

ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«СМОЛЕНСКИЙ АВТОТРАНСПОРТНЫЙ КОЛЛЕДЖ
имени Е.Г. Трубицына»**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по подготовке к выполнению лабораторной работы
по теме «Автоматизированное рабочее место
специалиста в Microsoft Access» по предмету
«Информационные технологии в
профессиональной деятельности»

Часть 2. Физическое проектирование базы данных.

Автор: Рычагов А.В.

Смоленск , 2013 г.

Физическое проектирование базы данных

Цель: приобрести умение создавать реляционные таблицы в среде СУБД MS Access.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Этап физического проектирования базы данных

Итак, к этому моменту для реализации базы данных (БД) выбрана СУБД MS Access. Логическая модель данных (МД) (рис. 1) отображается на физическую модель, которая определяет размещение и наполнение БД в памяти компьютера средствами СУБД.

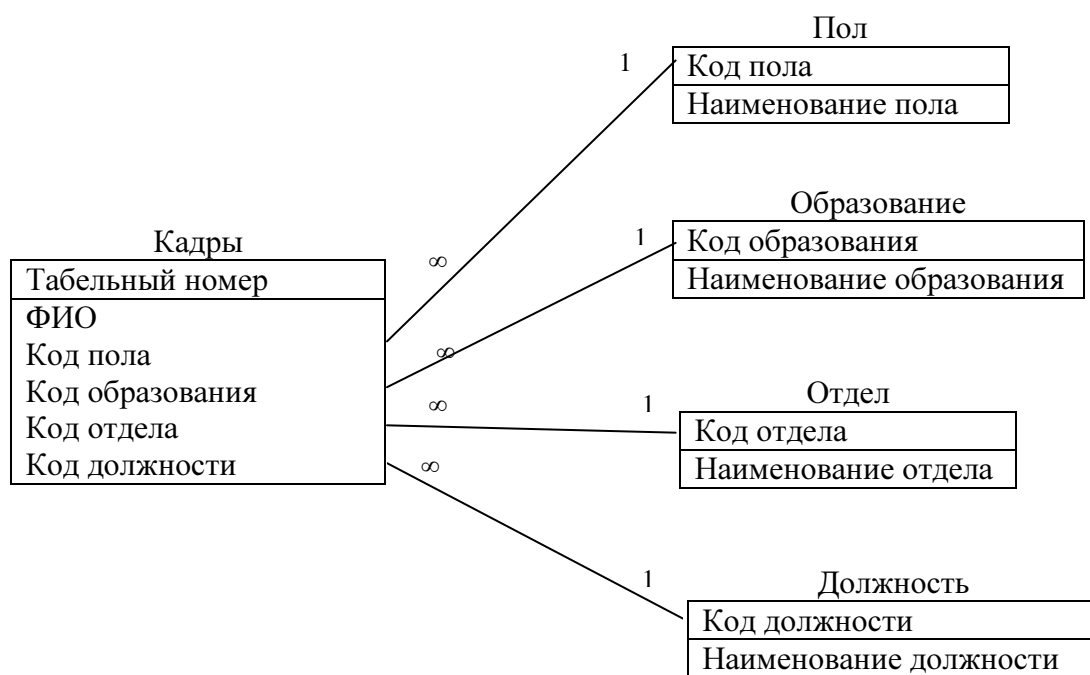


Рис 1. Логическая модель базы данных

СУБД MS Access – реляционная система управления базами данных, поэтому *БД MS Access* – это совокупность взаимосвязанных реляционных таблиц (фундаментальные свойства отношений выполнены), в каждой из которых содержатся сведения об одной сущности. Каждый столбец таблицы называют *полем*, строку – *записью*.

В СУБД Access процесс физического проектирования БД включает создание таблиц (определение структуры) и создание связей между ними с помощью *схемы данных*. *Схема данных* – графическое представление физической МД – полный аналог логической модели (рис. 1).

Технология создания БД в MS Access

Запустить MS Access. Дать команду меню *Файл, Создать*. Выбрать режим *Новая база данных...* Присвоить имя файлу базы данных (например, Кадры).

В появившемся окне слева вертикально представлены два раздела вкладок: *Объекты* и *Группы*. Раздел *Объекты* содержит вкладки для всех объектов, которые могут быть созданы в БД: *Таблицы, Запросы, Формы, Отчёты, Страницы, Макросы, Модули*. Объекты различных типов могут объединяться в группы – объекты одной темы.

