

Лабораторная работа

СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ В СУБД MS ACCESS

Цель работы: ознакомление и приобретение практических навыков работы с системой управления базами данных MS Access для решения экономических задач.

Теоретические сведения

Система управления базами данных (СУБД) – программное обеспечение, с помощью которого пользователи могут определять, создавать и поддерживать базу данных, а также осуществлять к ней контролируемый доступ.

*СУБД MS Access – это мощная система, обеспечивающая эффективную разработку и сопровождение реляционных баз данных. Реляционная база данных представляет собой множество взаимосвязанных двумерных таблиц – *реляционных таблиц*, в каждой из которых содержатся сведения об одной сущности автоматизируемой предметной области. Логическую структуру реляционной базы данных образует совокупность реляционных таблиц, между которыми установлены логические связи.*

*MS Access 2010 позволяет создавать и использовать объекты различных типов: *таблицы, запросы, формы, отчёты, макросы и модули*. Все объекты базы данных создаются и сохраняются в одном файле с расширением .accdb.*

*Таблицы создаются для хранения данных об одной сущности – одном информационном объекте модели данных предметной области. Таблица состоит из *полей* (столбцов) и *записей* (строк). Каждое поле содержит одну характеристику информационного объекта предметной области. В записи собраны сведения об одном экземпляре информационного объекта.*

Формы являются средством для просмотра, ввода и редактирования данных базы на экране в удобном виде, который соответствует документу, привычному для пользователя.

Запросы обеспечивают выборку данных, удовлетворяющих некоторым условиям, из одной или нескольких связанных таблиц базы данных.

Отчеты предназначены для формирования на основе данных базы выходных документов, содержащих результаты решения задач пользователя, и вывода их на печать.

Макросы являются программами, состоящими из последовательности макрокоманд, которая выполняется по вызову или при наступлении некоторого события в объекте управления.

Модули представляют собой программы на языке Visual Basic for Application, которые разрабатываются пользователем для реализации нестандартных процедур обработки данных.

MS Access предоставляет несколько средств создания каждого из основных объектов базы, которые можно классифицировать как:

- ручные (разработка объектов в режиме *Конструктора*);
- автоматизированные (разработка с помощью программ – мастеров);
- автоматические – средства ускоренной разработки простейших объектов.

Основными объектами базы данных являются ее таблицы. Во-первых, в таблицах хранятся все данные, имеющиеся в базе, а во-вторых, таблицы хранят структуру базы. База данных может содержать одну или несколько таблиц. Разработка базы данных начинается с создания таблиц. В MS Access создание таблицы может быть выполнено в одном из двух режимов:

- в режиме *Конструктора таблиц*, позволяющем максимально полно определить структуру таблицы;
- в режиме *Таблица*, предназначенном, прежде всего, для создания, просмотра, поиска, корректировки ее записей и, кроме того, реализующем функции определения структуры таблицы.

При определении структуры таблицы задается состав полей, их имена, тип данных каждого поля, размер поля и другие свойства.

Ниже перечислены основные свойства полей таблиц.

Имя поля – определяет, как следует обращаться к данным этого поля при автоматических операциях с базой. По умолчанию имена полей используются в качестве заголовков столбцов таблиц.

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

Размер поля – определяет предельную длину данных, которые могут размещаться в данном поле.

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

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

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

Значение по умолчанию – значение, которое вводится в ячейки поля автоматически.

Условие на значение – ограничение, используемое для проверки правильности ввода данных.

Сообщение об ошибке – текстовое сообщение, которое выдается автоматически при попытке ввода в поле ошибочных данных.

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

Пустые строки – свойство, разрешающее ввод пустых строковых данных.

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

Свойства у полей могут различаться в зависимости от типа данных. Допустимые типы полей в MS Access и их краткая характеристика приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Типы данных

Тип данных	Значения
1	2
Текстовый	Алфавитно-цифровые символы или текст (до 255 символов)
Поле Мемо	Алфавитно-цифровые знаки или текст (более 255 символов)
Числовой	Числовые значения (целые или дробные), предназначенные для вычислений
Денежный	Денежные значения
Счетчик	Уникальные (не повторяющиеся в поле) натуральные числа с автоматическим наращиванием; используется для порядковой нумерации записей
Дата/время	Значения даты и времени
Логический	Логические значения (можно использовать один из трех форматов: Да/Нет, Истина/Ложь, Вкл/Выкл.)
Гиперссылка	URL – адреса для веб – объектов

1	2
Поле объекта OLE	Изображения, документы, диаграммы и другие объекты из приложений Office и программ Windows
Вложение	Файлы любого поддерживаемого типа
Вычисляемый	Значения, вычисляемые на основе других данных
Мастер подстановок	Фактически не является типом данных. Используется для запуска мастера подстановок, позволяющего создавать поле, в котором в виде раскрывающегося списка отображаются значения из другой таблицы, запроса или списка значений

При создании таблицы целесообразно задать *ключевое поле*. *Ключевым* называется поле (или набор полей), значение которого никогда не повторяется и однозначно идентифицирует каждую запись таблицы.

После определения структуры таблиц устанавливаются связи между ними. Связь каждой пары таблиц обеспечивается одинаковыми полями в них – *ключом связи*. Вся необходимая работа выполняется в специальном окне *Схема данных*, которое открывается командой: вкладка *Работа с базами данных* → группа *Отношения* → кнопка *Схема данных*.

При создании межтабличных связей возможны два варианта:

- если при создании таблиц использовался *Мастер подстановок*, то связи между полями таблиц будут уже установлены и отображены в окне *Схема данных*;
- если никаких межтабличных связей не было установлено, то создание связей выполняется непосредственно в окне *Схема данных*. При этом в окно схемы добавляются все таблицы, между которыми необходимо создать связи. Путем перетаскивания мышью имени ключевого поля из одной таблицы на соответствующее ему поле другой таблицы устанавливается связь.

