**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Институт №3**

[**Системы управления, информатики и электроэнергетики**](http://vk.com/search?c%5bname%5d=0&c%5bsection%5d=people&c%5buni_country%5d=1&c%5buni_city%5d=1&c%5buniversity%5d=219&c%5bfaculty%5d=871)

**Кафедра 305**

**Пилотажно-навигационные и информационно-измерительные комплексы**

Учебно-методическое пособие по курсу «Базы и банки данных»

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. "ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ТАБЛИЦ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ СУБД ACCESS 2010"

Автор Белобжеский Л.А.

**Москва 2021**

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1. "ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СОЗДАНИЯ ТАБЛИЦ РЕЛЯЦИОННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ СУБД ACCESS 2010"

СОДЕРЖАНИЕ

[Цель работы 4](#_Toc82707335)

[Задание на проведение лабораторной работы 4](#_Toc82707336)

[Содержание отчета и демонстрация результатов 5](#_Toc82707337)

[Литература: 5](#_Toc82707338)

[Создание новой базы данных 6](#_Toc82707339)

[Создание файла базы данных Ассеss 2010 6](#_Toc82707340)

[Окно файла новой базы данных 6](#_Toc82707341)

[Создание таблицы базы данных 7](#_Toc82707342)

[Определение структуры новой таблицы в режиме конструктора 7](#_Toc82707343)

[Определение полей таблицы 7](#_Toc82707344)

[Имена полей и тип данных 7](#_Toc82707345)

[Общие свойства поля 8](#_Toc82707346)

[Определение первичного ключа и индексов 9](#_Toc82707347)

[Сохранение таблицы 10](#_Toc82707348)

[Создание новой таблицы в режиме таблицы 11](#_Toc82707349)

[Ввод данных в таблицу 11](#_Toc82707350)

[Макет таблицы 11](#_Toc82707351)

[Технология создания таблиц на примере базы данных "Учебный процесс" 12](#_Toc82707352)

[Создание таблицы 12](#_Toc82707353)

[Создание структуры таблицы ГРУППА 12](#_Toc82707354)

[Использование данных типа *Поле объекта OLE* 14](#_Toc82707355)

[Использование данных типа *Поле МЕМО* 14](#_Toc82707356)

[Использование данных типа *Гиперссылка* 15](#_Toc82707357)

[Определение составного первичного ключа 15](#_Toc82707358)

[Ввод данных в таблицы БД 15](#_Toc82707359)

[Ввод записей в режиме таблицы 15](#_Toc82707360)

[Размещение объекта OLE 16](#_Toc82707361)

[Размещение объекта OLE 16](#_Toc82707362)

[Ввод логически связанных записей 17](#_Toc82707363)

[Схема данных в Ассеss 17](#_Toc82707364)

[Взаимосвязи таблиц 17](#_Toc82707365)

[Обеспечение целостности данных 19](#_Toc82707366)

[Каскадное обновление и удаление связанных записей 19](#_Toc82707367)

[Создание схемы данных 19](#_Toc82707368)

[Включение таблиц в схему данных 20](#_Toc82707369)

[Создание связей между таблицами 20](#_Toc82707370)

[Задание параметров целостности 20](#_Toc82707371)

[Ввод и корректировка данных во взаимосвязанных таблицах 21](#_Toc82707372)

[Отображение записей подчиненных таблиц в главной 21](#_Toc82707373)

[Модификация структуры базы данных 22](#_Toc82707374)

[Изменение структуры таблиц 22](#_Toc82707375)

[Технология создания схемы данных на примере базы данных "Учебный процесс" 23](#_Toc82707376)

[Включение таблиц в схему данных 23](#_Toc82707377)

[Определение связей между таблицами схемы данных 23](#_Toc82707378)

[СКОРРЕКТИРОВАННАЯ СХЕМА ДАННЫХ 26](#_Toc82707379)

[Приложение 1 27](#_Toc82707380)

[Структура таблиц базы данных УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС для схемы данных на рис.6 и примеры их заполнения 27](#_Toc82707381)

[Приложение 2 32](#_Toc82707382)

[Вид таблиц в Конструкторе: (пример для студента из группы 03-408, имеющего по списку номер 5) 32](#_Toc82707383)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 3 34](#_Toc82707384)

[Измененные варианты структуры таблиц для скорректированной схемы данных: 34](#_Toc82707385)

[**Примеры заполненных таблиц** 34](#_Toc82707386)

[Для схемы данных на рис. 6: 35](#_Toc82707387)

[Для новой схемы данных: 36](#_Toc82707388)

# Цель работы

Изучение методов создания таблиц и связей между ними в реляционной базе данных, создаваемой с помощью системы управления базой данных (СУБД) Access 2010.

