



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

поле

запись

таблица

совокупность
взаимосвязанных
таблиц

совокупность всех
информационных
компонент

ограничения
целостности связи

ограничение по
существованию

прочие ограничения

по информационным единицам, к
которым относится ограничение
целостности

тип

формат

диапазон

односторонний

двусторонний

закрытый

открытый

домен

уникальность

признак непустого
поля

по характеру проверки

одномоментные

отложенные

по моменту контроля

присутствующие
всегда

ограничения
перехода

по характеру возникновения противоречий

декларативные

процедурные

оперативная
проверка

по способу задания

аудит

по режиму проверки корректности ИД

явные

неявные

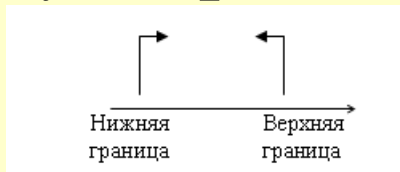
по необходимости описания

Задание диапазона значений

- *односторонние*

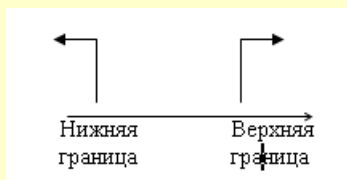
- Возраст школьника > 6
- Оклад $>$ [минимальный размер оплаты труда]

- *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

Relationship 'R/16' Editor

Enter filter text

Name	Parent	Child	Logical Only
R/15	ТОВАР	ПРОДАЖА ТОВАРА	<input type="checkbox"/>
R/16	ПОСТАВЩИК	ПОСТАВКА	<input type="checkbox"/>
R/17	ГРУППА	КАТАЛОГ	<input type="checkbox"/>
R/18	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	КАТАЛОГ	<input type="checkbox"/>

General Definition Role Name RI Actions Style UDP Notes

R/16 RI Actions

Child Delete Rule	None
Child Insert Rule	Set Null
Child Update Rule	Set Null
Parent Delete Rule	Set Null
Parent Insert Rule	None
Parent Update Rule	Set Null

Close Cancel

Details...

Relationship 'R/16' Editor

Enter filter text

Name	Parent	Child	Logical Only
R/15	ТОВАР	ПРОДАЖА ТОВАРА	<input type="checkbox"/>
R/16	ПОСТАВЩИК	ПОСТАВКА	<input type="checkbox"/>
R/17	ГРУППА	КАТАЛОГ	<input type="checkbox"/>
R/18	ПРОИЗВОДИТЕЛЬ	КАТАЛОГ	<input type="checkbox"/>

General Definition Role Name RI Actions Style UDP Notes

R/16 RI Actions

Child Delete Rule	None
Child Insert Rule	Set Null
Child Update Rule	Set Null
Parent Delete Rule	Set Null
Parent Insert Rule	None
Parent Update Rule	Set Null

None
No Action
Restrict
Cascade
☒ Set Null
Set Default

Close Cancel

Details...

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☒

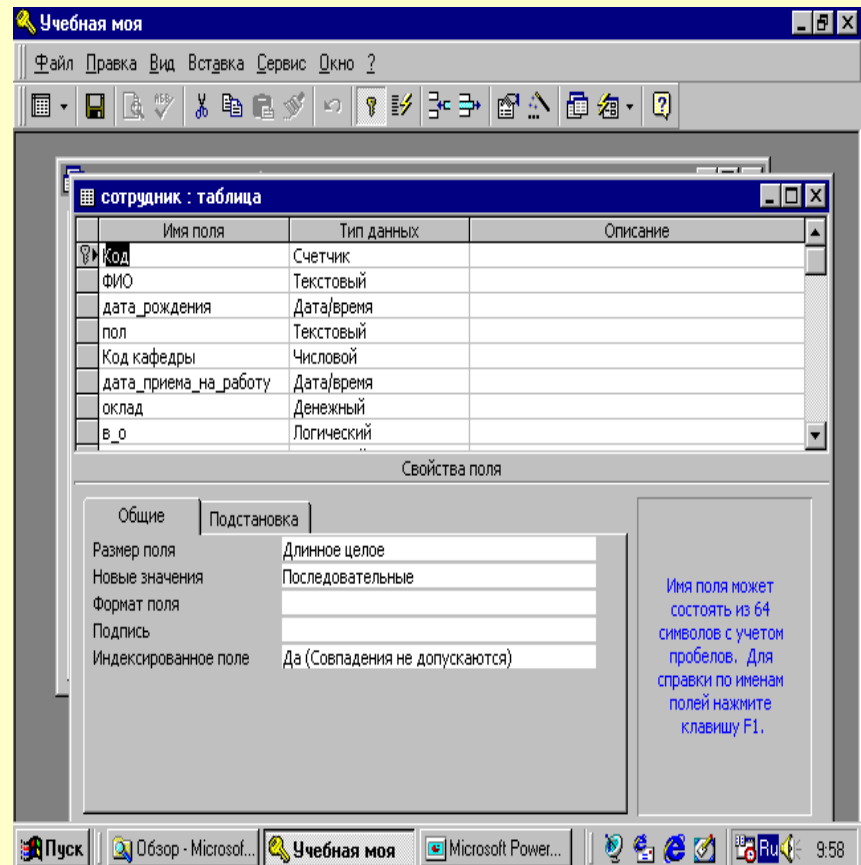
α	Идентифицирующая Связьα	Неидентифицирующая связь (Nulls Allowed)α	Неидентифицирующая Связь (No Nulls)α	Категориальная Связьα
Parent-Delete α	NONE, <u>RESTRICT</u> , CASCADEα	NONE, RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT, <u>SET-Null</u> α	NONE, <u>RESTRICT</u> , CASCADE, SET-DEFAULTα	NONE, RESTRICT, <u>CASCADE</u> α
Parent-Insert α	<u>NONE</u> , RESTRICT, CASCADEα	<u>NONE</u> , RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT, SET-Nullα	<u>NONE</u> , RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULTα	<u>NONE</u> , RESTRICT, CASCADEα
Parent-Updateα	NONE, <u>RESTRICT</u> , CASCADEα	NONE, RESTRICT, CASCADE, SET-DEFAULT, <u>SET-Null</u> α	NONE, <u>RESTRICT</u> , CASCADE, SET-DEFAULTα	NONE, RESTRICT, <u>CASCADE</u> α

