определение ИС подпадает любая система обработки информации. По области применения ИС можно разделить на системы, используемые в производстве, образовании, здравоохранении, науке, военном деле, социальной сфере, торговле и других отраслях. По целевой функции ИС можно условно разделить на следующие основные категории: управляющие, информационно-справочные, поддержки принятия решений.

Иногда используется более узкая трактовка понятия ИС как совокупности аппаратно-программных средств, задействованных для решения некоторой прикладной задачи. В организации, например, могут существовать информационные системы, на которых соответственно возложены следующие задачи: учет кадров и материально-технических средств, расчет с поставщиками и заказчиками, бухгалтерский учет и т.п.

Информационные системы бывают разных масштабов: индивидуальные, коллективные, масштаба предприятия, корпорации, отрасли, города, региона, страны, континента, планеты.

Информационная система содержит следующие подсистемы:

- компьютеризированная подсистема аппаратного обеспечения — комплекса технических средств;
- подсистема программного обеспечения — совокупности моделей, методов, алгоритмов и программ реализации целей;
- подсистема информационного обеспечения — совокупности средств классификации и кодирования, унификации схемы документации;
- подсистема организационного обеспечения — совокупности методов и средств работы персонала, осуществляющего эксплуатацию системы;
- подсистема правового обеспечения — совокупности норм права, определяющих юридический статус системы.

Структура информационной системы состоит из четырех основных частей:

- операционной системы, обеспечивающей управление функционированием всей информационной системы;
- платформы, преобразующей интерфейсы операционной системы в нужную форму и предоставляющей необходимые виды информационных услуг;
- прикладных программ, выполняющих задачи, ради которых создана информационная система;
- области взаимодействия, предоставляющей услуги связи прикладных программ, расположенных как в одной, так и в группе информационных систем.

Активная деятельность по отысканию приемлемых способов обобщения непрерывно растущего объема информации привела к созданию в начале 60-х годов XX века специальных программных комплексов, называемых «Системы управления базами данных» (СУБД).

Основная особенность СУБД — это наличие процедур для ввода и хранения не только самих данных, но и описаний их структуры. Файлы, снабженные описанием хранимых в них данных и находящиеся под управлением СУБД, стали называть «Банки данных», а затем — «Базы данных» (БД).

Банк данных является разновидностью ИС, в которой реализованы функции централизованного хранения и накопления обрабатываемой информации, организованной в одну или несколько баз данных.

Вычислительная система ВС представляет собой совокупность взаимосвязанных и согласованно действующих ЭВМ или процессоров и других устройств, обеспечивающих автоматизацию процессов приема, обработки и выдачи информации потребителям. Поскольку основными функциями БД являются хранение и обработка данных, то используемая вычислительная система, наряду с приемлемой мощностью центральных процессоров ЦП, должна иметь достаточный объем оперативной и внешней памяти прямого доступа.

Как известно, в пакет программ Microsoft Office входит приложение Access, являющееся системой управления базами данных. Современный офисный пакет OpenOffice.org для пользователя предоставляет много интересных и полезных функций.

В данном издании рассмотрены основы работы с приложением пакета — базами данных OpenOffice.org Base (OOo Base).

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 1

СОЗДАНИЕ ОДНОТАБЛИЧНОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Цель: ознакомиться с объектами OpenOffice.org Base; научиться создавать таблицы, формы, запросы, отчеты для однотабличной базы данных.

Компьютерная информационная система позволяет хранить большие объемы данных, осуществляющих в них быстрый поиск, вносить изменения и др.

База данных БД — поименованная совокупность структурированных данных, хранимых в памяти вычислительной системы стандартным способом и отображающих состояние объектов и их взаимосвязей в рассматриваемой предметной области.

Предметная область — фрагмент реального мира, подлежащий автоматизации. Предметная область содержит только те сущности, их взаимосвязи и процессы изменения сущностей и взаимосвязей, которые необходимы для корректной работы рассматриваемой (разрабатываемой) автоматизированной системы.

Под состоянием объекта (как экземпляра сущности) подразумевается набор значений признаков, определяющих объект. Значения признаков могут меняться со временем (т.е. меняется состояние объектов).

Структурированные данные — данные, элементы которых упорядочены в соответствии с некоторыми соглашениями. К каждому элементу структурированных данных можно обратиться непосредственно, используя информацию о структуре.

Поименованная совокупность данных должна быть явно определена и фиксирована заданием структуры хранимых данных и имени этой структуры. Каждое приложение работает с определенной базой данных, используя её имя для доступа к ней.

Большинство БД имеют табличную структуру. В табличной структуре адрес данных определяется пересечением строк и столбцов.

1. Основные понятия базы данных

Всякая запись в таблице — информация о конкретном объекте (событии) данной системы. Значение поля в каждой записи — это определенная характеристика (свойство, атрибут) объекта.

В качестве БД используются списки. *Список* — это прямоугольная область ячеек, в которой строки имеют фиксированную регулярную структуру заполнения.

В БД столбцы называются *полями*, а строки — *записями*. Каждое поле имеет имя. Поля образуют структуру БД, а записи составляют информацию, которая в ней содержится.

Очевидным уникальным свойством любого поля является его имя.

Имя поля определяет способ обращения к данному полю при автоматических операциях с БД (это — Заголовок столбца таблицы).

Тип поля определяет тип данных, которое может содержаться в данном поле.

К типам полей относятся: текст, число, целое, вещественное, дата, логическое и т.д. В каждое поле можно вводить только данные, соответствующие заданному типу. Например, невозможно ввести текст в числовое поле.

Формат поля определяет способ форматирования данных в ячейке. К таким форматам относятся: числовой, процентный, дата, логический и др.

Основным свойством любого поля является его длина.

Обязательное поле — свойство, которое указывает, что в корректной записи это поле не может быть оставлено пустым.

Индексированное поле — свойство для ускорения операций по поиску и сортировке записей.

От свойств полей зависит, какие типы данных можно вносить в поле и что делать с данными.

База данных OpenOffice.org Base содержит 4 вида документов (объектов):

- таблицы;
- запросы;
- формы;
- отчёты.

Таблица — это объект БД, хранящий данные определенной структуры.

Формы — это бланки, предназначенные для ввода, редактирования, просмотра табличных данных на экране в удобном виде.

Запросы — создаются для выборки информации из базы данных.

Отчёты — выходные документы, предназначенные для вывода на экран монитора или принтер.

2. Проектирование и создание базы данных

Перед созданием базы данных её структуру обычно сначала проектируют. Поэтому созданию базы данных должна предшествовать определенная постановка задачи. Для примера рассмотрим следующую задачу:

«На складе магазина имеются товары, помещенные на стеллажи. На основе информации, введенной в базу данных, нужно иметь возможность быстро находить по наименованию товаров их стоимость, дату поступления на склад, местонахождение и др.»

Создадим однотабличную базу данных для склада.

Таблицу можно создать одним из способов:

- создать таблицу в режиме дизайна;
- использовать *мастер* для создания таблицы.

2.1. Создание таблицы

1. Загрузите программу OpenOffice.org Базы данных. В окне *Мастер баз данных* выберите команду *Создать новую базу данных*, щелкните кнопку *Далее*, затем — кнопку *Готово*.

2. Сохраните файл на диске.

3. В появившемся окне (рис. 1) активизируйте объект *Таблицы* и выберите задачу *Создать таблицу в режиме дизайна*.