Схема данных наглядно отображает логическую структуру базы: таблицы и связи между ними, а также обеспечивает использование установленных связей при обработке данных.

Завершается создание базы данных процедурой загрузки, т. е. заполнением таблиц конкретными данными.

ЗАДАНИЕ 1

Создайте базу данных «ЗАРПЛАТА», в которой информация будет содержаться в таблицах: ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК, СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ, СОТРУДНИКИ, ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ.

Параметры таблиц, указаны в табл. 2 – 5.

Таблица 2 – Структура таблицы ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК

Имя поля	Тип данных	Свойства поля
Тарифный разряд	Числовой	Размер поля – длинное целое, формат поля – основной, число десятичных знаков – 0. Ключевое поле
Тарифный коэффициент	Числовой	Размер поля – двойное с плавающей точкой, формат поля – основной, число десятичных знаков – 2

Таблица 3 – Структура таблицы СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Имя поля	Тип данных	Свойства поля
Размер минимальной оплаты труда	Денежный	Формат поля – денежный, число десятичных знаков – 2.
Процент профсоюзного сбора	Числовой	Размер поля – одинарное с плавающей точкой, формат поля – процентный, число десятичных знаков – 2
Ставка НДФЛ	Числовой	Размер поля – одинарное с плавающей точкой, формат поля – процентный, число десятичных знаков – 2

Таблица 4 – Структура таблицы СОТРУДНИКИ

Имя поля	Тип данных	Свойства поля
Табельный номер	Текстовый	Размер поля – 5, обязательное поле – да, пустые строки – нет, индексированное поле – да (совпадения не допускаются). Ключевое поле
Фамилия	Текстовый	Размер поля – 30, обязательное поле – да, пустые строки – нет
Имя	Текстовый	Размер поля – 15, обязательное поле – да, пустые строки – нет
Отчество	Текстовый	Размер поля – 15, обязательное поле – да, пустые строки – нет
Дата рождения	Дата/время	Формат поля – краткий формат даты
Адрес	Текстовый	Размер поля – 50
Подразделение	Текстовый	Размер поля – 20
Тарифный разряд	Числовой	Размер поля – длинное целое, формат поля – основной, число десятичных знаков – 0
Членство в профсоюзе	Мастер подстановок	Фиксированный набор значений, число столбцов – 1, введите две записи – да, нет

Таблица 5 – Структура таблицы ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Имя поля	Тип данных	Свойства поля
Подразделение	Текстовый	Размер поля – 20. Ключевое поле

Технология выполнения задания

I. Создание файла новой базы данных

Запустите программу MS Access (*Пуск → Все программы → Microsoft Office → Microsoft Access 2010*). После запуска программы отображается набор команд на вкладке *Файл*, где выбрана команда *Создать* (рис. 1).

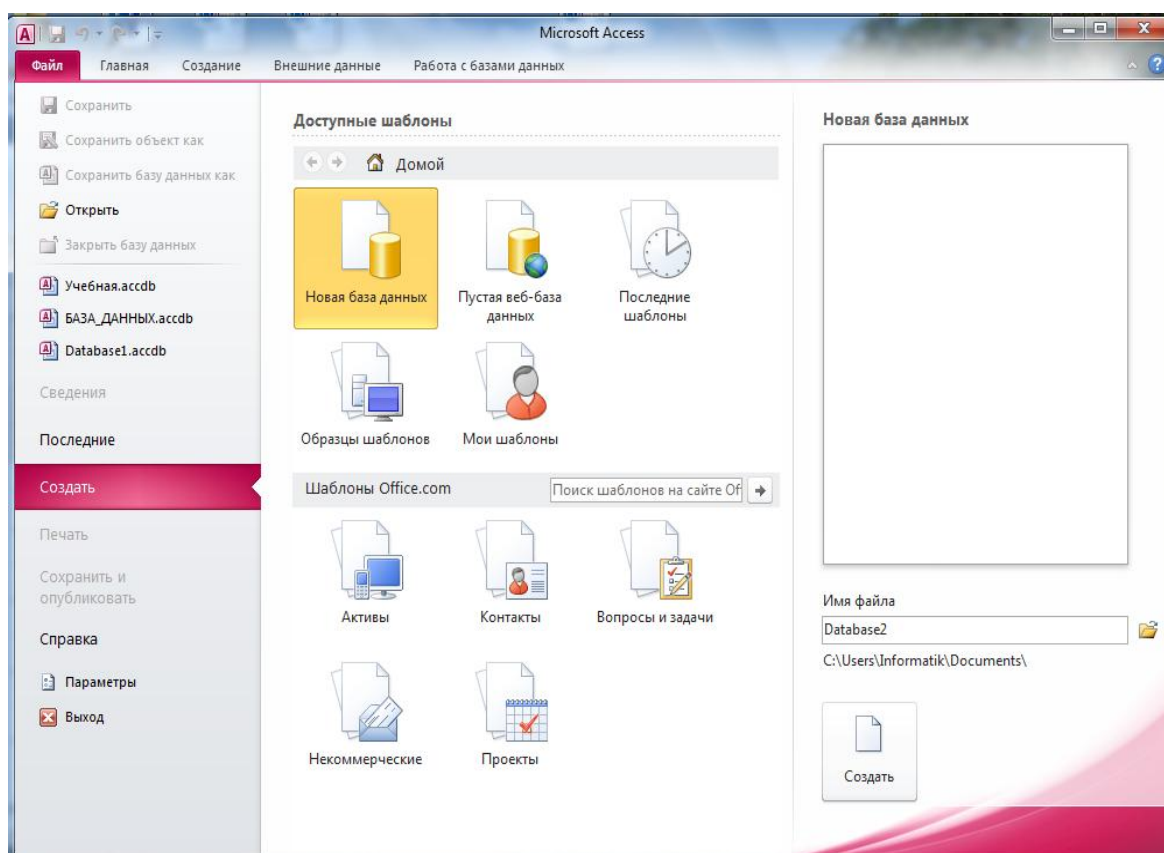


Рисунок 1 – Команды вкладки Файл

Для создания файла новой пустой базы данных щелкните в области *Доступные шаблоны* на элементе *Новая база данных*.