Реализация ограничений целостности в Access

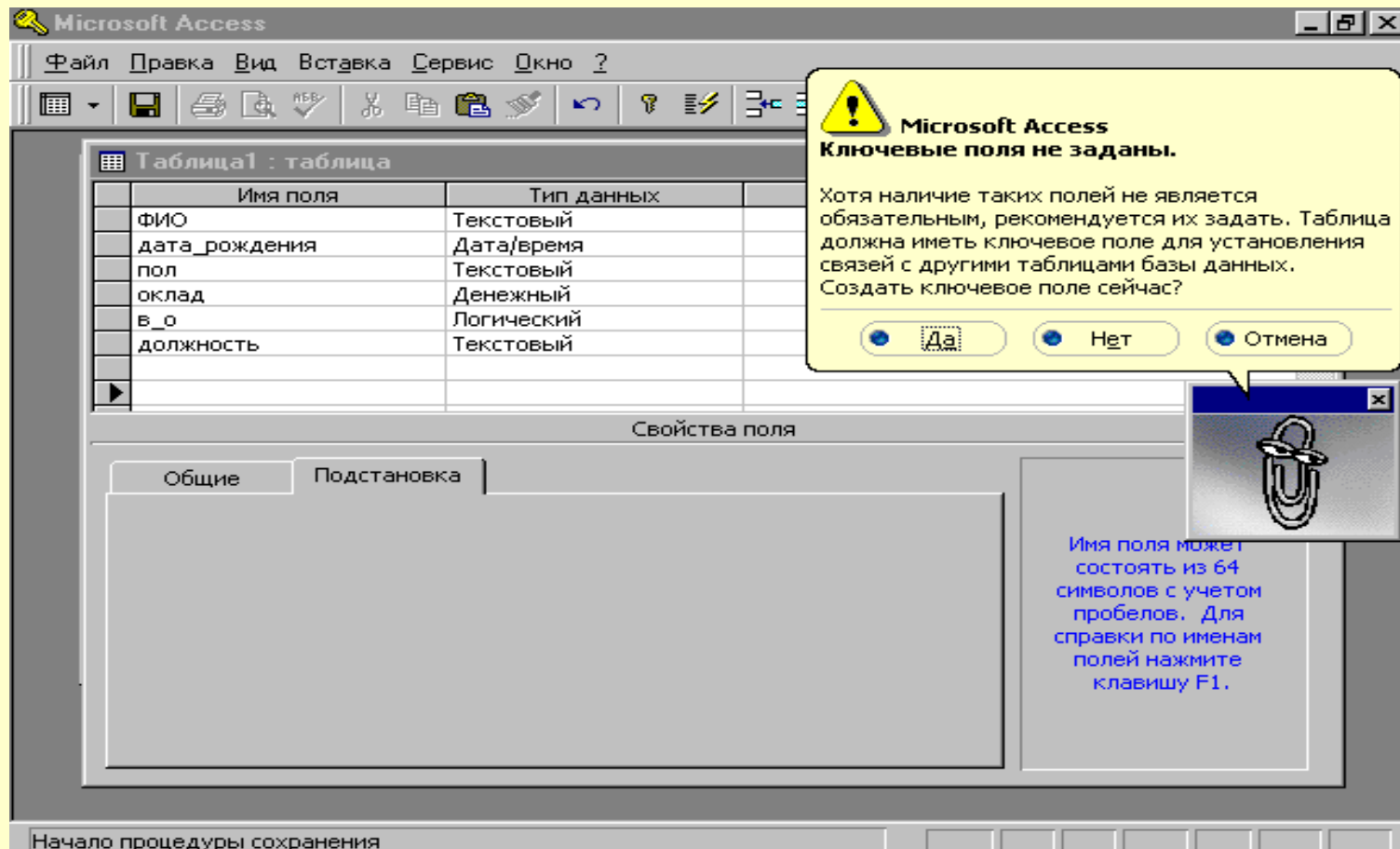
Уникальность поля или
совокупности полей

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

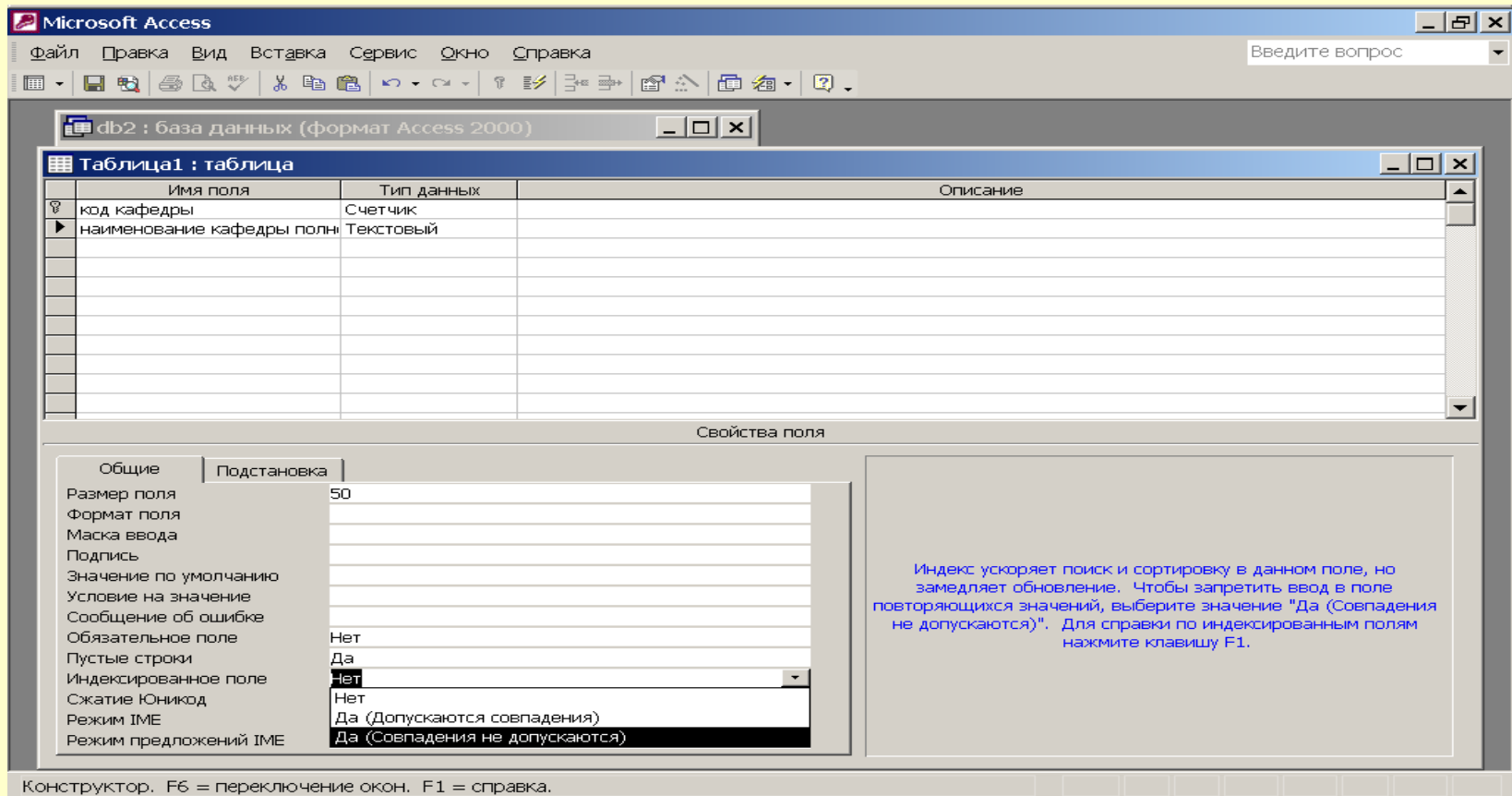


Свойства полей

(в зависимости от типа поля. MS Access)