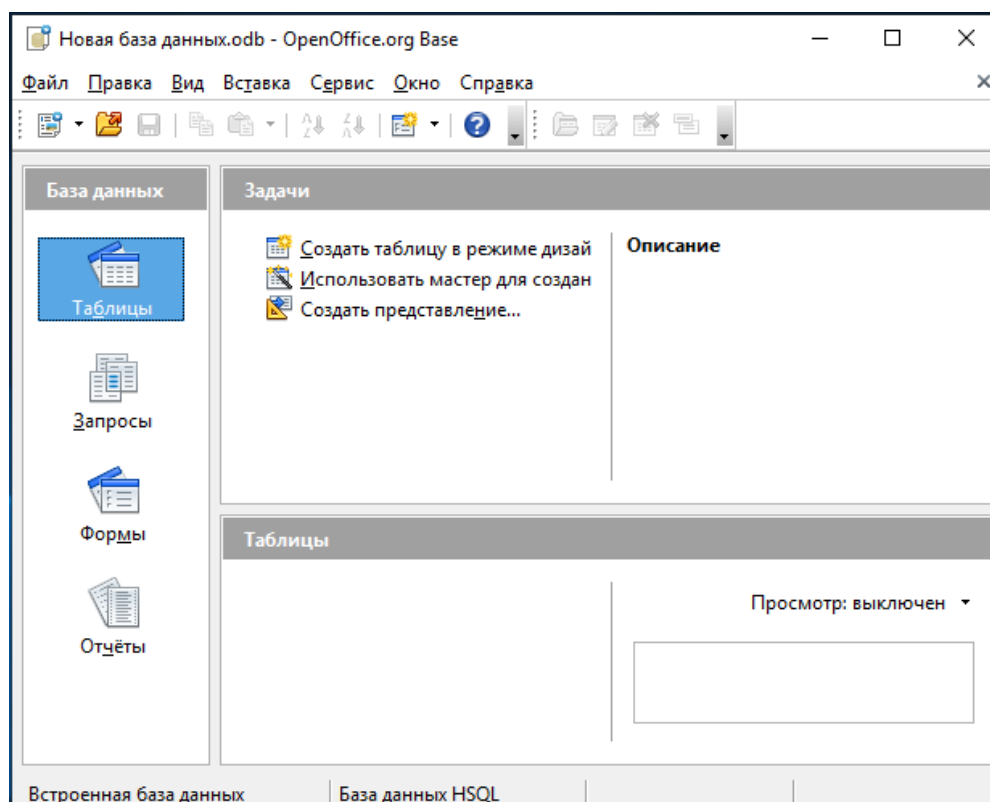


Рис. 1. Главное окно базы данных OpenOffice.org Base

В результате действий откроется окно *Конструктора таблиц*, представленное на рисунке 2. Конструктор таблиц предназначен для создания структуры таблицы с определением основных типов полей, форматов и др.

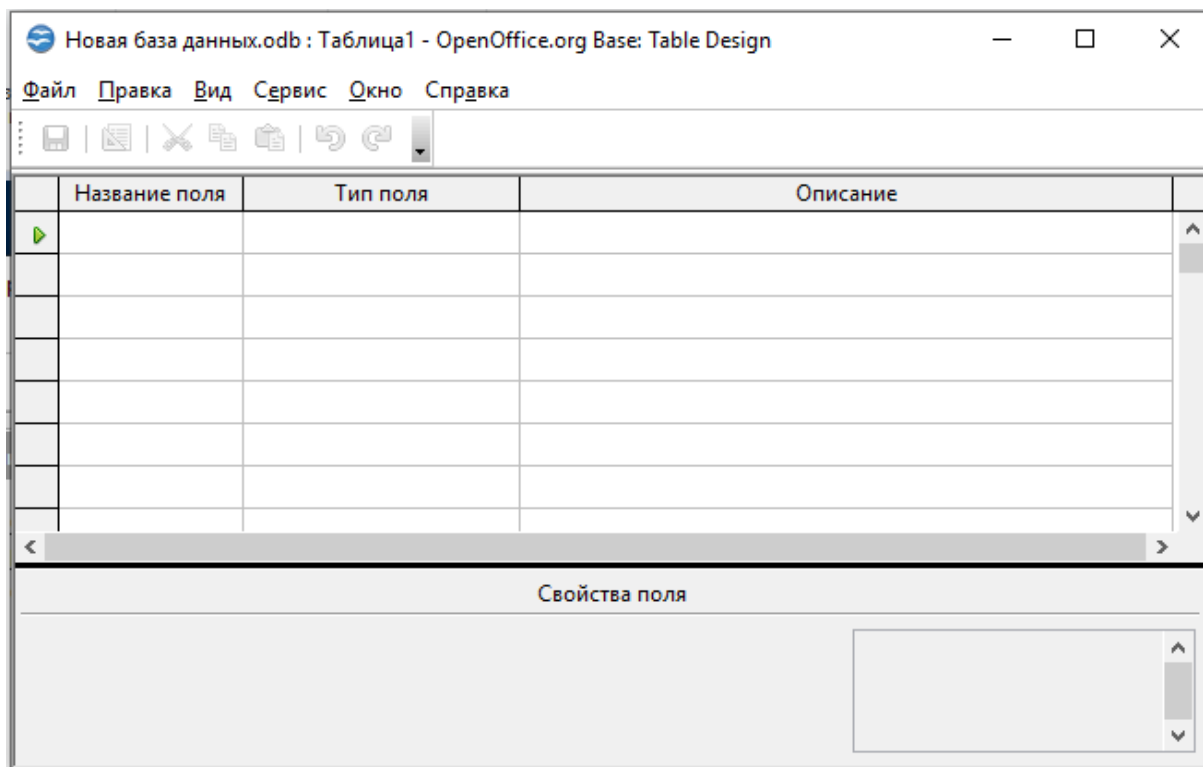


Рис. 2. Окно *Конструктор таблиц*

4. Для определения параметров первого поля таблицы выполните следующие действия:

- введите в первую ячейку столбца *Название поля* имя первого поля *Артикул товара*;
- в ячейке столбца *Тип поля* щелкните по кнопке списка и выберите тип данных *Число [NUMERIC]*;
- введите параметры *Свойства поля*: размер поля — 10, остальные параметры оставьте по умолчанию.

! Свойство поля *Обязательное* всегда должно быть *Да*, а *Автозначение* всегда *Нет*.

5. Для определения остальных полей введите данные согласно таблице 1.

Таблица 1. Данные для конструирования таблицы

Название поля	Тип поля	Описание	Свойства поля
Артикул товара	Число	Код, присвоенный товару	Длина поля — 15
Наименование	Текст	Наименование товара на складе	Длина поля — 15
Фирма и тип	Текст	Фирма-изготовитель и тип устройства	Длина поля — 25
Стоимость	Вещественное	Денежная единица — руб.	Формат числа — 0,00 руб.
Количество	Целое	Штук	По умолчанию
Дата поступления	Дата	За 2019 год	Формат даты — 31.12.99
Стеллаж	Короткое целое	Номер стеллажа на складе	По умолчанию

Для каждого поля в структуре таблицы можно ввести *Описание* (рис. 3), но в самой таблице данное поле представлено не будет.

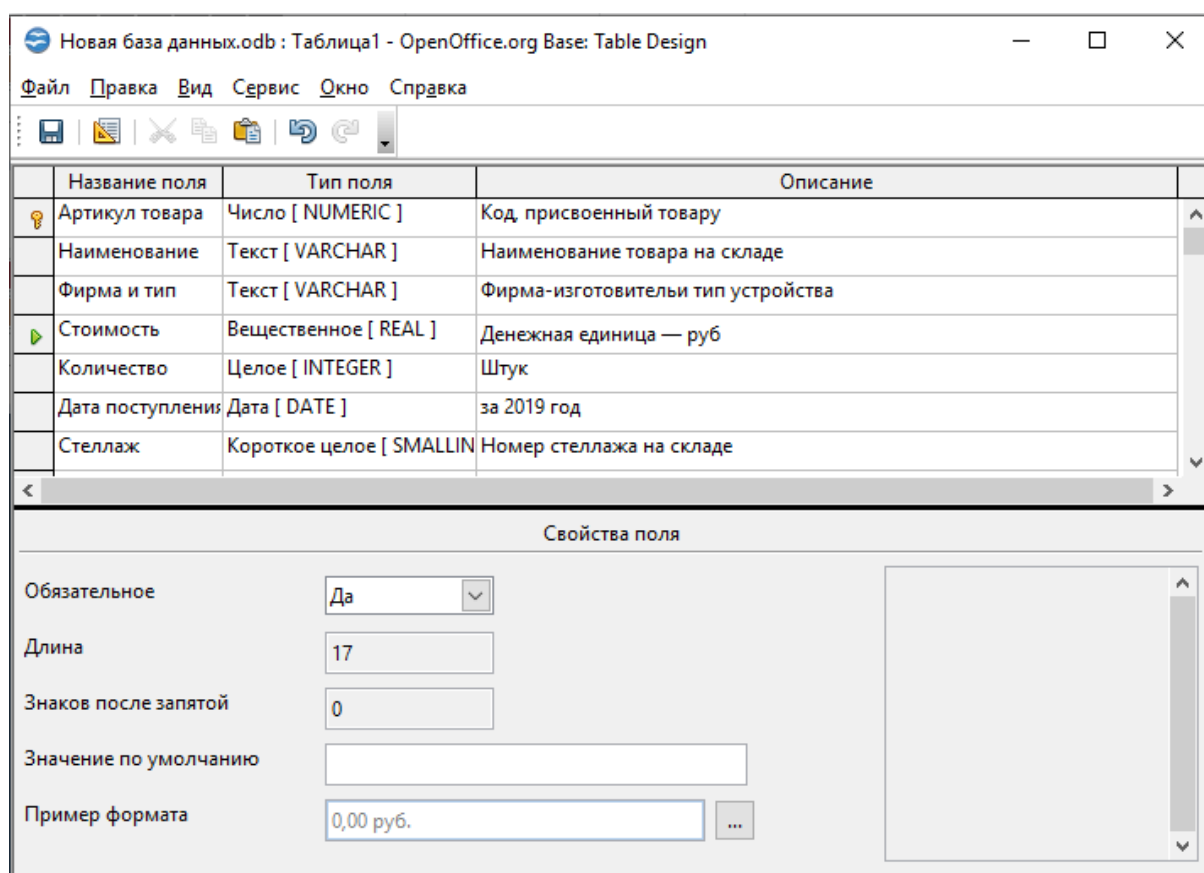


Рис. 3. Заполнение структуры таблицы

После определения полей необходимо задать ключевое поле.