# Задание на проведение лабораторной работы

1. Ознакомиться с прилагаемым методическим материалом по созданию БД и таблиц на примере реляционной базы данных «Учебный процесс» СУБД Access 2010 (или с любой другой литературой по СУБД Access 2010).

2. Используя СУБД Access 2010 (или более позднюю версию), создать свой файл базы данных (стр.5-9). При создании имени БД **необходимо использовать кодировку** следующего вида, обеспечивающую различные имена:

**Уч npGrStGod.accdb**. Здесь **Уч пр** определяет смысловое название БД, **Gr** - сокращенный номер группы, **St** - номер студента в списке группы, **God** - две цифры года разработки. Т.е. **GrStGod -** это код студента-разработчика. Например, для студента из группы М3О-408С, имеющего в списке группы номер 5, год разработки 2021 - название БД должно быть **Уч np8521.accdb.**

3. В окне базы данных откройте вкладку *Создание,* нажмите кнопку *конструктор таблиц* и начните создание таблиц БД «Учебный процесс», которые описаны в методическом материале (стр.11-14). Для создания таблиц **используйте Приложение 1** (стр.27-29). Пример созданной конструкции (структуры) таблиц приведен в Приложении 2. Для имен полей следует использовать буквы и код студента-разработчика, например, ФИО8521 - для поля ФИО. Подпись поля следует делать по-русски. Размеры некоторых полей следует выбирать, учитывая специфику МАИ. Первичный ключ нужно выбирать так, как описано в методическом материале, **не допуская** использования в качестве первичного ключа типа данных *Счетчик,* который предлагается автоматически, если разработчик забыл создать первичный ключ.

4. Провести проверку созданных индексов (стр. 9-10). В нашем случае индексы должны создаваться автоматически только для первичных ключей (PrimaryKey). Остальные индексы возникают из-за некорректного способа задания параметров и их необходимо удалить.

5. Ввести в таблицы данные (см. Приложение 1 и применительно к МАИ Приложение 3). Рекомендация: Ввести по 3-4 записи в каждую таблицу. Основную часть данных лучше вводить после создания схемы данных.

6. Находясь в режиме Конструктора, опробовать создание полей со списком для некоторых атрибутов. Для этого самостоятельно выбрать атрибут (поле), внизу страницы перейти на вкладку *Подстановка*. Создать поле со списком для выбранного атрибута.

7. Создать схему данных, представленную на рис.6 (стр.23). При этом необходимо установить все «галочки» для поддержания целостности БД и каскадных операций. Ввести данные во все таблицы. Открыть одновременно таблицы *Группа, Студент, Изучение и Успеваемость* (см. Примечание ниже). Обеспечить наличие данных в этих таблицах для студентов хотя бы двух групп. Проверить выполнение каскадных операций изменения и удаления. Для этого в таблице *Группа* изменить номер той группы, которая имеется в таблице *Успеваемость* и других открытых таблицах. Аналогичным образом проверить возможность удаления номера группы. Как правило, для схемы рисунка 6 эти операции выполняться не будут. Если это так, то следует перейти к созданию скорректированной схемы данных (см. ниже). Если же в этой схеме данных работают все каскадные операции, то следует еще раз проверить правильность установки каскадных операций и правильное заполнение данными всех таблиц. **Примечание**: Для одновременного просмотра таблиц сделайте такую настройку. Откройте *ФайлПараметры настройкиТекущая база данных*. Далее отметьте опцию *Перекрывание окон* (вместо опции *Вкладки*). Теперь во вкладке *Главная* у вас появится раздел *Окно*, где можно выбрать одновременный просмотр открытых окон *Слева направо*, *Сверху вниз* и т.п. Используйте эти опции.

8. Создать скорректированную схему данных, представленную на стр. 25 (рис. 6.1) и учитывающую недостатки схемы данных с рис. 6. При этом необходимо внести коррективы в структуру таблиц СТУДЕНТ и УСПЕВАЕМОСТЬ (см. Приложение 3). Предварительно ознакомьтесь с материалом о модификации структуры БД (стр.21-22). Путем установки «галочек» обеспечьте целостность данных, а также их каскадное обновление и удаление. Введите данные, соответствующие учебному процессу в МАИ. Проведите проверку каскадных операций изменения и удаления, как это описано в пункте 7. Также выясните оставшиеся недостатки в целостности данных, вызванные низкой нормальной формой таблицы Успеваемость. Для этого переведите студента в другую существующую группу и затем проверьте информацию об этом переводе в таблице Успеваемость. Самостоятельно сформулируйте вывод.