Создание таблиц

Создание таблицы состоит из двух этапов: определение её структуры (состав полей, их имена, тип и размер каждого поля, ключевые поля и другие свойства) и создание записей таблицы, т.е. заполнение её данными.

Существуют три способа создания новой таблицы: *с помощью мастера*, *путём ввода данных* (в режиме таблицы) и *в режиме конструктора*.

При создании таблицы в режиме конструктора появляется диалоговое окно *Конструктора таблиц*, в котором определяется структура новой таблицы.

При переходе в режим конструктора автоматически панель инструментов (ПИ) БД заменяется на ПИ *Конструктора таблиц*. Окно конструктора состоит из двух частей: верхняя часть определяет структуру таблицы – перечень полей и их типов, нижняя часть – окно свойств выделенного поля. Переход в окно свойств и назад осуществляется мышью или клавишей *F6*.

Создадим таблицу *Кадры* (рис. 2). В верхней части конструктора в первую строку столбца *Имя поля* введём идентификатор поля – *Табельный номер*. Имя поля должно быть уникальным в таблице, может содержать не более 64 символов, оно должно удовлетворять соглашениям об именах объектов в Access. Имя не может начинаться с пробела и содержать управляющие символы, нельзя использовать в качестве имён зарезервированные слова MS Access. Надо избегать длинных имён.

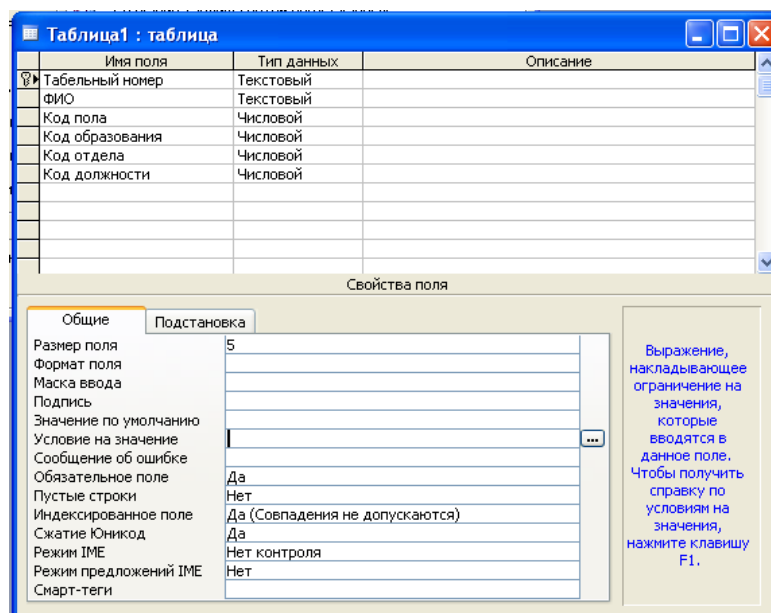


Рис 2. Диалоговое окно конструктора таблицы *Кадры*.

Затем выбираем в списке *Тип данных*. Тип данных определяется значениями, которые предполагается вводить в поле. Список возможных типов данных содержит:

- *текстовый* – строка до 255 символов;
- *поле МЕМО* – тоже поле текстового типа, может содержать до 65535 символов, предназначено для хранения комментариев, не может быть ключевым полем; ввод данных в это поле можно осуществить в режиме таблицы непосредственно в поле либо через область ввода, которая открывается при нажатии клавиши *<Shift+F2>*;
- *числовой* – хранит числовую информацию, длина поля зависит от значения свойства *Размер поля*;
- *дата/время* – хранит значение времени и даты, с помощью свойства *Формат поля* задаётся способ представления значения;
- *денежный* – используется для проведения денежных расчётов с точностью до 15 знаков в целой и 4 знаков в дробной частях;
- *счётчик* – по умолчанию значения поля уникальные целые числа, последовательно возрастающие на единицу; значение этого поля нельзя изменить или удалить (ввести); используется в качестве первичного ключа таблицы;

- *логический* – хранит логические данные, имеющие одно из двух возможных значений: да/нет, истина/ложь, вкл./выкл.;

- *поле объекта OLE* – используется для вставки объекта другого приложения, например, рисунка, фотографии, звука и т.д. (меню *Вставка, Объект*);

- *гиперссылка* – можно указать путь к файлу на жёстком диске или адрес (универсальный указатель ресурса) Web-страницы в сети Интернет;

- *мастер подстановки* – выбор этого типа данных запускает *Мастер подстановок*, обычно используется для внешних ключей, реализует первый способ создания поля подстановки (поле с раскрывающимся списком) в режиме конструктора таблиц.