Первичный ключ служит уникальным идентификатором полей баз данных. В OpenOffice.org Base первичный ключ определяется в конструкторе таблицы путем выбора соответствующей команды из контекстного меню заголовка строки для выбранного поля.

6. Задайте первичный ключ для поля *Артикул товара*. Для этого щелкните правой кнопкой мыши на сером поле слева от столбца *Название поля* в строке *Артикул товара* и из выпадающего меню выберите пункт *Первичный ключ*. Это приведет к появлению значка ключа перед полем *Артикул товара*.

Для доступа к дополнительным параметрам форматирования используется кнопка *Формат поля*.

7. Для поля *Стоимость* при помощи кнопки *Формат поля*, используя команду *Формат → Категория → Денежный*, выберите формат — 0,00 руб.

8. Для сохранения таблицы выберите команду *Файл → Сохранить* и в диалоговом окне *Сохранить как* введите имя таблицы — **Товары**, щелкните по кнопке *ОК*.

9. Для заполнения таблицы на панели задач перейдите в главное окно базы данных, активируйте объект *Таблицы* и откройте таблицу *Товары*.

10. В таблицу *Товары* введите данные согласно таблице 2. Заполняя поля (особенно текстовые), следите за тем, чтобы до и после содержимого не было пробелов.

Таблица 2. Данные для создания таблицы Товары

Артикул товара	Наименование	Фирма и тип	Стоимость	Кол-во	Дата поступления	Стеллаж
10	Монитор	Acer KA242Ybi	9499	10	15.03.19	1
51	Ноутбук	ASUS Laptop	25999	5	16.03.19	2
21	Сканер	Canon CanoScan LiDE 400	6499	12	15.03.19	3
30	Клавиатура	Logitech K280E	1399	25	17.03.19	4
40	Принтер	Xerox Phaser 3052NI	11399	15	18.03.19	5
52	Ноутбук	HP 15-dw1036ur	36999	8	20.03.19	2

11. Сохраните созданную таблицу в окне *Товары* командой *Файл → Сохранить текущую запись*.


2.2. Создание формы

При создании таблицы приходится вносить новые записи, что очень неудобно выполнять в режиме таблицы. Поэтому чаще используют объект базы данных *Формы* — набор интерфейсных элементов, облегчающих ввод и редактирование данных.

Форму можно создать одним из способов:

- создать форму в режиме дизайна;
- использовать *мастер* для создания формы.

1. Для создания формы, при помощи которой можно вносить в таблицу *Товары* другие записи, выполните следующие операции:

- в главном окне базы данных откройте объект *Формы*;
- выберите задачу *Использовать мастер для создания формы*;
- на первом шаге диалогового окна *Мастер форм* из таблицы *Товары* выберите поля, которые будут присутствовать в форме. В данном примере присутствовать будут все поля, поэтому щелкните по кнопке , а затем — по кнопке *Дальше*;
- второй шаг пропустите, нажав на кнопку *Дальше*. Субформа присутствовать не будет. Субформа является формой, вложенной в другую форму. Используется субформа для отображения данных из таблицы типа «один ко многим»;
- следующий шаг — компоновка формы. При помощи параметра окна *Расположить элементы управления* выберите стиль оформления:
 - расположение головной формы — *Столбцы – подписи слева*;
 - расположение подписи — *по правому краю*;
- щелкните по кнопке *Дальше*;
- далее установите источник данных. Так как с помощью формы будут вводиться новые записи и редактироваться существующие, то выберите режим *Форма для отображения всех данных*. Нажмите кнопку *Дальше*;
- на седьмом шаге — *Применить стили* — выберите цветовое оформление формы:
 - стиль — *Сине-голубой*;
 - обрамление поля — *трехмерный вид*;
- щелкните кнопку *Дальше*;
- на последнем шаге задайте форме имя: *Товары*.

В этом же окне выберите действие после заполнения формы — *Работа с формой*. Щелкните по кнопке *Готово*.

Форма сохраняется в виде текстового документа в формате OpenDocument Format (ODT), и содержание, не относящееся к полям формы, может редактироваться как обычный текстовый документ.

Готовая форма имеет вид, представленный на рисунке 4.

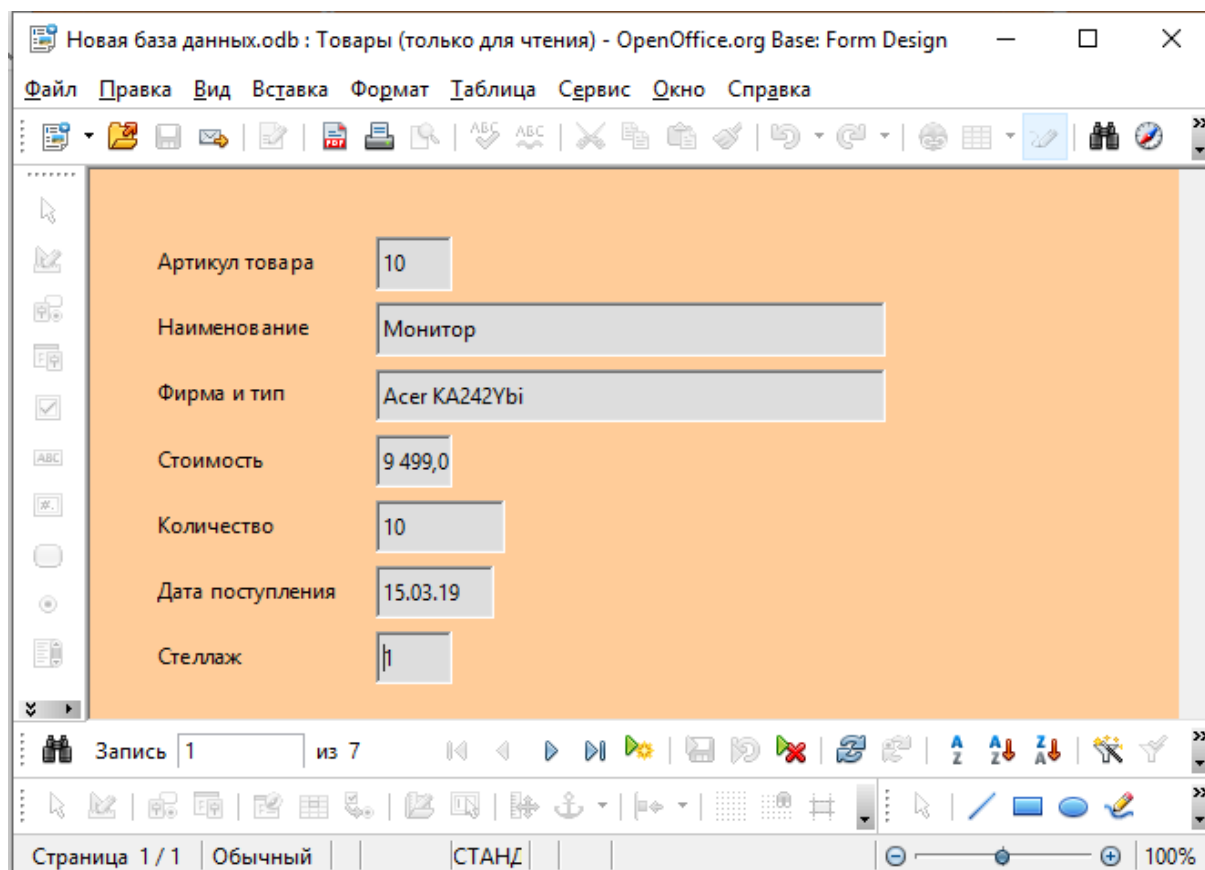



Рис. 4. Форма для созданной таблицы

2. В готовую форму внесите новую запись. Для этого на панели инструментов *Навигация формы* (см. рис. 4) щелкните по кнопке  (Добавить запись) и в пустые поля введите записи:

Артикул товара	— 22
Наименование	— Принтер
Фирма и тип	— HP Laser 107r
Стоимость	— 5999
Количество	— 2
Дата поступления	— 22.03.09
Стеллаж	— 5

3. Щелкните по кнопке *Сохранить запись* на панели инструментов *Навигация формы*. Окно не закрывайте.