В области *Новая база данных* справа от поля *Имя файла* щелкните на значке . Откроется диалоговое окно *Файл новой базы данных*, в котором выберите папку для сохранения файла базы данных и укажите имя сохраняемого файла – ЗАРПЛАТА. Закончив выбор в окне *Файл новой базы данных*, щелчком по кнопке *Создать* завершите процесс создания файла новой базы данных. В результате открывается окно созданной базы данных (рис. 2).

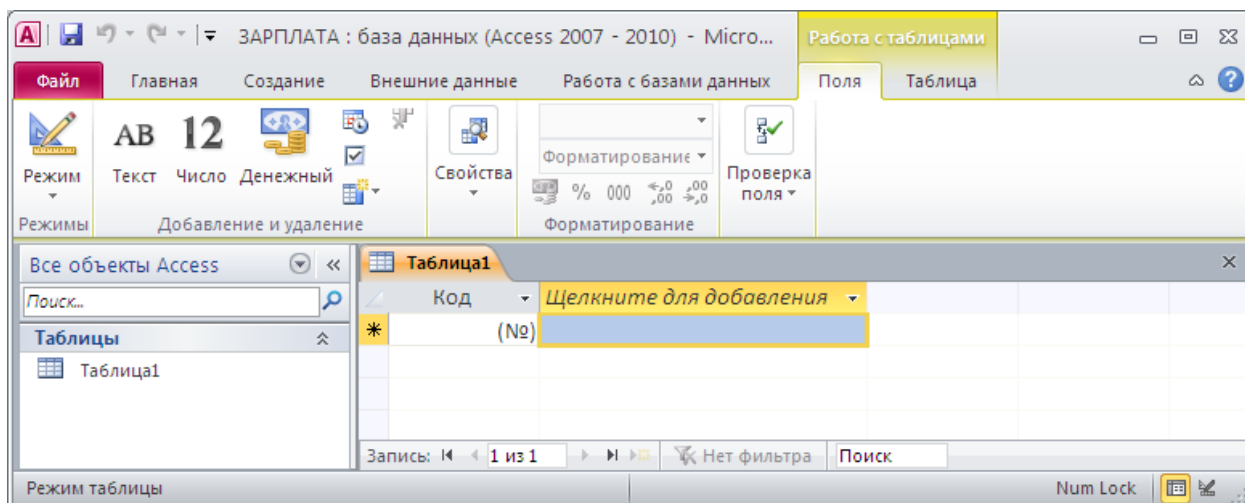


Рисунок 2 – Окно пустой базы данных

II. Создание таблиц базы данных

1. Создайте в режиме *конструктора* таблицу **ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК**, выполнив следующие действия:

а) При создании базы данных «ЗАРПЛАТА» будет автоматически создана пустая таблица с именем *Таблица 1*, которая открыта в области документов в режиме таблицы (рис. 2). Для перехода из режима таблицы в режим конструктора щелкните на кнопке *Режим*, доступной на вкладках *Главная* или *Работа с таблицами*, и выберите режим *Конструктор* (рис. 3).

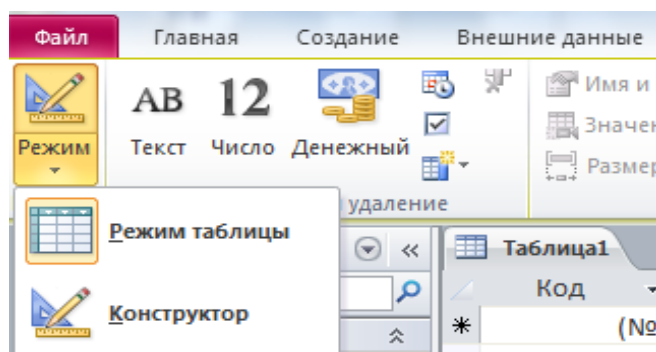


Рисунок 3 – Переключение режимов работы

б) В появившемся окне *Сохранение* в поле *Имя таблицы* введите **ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК**.

в) После задания имени таблицы откроется бланк конструктора таблиц (рис. 4). В окне конструктора в соответствии с данными табл. 2. введите в столбец *Имя поля* имена полей таблицы **ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК**; в столбце *Тип данных* выберите нужный тип данных, используя кнопку списка; на вкладке *Общие* в нижней части бланка задайте свойства полей.

При желании можно ввести в столбце *Описание* дополнительные сведения для каждого поля. Текст описания будет отображаться в строке состояния при добавлении данных в поле.