9. Используя понятия функциональной зависимости, потенциального (возможного) ключа и детерминанта, проанализировать, удовлетворяют ли таблицы БД «Учебный процесс» условиям нормальной формы Бойса-Кодда (НФБК). Для таблиц, не находящихся в НФБК, определить в какой нормальной форме они находятся.

# Содержание отчета и демонстрация результатов

1. Результаты проверки условий нормализации таблиц БД «Учебный процесс». Подробно (нарисовать графические схемы функциональных зависимостей) обосновать ваш вывод о том, в какой нормальной форме находится каждая таблица.

2. Пример заполненной таблицы.

3. Схему данных, которая должна содержать созданные с учетом требований п.5 таблицы *Гpynna, Студент, Кафедра, Преподаватель, Предмет, Изучение, Успеваемость* (с полями, имеющими коды студента-разработчика).

4. Продемонстрировать преподавателю свой вариант таблиц и схемы данных на компьютере, а также подтвердить возможность каскадных операций.

# Литература:

1. Бекаревич Ю.Б., Пушкина Н.В. Самоучитель Microsoft Access 2010. СПб.: БХВ- Петербург, 2012.
2. Бекаревич Ю.Б., Пушкина Н.В. Самоучитель Microsoft Access 2002. СПб.: БХВ- Петербург, 2002.
3. Любая литература по Microsoft Access 2010 и более поздним версиям.

# Создание новой базы данных

Создание новой нормализованной реляционной базы данных Ассеss2010 осуществляется в соответствии с ее структурой, полученной в результате проектирования. Структура реляционной базы данных определяется составом таблиц и их взаимосвязями. Взаимосвязи между двумя таблицами типа один-ко-многим или один-к-одному реализуются через ключ связи, входящий в состав полей связываемых таблиц. Напомним, что для одно-многозначных отношений в качестве ключа связи всегда используется уникальный ключ главной таблицы, в подчиненной таблице это может быть любое из полей, которое называется внешним ключом.

Создание реляционной базы данных с помощью СУБД начинается с формирования структуры таблиц*.* При этом формируется состав полей и задается их описание. После определения структуры таблиц создается схема данных, в которой устанавливаются связи между таблицами. Ассеss запоминает и использует эти связи при заполнении таблиц и обработки данных.

При создании БД важно задать параметры, в соответствии с которыми Ассеss будет автоматически поддерживать целостность данных. Для этого при определении структуры таблиц должны быть указаны ограничения на допустимые значения данных, а при создании схемы данных на основе нормализованных таблиц должны быть заданы параметры поддержания целостности связей базы данных.

Создание базы данных завершается процедурой загрузки*,* т. е. заполнением таблиц конкретными данными. Особое значение имеет технология загрузки взаимосвязанных данных. Удобным инструментом загрузки данных во взаи­мосвязанные таблицы являются формы ввода-вывода, обеспечивающие ин­терактивный интерфейс для работы с данными базы. Формы позволяют соз­дать экранный аналог документа источника, через который можно вводить данные в несколько взаимосвязанных таблиц.

## Создание файла базы данных Ассеss 2010

Ассеss хранит все таблицы базы данных, а также другие объекты в одном файле. Прежде чем приступить к созданию таблиц БД, необходимо создать файл пустой базы данных. Сделать это можно либо путем открытия Access 2010 и дальнейшего сохранения БД в нужной папке через меню **сохранить как**, либо нажав правую кнопку мыши в удобной для создания папке и выбрав в контекстном меню строку **создать> файл Access 2010.** Заметим, что Access2010 и Access2003 имеют разные расширения файлов (.accdb и .mdb соответственно).

## Окно файла новой базы данных

В окнебазы данных вертикальный ряд слева предназначен для быстрого открытия доступных объектов. Для просмотра всех существующих объектов базы данных следует нажать кнопку **Все объекты Access 2010** и выбрать подпункт **Все объекты Access 2010***.*

К сведению: объекты различных типов могут объединяться в группы, которые представлены в разделе Группы. Группы позволяют в больших БД объединить объекты одной темы. Изначально в разделе **Группы** существует единственная группа **Избранное**. Для создания новой группы необходимо нажать правую кнопку на строке этой группы и выбрать из контекстного меню команду **Новая группа**. Для внесения объектов в группу выделяется нужный объект, вызывается контекстное меню, выбирается команда **Добавить в группу** и в ней группа, в которую включается объект. Объекты представляются в группе ярлыками, ссылающимися на включенный в группу объект. При выполнении этой команды также можно создать новую группу.