Убедитесь в том, что эта запись появилась в самой таблице, для чего откройте таблицу *Товары* и просмотрите все записи.

Поиск информации с помощью формы

При помощи созданной формы возможен поиск необходимой информации.

Пример 1. В базе данных склада произвести поиск всей информации о сканере.

Для поиска выполните действия в окне *Конструктора форм*:

- переведите курсор в строку поля *Наименование*;
- выберите команду *Найти запись*, нажав кнопку  (Найти запись) на панели инструментов *Навигация формы*;
- в окне *Поиск записи* (рис. 5) в строке *Текст* введите слово

Сканер

- щелкните по кнопке *Найти*, затем — по кнопке *Заккрыть*.

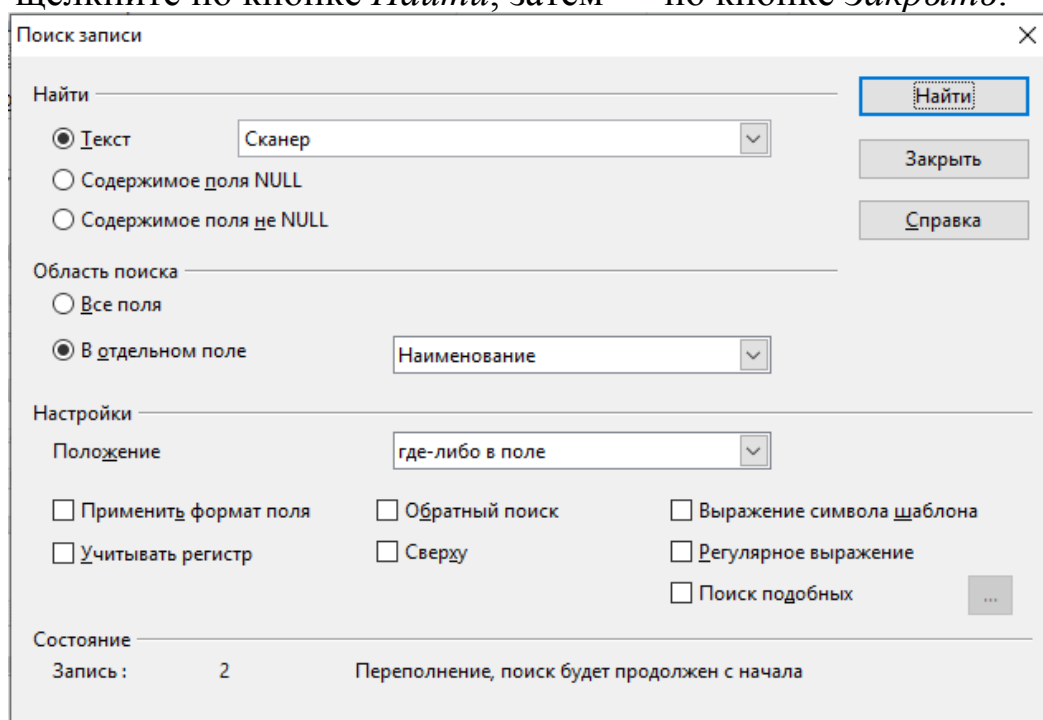


Рис. 5. Окно Поиск записи


В форме появятся все данные о найденном товаре *Сканер*. Убедитесь в этом, просмотрев соответствующую запись в окне *Конструктора форм*.

Фильтрация данных в форме

При работе с базой как с источником данных для поиска информации могут быть использованы фильтры. В *ООо Base* используются два вида фильтров: быстрый фильтр и фильтр по умолчанию.

Пример 2. В базе данных склада вывести информацию только о товаре Ноутбук.

Для *фильтрации данных* выполните следующие действия:

- в окне *Конструктора форм* при помощи команды поиска найдите записи о товаре *Ноутбук*;
- щелкните по записи *Ноутбук* поля *Наименование*;
- щелкните по кнопке *Быстрый фильтр* () на панели инструментов *Навигация формы*, в результате чего в форме останутся только записи о товаре *Ноутбук*. Убедитесь в этом, просмотрев записи (их всего 2) при помощи кнопок *Предыдущая запись* или *Следующая запись*;
- для отмены фильтра щелкните по кнопке *Удалить фильтр/сортировку* на нижней панели инструментов.

2.3. Создание запросов

Запросы предназначены для просмотра, изменения и анализа данных. Они используются также в качестве источника записей при создании форм и отчетов.

Одним из самых распространенных запросов является запрос *на выборку*, который выполняет отбор данных из одной или нескольких таблиц в соответствии с заданными пользователем критериями.

Для одного поля можно определить несколько критериев отбора данных. Запрос может быть простым или сложным.

В окне *Конструктора запросов* можно также производить фильтрацию данных.


В запросах и фильтрах возможно применение символов подстановки — знаков * (звездочка) и ? (вопрос). Символ звездочки заменяет любое количество букв или цифр, а знак вопроса — только один символ.

Запрос можно создать одним из способов:

- создать запрос в режиме дизайна;
- использовать *мастер* для создания запроса.

Пример 3. Создание запроса, с помощью которого производится поиск товаров, стоимость которых не превышает 20000 рублей.

Для решения данной задачи выполните следующие действия:

- в главном окне базы данных щелкните по объекту *Запросы*;
- выберите задачу *Использовать мастер для создания запросов*;
- в диалоговом окне *Мастер запросов* из открывшегося списка *Таблицы* выберите запись: *Таблица: Товары*;
- в окне *Доступные поля* кнопкой  переведите все поля в окно

- Поля в запросе и щелкните по кнопке *Дальше*;
- следующий шаг пропустите и щелкните по кнопке *Дальше*;
- на третьем шаге *Условие поиска* в окне *Поля* выберите запись: *Товары. Стоимость*;
- в поле *Условие* выберите *меньше или равно*;
- в поле *Значение* наберите цифру:

20000

- нажмите кнопку *Дальше*;
- на четвертом шаге выберите тип запроса — *Детальный запрос* и нажмите кнопку *Дальше*;
- на следующем шаге можно поменять названия полей. Названия полей не изменяйте, нажмите кнопку *Дальше*;
- на последнем шаге создания запросов задайте запросу имя:

Запрос 1_Товары
- нажмите кнопку *Готово*.

В результате откроется окно *Запрос1_Товары*, в таблице которого будут отражены результаты запроса (рис. 6).

	Артикул товара	Наименование	Фирма и тип	Стоимость	Количество	Дата поступления	Стеллаж
▶	10	Монитор	Acer KA242Ybi	9 499,00 руб.	10	15.03.19	1
	21	Сканер	Canon CanoScan LiDE 400	6 499,00 руб.	12	15.03.19	3
	22	Принтер	HP Laser 107r	5 999,00 руб.	2	20.03.19	5
	30	Клавиатура	Logitech K280E	1 399,00 руб.	25	17.03.19	4
	40	Принтер	Xerox Phaser 3052NI	11 399,00 руб.	15	18.03.19	5
⚙							


Рис. 6. Результаты запроса с критерием

Закройте окно запроса.

Запросы можно изменять или конкретизировать.

Пример 4. Редактирование запроса для примера 3, в котором устанавливается дополнительный критерий запроса для тех товаров, которые поступили в продажу *15.03.19*.

Для редактирования запроса выполните действия:

- в главном окне базы данных выделите объект *Запрос1_Товары* и откройте окно для редактирования, нажав кнопку  (Правка);
- в появившемся окне в поле *Дата поступления* в строке *Критерий* наберите число:

15.03.19

- нажмите кнопку *Выполнить запрос*.

В верхней части окна *Построителя запроса* появится результат запроса, представленный на рисунке 7.

