



Целостность баз данных

Лекция 8

План лекции

- 1. Общая характеристика
- 2. Классификация ограничений целостности
- ER- модели и ограничения целостности
- Реализация ограничений целостности в Access

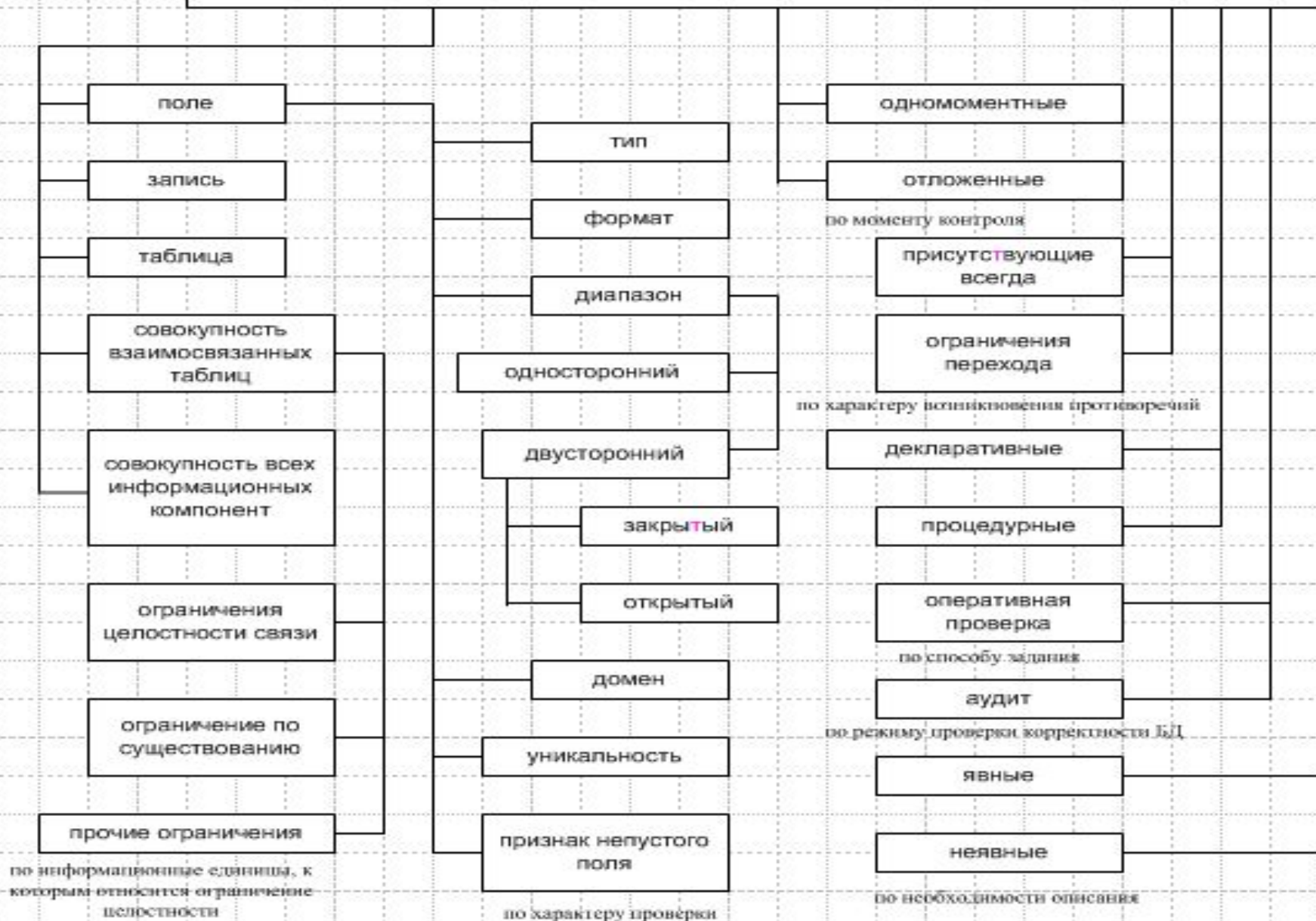
Общая характеристика

Основные понятия

- ***Целостность*** – актуальность и непротиворечивость информации, ее защищенность от разрушения и несанкционированного изменения.
- ***Целостность*** – соответствие имеющейся в базе данных информации её внутренней логике, структуре и всем явно заданным правилам.
- ***Ограничения целостности*** – утверждения о допустимых значениях отдельных информационных единиц и связях между ними.
- ***Ограничения целостности*** – правило, налагающее некоторое ограничение на возможное состояние базы данных.

Классификация ограничений целостности

Ограничения целостности

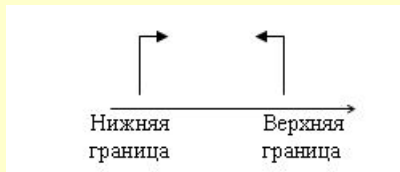


Задание диапазона значений

- ***односторонние***

- Возраст школьника > 6
- Оклад $>$ [минимальный размер оплаты труда]

- ***двусторонние закрытые***



$$25 < \text{возраст} < 45$$

- ***двусторонние открытые***



$$16 > \text{возраст} > 60$$

Задание домена

- Способы задания

- явное

- перечислением (пол – «мужской», «женский»)
 - выбор из заранее созданного набора значений
 - задание выражения

- неявное

- тип данных «дата»

- тип данных «логическое»

ограничения перехода

- СЕМЕЙНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

– холост ———женат

– женат ———разведен или вдовец

и т. п.

ограничения целостности, относящиеся к кортежу

- «СТАЖ» < [«ВОЗРАСТ» – 16]
- «СТАЖ общий» >= «СТАЖ научно-педагогический»

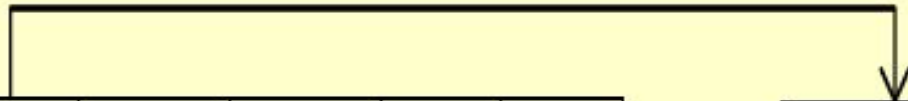
целостность связи, ограничение по существованию

Табл.1

КЛЮЧ	A_1	A_2	A_n
------	-------	-------	------	-------

Табл.2

Внешний КЛЮЧ	Π_1	Π_2	Π_n
-----------------	---------	---------	------	---------



целостность связи; удаление связанных записей

если удаляется запись из «основной» таблицы, то возможны следующие варианты:

- запись в «основной» таблице можно удалять только в том случае, если нет связанных с ней записей в «подчиненной» таблице
- при удалении записи основной таблицы удаляются все связанные с ней записи в «зависимой» таблице (так называемое каскадное удаление)
- если это просто ограничение по связи, а не ограничение по существованию, то возможен вариант, когда при удалении записи «основной» таблицы значения соответствующего поля связанных с ней записей должны быть заменены на «пусто».