## Создание таблицы базы данных

Создание таблицы БД состоит из двух этапов. На первом этапе (здесь мы будем использовать режим Конструктора) определяется ее структура: состав полей, их имена, последовательность размещения полей в таблице, тип данных каждого поля, размер поля, ключи, индексы таблицы и другие свойства полей. На втором этапе производится создание записей таблицы и заполнение их данными.

Для создания новой таблицы надо в окне базы данных выбрать вкладку **Создание** и выбрать один из режимов создания таблицы (у нас –режим Конструктора).

В режиме Конструктора пользователь может сам установить параметры всех элементов структуры таблицы.

## Определение структуры новой таблицы в режиме конструктора

Выберите *Режим конструктора таблиц.* Появится окно, в котором нужно определить структуру таблицы базы данных (рис. 1).

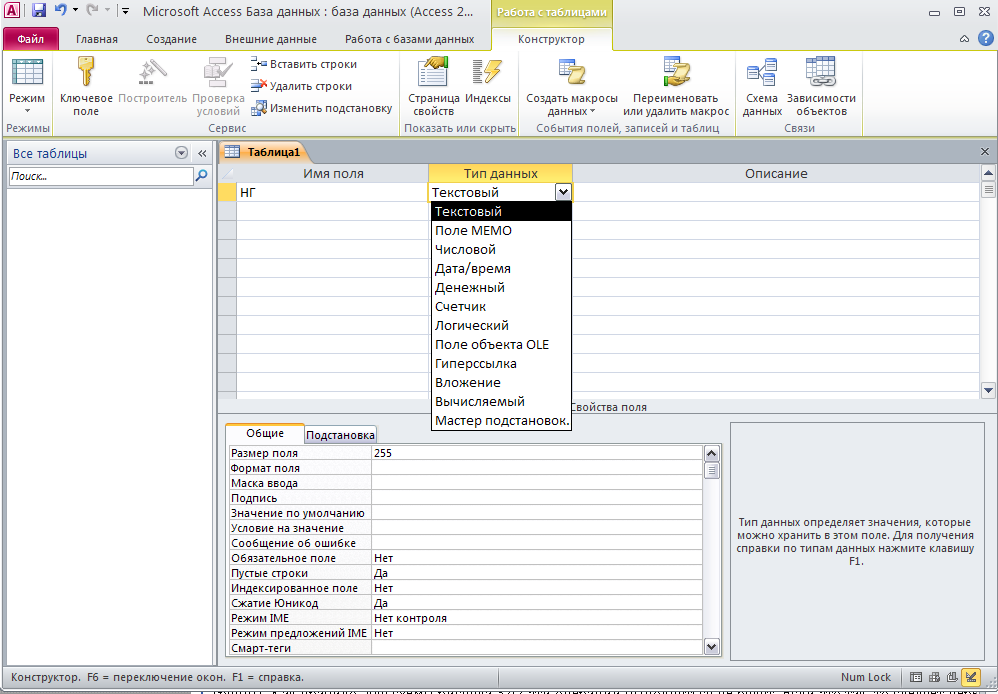


Рисунок 1. Конструктор таблиц

## Определение полей таблицы

Для определения поля в окне **Таблица** (см. рис. 1) задаются **Имя поля**, **Тип данных**, **Описание** — краткий комментарий, а также свойства поля в расположенном внизу разделе **Свойства поля**. На вкладке **Общие** представлены строки свойств поля, в том числе максимальный размер, подпись, которая выводится в заголовке столбца, значение по умолчанию и другие. На вкладке **Подстановка** выбирается *тип элемента управления*: поле, список, или поле со списком.