Новая база данных.odb : Запрос 1_Товары - OpenOffice.org Base: Query Design

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно Справка

Артикул товара	Наименование	Фирма и тип	Стоимость	Количество	Дата поступления	Стеллаж
10	Монитор	Acer KA242Ybi	9 499,00 руб.	10	15.03.19	1
21	Сканер	Canon CanoScan LiDE 400	6 499,00 руб.	12	15.03.19	3

Запись 1 из 2

Товары

- Артикул това
- Наименовани
- Фирма и тип
- Стоимость
- Количество
- Дата поступл
- Стеллаж

Поле	Артикул товара	Наименование	Фирма и тип	Стоимость	Количество	Дата поступлен	Стеллаж
Псевдоним	Артикул товара	Наименование	Фирма и тип	Стоимость	Количество	Дата поступлен	Стеллаж
Таблица	Товары	Товары	Товары	Товары	Товары	Товары	Товары
Сортировка							
Видимый	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Функция							
Критерий				<= 20000		15.03.2019	

Рис. 7. Окно таблицы с критериями и результатом запроса

В результате были показаны две записи, отобранные критериями запроса. Сохраните запрос с именем *Запрос 2_Товары* командой *Файл* → *Сохранить как*.

Сложные критерии отбора можно объединять логическими операторами OR (ИЛИ), AND (И) и др. Чтобы объединить несколько условий отбора оператором И, следует привести их в одной строке (см. пример 4).

Если необходимо отобразить несколько диапазонов значений, критерий для каждого диапазона следует указать в отдельной строке.

Операторы ИЛИ и И применяются как отдельно, так и в комбинации. Следует помнить, что условия, связанные оператором И, выполняются раньше условий, объединенных оператором ИЛИ.

Пример 5. Создание запроса о товарах, имеющих стоимость более 7 000 рублей, но менее 20000 рублей.

Для создания данного запроса повторите действия из примера 4, но в строку *Критерий* введите:

>7000 AND < 20000

Результаты запроса появятся в верхней части окна. Сохраните запрос с именем *Запрос 3_Товары* и закройте окно.

Пример 6. Создание запроса о количестве и максимальной стоимости товара на складе.

Для создания данного запроса применяется строка *Функция* в построителе запроса.

Выберите из таблицы только поля *Наименование*, *Стоимость*, *Количество*, а в строке *Функция* — соответственно функции Group, Максимум, Сумма (рис. 8). Выполните запрос.

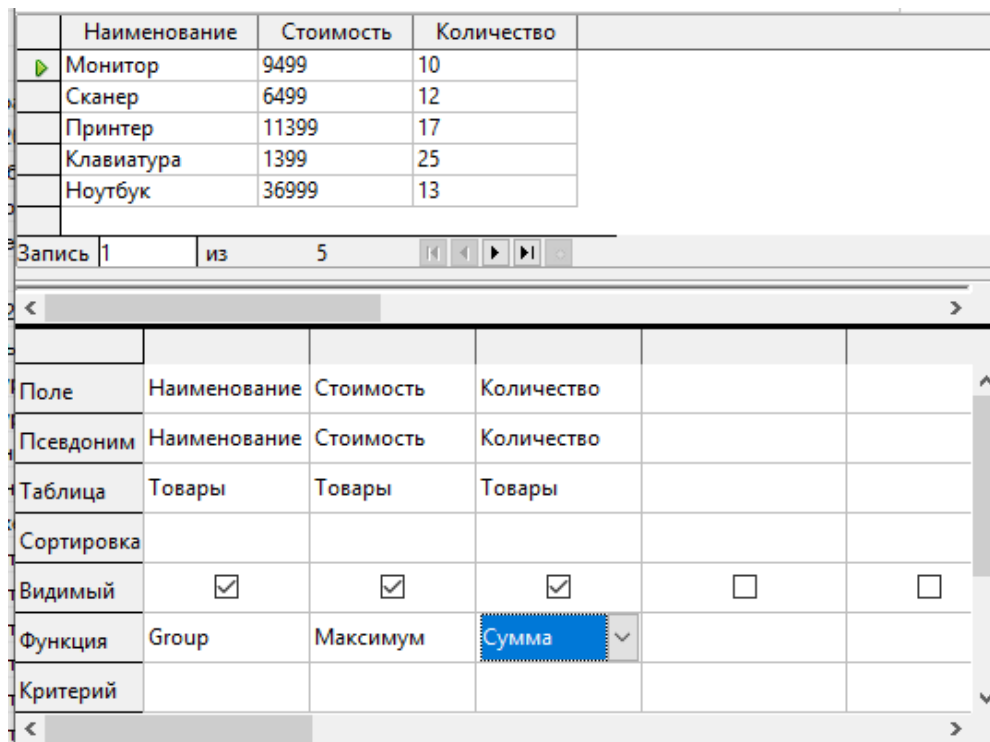


Рис. 8. Окно запроса к примеру 6

Результаты запроса представлены в верхней части окна (см. рис. 8): вывод информации о максимальной стоимости каждого вида товара и количество находящихся на складе товаров. Сохраните запрос с именем *Запрос 4_Товары*.

Запрос текстовых полей

Чтобы запросить содержимое текстового поля, необходимо поместить выражение в одинарные кавычки. Различение прописных и строчных букв зависит от используемой базы данных. При использовании команды LIKE (КАК, ПОХОЖЕ НА) регистр учитывается по определению.

Пример 7. Создание запроса о товарах, наименование которых начинается с буквы «П».

Для создания данного запроса при помощи построителя запроса выведите поля *Наименование*, *Стоимость*, *Количество* и в строку *Критерий* введите:

LIKE 'П*'

Результаты запроса (только *Принтеры*) появятся в верхней части окна. Сохраните запрос с именем *Запрос 5_Товары* и закройте окно.

Местозаполнитель (*) означает, что буква «П» встречается в начале любого выражения. Если необходимо выполнить запросы, где какие-либо выражения (х) встречаются в конце (*х) или внутри (*х*) содержимого поля, то применяется соответствующий запрос.

Пример 8. Создание запроса о товарах, в наименовании которых имеется буква «р», а артикулы товаров — 10 ИЛИ 20 ИЛИ 30 ИЛИ 40.

Для создания данного запроса при помощи построителя запроса выведите поля *Артикул товара* и *Наименование*, а в строку *Критерий* введите соответственно (по полям):

IN (10; 20; 30; 40), LIKE '*р*'

Команда IN возвращает имена полей, содержащих значения от 10 до 40 (поля могут быть как текстовыми, так и числовыми).

Результаты запроса (три наименования товаров) появятся в верхней части окна. Сохраните запрос с именем *Запрос 6_Товары* и закройте окно.

Сортировка данных в таблице

Для упорядочения отобранных записей по алфавиту целесообразно воспользоваться возможностями сортировки самого запроса.

Если функции *Сортировка по возрастанию* и *Сортировка по убыванию* выполняют сортировку только по одному условию, можно совместить несколько условий в диалоговом окне *Сортировка*.

Пример 9. Сортировка по алфавиту наименований всех товаров, находящихся на складе.

Для решения данной задачи выполните следующие действия:

- в главном окне базы данных щелкните по объекту *Запросы*;
- в открывшемся окне выберите задачу *Использовать мастер для создания запросов*;
- в диалоговом окне *Мастер запросов* из открывшегося списка *Таблицы* выберите запись: *Таблица: Товары*;
- в окне *Доступные поля* кнопкой переведите все поля в окно *Поля в запросе* и щелкните по кнопке *Дальше*;
- на следующем шаге в поле *Сортировка* выберите запись *Товары. Наименование* и поставьте флажок *По возрастанию*;
- щелкните по кнопке *Готово*.

В результате появится окно *Представление данных таблицы*, в котором можно увидеть сортировку товаров в алфавитном порядке их наименований. Сортировку можно убрать с помощью значка *Удалить фильтр/сортировку*.

2.4. Создание отчетов

Отчет создается в тех случаях, когда необходимо наглядно представить на экране или на бумаге сводную информацию, хранящуюся в базе данных.

Для создания отчета применяется задача *Использовать мастер для создания отчета*.

Пример 10. Создание отчета, содержащего сведения обо всех товарах склада.

Для решения задачи необходимо выполнить следующие действия:

- в главном окне базы данных откройте объект *Отчеты*;
- в открывшемся окне выберите задачу *Использовать мастер для создания отчета*;
- в диалоговом окне *Мастер отчетов* из представленного списка объектов выберите *Таблица: Товары*;
- в окне *Существующие поля* переведите поля, которые будут отображаться в отчете (*Наименование, Стоимость, Количество, Стеллаж*), нажмите кнопку *Дальше*;
- добавьте денежные символы (руб., шт.), как показано на рисунке 9, нажмите кнопку *Дальше*;

Поле	Надпись
Наименование	Наименование
Стоимость	Стоимость, руб.
Количество	Количество, шт.
Стеллаж	Стеллаж

Рис. 9. Выбор полей для отчета

- на третьем шаге *Группировка* выберите поле *Наименование*, нажмите кнопку *Дальше*;
- на четвертом шаге в окне *Параметры сортировки* выберите поле

Наименование и поставьте флажок *По возрастанию*, нажмите кнопку *Дальше*;

- на пятом шаге выберите стиль оформления отчета по своему усмотрению;
- на заключительном шаге впишите заголовок отчета — *Товары_склад* и выберите тип отчета — *динамический*;
- откройте отчет, нажав кнопку *Готово*.