Параметр *Описание* в верхней части окна *Конструктора* является необязательным, можно указать кратко назначение поля – “номер операции” (будет использоваться в качестве всплывающей подсказки этого поля в форме).

Для установки свойств *этого* поля переходим в нижнюю часть окна, которая имеет две вкладки: *Общие* и *Подстановка*. Вкладка *Подстановка* реализует второй способ создания полей подстановок для внешних ключей таблицы.

Вкладка *Общие* содержит набор свойств для каждого типа данных, некоторые свойства являются общими для всех типов.

Свойства полей

Размер поля – задаёт максимальный размер данных, хранимых в поле в соответствии с выбранным типом данных. Для поля *Табельный номер* таблицы *Кадры*, имеющего тип *Текстовый*, укажем размер 5. Рекомендуется задавать минимально допустимый размер поля.

Формат поля – задаёт вид отображения значений полей всех типов, кроме *Поля объекта OLE*. В Access определены в виде раскрывающихся списков встроенные стандартные форматы для полей типов:

Числовой, Дата/Время, Логический и *Денежный*. Пользователь может создать собственный формат с помощью символов форматирования.

Маска ввода (MB) – свойство предназначено для облегчения ввода и контроля вводимой информации. MB строится с помощью мастера, выбирается из списка (для некоторых типов полей) или самостоятельно пользователем на основе таблицы специальных символов, которую можно увидеть в справочной системе MS Access.

Примеры:

1) для ввода номера телефона


\(000””)000\-00\-00 => (065) 123-45-67;

2) для ввода почтового индекса

“Index ” 000 “ “ 000 => Index 123 456;

3) для ввода имён

>L< => Иван, Сергей – первая буква прописная, остальные строчные.

Оба свойства *Формат поля* и *Маска ввода* задают шаблон, в котором данные вводятся в таблицу. Свойство *Формат поля* используется для данных *числового* и *денежного* типа и не определено для текстовых полей, полей МЕМО и гиперссылок. Свойство *Маска ввода* используется для отображения символьных констант и при вводе данных в пустые графы. Маска обеспечивает сохранение информации в определённом формате. Обычно задано одно из свойств. Если заданы одновременно оба свойства, то свойство *Маска ввода* применяется при вводе и редактировании данных, а *Формат поля* – при отображении сохранённых данных. Если щёлкнуть кнопку построителя  у свойства MB, запустится *Мастер маски ввода*. Лучше задавать вручную, используя таблицу кодов.

Главное отличие свойств: *Формат поля* влияет на всё содержимое поля, а *MB* – на часть.

Подпись – свойство задаёт заголовок столбца при выводе в таблицах, формах, отчётах; если значение не задано, используется имя поля.

Значение по умолчанию – свойство, присущее полям всех типов, за исключением полей типа *Счётчик* и *Объект OLE*. Значение этого свойства автоматически подставляется при

создании новой записи. Можно использовать выражение, например, =Date() – вывод по умолчанию текущей даты, знак “равно” обязателен.

Условие на значение и Сообщение об ошибке – эти свойства применимы ко всем типам полей, кроме *Счётчик* и *Объект OLE*. При переходе на другую запись проверяется указанное условие; если оно не выполняется, выдаётся сообщение об ошибке – значение второго свойства. Например, условие “>#01.01.2002# and <#01.01.2003#” задаёт диапазон введённой даты. Константа типа Date обрамляется с обеих сторон знаком диеза “#”.

Обязательное поле – свойство можно указать для всех полей, кроме *Счётчика* (оно задано по умолчанию). Возможные значения “Да”, “Нет” выбираются из списка. Если указано “Да”, то ввод значения поля обязателен, иначе появляется сообщение об ошибке.

Пустые строки – разрешает или запрещает ввод пустых строк, возможны два значения: “Да”, “Нет”. Значение “Да” обычно используется для текстовых полей, *МЕМО* и *гиперссылок*.