*ER- модели и ограничения
целостности*

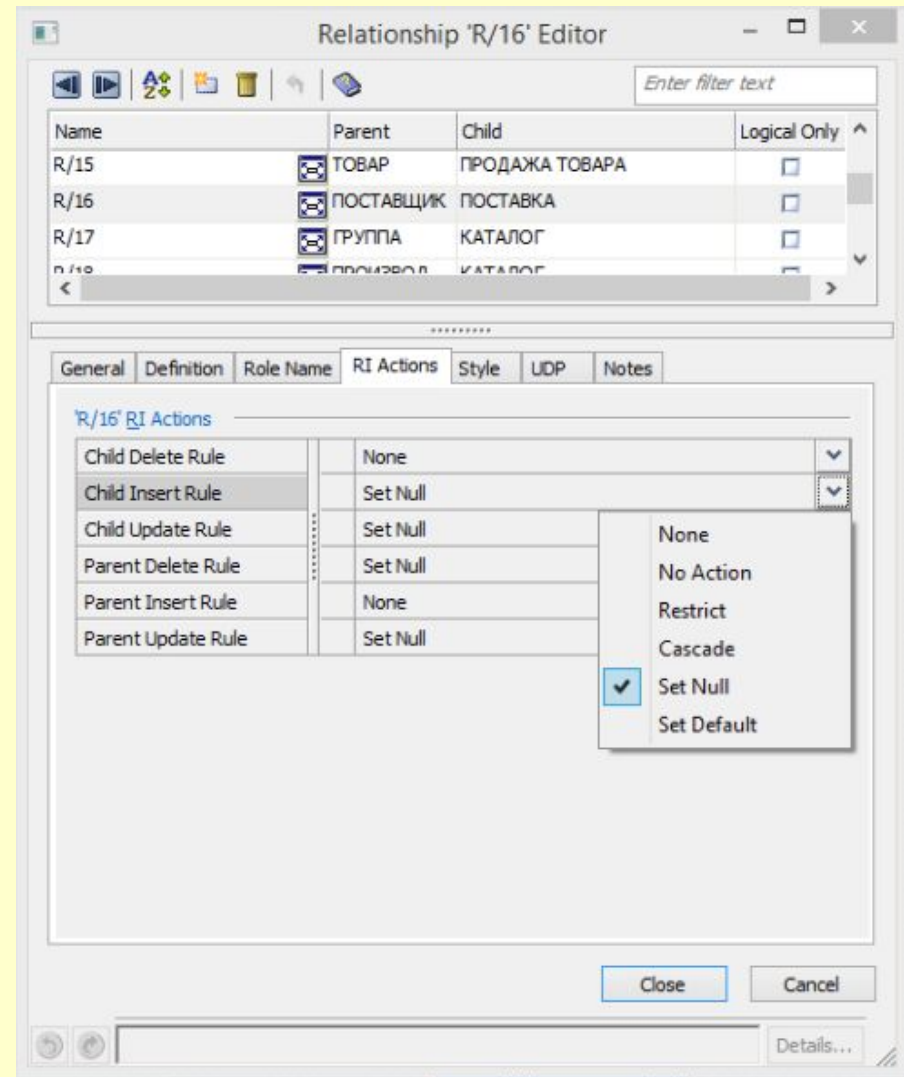
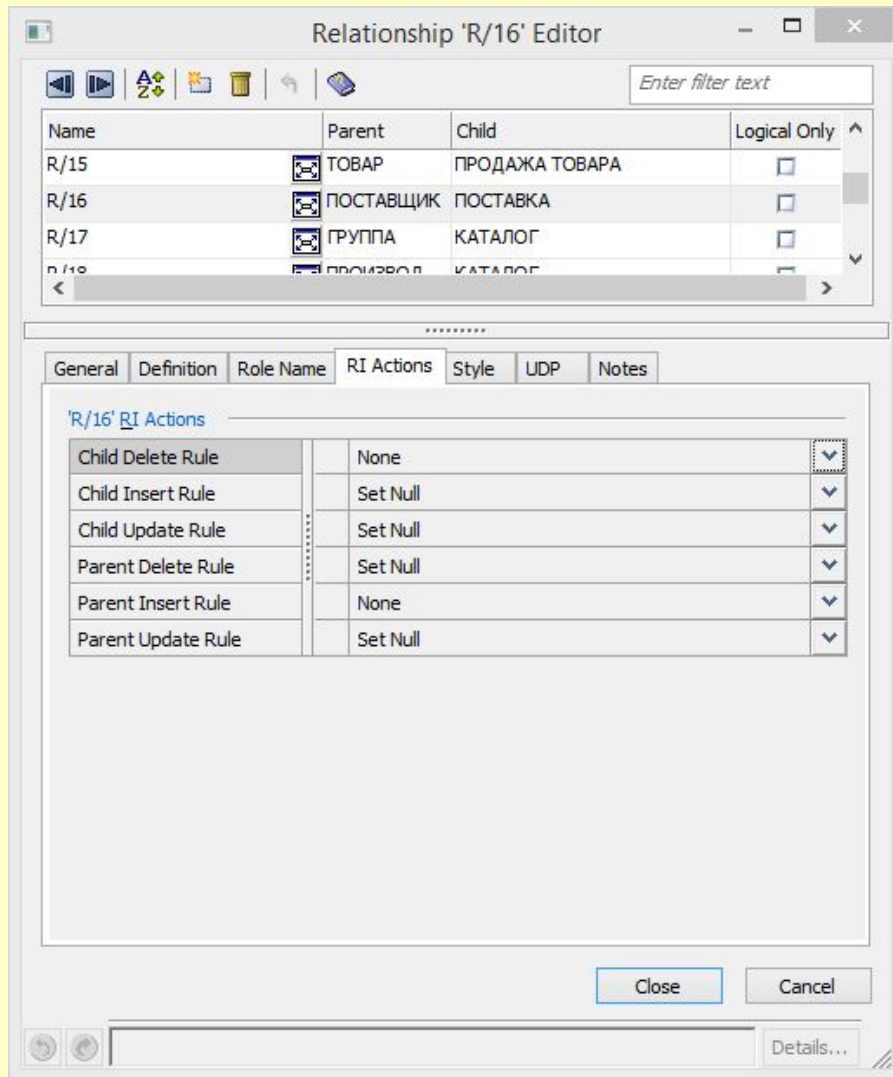
ER- модели и ограничения целостности

- уникальные идентификаторы объектов –
Ограничение на уникальность
- связи между объектами – ограничения целостности связи
- «класс членства» - запрет «пустого» значения
- тип связи- функциональные зависимости
- статические свойства - запрет на обновление.

Задание ограничений целостности в ERWin

- Для атрибута можно задавать свойство «Required» (обязательный)

ERWin



DELETE

RESTRICT – удаление кортежа из родительской таблицы возможно только в том случае если в дочерней таблице отсутствуют связанные кортежи.

CASCADE – при удалении кортежа из родительской таблицы в дочерней таблице также удаляется соответствующий кортеж.

SET NULL – при удалении кортежа из родительской таблицы значение внешнего ключа в дочерней таблице делается null.

SET DEFAULT – при удалении кортежа из родительской таблицы значение соответствующего внешнего ключа в дочерней таблице устанавливается как значение по умолчанию.

NO ACTIONS – при удалении кортежа из родительской таблицы никаких действий по отношению к дочерней таблице не предпринимается.

NONE – никаких действий по поддержанию ссылочной целостности не требуется.

INSERT

RESTRICT – вставка нового кортежа в дочернюю таблицу возможна только в том случае если в родительской таблице существует кортеж с соответствующим первичным ключом.

SET NULL – при вставке кортежа в дочернюю таблицу значение внешнего ключа в ней должно быть установлено null.

NO ACTIONS – при вставке кортежа в дочернюю таблицу никаких действий по поддержанию ссылочной не предпринимается.

NONE – никаких действий по поддержанию ссылочной целостности не требуется.

Update

RESTRICT – обновление внешнего ключа в дочерней таблице возможно только в том случае если в родительской таблице существует кортеж с соответствующим первичным ключом.

CASCADE – при обновлении первичного ключа в родительской таблице в дочерней таблице обновляется соответствующий внешний ключ.

SET NULL – при обновлении первичного ключа в родительской таблице в дочерней таблице в поле внешнего ключа должно быть установлено null.

SET DEFAULT – при обновлении первичного ключа в родительской таблице в поле внешнего ключа дочерней таблицы должно быть установлено значение по умолчанию.

NO ACTIONS – при вставке кортежа в дочернюю таблицу никаких действий по поддержанию ссылочной не предпринимается.

NONE – никаких действий по поддержанию ссылочной целостности не требуется.

☒	Идентифицирующая Связь☒	Неидентифицирующая связь (Nulls Allowed)☒	Неидентифицирующая Связь (No Nulls)☒	Категориальная Связь☒
Child-Delete☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE☒	<u>NONE</u> ,☒ RESTRICT,☒ CASCADE,☒ SET-DEFAULT,☒ SET-Null☒ ☒	<u>NONE</u> ,☒ RESTRICT,☒ CASCADE,☒ SET-DEFAULT☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE☒
Child-Insert☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE☒	<u>NONE</u> ,☒ RESTRICT,☒ CASCADE,☒ SET-DEFAULT,☒ <u>SET-Null</u> ☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE,☒ SET-DEFAULT☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE☒
Child-Update☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE☒	<u>NONE</u> ,☒ RESTRICT,☒ CASCADE,☒ SET-DEFAULT,☒ <u>SET-Null</u> ☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE,☒ SET-DEFAULT☒	<u>NONE</u> ,☒ <u>RESTRICT</u> ,☒ CASCADE☒

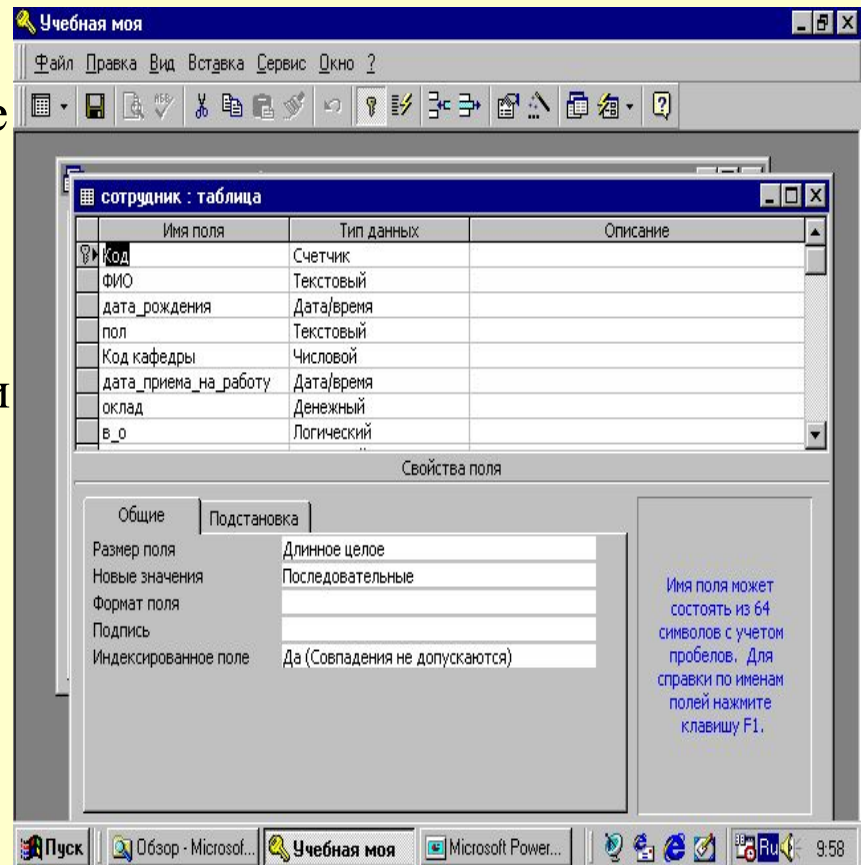
☒	Идентифицирующая Связь☒	Неидентифицирующая связь (Nulls Allowed)☒	Неидентифицирующая Связь (No Nulls)☒	Категориальная Связь☒
Parent-Delete☒	<u>NONE</u> , <u>RESTRICT</u> , CASCADE☒	NONE, RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT, <u>SET-Nulls</u>	NONE, <u>RESTRICT</u> , CASCADE, SET-DEFAULT☒	<u>NONE</u> , <u>RESTRICT</u> , <u>CASCADE</u> ☒
Parent-Insert☒	<u>NONE</u> , <u>RESTRICT</u> , CASCADE☒	<u>NONE</u> , RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT, <u>SET-Nulls</u>	<u>NONE</u> , RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT☒	<u>NONE</u> , <u>RESTRICT</u> , CASCADE☒
Parent-Update☒	<u>NONE</u> , <u>RESTRICT</u> , CASCADE☒	NONE, RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT, <u>SET-Nulls</u>	NONE, <u>RESTRICT</u> , CASCADE, SET-DEFAULT☒	<u>NONE</u> , <u>RESTRICT</u> , <u>CASCADE</u> ☒