	текстовое	логическое	МЕМО	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



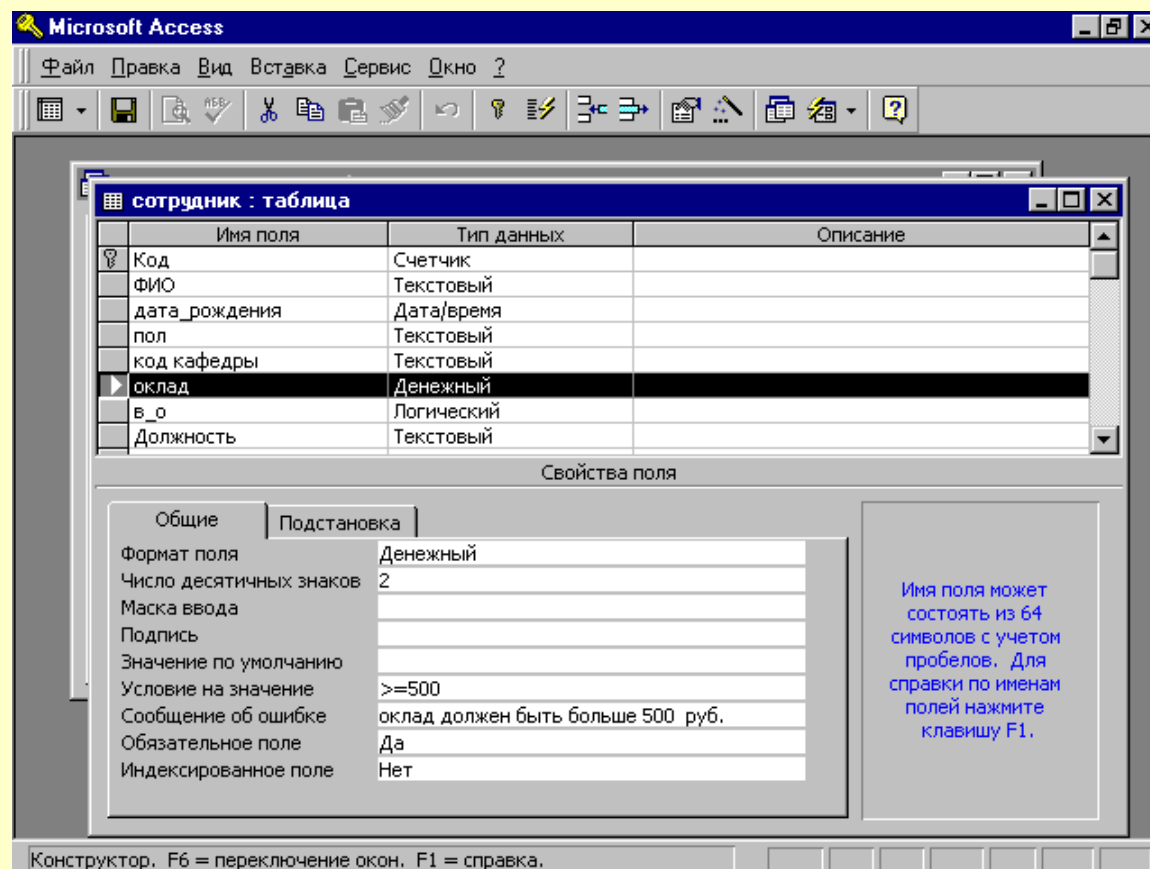
Ограничения, относящиеся к полю

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)

Учебная моя

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно ?

сотрудник : таблица

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	

Свойства поля

Общие Подстановка

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

Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Конструктор. F6 = переключение окон. F1 = справка.

Пояснение к использованной функции

`DateDiff("yyyy";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

Учебная моя - [сотрудник : таблица]

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно ?

Имя поля	Тип данных	Описание
Код	Орфография [F7]	
ФИО	Текстовый	
дата_рождения	Дата/время	
пол	Текстовый	
Код кафедры	Числовой	
дата_приема_на_работу	Дата/время	
оклад	Денежный	
в_о	Логический	
Должность	Текстовый	
руководитель	Числовой	
группа	Текстовый	
автобиография	Поле MEMO	

Свойства поля

Общие Подстановка

Формат поля: Денежный

Число десятичных знаков: 2

Маска ввода:

Подпись:

Значение по умолчанию:

Условие на значение: >=500 And <=6000

Сообщение об ошибке: оклад должен быть больше 500 руб.

Обязательное поле: Да

Индексированное поле: Нет

Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Конструктор. F6 = переключение окон. F1 = справка. CAPS

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

Учебная моя - [сотрудник : таблица]

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно ?

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

Свойства таблицы

Общие

Описание

Условие на значение [дата_рождения]<[дата_приема_на_работу]

Сообщение об ошибке

Фильтр

Порядок сортировки

Общие Подстановка

Размер поля Длинное целое

Новые значения Последовательные

Формат поля

Подпись

Индексированное поле Да (Совпадения не допускаются)

Тип данных определяет значения, которые можно сохранять в этом поле. Для справки по типам данных нажмите клавишу F1.

Описание таблицы CAPS

Ограничения на домен

— Способы задания:

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

Условие на значение

Учебная моя

Файл Правка Вид Вставка Сервис Окно ?

сотрудник : таблица

	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	

Свойства поля

Общие

Подстановка

Размер поля	1
Формат поля	
Маска ввода	
Подпись	
Значение по умолчанию	"ж"
Условие на значение	"м" Or "ж"
Сообщение об ошибке	
Обязательное поле	Нет
Пустые строки	Нет
Индексированное поле	Нет