Индексированное поле – указывает, будет ли создан индекс по этому полю. Возможные значения: “Нет”, “Да (Допускаются совпадения)”, “Да (Совпадения не допускаются)”. *Индекс* – вспомогательная таблица, в которой хранится порядок следования записей, упорядоченных по этому полю. Для первичного ключа таблицы указываем – “Да (Совпадения не допускаются)”.

Access автоматически индексирует таблицу по значению ключа. При создании запросов и отчётов может потребоваться создать дополнительные индексы по значениям других полей. Индексы позволяют ускорить поиск данных в больших таблицах. Каждая таблица может иметь до 32 индексов, 5 из которых могут быть составными, в составной индекс могут входить не более 10 полей. Чтобы создать дополнительный *простой ключ*, надо в режиме *Конструктора* задать свойство *Индексированное поле* – “Да (Совпадения допускаются)”. Чтобы создать дополнительный *составной ключ*, надо в режиме *Конструктора* открыть окно *Индексы*, нажав соответствующую кнопку *Индексы* на ПИ.

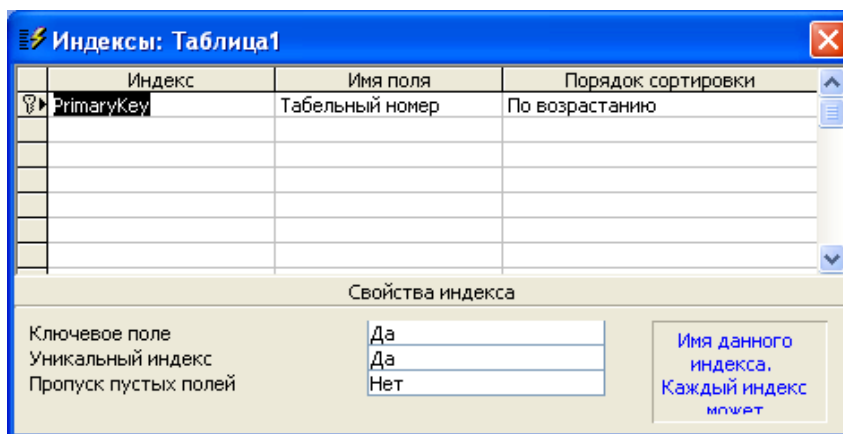



Рис 3. Диалоговое окно *Индексы*.

В этом окне (рис. 3) выводятся все индексы таблицы. Надо в поле *Индекс* внести имя индекса (произвольное), в поле *Имя поля* выбрать из списка сначала одно поле, перейти на строку ниже, выбрать другое и т.д. Закройте окно, подтвердить сохранение структуры таблицы.

Сжатие Юникод – включает и отключает *полей, полей МЕМО* и *гиперссылок*, используя универсальный международный код. По умолчанию включено. Можно отключить, тем самым сэкономить память.

Число десятичных знаков – указывает количество десятичных знаков после запятой в *числовых* и *денежных* типах полей; если выбрать значения свойства *Авто*, то число отображается так, как было введено в поле.

Новые значения – свойство определено только для поля *Счётчик* и указывает, какие значения автоматически будут подставляться в поле при создании новой записи. Возможные значения: *последовательные, случайные* (числа). Принято по умолчанию первое значение и лучше использовать его.

Определим другие свойства поля *Табельный номер* таблицы *Кадры* (рис. 2). Переходим в верхнюю часть конструктора, выделим поле *Табельный номер*, щелкнув мышью слева от поля в области стрелки (если ключ простой, можно не выделять поле, но оно должно быть выбрано), и нажимаем кнопку  *Ключевое поле* на ПИ, значок ключа появляется слева от имени поля (рис. 2), автоматически создаётся соответствующий индекс таблицы. Для остальных полей внесём:

- для внешних ключей *Код пола*, *Код образования*, *Код отдела* и *Код должности* значения свойства *Индексированное поле* – “Нет”.

- для всех полей значения свойств *Обязательное поле* – “Да”, *Пустые строки* – “Нет”; выберем соответствующий тип и размер данных.

Для сохранения таблицы следует нажать кнопку *Сохранить* на ПИ *Стандартная*, появляется диалоговое окно, в котором ввести имя таблицы – *Кадры*, *ОК*.