Реализация ограничений целостности в Access

Уникальность поля или совокупности полей

Задание ключа

- по ключу автоматически производится индексирование
- ключ не может содержать повторяющиеся, пустые или неопределенные значения
- ключ может быть простой или составной
- Ключ может создаваться автоматически (простой ключ) или «вручную»



Автоматическое задание ключа

The screenshot shows the Microsoft Access interface. At the top, there is a menu bar with 'Файл', 'Правка', 'Вид', 'Вставка', 'Сервис', and 'Окно'. Below the menu is a toolbar with various icons. The main window displays a table named 'Таблица1 : таблица' with the following fields and data types:

Имя поля	Тип данных
ФИО	Текстовый
дата_рождения	Дата/время
пол	Текстовый
оклад	Денежный
в_о	Логический
должность	Текстовый

Below the table is the 'Свойства поля' (Field Properties) task pane, which has two tabs: 'Общие' (General) and 'Подстановка' (Substitution). The 'Общие' tab is active, and it contains a large empty text area. To the right of this area is a smaller text box with the following text: 'Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.'

Overlaid on the right side of the screen is a yellow warning dialog box with a yellow triangle icon containing an exclamation mark. The dialog box title is 'Microsoft Access' and the main text is 'Ключевые поля не заданы.' (Key fields are not set). Below the text is a paragraph: 'Хотя наличие таких полей не является обязательным, рекомендуется их задать. Таблица должна иметь ключевое поле для установления связей с другими таблицами базы данных. Создать ключевое поле сейчас?' (Although the presence of such fields is not mandatory, it is recommended to set them. The table should have a key field for establishing relationships with other tables in the database. Create a key field now?). At the bottom of the dialog box are three buttons: 'Да' (Yes), 'Нет' (No), and 'Отмена' (Cancel).

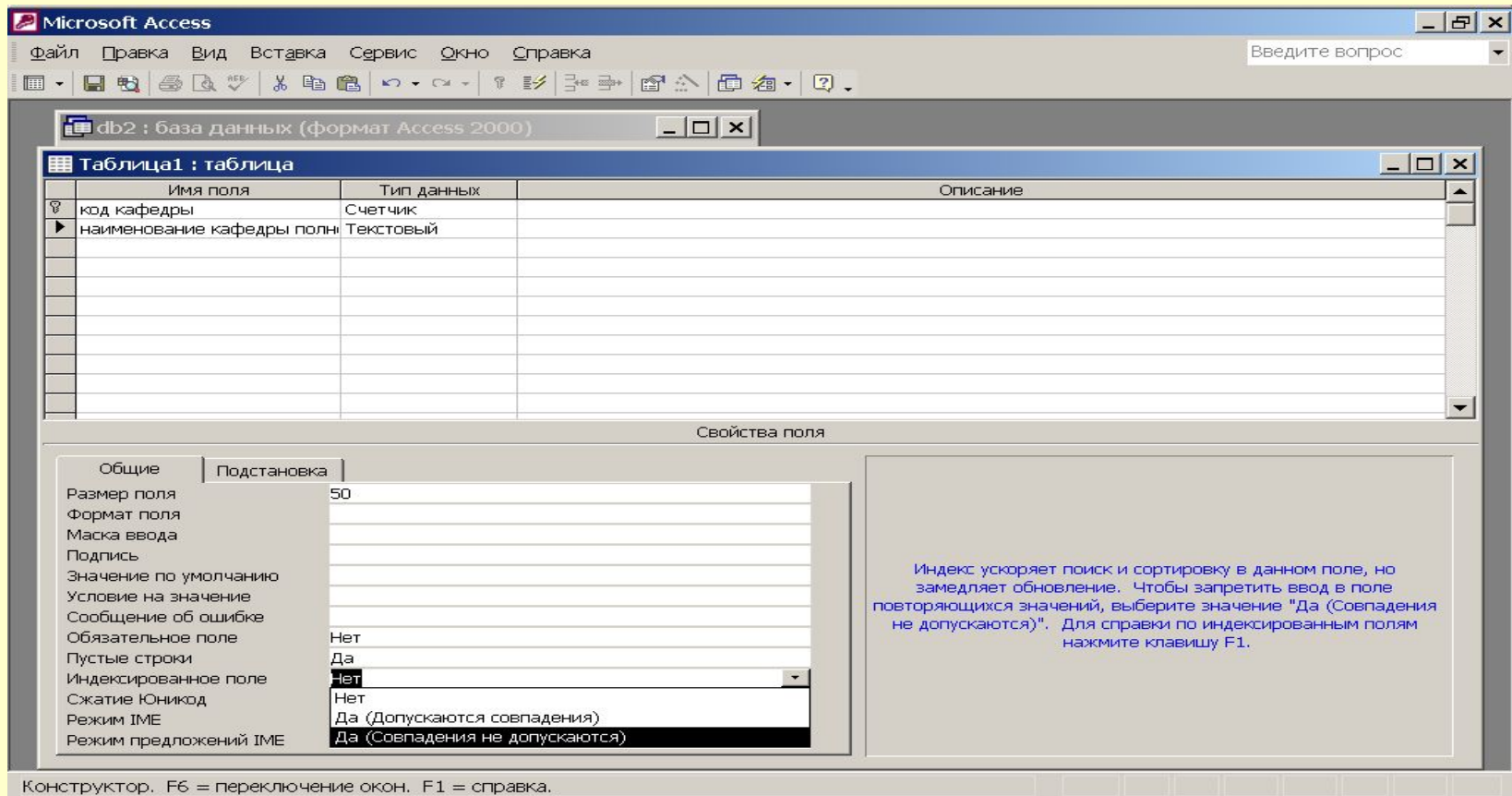
At the bottom of the Microsoft Access window, the status bar displays the text 'Начало процедуры сохранения' (Start of the save procedure).

Свойства полей

(в зависимости от типа поля. MS Access)

	текстовое	логическое	MEMO	числовое	дата/время	денежный	счетчик
• размер поля	+	-	-	+	-	-	+
• число десятичных знаков		-	-	+	-	-	-
• Формат поля	+	+	+	+	+	+	-
• Маска ввода	+	-	-	+	-	+	
• Подпись поля	+	+	+	+	+	+	+
• Значение по умолчанию		+	+	+	+	+	+
• Условие на значение	+	+	+	+	+	+	
• Сообщение об ошибке		+	+	+	+	+	+
• Обязательное поле	+	+	+	+	+	+	
• Пустые строки	+	-	+	+	+	+	
• Индексированное поле		+	+	+	+	+	+
• новые значения	-	-	-	-	-	-	+