## Имена полей и тип данных

**Имя поля**. Каждое поле в таблице должно иметь уникальное имя, удовлетворяющее соглашениям об именах объектов в Ассеss. Оно является комбинацией из букв, цифр, пробелов и специальных символов, за исключением символов "." "!" '"" "[" "]" . Имя не может начинаться с пробела и содержать управляющие символы с кодами ASCII от 00 до 31. Максимальная длина имени 64 символа

**Тип данных**. Тип данных определяется значениями, которые предполагается вводить в поле, и операциями, которые будут выполняться с этими значениями. В Access 2010 допускается использование одиннадцати типов данных. Список возможных типов данных вызывается нажатием кнопки списка при выборе типа данных каждого поля:

• **Текстовый** — тип данных по умолчанию. Текст или цифры, не участвующие в расчетах. Число символов в поле не должно превышать 255. Максимальное число символов, которое можно ввести в поле, задается в свойстве **Размер поля**. Пустые символы в неиспользуемой части поля не сохраняются

• Поле **МЕМО**. Длительный текст, например, некоторое описание или примечание. Максимальная длина 64 000 символов

• **Числовой**. Числовые данные, используемые в математиче­ских вычислениях. Конкретные варианты числового типа и их длина задаются в свойстве **Размер поля***.* Для проведения денежных расчетов определен другой тип данных — **Денежный.**

• **Денежный**. Денежные значения и числовые данные, используемые в расчетах, проводящихся с точностью до 15 знаков в целой и до 4 знаков в дробной части. Длина поля 8 байт. При обработке числовых значений из денежных полей выполняются вычисления с фиксированной точкой более быстрые, чем вычисления для полей с плавающей точкой, кроме того, при вычислениях предотвращается округление. Учитывая эти обстоятельства, рекомендуется для полей, в которых планируется хранить числовые значения с указанной точностью, использовать денежный тип данных.

• **Дата/время**. Значения даты или времени, относящиеся к годам с 100 по 9999 включительно. Длина поля 8 байт.

• **Счетчик**. Тип данных поля, в которое для каждой новой записи автоматически вводятся уникальные целые, последовательно возрастающие (на 1), или случайные числа. Значения этого поля нельзя изменить или удалить. Длина поля 4 байта для длинного целого, для кода репликации — 128 байт. По умолчанию в поле вводятся последовательные значения. В таблице не может быть более одного поля этого типа. Используется для определения уникального ключа таблицы.

• **Логический**. Логические данные, которые могут иметь одно из двух возможных значений Да/Нет; Истина/Ложь; Вкл./Выкл; *Yes/No*. Длина поля 1 бит.

• **Поле объекта OLE***.* Объект (например, электронная таблица Ехсеl, документ Word, рисунок, звукозапись или другие данные в двоичном формате), *связанный* или *внедренный* в таблицу Ассеss. Длина поля — до 1 Гигабайта (ограничивается объемом диска). Для полей типа OLE и МЕМО не допускается сортировка и индексирование.

***•* Гиперссылка**. В качестве гиперссылки можно указывать путь к файлу на жестком диске. Если щелкнуть мышью на поле гиперссылки, Ассеss выполнит переход на соответствующий объект, документ, страницу WEB или другое место назначения. Максимальная длина 64 000 символов

**• Мастер подстановок**. Выбор этого типа данных за­пускает мастера подстановок. Мастер строит для поля список значе­ний на основе полей из другой таблицы. Значения в такое поле будут вводиться из одного из полей списка. Соответственно, фактически тип данных поля определяется типом данных поля списка. Возможно также определение *поля со списком постоянных значений.*

## Общие свойства поля

Общие свойства (см. внизу окна) задаются для каждого поля на вкладке **Общие** и зависят от выбранного типа данных. Для отображения свойств поля необхо­димо установить курсор на строке соответствующего поля (см. рис. 1). Приведем свойства полей, наиболее важные на первом этапе изучения баз данных:

**Размер поля** задает максимальный размер данных, сохраняе­мых в поле.

Для поля с типом данных **Текстовый** задается размер от 1 до 255 байтов (по умолчанию 255 байт)

Для поля с типом данных **Счетчик** можно задать:

• **Длинное Целое** — 4 байта,

**• Код репликации** - 16 байт.

Для поля с типом данных **Числовой** можно задать:

**• Байт** для целых чисел от 0 до 255, длина поля 1 байт,

**• Целое** для целых чисел от -32.768 до + 32.767, занимает 2 байта,

**• Длинное целое** для целых чисел от -2.147.483.648 до +2.147.483.647, занимает 4 байта,

• **Одинарное с плавающей точкой** 4 байта для чисел от

-3,4х1038 до + 3,4х1038 с точностью до 7 знаков,

• **Двойное с плавающей точкой** 8 байт для чисел от

-1,797х10308 до +1,797х10308 с точностью до 15 знаков,

**• Действительное** для целых чисел от -1038 до 1038 и от -1028 до 1028 с точностью до 28 знаков, занимает 12 байт,

**• Код репликации.** Глобальный уникальный идентификатор, занимает 16 байт. Поля та­кого типа используются Ассеss для создания системных уни­кальных идентификаторов реплик, наборов реплик, таблиц, за­писей и других объектов при репликации баз данных.