Аналогично создадим структуру таблиц *Пол*, *Образование*, *Отдел*, *Должность*.

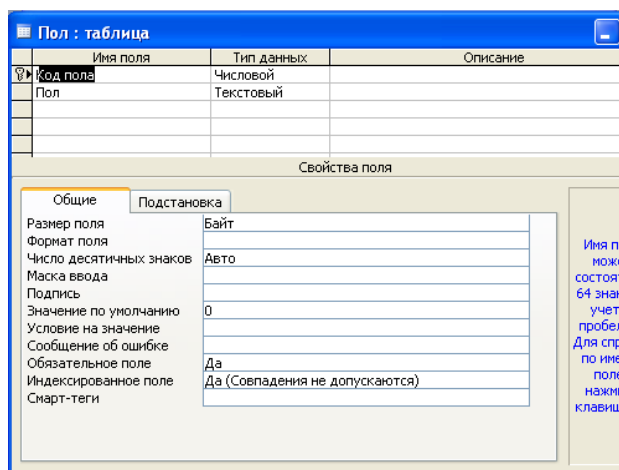


Рис 4. ДО конструктора таблицы *Пол*.

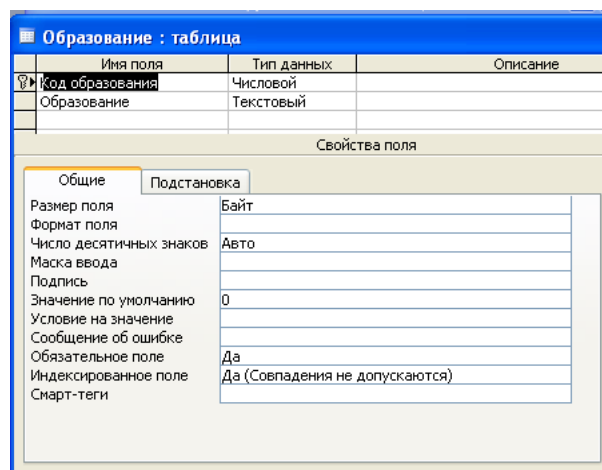


Рис 5. ДО конструктора таблицы *Образование*.

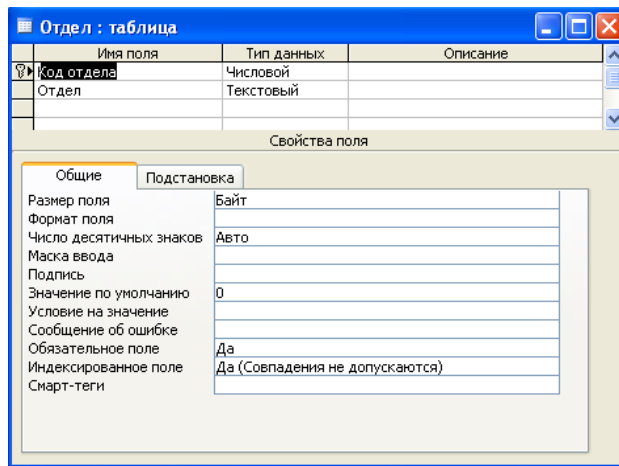


Рис 6. ДО конструктора таблицы *Отдел*.

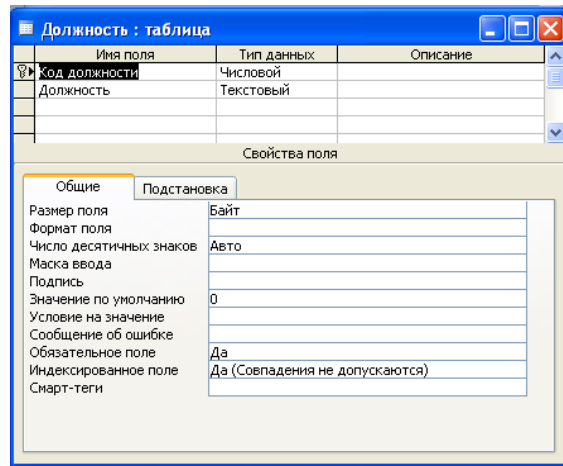


Рис 7. ДО конструктора таблицы *Должность*.

Сразу после сохранения структуры таблицы можно заполнить её данными (создать записи), но лучше наполнить таблицу данными позже, иначе можно нарушить её целостность.