Пример составленного отчета представлен в таблице 3.

Таблица 3. Инвентаризационная ведомость

<i>Наименование</i>	<i>Стоимость, руб.</i>	<i>Количество, шт.</i>	<i>Стеллаж</i>
Монитор	9499	10	1
Сканер	6499	12	3
Принтер	5999	2	5
Клавиатура	1399	25	4
Принтер	11399	15	5
Ноутбук	25999	5	2
Ноутбук	36999	8	2

Задания для самостоятельного выполнения

1. Для созданной таблицы при помощи *Мастера форм* создайте форму со следующими параметрами:

Наименование параметра	Опции
Элементы управления	Блоки – подписи сверху
Стиль к форме	Бежевый

2. Внесите в таблицу с помощью созданной формы следующие данные:

Артикул товара	— 12
Наименование	— Монитор
Фирма и тип	— LG L1718S
Стоимость	— 6400
Количество	— 3
Дата поступления	— 27.03.19
Стеллаж	— 1

3. Произведите фильтрацию данных в таблице *Товары* (объект *Таблицы*). Условие для фильтрации — выбрать товары фирмы LG Flatron.

4. Выполните действия по поиску информации и представьте её в виде отчетов:

Отчет 1. Товары, имеющие стоимость более 20 000 рублей.

Отчет 2. Все товары, поступившие на склад ранее 17.03.19.

Отчет 3. Товары, находящиеся на стеллаже № 5.

Отчет 4. Товары, последней буквой в наименовании которых является буква «р».

Контрольные вопросы

1. Что такое база данных?
2. Какие объекты базы данных вы знаете?
3. Как создаются таблицы?
4. Как создаются формы?
5. Как создаются запросы?
6. Как создаются отчеты?
7. В каких объектах базы данных и как можно отфильтровать данные?

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА 2

СОЗДАНИЕ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ

Цель: научиться создавать информационно-логическую модель данных. Закрепить навыки создания таблиц. Научиться изменять структуру уже созданной таблицы. Создавать схему данных и связи между таблицами.

В конце 60-х годов XX века появились работы, в которых обсуждались возможности применения различных табличных даталогических моделей данных, т.е. возможности использования привычных и естественных способов представления данных. Было предложено использовать для обработки данных аппарат теории множеств (объединение, пересечение, разность, декартово произведение). В результате, любое представление данных сводится к совокупности двумерных таблиц особого вида, известного в математике как отношение — *relation* (англ.)

В соответствии с реляционным методом каждая сущность предметной области представляется таблицей. Каждый столбец такой таблицы содержит значения одного из атрибутов сущности. Каждая строка содержит все признаки одного из экземпляров сущности.

Связи между сущностями представляются связями между атрибутами таблиц. Для заполненных данными таблиц связи показывают, какие экземпляры одной таблицы связаны с экземплярами другой таблицы. Связь выполняется по совпадающим значениям одного или нескольких столбцов связанных таблиц.

В реляционной модели различают следующие типы связей:

- а) $1 : 1$ (один к одному) — одной строке таблицы соответствует не более одной строки в другой таблице;
- б) $1 : N$ (один ко многим) — одной строке таблицы может соответствовать несколько строк в другой таблице;
- в) $M : N$ (много ко многим) — одна строка первой таблицы связана с несколькими строками второй таблицы, и одна строка второй таблицы связана с несколькими строками первой таблицы.

Связь $1 : 1$ является частным случаем связи $1 : M$, а связь $M : N$ можно представить с помощью связей типа $1 : N$ (возможно, введением дополнительных таблиц или атрибутов в существующие таблицы). Таким образом, наиболее общим случаем связи является связь типа $1 : N$. В этом случае первая таблица называется родительской, вторая — дочерней. Один или несколько атрибутов, по которым осуществляется связь, называются в дочерней таблице внешним ключом.

Уникальная идентификация полей баз данных используется в реляционных базах данных для доступа к данным в других таблицах. Если ссылка на первичный ключ делается из другой таблицы, то он называется внешним ключом.

Реляционные СУБД (РБД) позволяют создавать таблицы одинаковым образом, кроме того, возможна обработка данных из нескольких таблиц как данных одной объединенной таблицы.

Каждая реляционная таблица должна обладать следующими свойствами:

- один элемент таблицы — один элемент данных;
- все столбцы таблицы содержат однородные по типу данные;
- каждый столбец имеет уникальное имя;
- число столбцов задается при создании таблицы;
- порядок записей в отношении может быть произвольным;
- записи не должны повторяться;
- количество записей в отношении не ограничено.

Минимальный набор атрибутов, по совокупности которых все строки попарно различны, называется *ключом* (первичным ключом) таблицы.

Создание структуры базы данных

Создание реляционной базы данных рассмотрим на следующем примере создания «*Базы данных для деканата факультета*», в которой будут отражены данные о студентах, дисциплинах, изучаемых ими, и оценках студентов по этим дисциплинам.

Создание структуры таблиц, ввод данных в таблицу, редактирование, создание форм, запросов и отчетов подробно представлено в практической работе 1. Поэтому методику создания и работы с базой данных следует повторить самостоятельно.

Рекомендуется таблицы создавать в режиме дизайна, а для создания форм, запросов и отчетов использовать мастер.

Для создания РБД необходимо сначала представить структуру и все связи между таблицами. Для нашего примера такая структура представлена на рисунке 10.

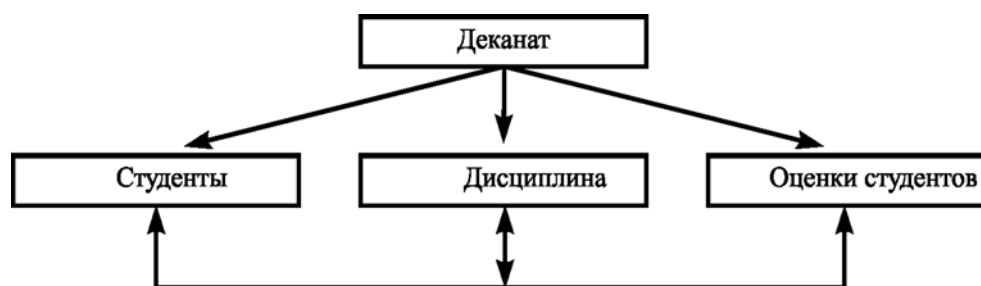


Рис. 10. Структура реляционной базы данных Деканат

Как видно из рисунка 10, между всеми таблицами базы данных будет существовать связь. Поэтому поиск информации будет осуществлен при любом запросе данных из любой таблицы.

1. Создание таблиц

Для базы данных *Деканат* необходимо создать три таблицы: *Студенты*, *Дисциплина*, *Оценки студентов*.

Для создания таблиц необходимо воспользоваться методическими указаниями из практической работы 1 (п. 2.1).

1.1. Создайте структуру таблицы *Студенты* с полями, представленными в таблице 4.

Таблица 4. Данные для структуры таблицы *Студенты*

Определение ключа	Название поля	Тип поля	Длина поля
Первичный ключ	Код студента	Целое	10
	Фамилия	Текст	15
	Имя	Текст	12
	Номер группы	Целое	10
	Телефон	Текст	8
	Стипендия	Логическое	По умолчанию

Сохраните таблицу 4 с именем *Студенты*. Закройте конструктор таблиц.

Примечание. Каждая таблица должна иметь два поля: поле информации и поле идентификатора ID. Любое поле может быть выбрано в качестве первичного ключа. Совсем не обязательно выбирать для этого поле ID.

1.2. Создайте структуру таблицы *Дисциплина* с полями, представленными в таблице 5.

Таблица 5. Данные для структуры таблицы *Дисциплина*

Определение ключа	Название поля	Тип поля	Длина поля
Первичный ключ	Код дисциплины	Целое	10
	Дисциплина	Текст	30

Сохраните таблицу 5 с именем *Дисциплина*.

1.3. Создайте структуру таблицы *Оценки студентов* с полями, представленными в таблице 6.

Таблица 6. Данные для структуры таблицы *Оценки студентов*

Название поля	Тип поля	Длина поля
Код студента	Целое	Оставить по умолчанию
Код дисциплины	Целое	
Оценки	Короткое целое	

Закройте конструктор таблиц. При сохранении таблицы 6 на экран будет выведено сообщение о том, что ключевые поля не заданы, и предложение *Создать первичный ключ*. Выберите кнопку *Да*.