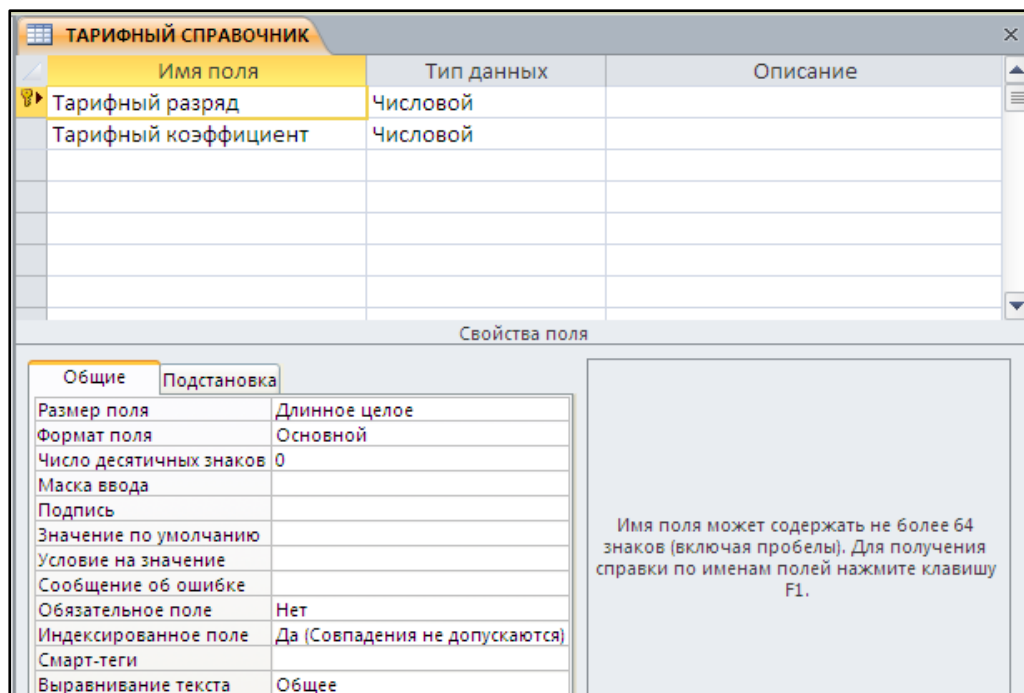


Рисунок 4 – Определение структуры таблицы
ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК

г) Определите ключевое поле таблицы: выделите поле *Тарифный разряд*, щелкнув кнопкой мыши на области маркировки слева от имени поля, и нажмите кнопку *Ключевое поле* на вкладке *Конструктор* в группе *Сервис*. Признаком установки ключа является изображение ключа слева от имени поля.

д) Сохраните созданную структуру таблицы командой *Сохранить* в контекстном меню ярлычка таблицы или на *Панели быстрого доступа*. В результате таблица ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК появится в списке объектов *Таблицы* в области навигации открытой базы данных «ЗАРПЛАТА».

е) Просмотрите таблицу ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК в режиме таблицы.

2. Создайте с помощью конструктора новую таблицу СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ. Для этого:

а) выполните команду: вкладка *Создание* → группа *Таблицы* → кнопка *Конструктор таблиц*.

б) в окне конструктора в соответствии с приведенными в табл. 3.3 параметрами структуры определите поля таблицы СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ.

в) сохраните созданную структуру таблицы; в окне *Сохранение* введите имя таблицы – СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ.

3. Используя конструктор, создайте таблицу СОТРУДНИКИ для хранения данных о работниках предприятия с параметрами, приведенными в табл. 4.

4. Создайте с помощью конструктора таблицу ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ с параметрами, указанными в табл. 5.

В результате в базе данных «ЗАРПЛАТА» будут получены четыре пустые таблицы с заданной структурой. При необходимости в любой момент можно обратиться к модификации структуры каждой из таблиц, открыв ее в конструкторе.

ЗАДАНИЕ 2

Установите связи между таблицами базы данных «ЗАРПЛАТА».

Технология выполнения задания

1. Установите связь между таблицами ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК и СОТРУДНИКИ при помощи *Мастера подстановок*.

Краткая справка. При создании полей со списком *Мастер подстановки* автоматически формирует связь между таблицей, в которой создается поле со списком, и таблицей, являющейся источником значений списка.

Для преобразования в таблице СОТРУДНИКИ поля *Тарифный разряд* в поле со списком выполните следующие действия:

а) Откройте таблицу СОТРУДНИКИ в режиме конструктора.

б) В списке *Тип данных* поля *Тарифный разряд* выберите пункт *Мастер подстановок* (рис. 5).

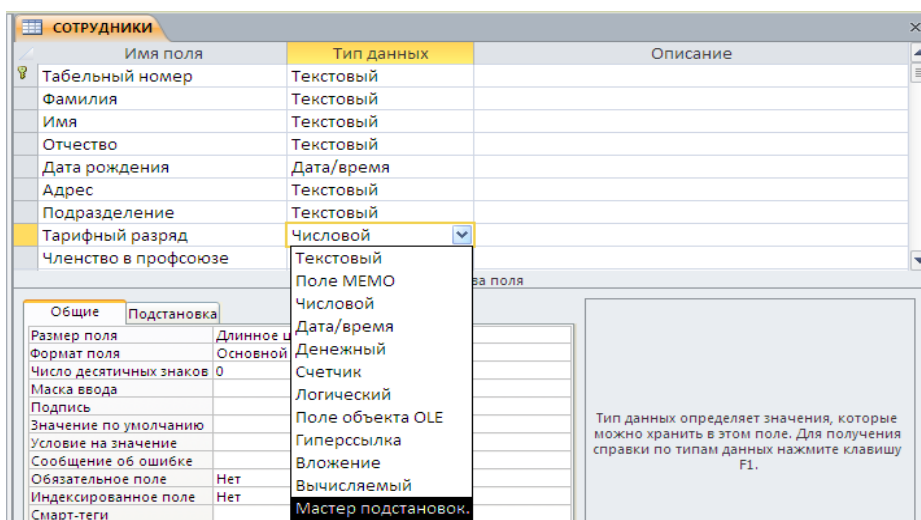


Рисунок 5 – Выбор режима Мастер подстановок

в) При использовании *Мастера подстановки* предъявляется несколько диалоговых окон:

■ в первом окне *Создание подстановки* (рис. 6) установите переключатель в положение *Объект «поле подстановки» получит значения из другой таблицы или другого запроса* и щелкните на кнопке *Далее*.