Использование полей подстановок при создании таблиц

В связанных таблицах внешний ключ подчинённой таблицы должен иметь значение первичного ключа главной таблицы, иначе нарушаются параметры целостности БД, например, в таблице *Пол* поле *Код пола* – первичный ключ главной таблицы, а в таблице *Кадры* поле *Код пола* – внешний ключ подчинённой таблицы. При заполнении поля *Код пола* в таблице *Кадры* необходимо выбирать значения из поля *Код пола* таблицы *Пол*. Для этой цели используется поле подстановки.

Подстановка в режиме конструктора таблиц. Таблица *Кадры*, поле *Код пола*, тип данных – *числовой*, переходим в окно свойств. Вкладка *Общие* – свойство *Размер поля* – Байт, открываем вкладку *Подстановка*, определим свойства: *Тип элемента управления* – Поле со списком, *Источник строк* – таблица *Пол*, *Присоединенный столбец* – 1, *Число столбцов* – 2 (рис. 8).

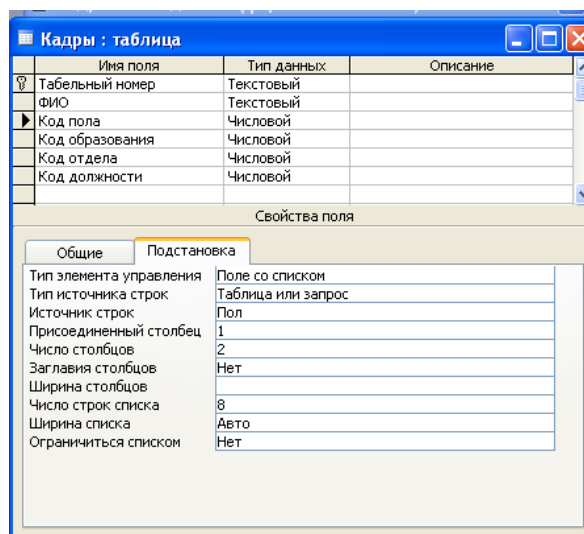


Рис 8. Определение поля подстановки.

Установка связей между таблицами

Создание связей между таблицами – последний этап физического проектирования БД. Связь между таблицами устанавливает отношение между совпадающими значениями в ключевых полях. В большинстве случаев связывают первичный ключ главной таблицы с внешним ключом подчинённой таблицы (часто имеющим то же имя), например, первый ключ *Код должности* таблицы *Должность* и внешний ключ *Код должности* таблицы *Кадры*. Существуют четыре типа отношений:

1. Один – к одному $1 \leftrightarrow 1$. Запись таблицы *A* может иметь не более одной связанной записи в таблице *B* и наоборот. Ключевое поле в таких таблицах должно быть уникальным.

2. Многие – к одному $\infty \leftrightarrow 1$. Одной записи в таблице *A* может соответствовать одна запись в таблице *B*, а одной записи в таблице *B* – несколько записей в таблице *A*. В таблице *B* ключевое поле должно быть уникальным.

3. Один – ко многим $1 \leftrightarrow \infty$. Каждой записи в таблице *A* могут соответствовать несколько записей в таблице *B*, а запись в таблице *B* не может иметь более одной соответствующей записи в таблице *A*. В таблице *A* ключевое поле должно быть уникальным. Отношения вида $1 \leftrightarrow \infty$ и $\infty \leftrightarrow 1$ отличаются тем, какая таблица является главной.

4. Многие – ко многим $\infty \leftrightarrow \infty$. Такая таблица не нормализована. Одной записи таблицы *A* может соответствовать несколько записей таблицы *B* и наоборот. Уникальных ключей нет. Все ключи внешние. В этом случае таблицу надо нормализовать, используя инструмент *Анализатор таблиц* (меню *Сервис, Анализ, Таблица*, запускается мастер).

Связанные поля не обязательно должны иметь одинаковые имена, но обязательно должны иметь одинаковые типы данных. Поля типа *Числовой* должны иметь одинаковые значения свойства *Размер поля*. Разрешается связывать типы полей *Счётчик* и *Числовое*, *Длинное целое*. Перед установкой связей следует закрыть все таблицы.

Находясь в окне БД, нажать кнопку *Схема данных*, затем *Добавить таблицу* (или команда меню *Связи, Добавить таблицу*), появится окно *Добавление таблицы* (рис. 9).