Индексирование как способ задания уникальности



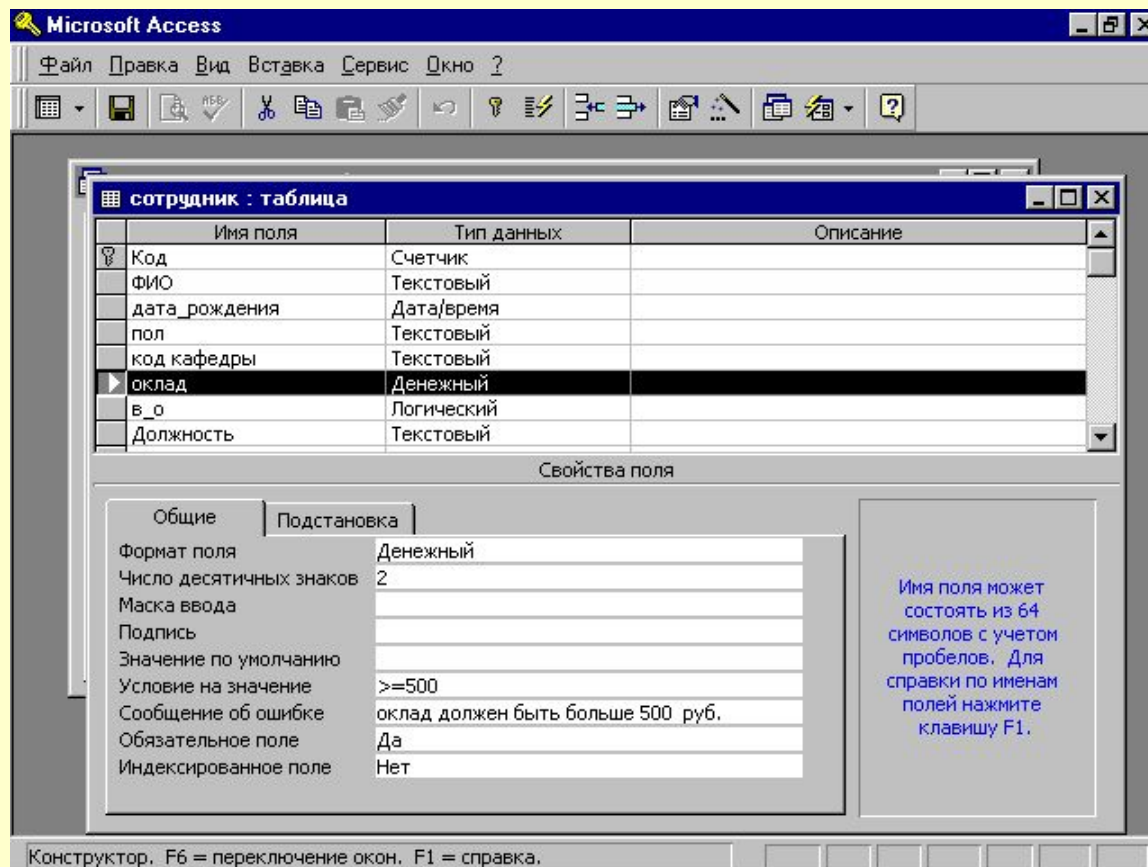
Ограничения, относящиеся к полю

Ограничения, относящиеся к ПОЛЮ

- Задаются как свойства поля
- проверяются при переходе к следующему полю

Задание открытого диапазона

(односторонний диапазон; пример 1)



Открытый диапазон

(односторонний диапазон; пример 2)

The screenshot shows a software interface for designing a database table. The main window is titled 'Учебная моя' and contains a menu bar (Файл, Правка, Вид, Вставка, Сервис, Окно, ?) and a toolbar. A sub-window titled 'сотрудник : таблица' displays a table with the following fields:

Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Счетчик	
ФИО	Текстовый	
дата_рождения	Дата/время	
пол	Текстовый	
Код кафедры	Числовой	
дата_приема_на_работу	Дата/время	
оклад	Денежный	
в_о	Логический	

Below the table is the 'Свойства поля' (Field Properties) dialog box, which is currently on the 'Подстановка' (Substitution) tab. The 'Общие' (General) tab is also visible. The 'Подстановка' tab contains the following settings:

Свойство	Значение
Формат поля	Длинный формат даты
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	
Условие на значение	DateDiff("y";Date();[дата_рождения])<60
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Индексированное поле	Нет

On the right side of the dialog box, there is a note: 'Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.'

At the bottom of the window, a status bar indicates: 'Конструктор. F6 = переключение окон. F1 = справка.'

Пояснение к использованной функции

`DateDiff("уууу";Date();[дата_рождения])<60`

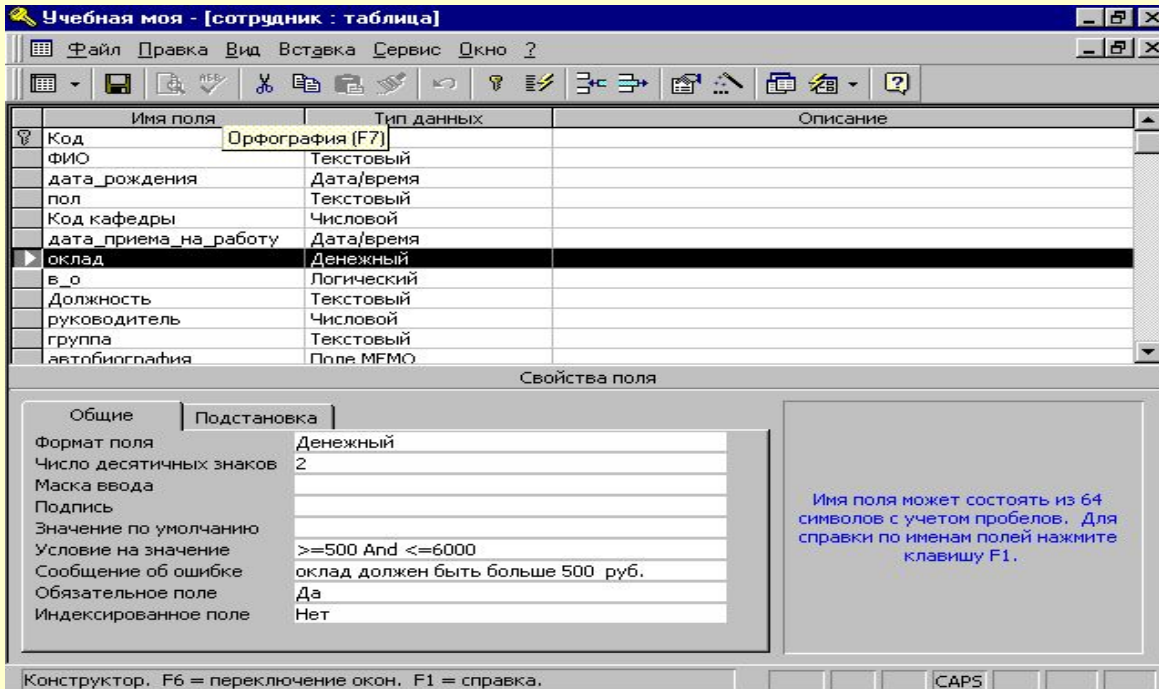
синтаксис

`DateDiff(interval, date1, date2)`

`interval` - интервал времени, который
вычисляется (единица измерения),

`date1, date2` - даты, между которыми
измеряется интервал

Обязательное поле



ПРИМЕЧАНИЕ:

данный пример демонстрирует также задание двустороннего закрытого диапазона и сообщения об ошибке

Ограничения, задающие
отношения между разными полями
одной записи

Ограничения, задающие отношения между разными полями одной записи

- Задаются как свойства таблицы
- проверяются при переходе к следующей записи

Ограничения, задающие отношения между разными полями одной записи

The screenshot shows a window titled "Учебная моя - [сотрудник : таблица]". The main area displays a table with the following fields:

Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Счетчик	
ФИО		
дата_рождения		
пол		
Код кафедры		
дата_приема_на_работу		
оклад		
в_о		
Должность		
руководитель		
группа		
автобиография		

A dialog box titled "Свойства таблицы" is open, showing the "Общие" tab. The "Условие на значение" field contains the expression: `[дата_рождения]<[дата_приема_на_работу]`.

Below the dialog box, the "Общие" tab of the table properties is visible, showing the following settings:

Свойство	Значение
Размер поля	Длинное целое
Новые значения	Последовательные
Формат поля	
Подпись	
Индексированное поле	Да (Совпадения не допускаются)

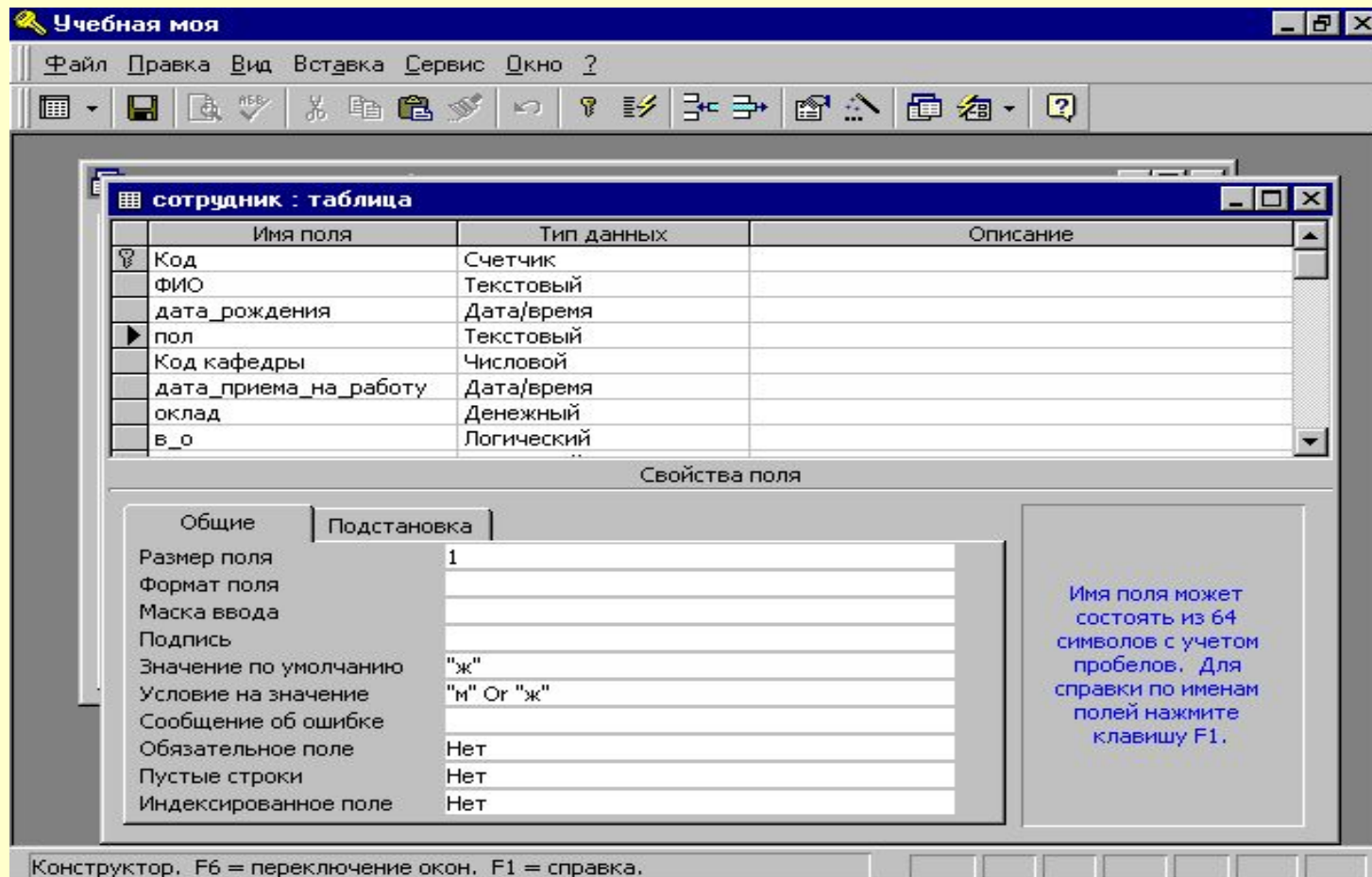
At the bottom right, there is a note: "Тип данных определяет значения, которые можно сохранять в этом поле. Для справки по типам данных нажмите клавишу F1."