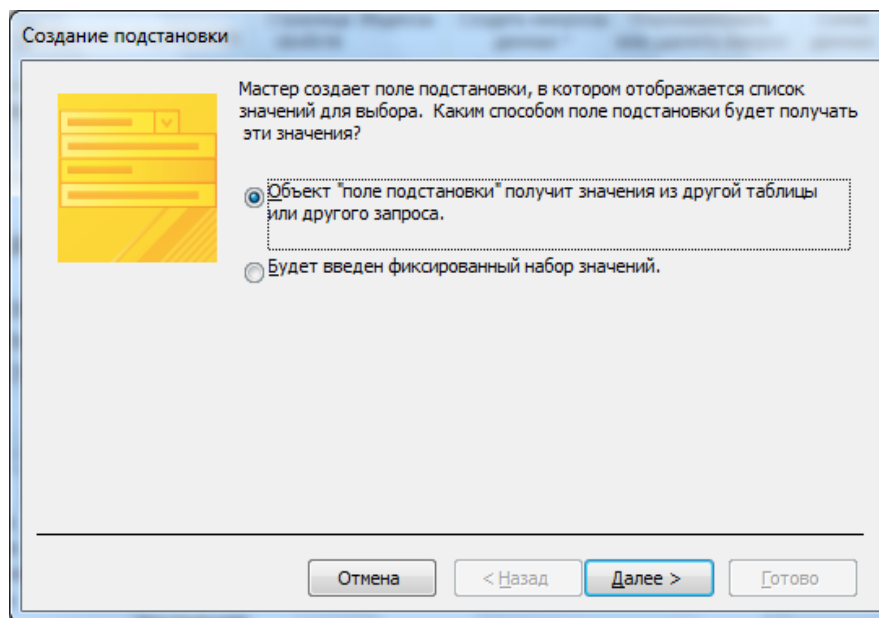


Рисунок 6 – Выбор способа формирования списка

■ во втором окне (рис. 7) выберите таблицу **ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК**, на значениях которой будет строиться список поля, и щелкните на кнопке *Далее*.

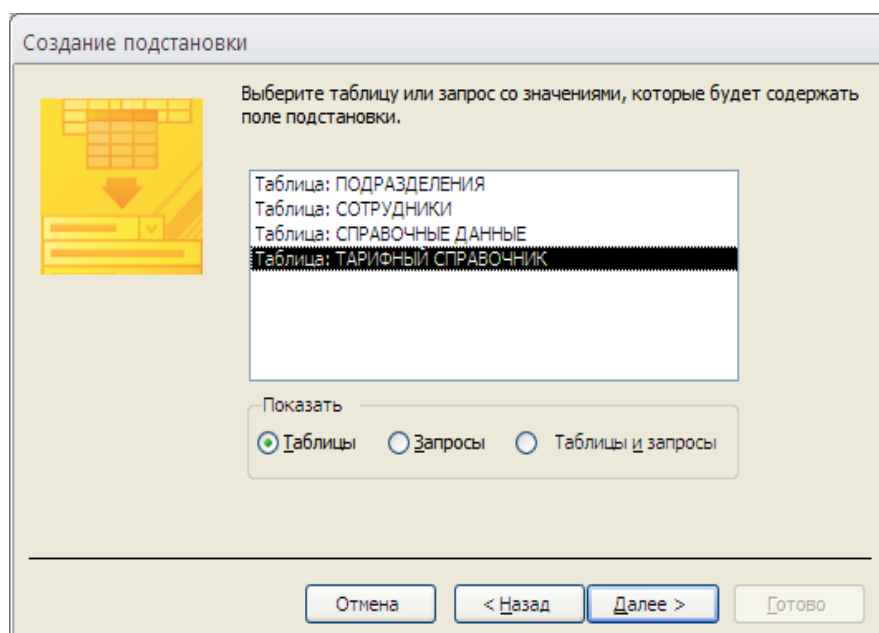


Рисунок 7 – Выбор таблицы, из данных которой будет создаваться список

■ в третьем окне мастера (рис. 8) выберите из таблицы ТАРИФ-
НЫЙ СПРАВОЧНИК поля *Тарифный разряд* и *Тарифный коэффициент*,
участвующие в подстановке. Для этого в списке *Допустимые
поля* выделите поочередно указанные поля и перенесите их в список
Выбранные поля, нажав кнопку с одиночной стрелкой, направленной
вправо. Затем щелкните по кнопке *Далее*.

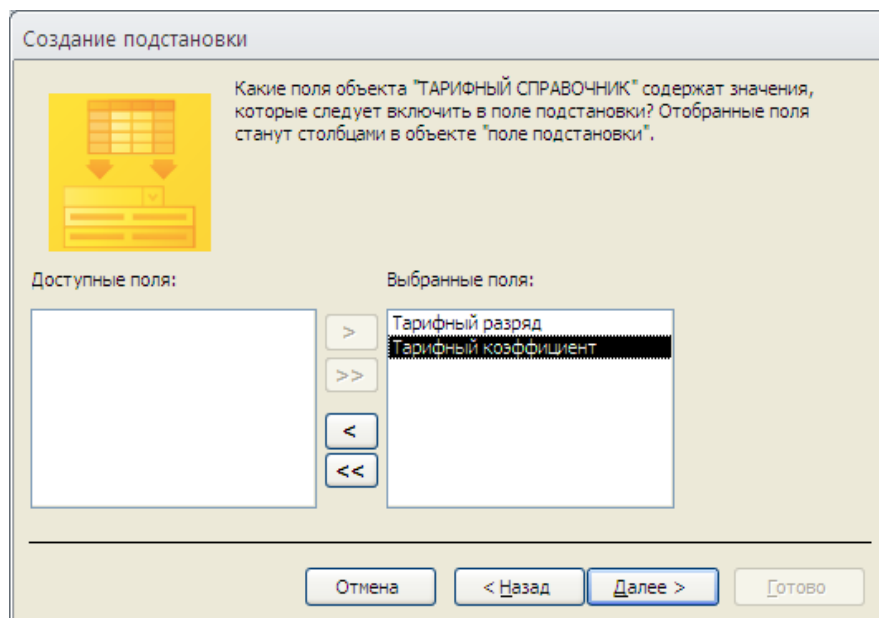


Рисунок 8 – Выбор полей,
используемых для формирования списка

■ в четвертом окне мастера (рис. 9) выберите порядок сортиров-
ки элементов списка; щелкните по кнопке *Далее*.