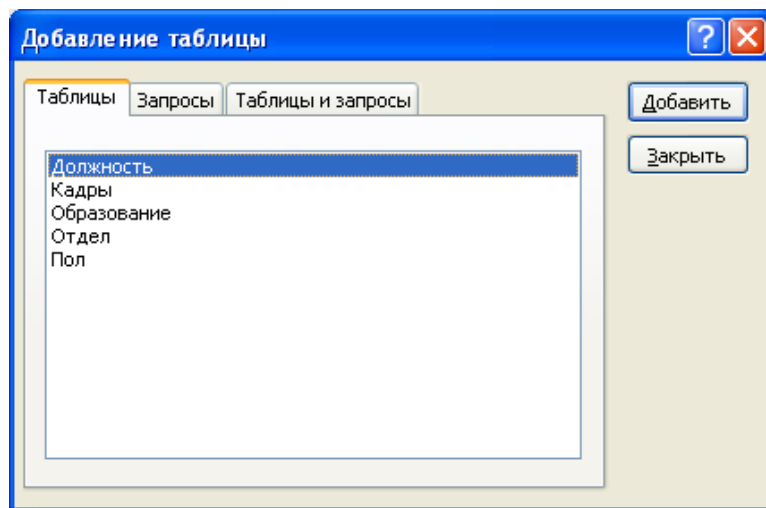


Рис 9. Диалоговое окно Добавление таблицы.

Выбрать таблицу из списка (один раз щёлкнуть левой кнопкой мыши) и нажать кнопку *Добавить*, выбрать следующую таблицу, нажать кнопку *Добавить* и т.д. Выбрать все таблицы, затем нажать кнопку *Закреть*. Затем уцепить левой кнопкой мыши поле первой таблицы со стороны связи 1 и тащить, опустить на то же поле другой таблицы, появится диалоговое окно *Изменение связей* (рис. 10), внизу указан тип отношения *один – ко многим*, нажать кнопку *Создать*.

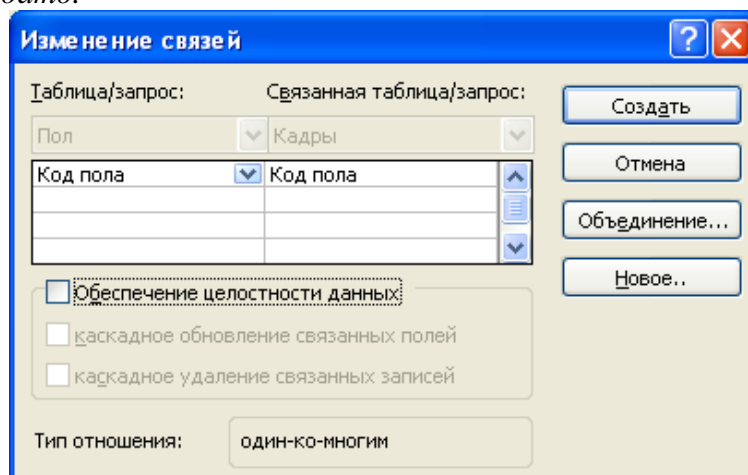


Рис 10. Диалоговое окно Изменение связей.

Для удаления связи – щёлкнуть правой кнопкой мыши нужную связь и выбрать команду *Удалить*, для изменения – два раза щёлкнуть линию связи, появится ДО *Изменение связей*, которое имеет три флажка: *Обеспечение целостности данных* означает выполнение условий корректного внесения записей, *Каскадное обновление связанных полей*, *Каскадное удаление связанных полей* означают, что при изменении (или удалении) значений первичного ключа главной таблицы автоматически меняются (или удаляются) соответствующие значения внешнего ключа подчиненной таблицы. Связи следует создавать при пустых таблицах, иначе нельзя будет установить эти параметры целостности БД (или какой-либо из них).

Установленные связи используются при создании запросов, форм и отчётов, их называют постоянными. Надо сохранить макет схемы данных, нажав кнопку *Сохранить*. Закреть окно *Схема данных*. Установим связи между всеми таблицами в соответствии с логической моделью данных.

Если в ДО *Изменение связей* нажать кнопку *Объединение*, откроется ДО *Параметры объединения* – критерии для отбора записей (рис. 11).