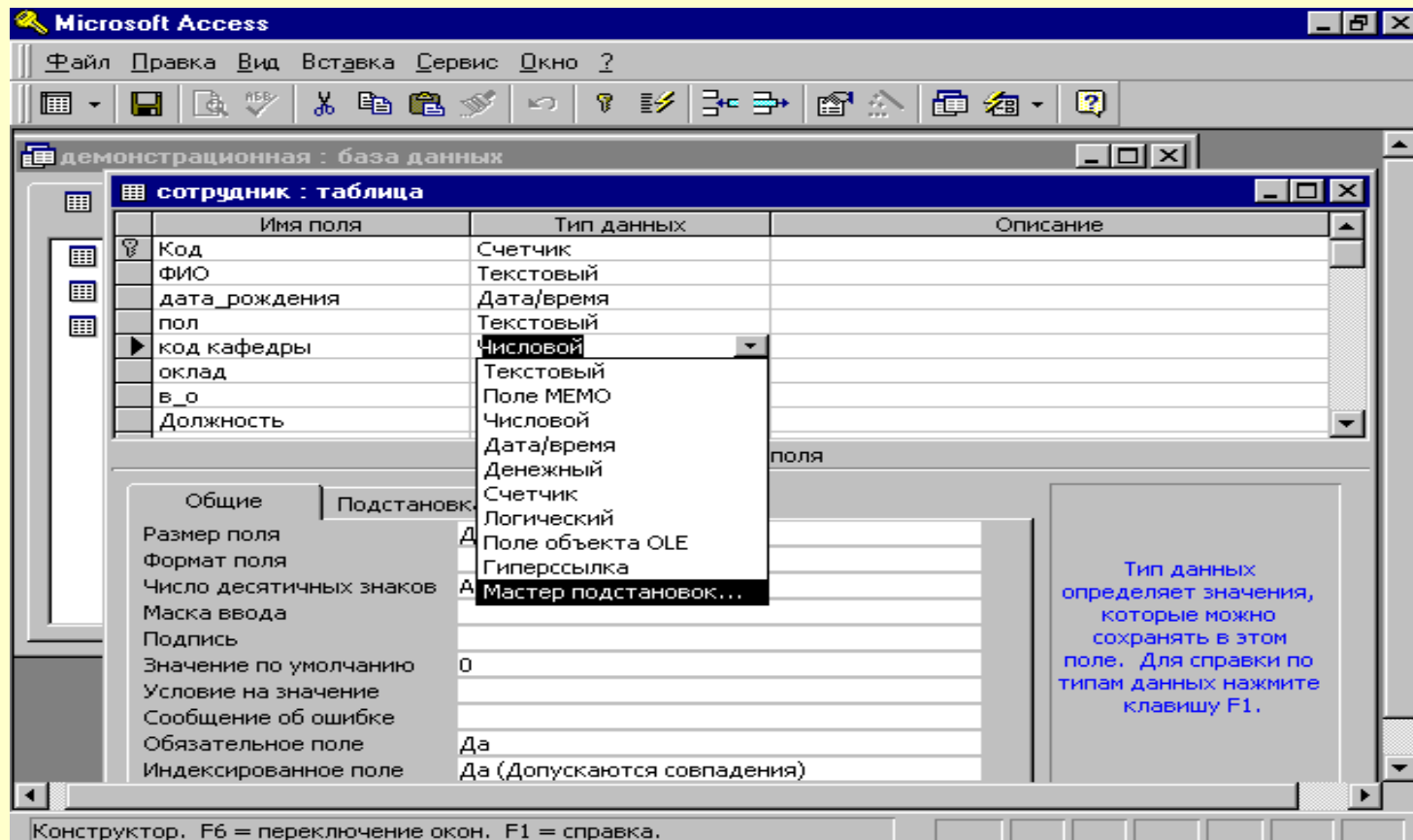
Имя поля может состоять из 64 символов с учетом пробелов. Для справки по именам полей нажмите клавишу F1.

Конструктор, F6 = переключение окон, F1 = справка.

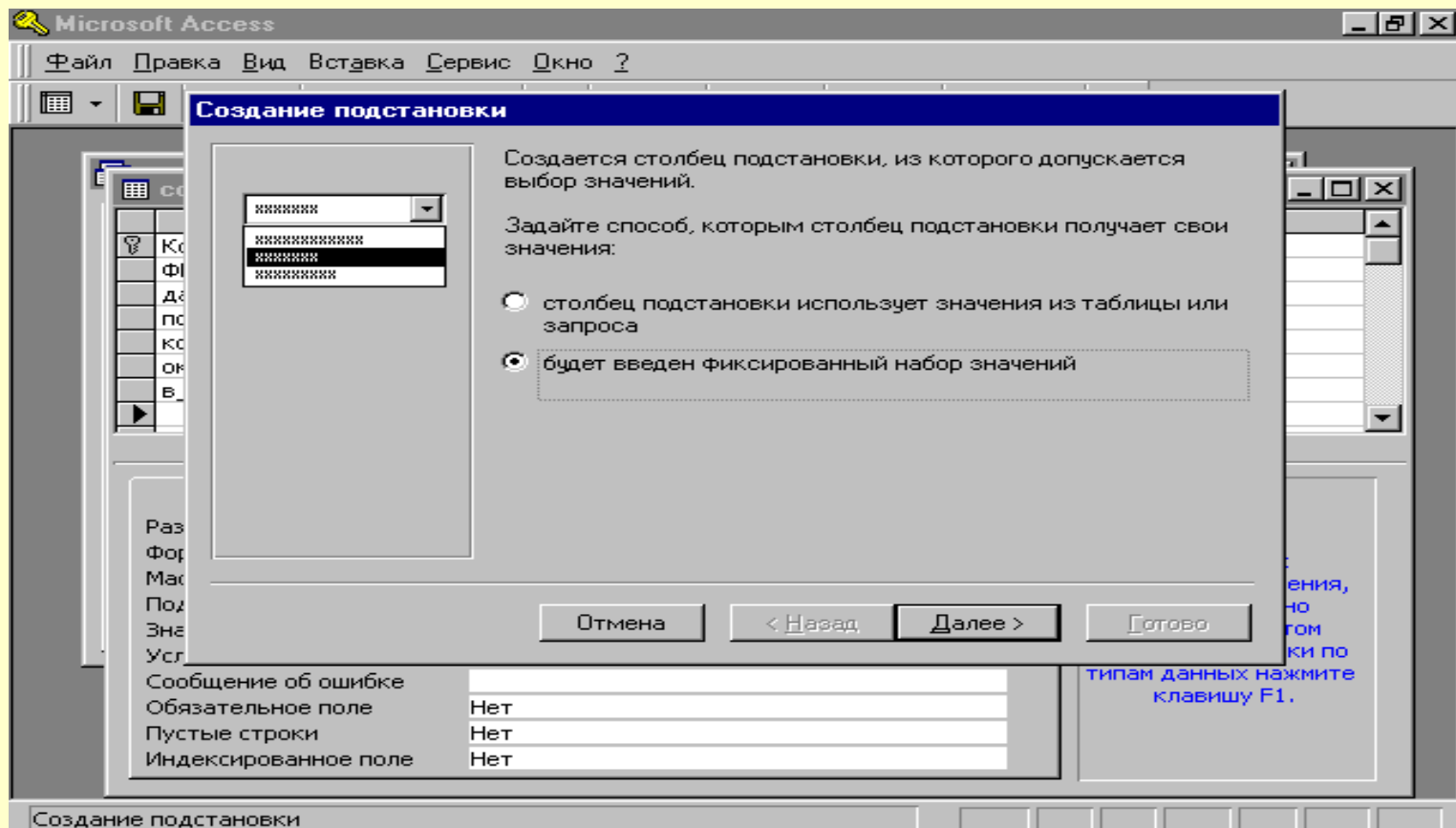
Создание поля подстановки:

- с фиксированным набором значений
- из другой таблицы

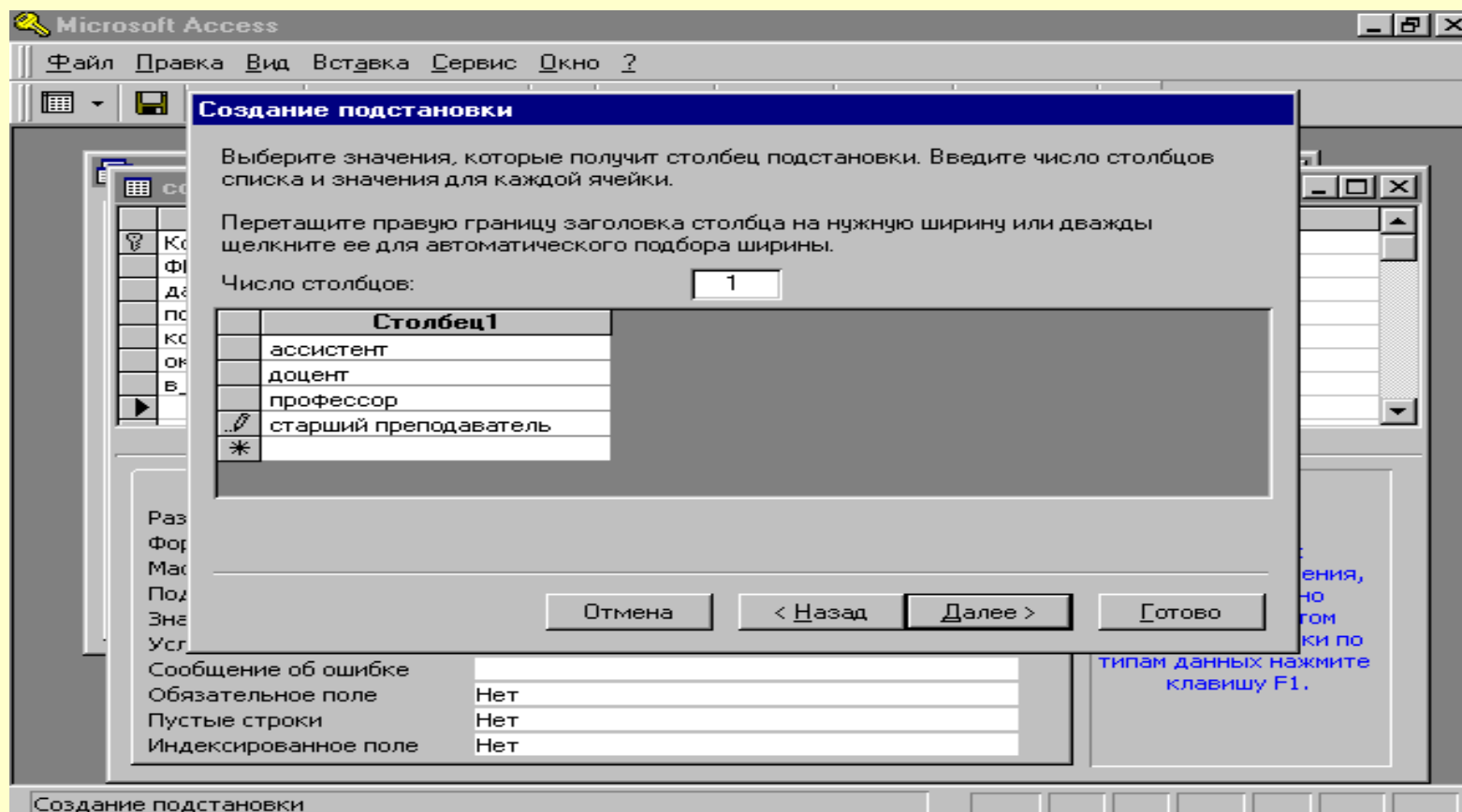
Задание домена с помощью мастера подстановки