Ограничения на домен

– Способы задания:

- условие на значение
- поле подстановки
 - фиксированный набор значений
 - из другого файла

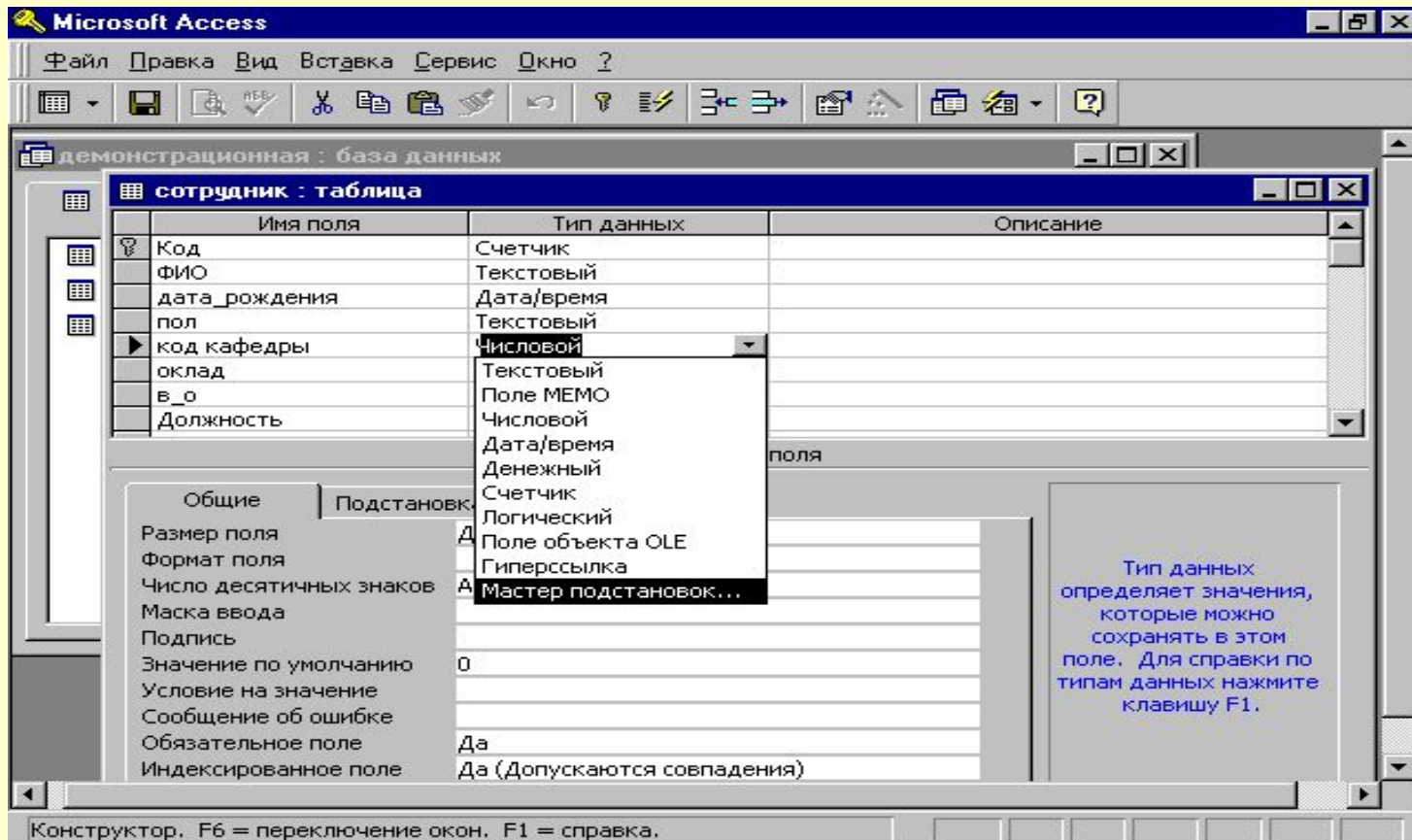
Условие на значение



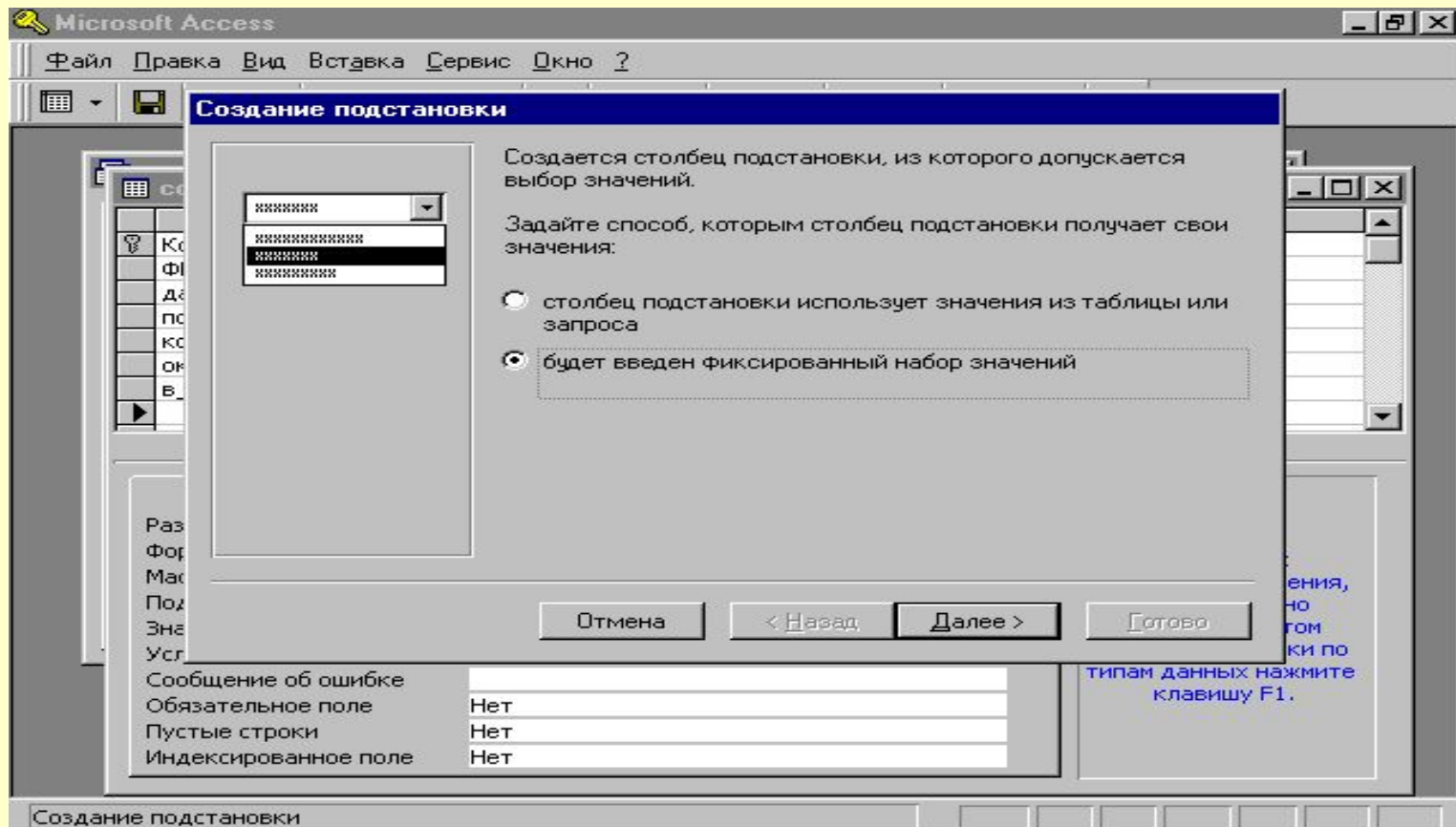
Создание поля подстановки:

- с фиксированным набором значений
- из другой таблицы

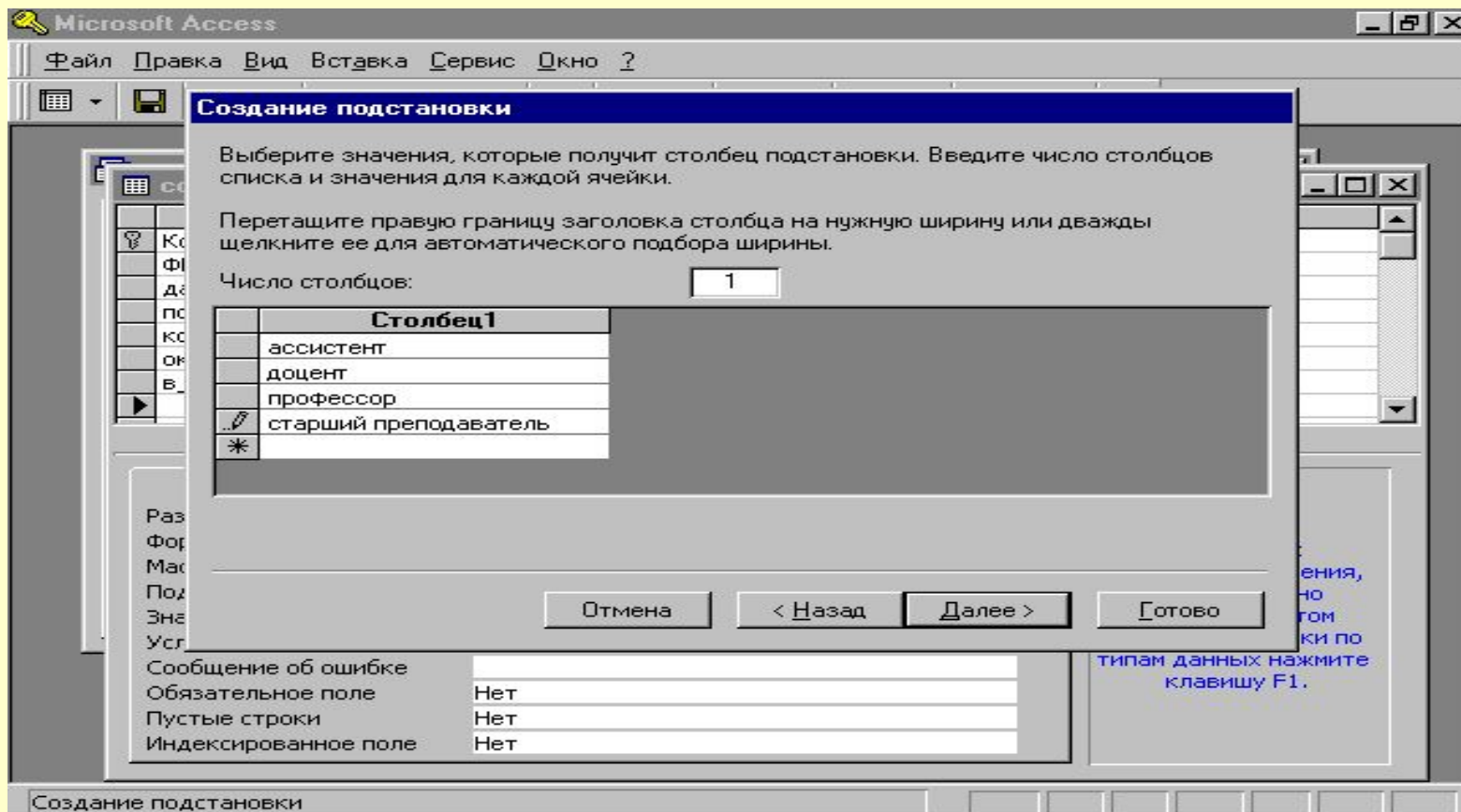
Задание домена с помощью мастера подстановки



Поле подстановки с
фиксированным набором
значений




Поле подстановки. Столбец с введенным списком значений



Microsoft Access

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно ?

Создание подстановки



Задайте подпись, которую содержит столбец подстановки.

Должность

Указаны все сведения, необходимые мастеру, чтобы создать столбец подстановки.

Вывести справку, после того как мастер создаст столбец подстановки.

Отмена < Назад Далее > Готово

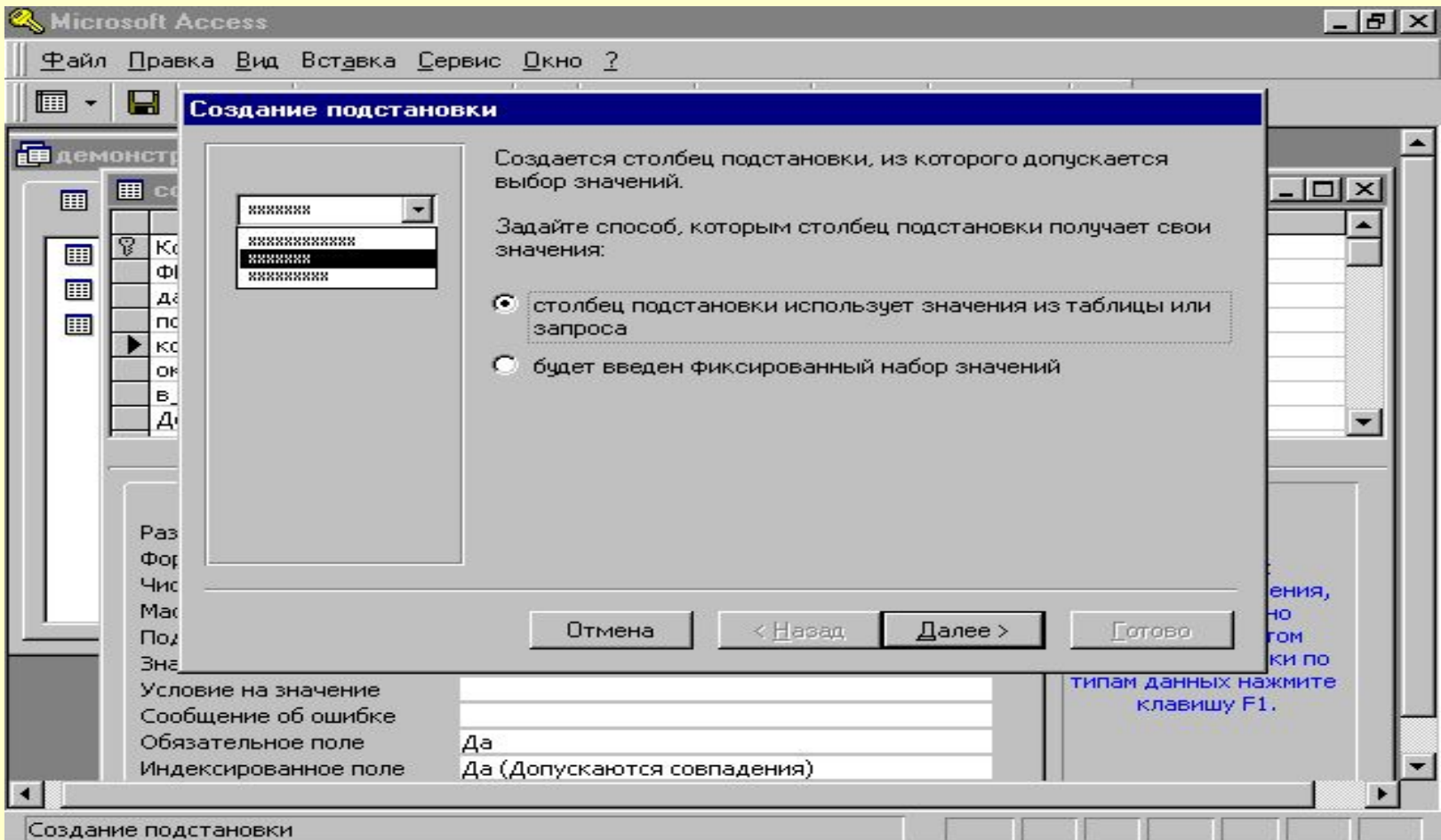
Сообщение об ошибке
 Обязательное поле Нет
 Пустые строки Нет
 Индексированное поле Нет

типам данных нажмите клавишу F1.