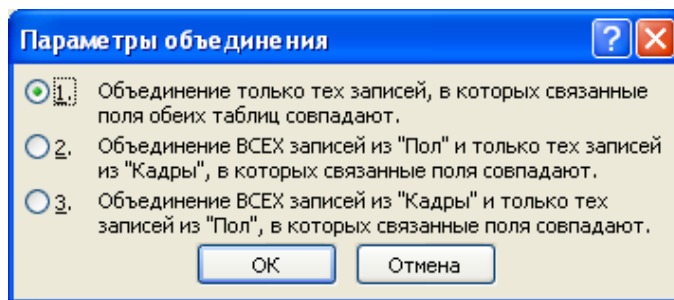


Рис 11. Диалоговое окно Изменение связей.

Например, для любого типа связи можно выбрать:

1. Объединение только тех записей, в которых связанные поля обеих таблиц совпадают (*внутреннее объединение*).
2. Объединение всех записей из таблицы *A* и только тех из таблицы *B*, в которых связанные поля совпадают (*левое внешнее объединение*).
3. Объединение всех записей из таблицы *B* и только тех из таблицы *A*, в которых связанные поля совпадают (*правое внешнее объединение*).

Для связей между таблицами на уровне БД лучше использовать только внутреннее объединение, а оба внешних объединения – при создании запросов.

В MS Access существуют два способа организации связи: создание непосредственных связей (вручную) с помощью инструмента *Схема данных* и создание *вложенных таблиц*. Чтобы создать вложенную таблицу, надо открыть главную таблицу в режиме просмотра, активизировать поле первичного ключа (необязательно) и выполнить команду меню *Вставка, Подтаблица*, появится ДО, в котором выбрать подчинённую таблицу и указать: в

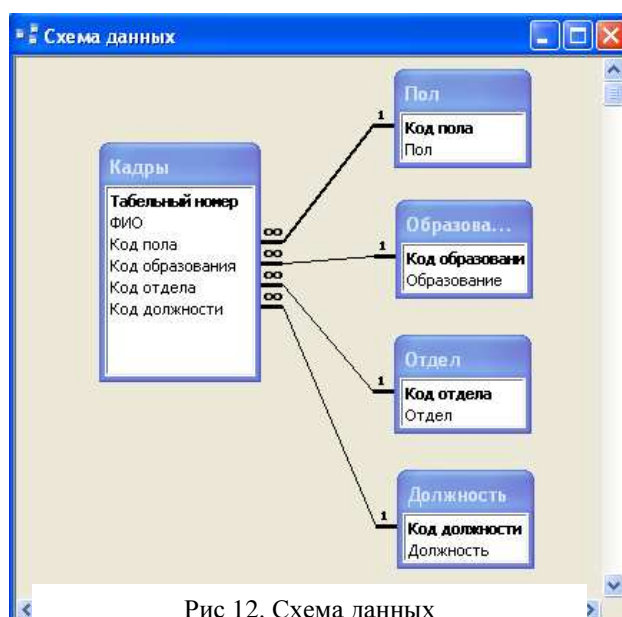


Рис 12. Схема данных

списке *Подчинённые поля* – внешний ключ (первичный ключ подчинённой таблицы) и в списке *Основные поля* – первичный ключ главной таблицы, ОК. Рядом с именем поля первичного ключа главной таблицы появится знак **+**. При щелчке мыши по нему открывается подчинённая (связанная) таблица.

Установим связи между таблицами БД “Кадры” (рис. 12). Если в диалоговом окне *Изменение связей* вид связи определяется неправильно или вообще не определён, следует вернуться к этапу конструирования таблиц, проверить свойства первичных и внешних ключей, изменить при необходимости. *Схема данных* – графическое представление физической модели БД, полностью соответствует логической модели данных.

ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что собой представляет физическая модель базы данных?
2. Способы создания таблиц в Access. Что такое поля базы данных? Их основные свойства.
3. Использование полей подстановок при создании таблиц.
4. Как создается схема данных. Как связываются таблицы между собой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Михеева Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.В. Михеева. – 10-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
2. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.В. Михеева. – 11-е изд., испр. – М.: Издательский центр «Академия» 2012. – 256 с.
3. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник. / Е.В. Филимонова. – Изд-е 2-е, доп. и перераб. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 381, [1] с. – (СПО).