Сохраните таблицу 6 с именем *Оценки студентов*.

2. Разработка схемы данных

Разработать *схему данных* — это означает, что надо установить связи между тремя созданными таблицами.

Для этого выполните следующие действия.

2.1. В главном окне базы данных выберите команду *Сервис → Связи*:

– в диалоговом окне *Добавить таблицы* кнопкой *Добавить* переместите все 3 таблицы в окно конструктора связей;

– закройте окно *Добавить таблицы*.

2.2. Создайте связь между таблицами *Дисциплина* и *Оценки студентов*. Для этого:

– подведите курсор мыши к полю *Код дисциплины* таблицы *Дисциплина*, щелкните левой кнопкой мыши и, не отпуская ее, перетащите курсор на поле *Код дисциплины* таблицы *Оценки студентов*, а затем отпустите кнопку мыши;

– выделите установленную связь щелчком правой кнопки мыши и выберите команду *Правка*. В появившемся диалоговом окне *Связи* установите флажок на параметрах *Обновить каскадно* и *Удалить каскадно*. Щелкните кнопку *ОК*.

2.3. Аналогично создайте связи между полем *Код студента* таблицы *Студенты* и полем *Код студента* таблицы *Оценки студентов*.

2.4. Сохраните макет (рис. 11) и закройте окно конструктора связей.

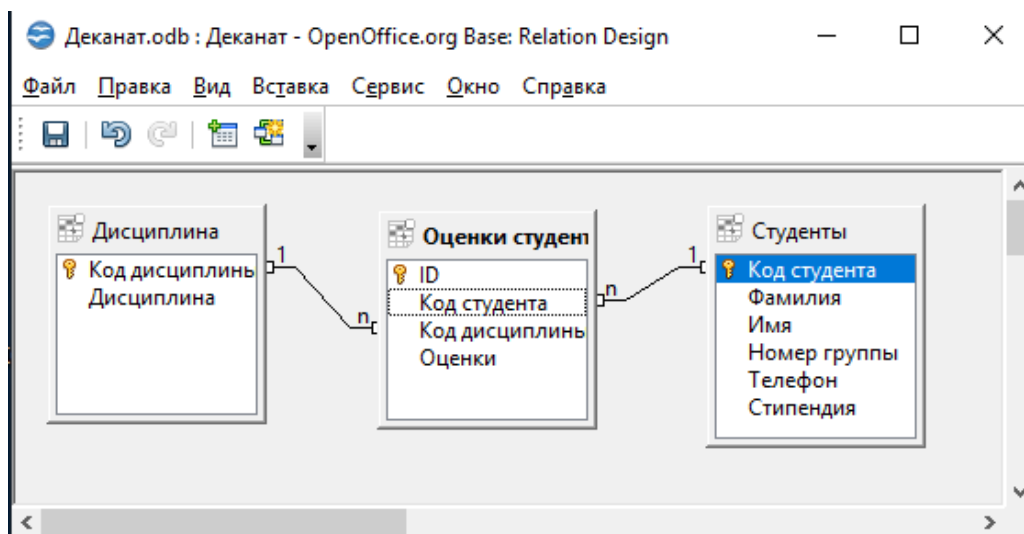


Рис. 11. Макет связи между таблицами БД Деканат

Задание обновления каскада связанных полей и удаления каскада связанных записей позволит отредактировать записи только в таблице *Дисциплина*, а в таблице *Оценки студентов* эти действия будут со связанными записями выполняться автоматически. Например, если вы удалите из таблицы *Дисциплина* один предмет, то в таблице *Оценки студентов* удалятся все строки, связанные с этим предметом.

3. Ввод данных в таблицу

Данные во все таблицы внесите при помощи форм (см. Практическая работа 1, п. 2.2).

3.1. Для создания формы *Студенты* выполните следующие действия:

- в главном окне базы данных откройте объект *Формы*;
- выберите задачу *Использовать мастер для создания форм*;
- в открывшемся окне *Мастер форм* выберите *Таблица: Студенты*;
- выберите все существующие поля, которые будут присутствовать в форме. Для перемещения полей используйте кнопку ; затем щелкните по кнопке *Дальше*;
- еще раз щелкните по кнопке *Дальше*, так как субформа присутствовать не будет;
- на следующем шаге — *Расположить элементы управления* — выберите любую головную форму и щелкните по кнопке *Дальше*;
- далее установите источник данных, для чего выберите режим *Форма для отображения всех данных*;
- нажмите кнопку *Дальше*;
- на седьмом шаге самостоятельно выберите стиль и оформление формы, щелкните по кнопке *Дальше*;
- на последнем шаге задайте форме имя — *Студенты*. В этом же окне выберите действие после заполнения формы — *Работа с формой*. Щелкните по кнопке *Готово*.

3.2. Заполните посредством формы таблицу *Студенты* данными, приведенными в таблице 7.

Таблица 7. Данные для таблицы *Студенты*

Код студента	Фамилия	Имя	Номер группы	Телефон	Стипендия
1	Арбузов	Николай	711	11-11-11	√
2	Абрикосов	Сергей	711	22-22-22	√
3	Коршунов	Алексей	711	33-33-33	
4	Крылова	Елена	712	44-44-44	
5	Лимонов	Григорий	712	55-55-55	√

Закройте форму.

3.3. Создайте форму *Дисциплина* аналогично пункту 3.1. Заполните её посредством формы данными, приведенными в таблице 8.

Таблица 8. Данные для таблицы *Дисциплина*

Код дисциплины	Название дисциплины
10	Информатика
20	Математика
30	Физика

Закройте форму, используя имя *Дисциплина*.

3.4. Создайте форму *Оценки студентов* аналогично пункту 3.1. Заполните её посредством формы данными, приведенными в таблице 9.

Таблица 9. Данные для таблицы *Оценки студентов*

ID	Код студента	Код дисциплины	Оценки
1	1	10	4
2	1	20	4
3	1	30	4
4	2	10	5
5	2	20	5
6	2	30	4
7	3	10	3
8	3	20	3
9	3	30	4
10	4	10	4
11	4	20	3
12	4	30	5
13	5	10	5
14	5	20	5
15	5	30	5

Закройте форму, используя имя *Оценки студентов*.

В таблице 9 представлены следующие данные: ID (идентификатор), код каждого студента, код дисциплины и оценки каждого из пяти студентов по трем дисциплинам.

Убедитесь, что вами созданы все три таблицы с заполненными данными, для чего через главное окно базы данных откройте их.

4. Формирование запросов

Для усвоения темы по формированию запросов выполните два примера и задания для самостоятельной работы.

Пример 1. Разработка запроса с параметрами о студентах заданной группы, который при вводе параметра *Номер группы* на экран выведет состав этой группы.

Для создания запроса выполните следующие действия:

- в главном окне БД *Деканат* откройте объект *Запросы*;
- выберите задачу *Создать запрос в режиме дизайна*;
- в диалоговом окне *Добавить таблицу или запрос* выберите из списка таблицу *Студенты*;
- нажмите кнопку *Добавить* и закройте окно;
- в открывшемся построителе запросов выберите все поля методом перетаскивания курсором мыши — поочередно устанавливая курсор мыши на выделенном поле в структуре таблицы *Студенты*, перетащите поля в строку *Поле* как показано стрелками на рисунке 12;