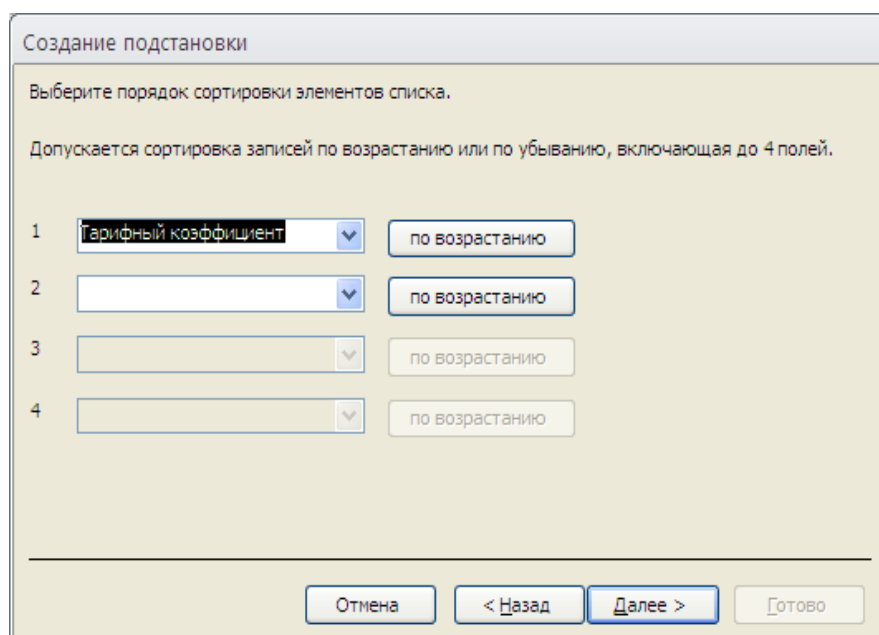


Рисунок 9 – Выбор порядка сортировки элементов списка

■ в следующем окне мастера (рис. 10) оставьте, как предлагает мастер, помеченным флажок *Скрыть ключевой столбец (рекомендуется)*. При этом столбец *Тарифный разряд*, содержащий идентификатор записи, будет скрыт, а в поле со списком будут отображаться только значения поля *Тарифный коэффициент*, взятого из таблицы ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК.

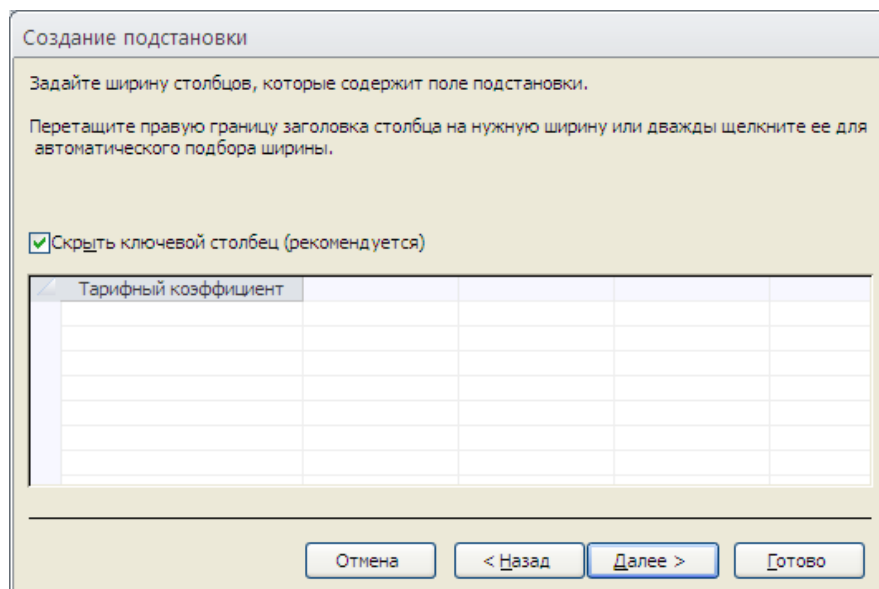


Рисунок 10 – Выбор нужной ширины столбца списка

■ в последнем окне мастера (рис.11) задайте название столбца подстановки – *Тарифный разряд* и щелкните *Готово*.

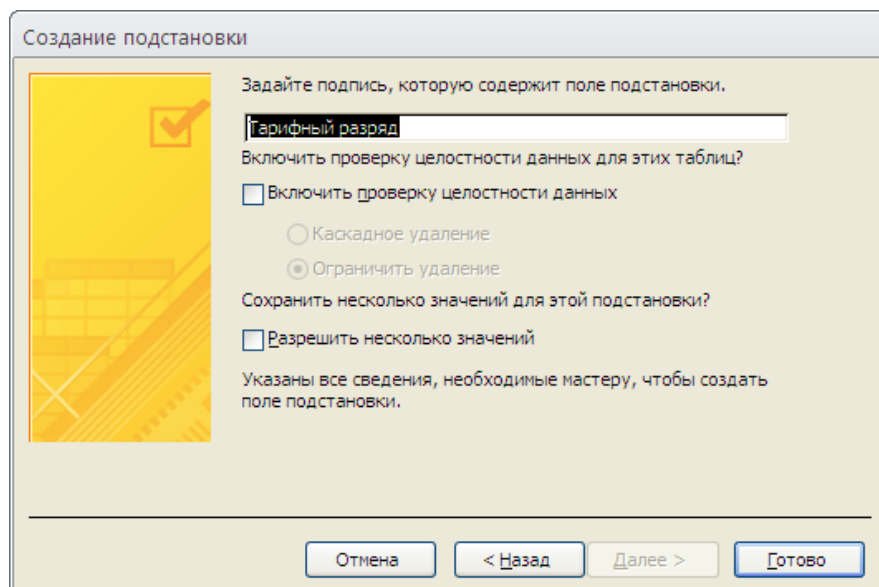


Рисунок 11 – Определение названия столбца подстановки и проверки связной целостности данных