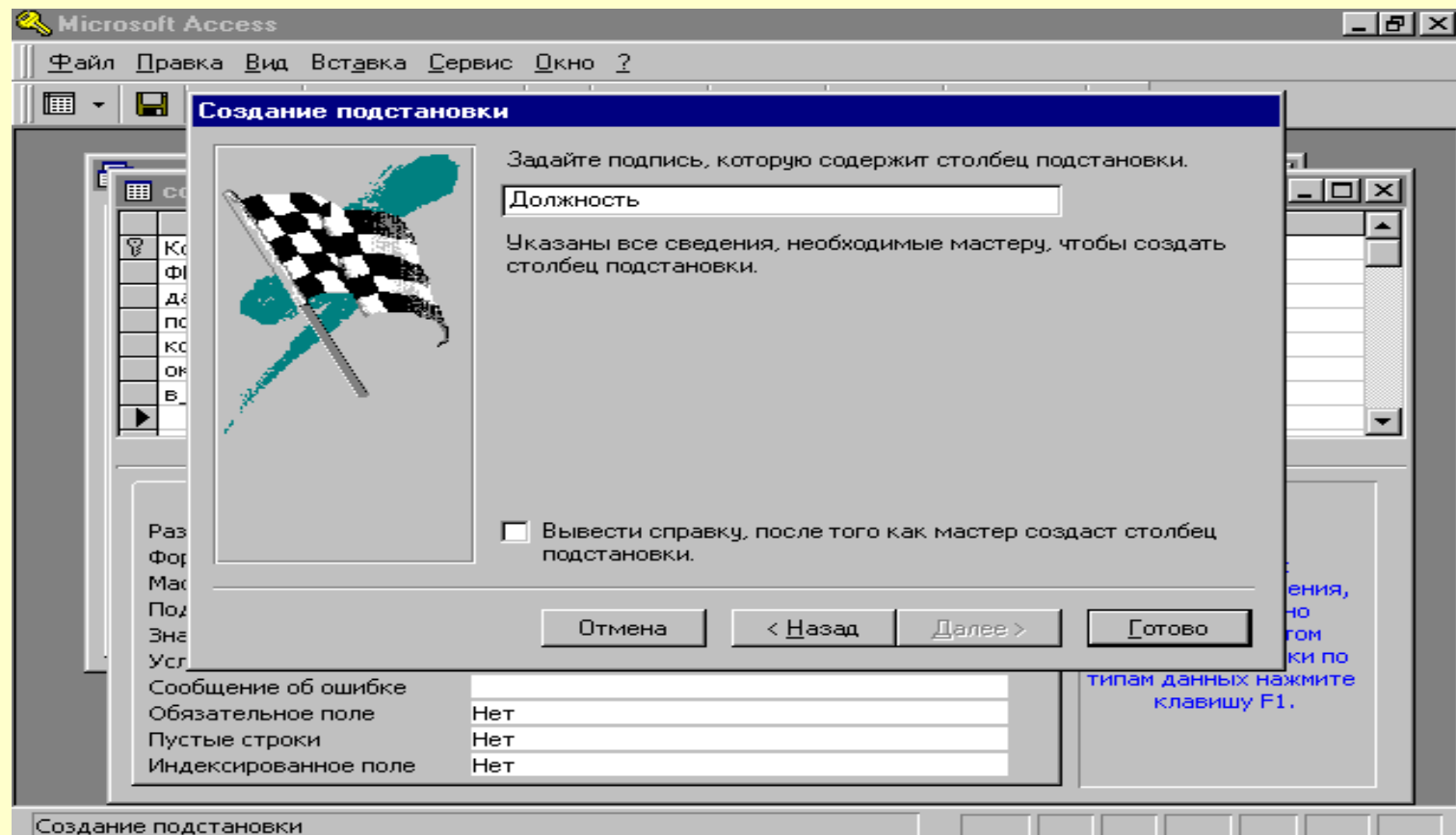


Поле подстановки с
фиксированным набором
значений



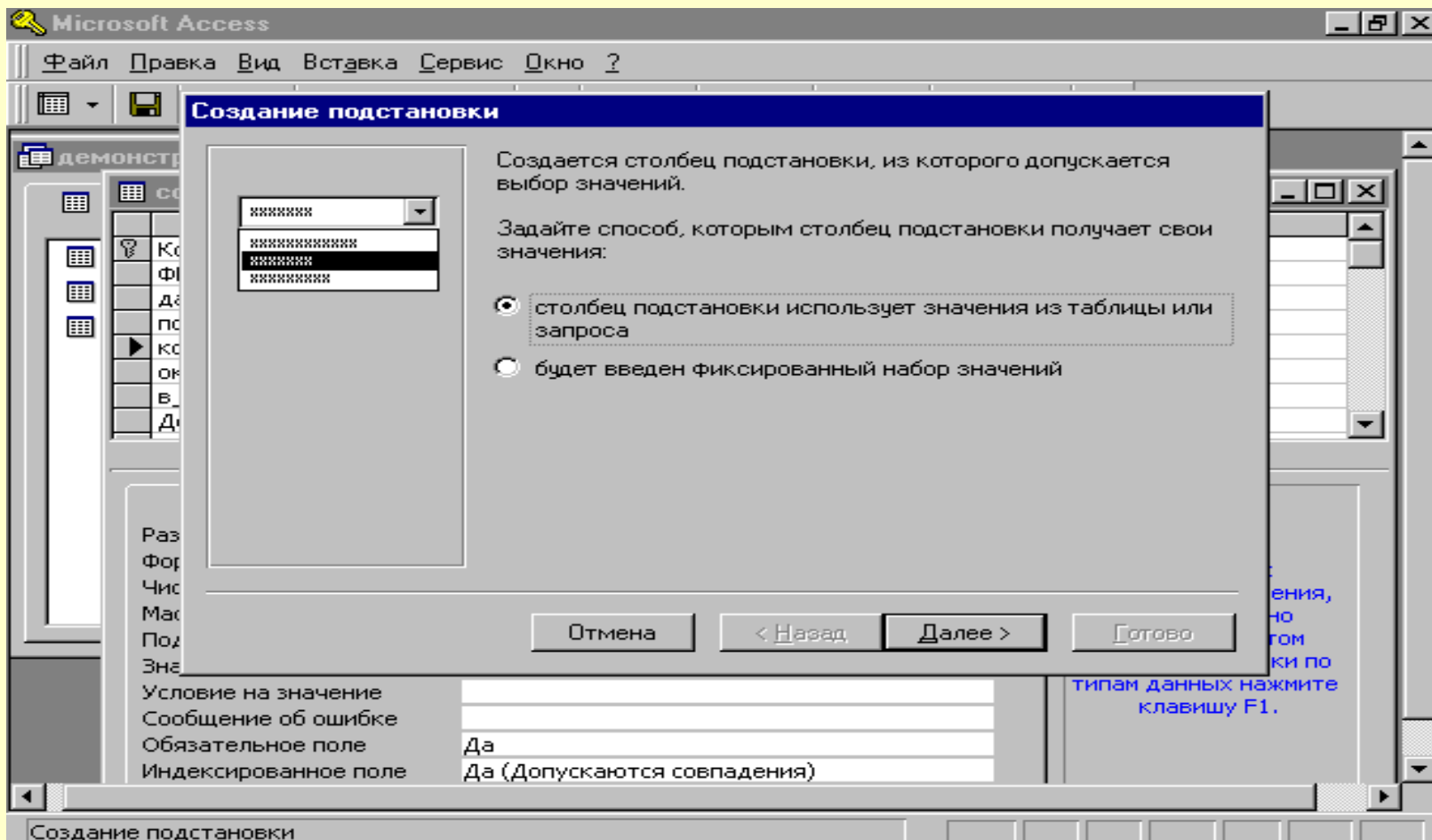
Поле подстановки. Столбец с введенным списком значений





Поле подстановки из другой таблицы

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



Выбор источника для поля подстановки

Мастер подстановок

Выберите таблицу или запрос со значениями, которые далее содержит столбец подстановки.




Таблица1
Элементы кнопочной формы
владение предметами
дети
имп_выч
кафедры
мужчины военнообязанные
послужной список
предмет

Показать:
☒ Таблицы ☐ Запросы ☐ Таблицы и запросы

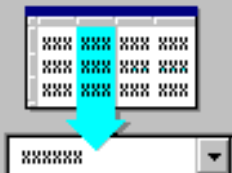
Отмена < Назад Далее > Готово

Выбор колонки-источника для поля подстановки

Мастер подстановок

Выберите поля со значениями, которые будет содержать столбец подстановки.

Затем столбец подстановки использует выбранные поля как собственные столбцы.



Доступные поля:

наименование кафедры полное
наименование кафедры краткое

Выбранные поля:

Код кафедры

Навигационные кнопки: >, >>, <, <<

Кнопки: Отмена, < Назад, Далее >, Готово

- 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

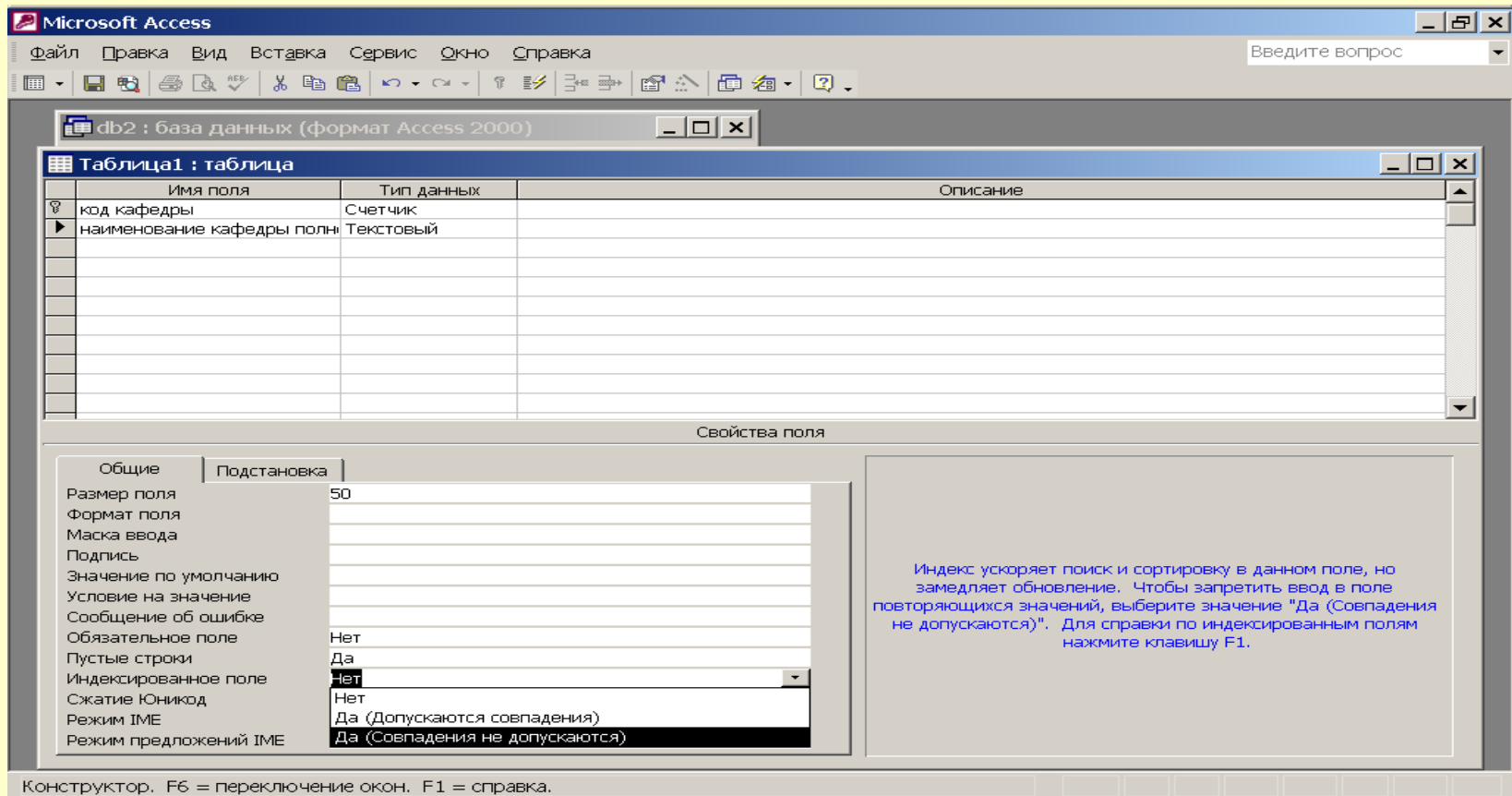
Отмена

< Назад

Далее >

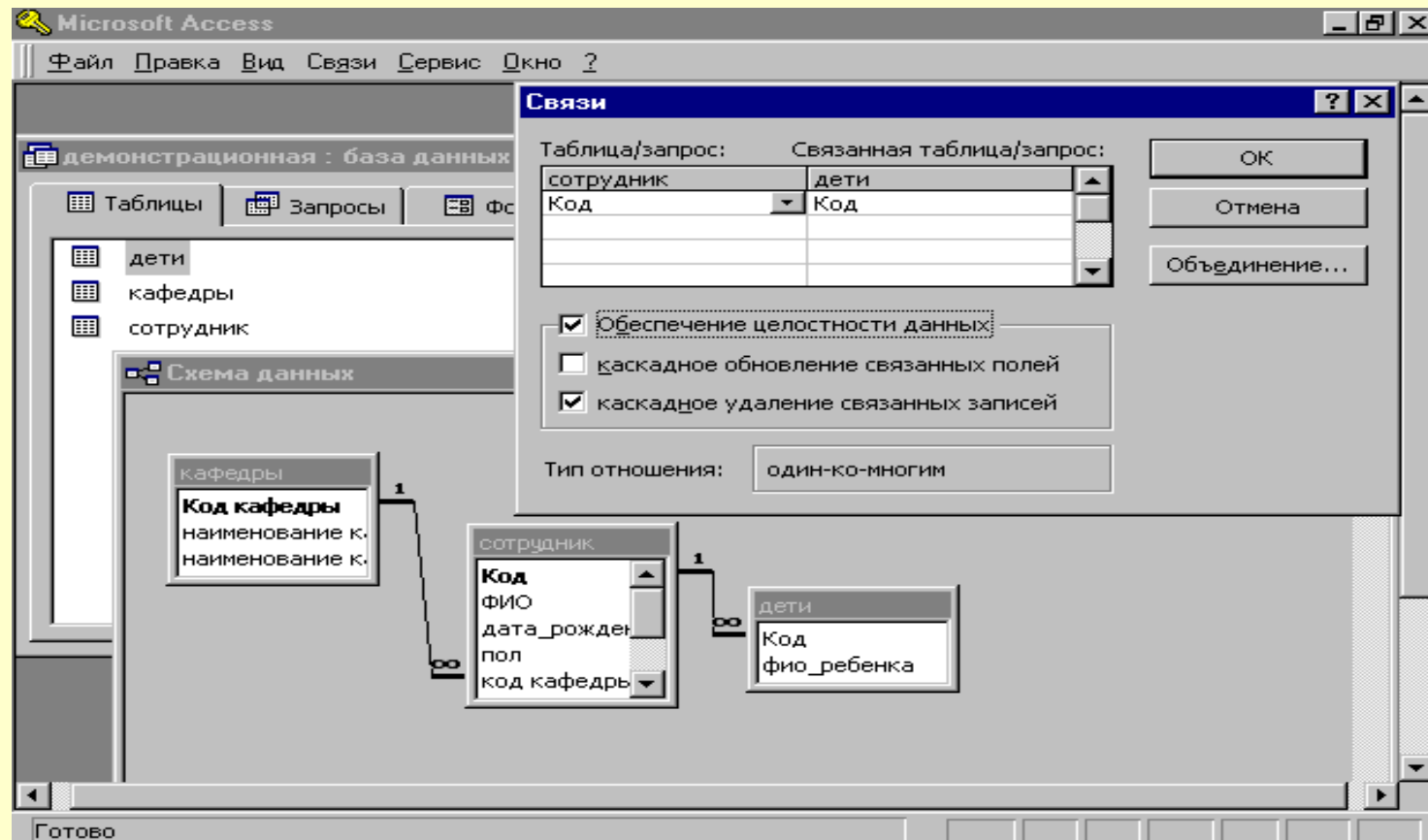
Готово

Ограничиться списком