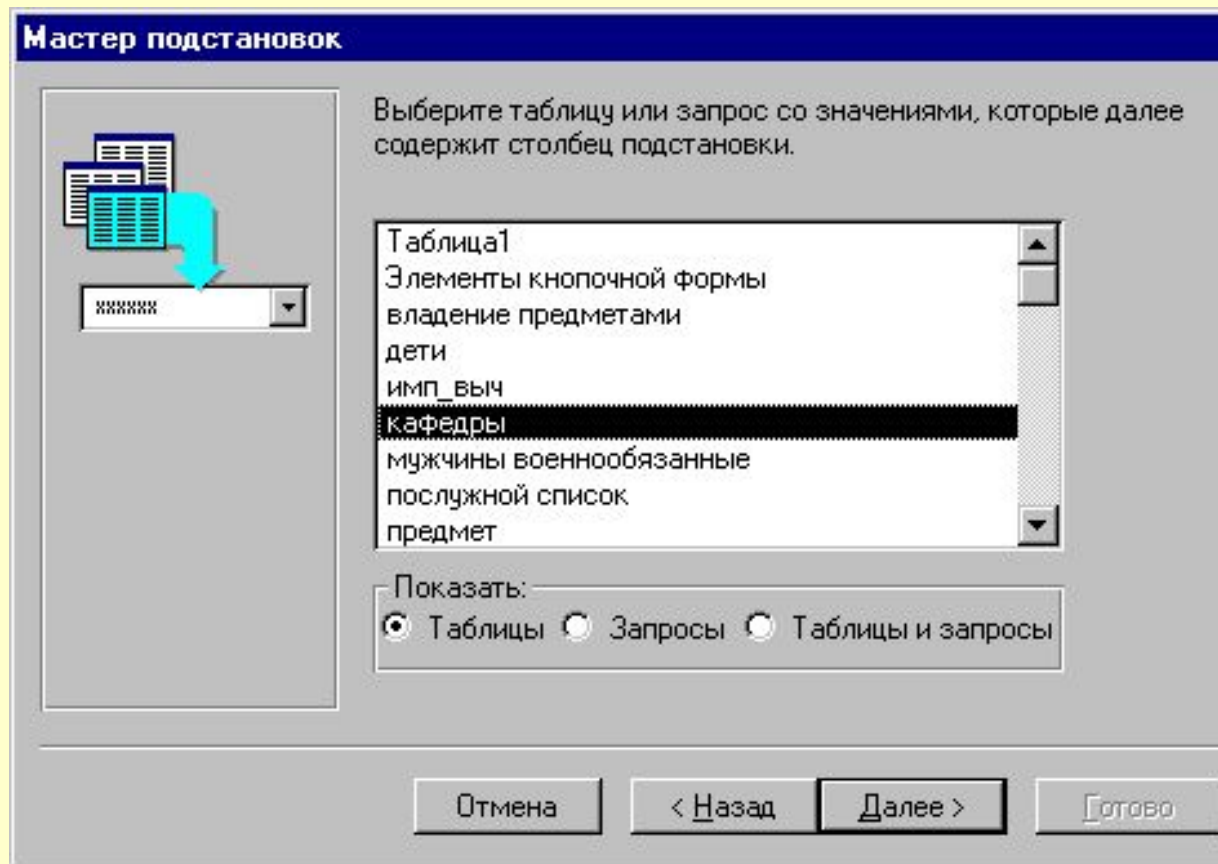
Создание подстановки

Поле подстановки из другой таблицы

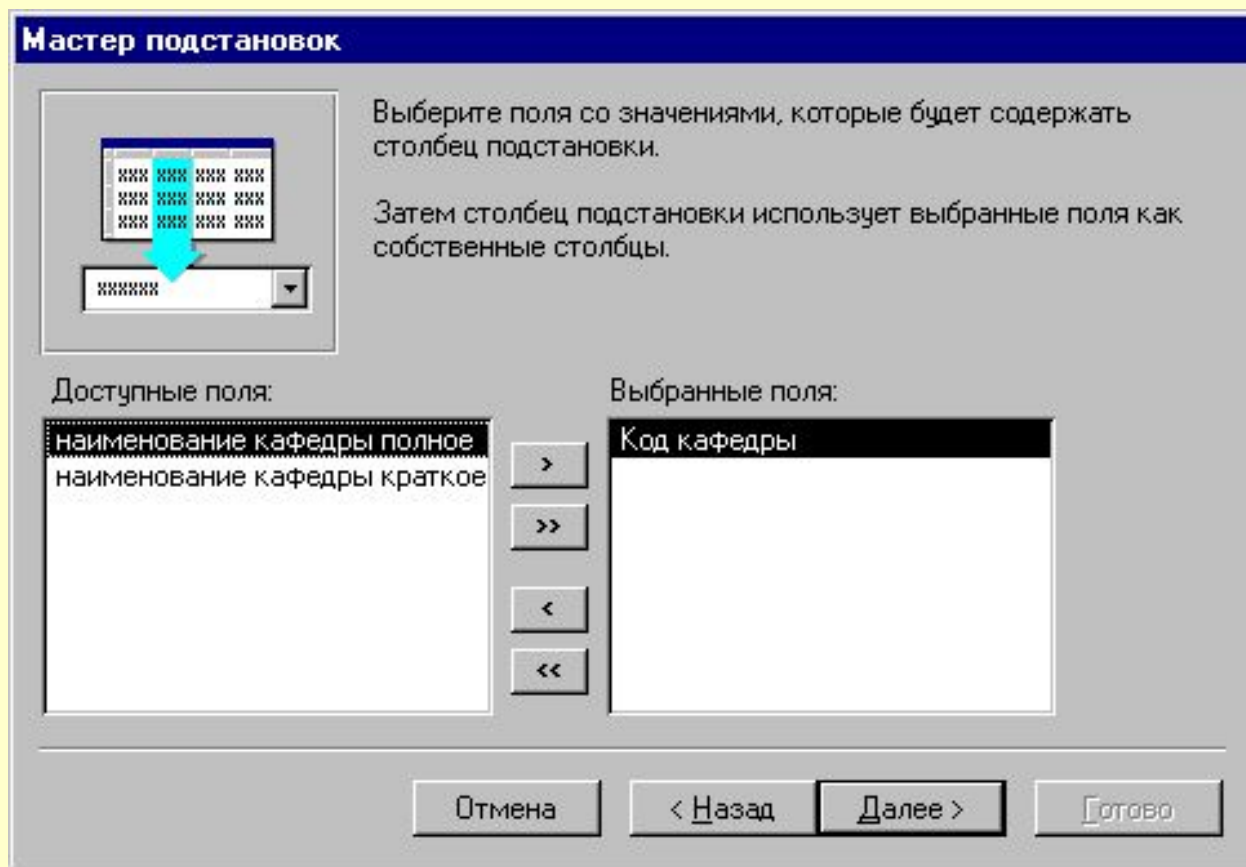
- Обе таблицы должны быть предварительно созданы
- между таблицами должна быть установлена связь



Выбор источника для поля подстановки



Выбор колонки-источника для поля подстановки



- Несмотря на то, что подставляются поля одного поля, в «выбранные поля» следует перенести и «название кафедры»

Создание подстановки

Задайте ширину столбцов, которые содержит столбец подстановки.

Перетащите правую границу заголовка столбца на нужную ширину или дважды щелкните ее для автоматического подбора ширины.

Скрыть ключевой столбец (рекомендуется)

	наименование кафедры полное	
▶	Теории экономических информационных систем	
	Иностранных языков	
	Экономических теорий	
	История отечества	

Отмена

< Назад

Далее >

Готово

Ограничиться списком

Microsoft Access

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно Справка

db2 : база данных (формат Access 2000)

Таблица1 : таблица

Имя поля	Тип данных	Описание
код кафедры	Счетчик	
наименование кафедры полн	Текстовый	

Свойства поля

Общие Подстановка

Размер поля 50

Формат поля

Маска ввода

Подпись

Значение по умолчанию

Условие на значение

Сообщение об ошибке

Обязательное поле Нет

Пустые строки Да

Индексированное поле Нет

Сжатие Юникод Нет

Режим IME Да (Допускаются совпадения)

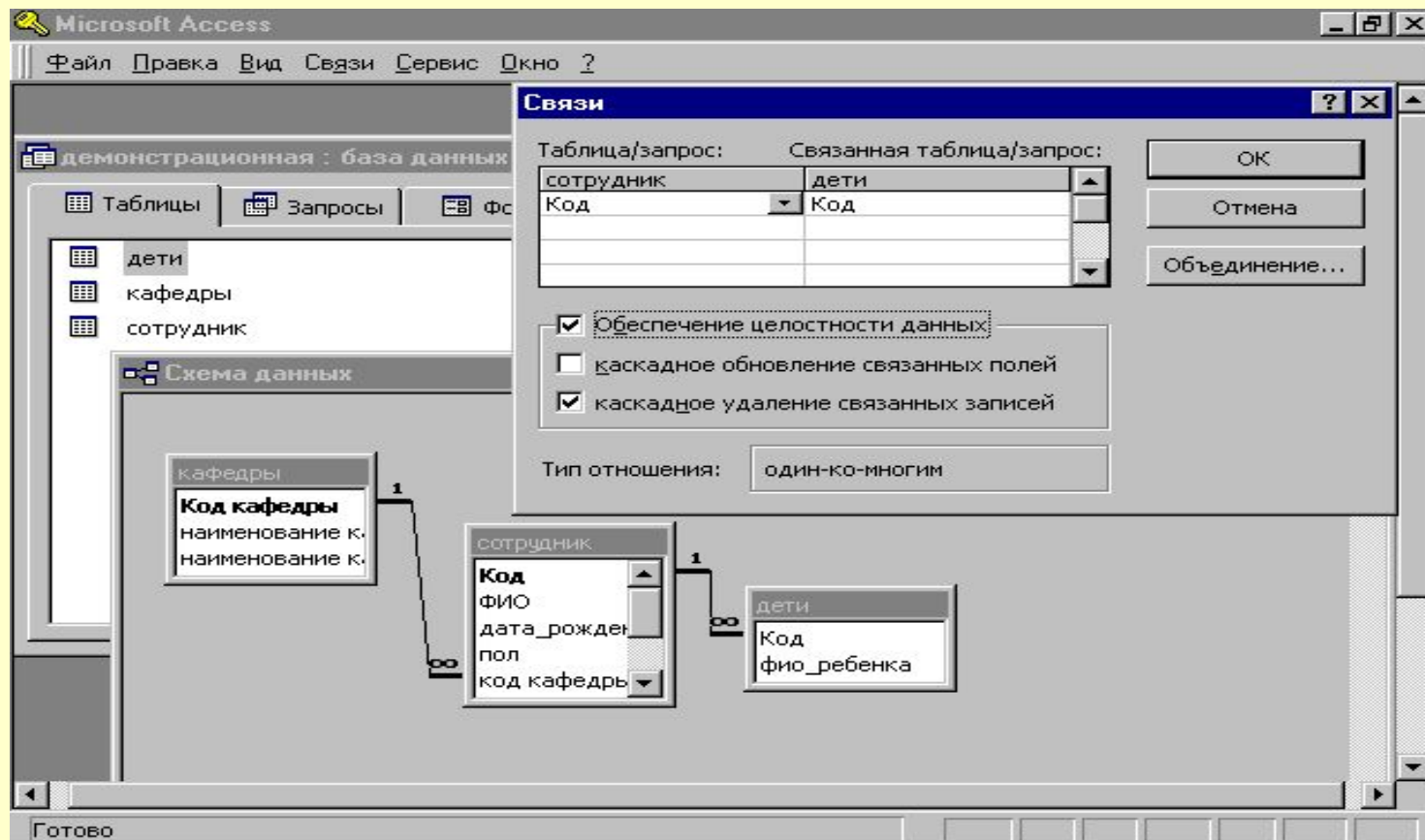
Режим предложений IME Да (Совпадения не допускаются)