г) В появившемся окне диалога щелчком по кнопке *Да* подтвердите необходимость сохранения построенной структуры.

Параметры списка, подготовленные мастером, отобразятся в свойствах поля *Тарифный разряд* на вкладке *Подстановка* (рис. 12).

Рисунок 12 – Свойства поля со списком

2. При помощи *Мастера подстановок* установите связь между таблицами ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ и СОТРУДНИКИ, выполнив преобразование поля *Подразделение* таблицы СОТРУДНИКИ в поле со списком.

3. Закройте все таблицы. Чтобы увидеть связи, созданные между таблицами, выполните команду: вкладка *Работа с базами данных* → группа *Отношения* → кнопка *Схема данных*.

Образовавшаяся межтабличная связь отображается в виде линии, соединяющей поля разных таблиц. При этом одна из таблиц считается – *главной*, а другая – *связанной*. Главная – эта та таблица, которая участвует в связи своим ключевым полем.

4. Для редактирования существующей связи между таблицами ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК и СОТРУДНИКИ дважды щелкните левой клавишей мыши по линии связи. Откроется окно *Изменение связей* (рис. 13), в котором можно задать свойства связи.

5. Активизируйте флажок *Обеспечение целостности данных*, затем включите переключатели каскадной модификации – *обновления* и *удаления связанных записей*. Щелкните по кнопке *ОК*.

В окне *Схема данных* появится графическое изображение установленной связи 1 – ∞ («один–ко–многим»). Это означает, что одна запись таблицы **ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК** может иметь сколько угодно связанных записей с таблицей **СОТРУДНИКИ**.

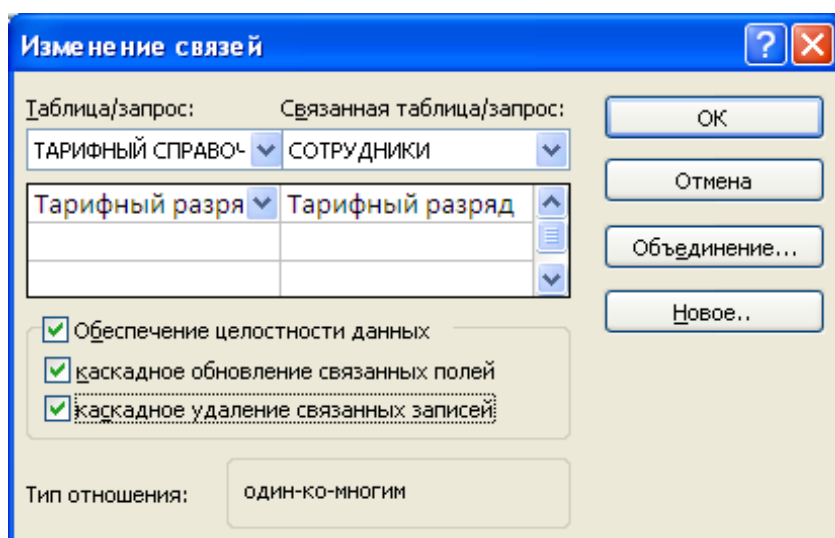


Рисунок 13 – Окно определения параметров связи

Краткая справка. Если установлен только флажок *Обеспечение целостности данных*, то удалить данные из ключевого поля главной таблицы нельзя. Если вместе с ним включены флажки *Каскадное обновление связанных полей* и *Каскадное удаление связанных записей*, то соответственно операции редактирования и удаления данных в ключевом поле главной таблицы разрешены, но сопровождаются автоматическими изменениями в связанной таблице.

6. Измените связь между таблицами ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ и СОТРУДНИКИ, установив следующие параметры: обеспечение целостности данных, каскадное обновление связанных полей; каскадное удаление связанных записей.

Схема данных должна приобрести вид, представленный на рис. 14; сохраните ее.