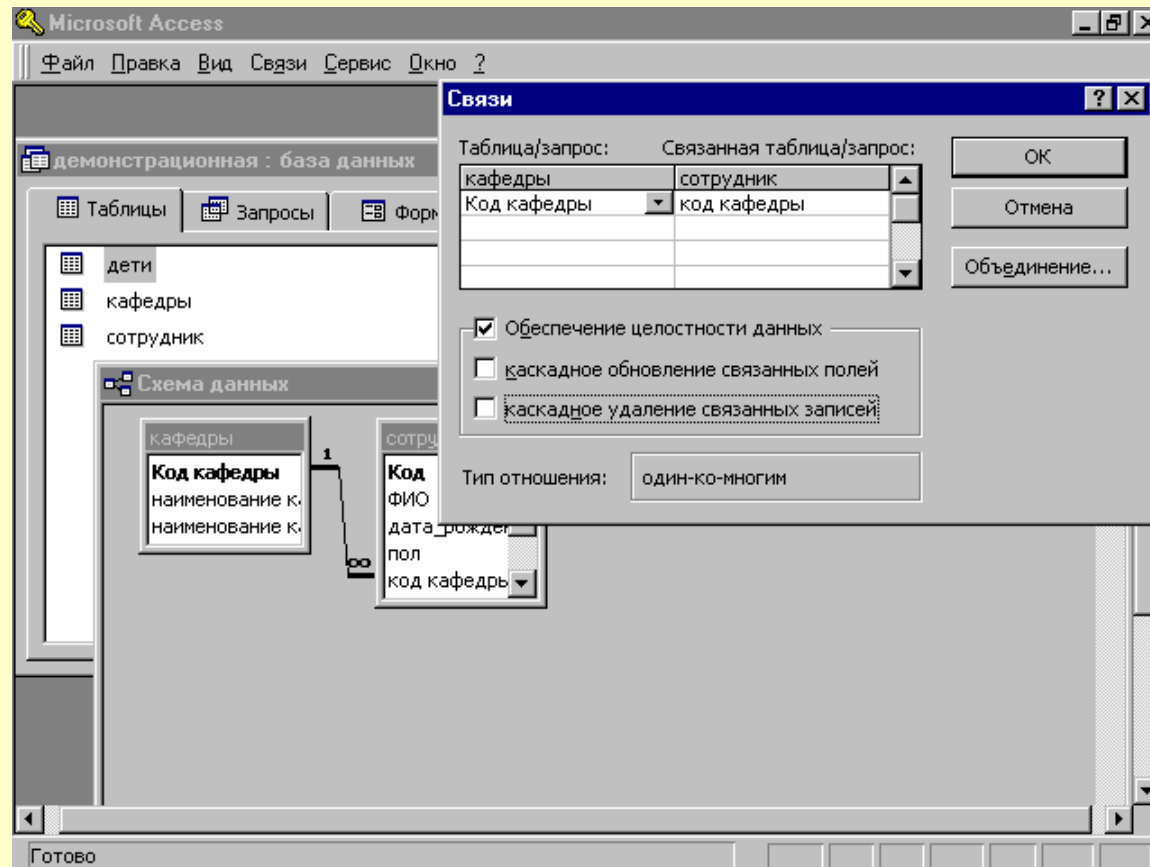


Ограничения целостности СВЯЗИ

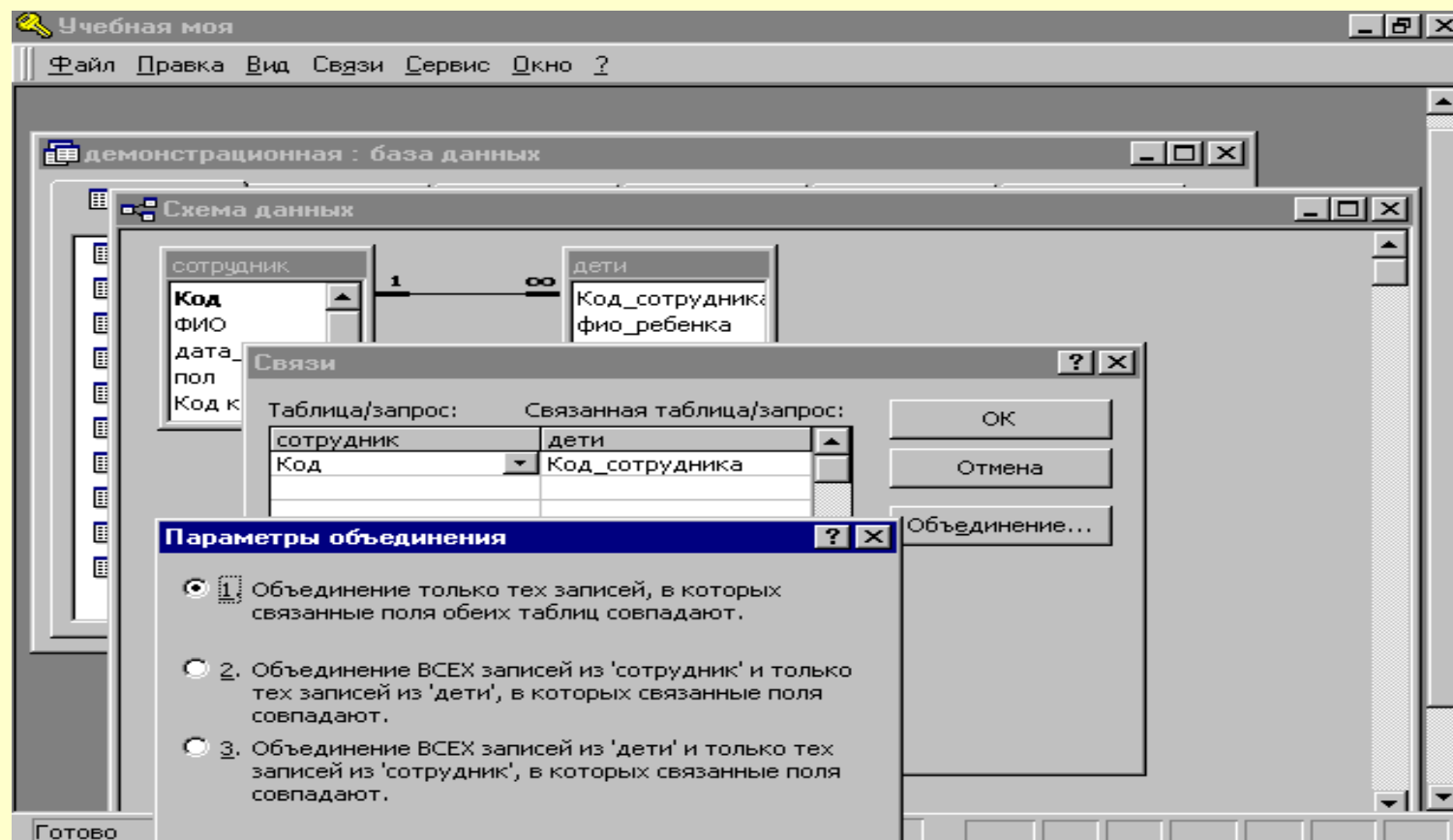
ограничение целостности по связи (1)



Задание связи и ограничений целостности по связи (2)



Внутреннее, левое, правое соединение



Спасибо за внимание!