Индекс ускоряет поиск и сортировку в данном поле, но замедляет обновление. Чтобы запретить ввод в поле повторяющихся значений, выберите значение "Да (Совпадения не допускаются)". Для справки по индексированным полям нажмите клавишу F1.

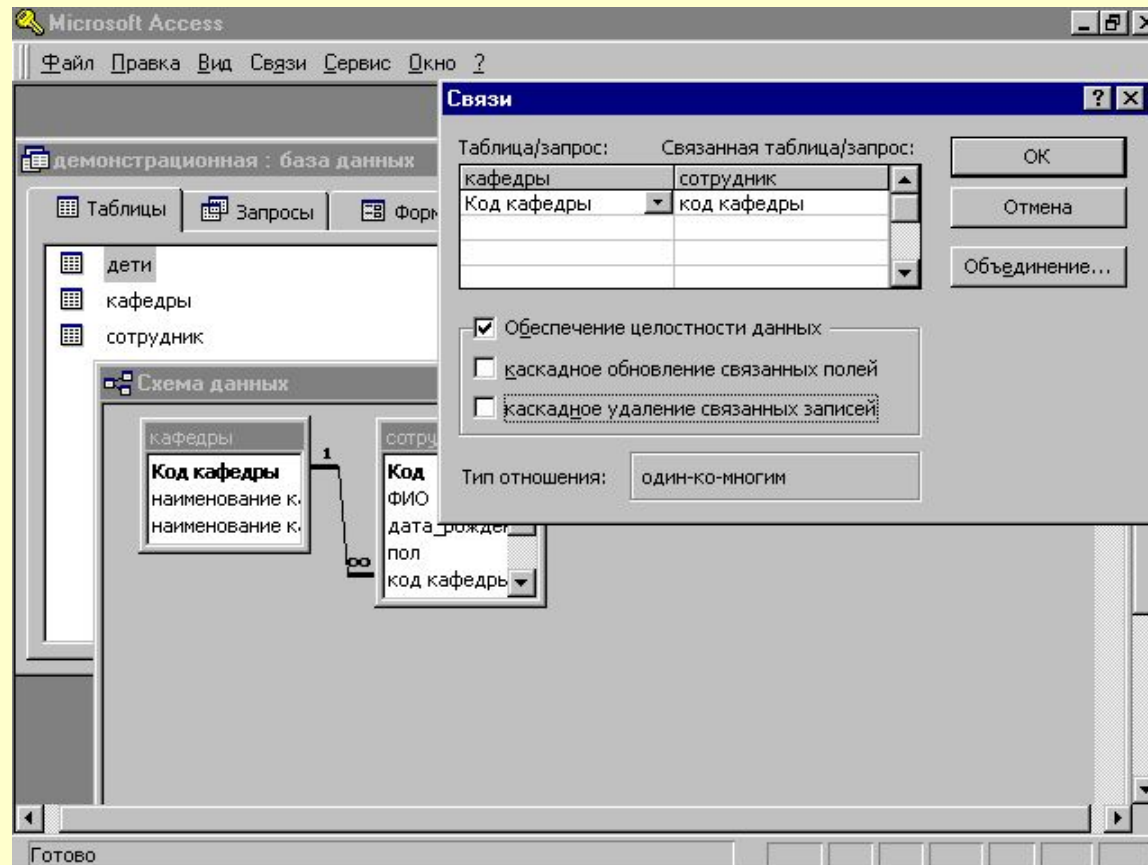
Конструктор. F6 = переключение окон. F1 = справка.

Ограничения целостности СВЯЗИ

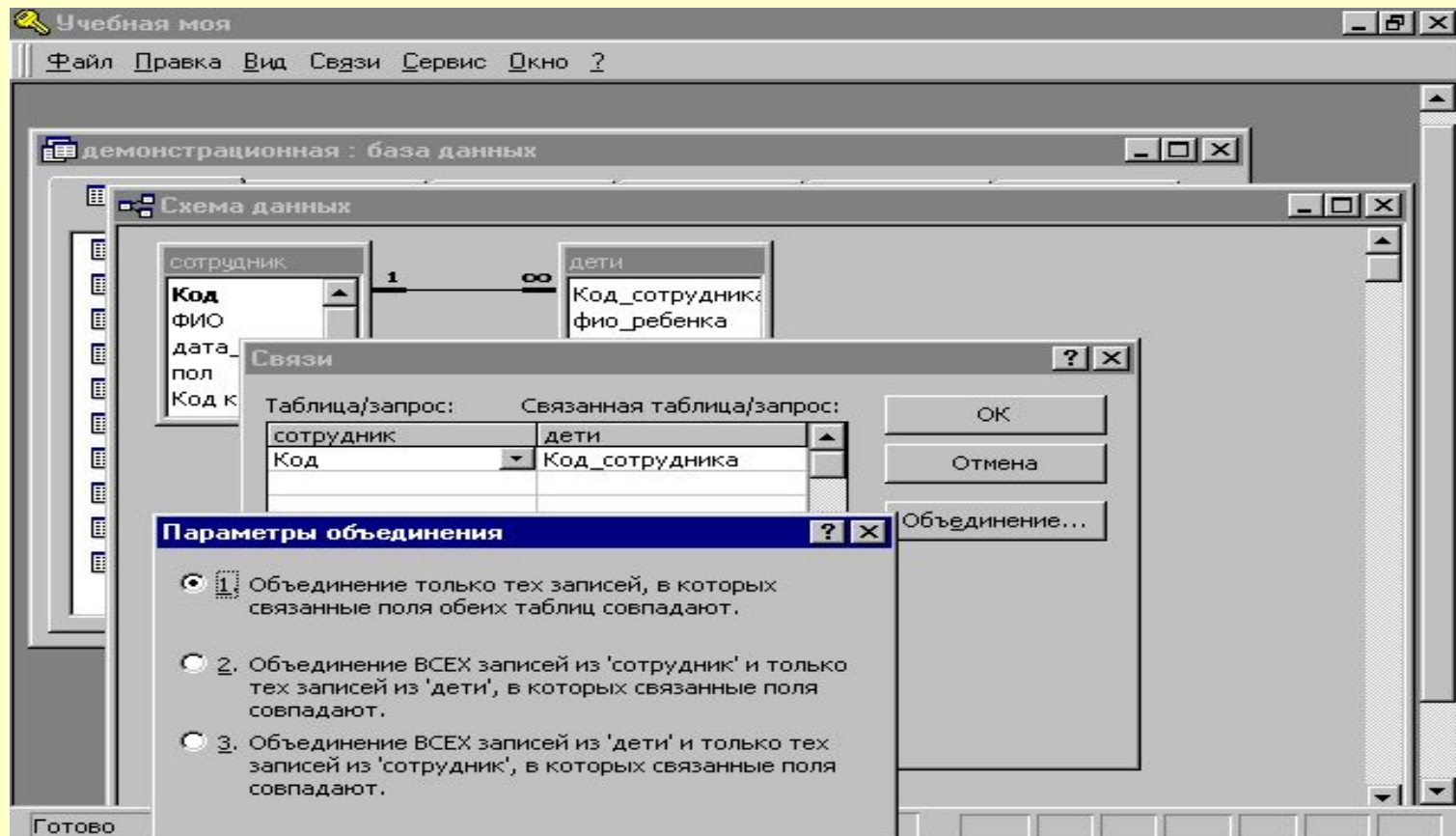
ограничение целостности по связи (1)



Задание связи и ограничений целостности по связи (2)



Внутреннее, левое, правое соединение



Спасибо за внимание!