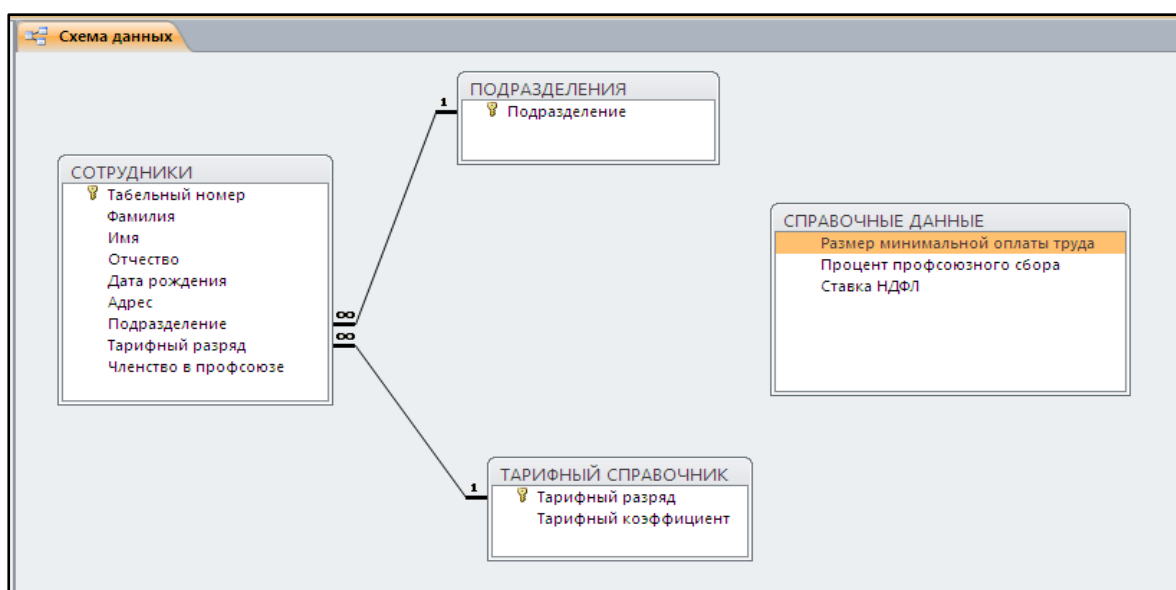


Рисунок 14 – Схема данных базы данных «ЗАРПЛАТА»

ЗАДАНИЕ 3

Заполните таблицы базы данных «ЗАРПЛАТА» информацией.

Технология выполнения задания

1. Откройте таблицу ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК в *режиме таблицы*:

- если таблица открыта в режиме конструктора, то перейдите в режим таблицы нажатием кнопки *Режим* на вкладке *Главная* или выполнением команды контекстного меню, вызываемого правой кнопкой мыши на заголовке таблицы;

- если таблица закрыта, выберите ее в области навигации и выполните команду контекстного меню *Открыть* или просто щелкните на имени таблицы дважды.

Введите в таблицу ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК данные из табл. 6.

Таблица 6 – Данные для заполнения таблицы
ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК

Тарифный разряд	Тарифный коэффициент
1	1
2	1,3
3	1,69
4	1,91
5	2,16
6	2,44
7	2,76
8	3,12
9	3,53
10	3,99
11	4,51
12	5,1
13	5,76
14	6,51
15	7,36
16	8,17
17	9,07
18	10,07

Краткая справка. Заполнение таблицы данными производится обычным порядком. Курсор ввода устанавливается в нужную ячейку указателем мыши. Переход к следующей ячейке можно выполнить

клавишей TAB. Переход к очередной записи выполняется после заполнения последней ячейки. После добавления, редактирования или удаления данных можно закрыть окно таблицы, при этом все изменения будут сохранены автоматически.

2. Аналогичным образом заполните таблицы ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ и СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ (табл. 7, 8).

Таблица 7 – Данные для заполнения
таблицы ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

Подразделение
Плановый отдел
Бухгалтерия
Экономический отдел
Администрация
Технический отдел

Таблица 8 – Данные для заполнения таблицы
СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ

Размер минимальной оплаты труда	Процент профсоюзного сбора	Ставка НДФЛ
11000 р.	1%	13%

3. Заполните таблицу СОТРУДНИКИ. Данные для заполнения таблицы подберите самостоятельно. Введите 12 – 15 записей.

ЗАДАНИЕ 4

Измените макеты таблиц базы данных «ЗАРПЛАТА».

Краткая справка. Макетом таблицы называются параметры отображения таблицы на экране и сохраняются вместе с ней. Настройка макета выполняется в режиме таблицы. При этом могут быть использованы команды вкладки Главная. Многие операции настройки макета можно выполнить непосредственно в таблице с помощью мыши.

Технология выполнения задания

1. Откройте таблицу СОТРУДНИКИ в режиме таблицы.
2. Измените ширину столбцов, чтобы видеть их названия целиком. Для этого установите курсор мыши на линию, разделяющую имена столбцов (курсор превратится в планочку со стрелками, направленными в обе стороны) и перетащите границу столбца в нужное место.

3. Измените высоту строки. Для этого курсор мыши установите в области маркировки записи, расположенной слева, на границе между записями. Перетащите границу строки на требуемое расстояние; при этом изменяется высота всех строк таблицы.

4. Скройте один из столбцов, перетащив с помощью мыши его правую границу влево до исчезновения столбца. Верните скрытый столбец на экран, установив курсор чуть правее границы столбцов, между которыми скрыт столбец. Двухнаправленная стрелка при этом имеет разрыв, перетащите ее вправо.

5. Измените порядок расположения столбцов на экране. Для этого выделите столбец щелчком кнопки мыши на его имени. Выделенный столбец перетащите в новое место при установке курсора на его имени.

6. Измените шрифт данных в таблице, цвет текста, линий сетки и фона, воспользовавшись командами вкладки *Главная* в группе *Форматирование текста*.

7. Сохраните макет таблицы СОТРУДНИКИ.

8. Измените макеты таблиц ТАРИФНЫЙ СПРАВОЧНИК, СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ, ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Дайте определение СУБД.
2. Какие базы данных можно создавать в MS Access?
3. Какие объекты могут входить в состав базы данных Access?
4. Что является основным структурным компонентом базы данных MS Access?
5. Каким образом создаётся таблица в окне *Конструктора*?
6. Какие типы данных предусмотрены в MS Access?
7. Назовите основные свойства полей таблицы.
8. Что такое мастер подстановок? Для чего он используется?
9. Какое поле называется ключевым?
10. Для чего создается схема данных базы MS Access?
11. Опишите технологию создания межтабличных связей.
12. Что произойдет при изменении значения ключевого поля в главной таблице, если для ее связи с подчиненной установлен флажок *Каскадное обновление связанных полей*?
13. В каком режиме осуществляется ввод данных в таблицу?
14. Что такое макет таблицы? Как выполняется его настройка?