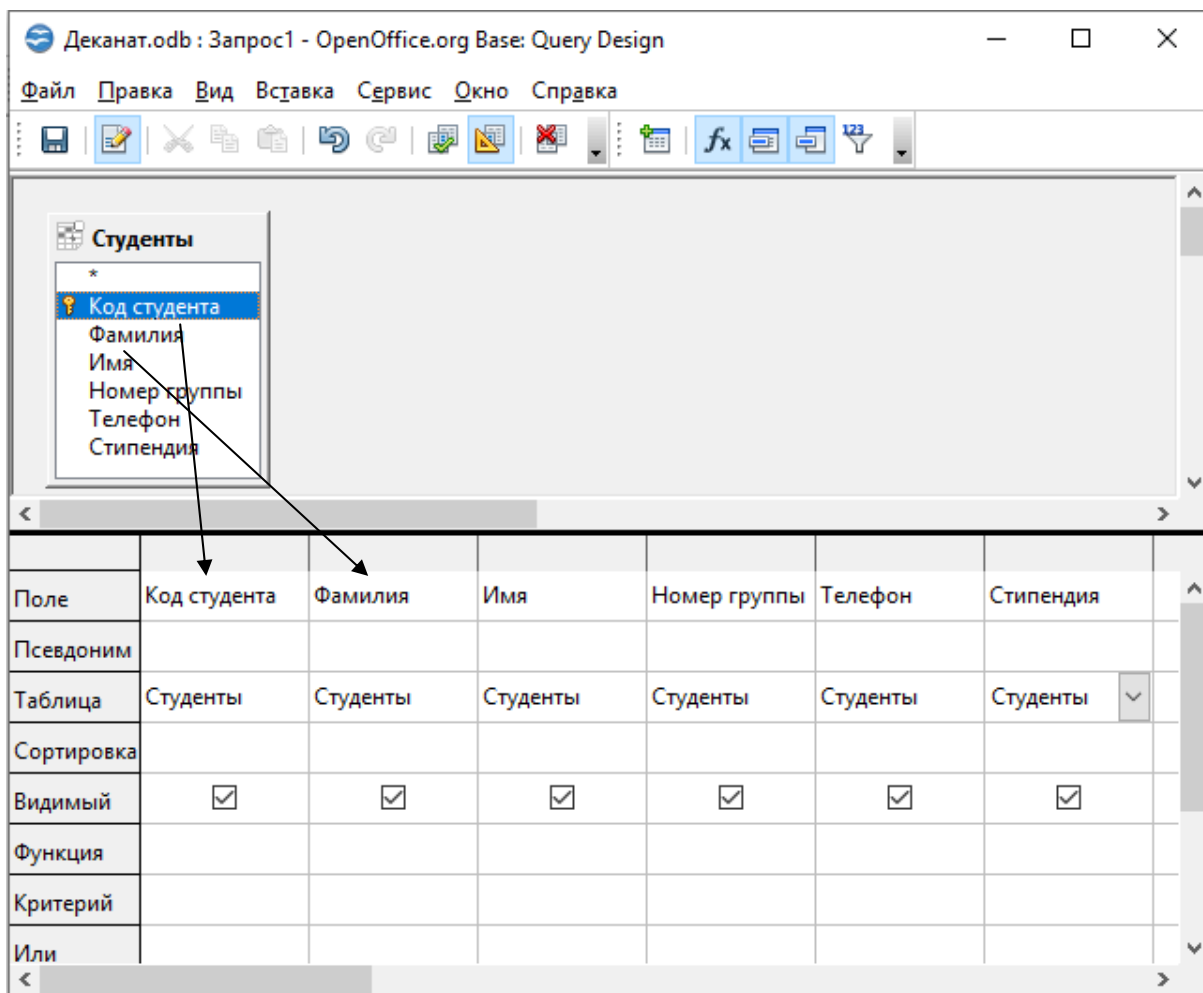



Рис. 12. Окно конструктора запросов

- в строке *Критерий* для поля *Номер группы* введите фразу:
:Введите_номер_группы

- выполните запрос, щелкнув по кнопке  (Выполнить запрос) на панели инструментов или выберите команду *Правка → Выполнить запрос*;
- в появившемся окне введите номер группы — 711 и щелкните по кнопке *ОК*. На экране в верхней части окна построителя запросов появится таблица с данными о студентах 711-й группы;
- сохраните запрос с именем *Запрос_Студенты*;
- закройте окно.

Пример 2. Создание запроса, при помощи которого выводятся оценки студентов любой группы по заданной дисциплине.


Для выполнения этого запроса выполните следующие действия:

- в главном окне БД *Деканат* выберите задачу *Создать запрос в режиме дизайна*;
- в диалоговом окне *Добавить таблицу или запрос* выберите из списка таблицы *Студенты*, *Дисциплина*, *Оценки студентов*; закройте диалоговое окно;
- перенесите поля *Фамилия*, *Имя*, *Номер группы* таблицы *Студенты* в строку *Поле*, расположенную в нижней части построителя запросов;
- перенесите поле *Оценки* таблицы *Оценки студентов* в строку *Поле*;
- перенесите поле *Дисциплина* таблицы *Дисциплина* в строку *Поле*;
- в строке *Критерий* для поля *Номер группы* введите фразу:

:Введите_группу

- в строке *Критерий* для поля *Дисциплина* введите фразу:

:Дисциплина

- выполните запрос, нажав кнопку  (Выполнить запрос);
- откроется окно (рис. 13) для ввода данных по запросу. При выделенной строке *Введите_группу* в строке *Значение* введите номер группы — 711;
- нажмите кнопку *Следующий*, указатель перейдет на строку *Дисциплина*; в строке *Значение* введите слово *Информатика* и нажмите кнопку *ОК*.

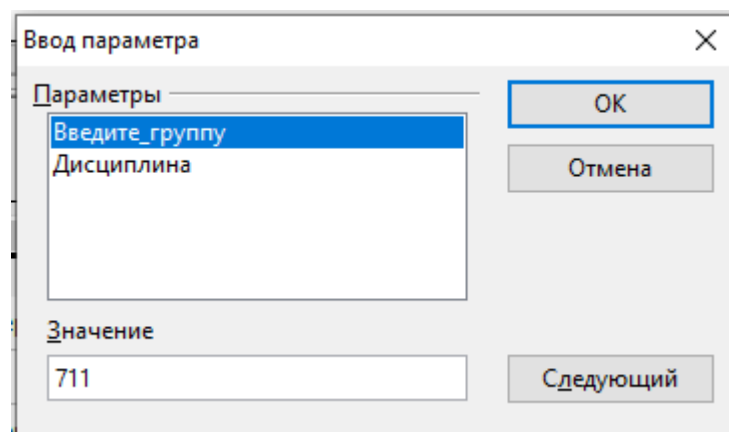


Рис. 13. Диалоговое окно для ввода параметров запроса

В результате, на экране появится таблица со списком студентов 711-й группы и оценками по информатике. Сохраните запрос с именем *Запрос2_Оценки* и закройте таблицу запроса.

Пример 3. Фильтрация данных по следующим критериям: все студенты 711 группы, имеющие оценки по всем дисциплинам не ниже 3.

Для выполнения этого запроса выполните следующие действия:

- в главном окне БД *Деканат* выберите задачу *Создать запрос в режиме дизайна*;
- в диалоговом окне *Добавить таблицу или запрос* выберите из списка таблицы *Студенты*, *Оценки студентов*, *Дисциплина*; закройте диалоговое окно;
- перенесите поля *Номер группы*, *Фамилия*, *Дисциплина*, *Оценки* в строку *Поле*;
- введите в строку *Критерий* команды и операторы в соответствии с рисунком 14 и выполните запрос.

Поле	Номер группы	Фамилия	Дисциплина	Оценки	
Псевдоним					
Таблица	Студенты	Студенты	Дисциплина	Оценки студент	
Сортировка					
Видимый	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Функция					
Критерий	IN (711)	LIKE '*'		>3	
Или					

Рис. 14. Ввод критериев фильтрации, к примеру 3

В результате будут отфильтрованы все данные согласно заданию.

Задания для самостоятельной работы

1. При помощи *Мастера запроса* создайте запрос, формирующий список всех студентов, получающих стипендию. Запрос создать на основе таблицы *Студенты*, а условием поиска будет логическое значение ИСТИНА в строке *Критерий*.

2. При помощи режима дизайна создайте запрос, формирующий список студентов 712-й группы, получивших оценку «5» по математике.

5. Формирование отчетов

Все задания выполняются самостоятельно и могут использоваться для контроля знаний, навыков и умений, полученных на предыдущих занятиях по созданию однотабличной БД (см. Практическая работа 1).

Задания для самостоятельной работы

1. Создать отчет, содержащий данные о всех студентах, находящихся в базе данных *Деканат*.

2. Создать отчет, содержащий сведения об успеваемости студентов факультета по физике. Отчет создать на основе запроса *Запрос2_Оценки*.

3. Создать отчет, содержащий данные обо всех студентах, получающих стипендию. Отчет создать на основе запроса *Запрос_Студенты*.

Контрольные вопросы

1. Что такое реляционная база данных?
2. Как создаются схемы данных?
3. Как создаются таблицы в реляционных базах данных?
4. Как создаются формы в реляционных базах данных?
5. Как создаются запросы в реляционных базах данных?
6. Как создаются отчеты в реляционных базах данных?

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Козодаев, Р. OpenOffice.org 3. Полное руководство пользователя / Р. Козодаев, А. Маджугин. - М.: БХВ-Петербург, 2010. - 704 с.
2. Питоньяк, Э. OpenOffice.org pro. Автоматизация работы / Э. Питоньяк. - М.: Книга по Требованию, 2009. - 496 с.
3. OpenOffice.org для профессионала (+CD). - М.: ДМК Пресс; Издание 2-е, испр. и доп., 2008. - 448 с.