Рекомендуется задавать минимально допустимый размер поля, который понадобится для сохраняемых значений, так как сохранение таких полей требует меньше памяти, и обработка данных меньшего размера выполняет­ся быстрее. Изменение размера поля с большего на меньший в таблице, имеющей данные, может привести к их искажению или полной потере.

Изменения в данных, которые происходят вследствие изменения свойст­ва **Размер поля,** нельзя отменить после их сохранения в конструкторе таблиц.

**Формат поля** является форматом отображения заданного типа данных и задает правила представления данных при выводе их на экран или печать.

В Аccess определены встроенные стандартные форматы отображения для полей с типами данных **Числовой**, **Дата/время**, **Логический** и **Денежный**. Для указания конкретного формата отображения необходимо выбрать в раскрывающемся списке одно из значений свойства **Формат поля**.

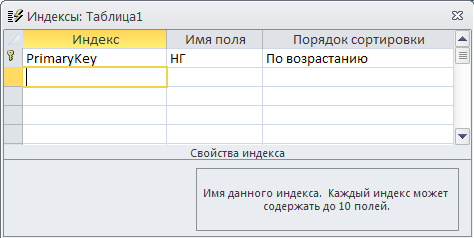
**Подпись** поля задает текст, который выводится в таблицах, формах, отчетах.

**Условие на значение** позволяет осуществлять контроль ввода, задает ограничения на вводимые значения, при нарушении условий запрещает ввод и выводит текст, заданный свойством **Сообщение об ошибке**.

## Определение первичного ключа и индексов

Каждая таблица в реляционной базе данных должна иметь уникальный (первичный) ключ, который может быть простым или составным, включающим несколько полей (до 10). Для определения ключа **выделяются поля, составляющие ключ**, и на панели инструментов **Конструктор таблиц** нажимается кнопка **Ключевое поле**.

Для ключевого поля автоматически строится индекс. В этом можно убедиться, просмотрев информацию об индексах таблицы. Окно **Индексы** (рис. 2) вызывается щелчком на кнопке **Индексы** на панели инструментов Конструктор таблиц.



**Рисунок 2. Индексы**

В этом окне индексу первичного ключа присвоено имя **РгimaryКеу,** в столбце **Поле** перечисляются имена полей, составляющие индекс. Ин­декс ключевого поля всегда уникален и не допускает пустых полей в записях. В данной лаб. работе не должно быть других индексов, кроме индексов первичных ключей. Проверьте это!

Замечание: Индексы строятся для осуществления быстрого поиска требуемых записей в больших таблицах Ассеss по значению первичного или вторичного ключа. Индексы - это внутренние служебные таблицы, содержащие два столбца. Первый содержит значение индексируемого поля, а второй — адреса всех записей, имеющих это значение в индексируемом поле. В индексной таблице производится упорядочение строк по значениям индексируемого поля, и это позволяет использовать методы быстрого поиска строки с заданным значением индексного поля. По адресу, содержащемуся в найденной строке индексной таблицы, осуществляется прямой доступ к искомой записи данных. Допускается не более 32 индексов на таблицу. Это ограничение может быть превышено в БД со многими заранее определенными связями между таблицами, что, однако, потребует реорганизации таблиц вручную перед их обработкой.

Если первичный ключ не установлен пользователем до сохранения вновь созданной таблицы, Ассеss спросит о необходимости создания первичного ключа. При ответе "Да" Ассеss создаст первичный ключ с типом данных **Счетчик**. В данной лаб. работе от этого следует отказываться, **не забывая устанавливать требуемые ключи**.

## Сохранение таблицы

После определения структуры таблицы ее надо сохранить. Для этого используется команда **Файл/Сохранить** или кнопка панели инструментов (или контекстного меню) конструктора **Сохранить**. В окне **Сохранение** необходимо ввести имя таблицы вместе со своим кодом.

При сохранении таблицы происходит обновление файла базы данных, в которую помещается созданная таблица.

Замечание: Аналогично обновляется файл базы данных при создании и модификации лю­бого объекта базы данных. Отдельной команды сохранения файла при измене­ниях в базе данных не предусматривается. Поэтому, например, нельзя сохра­нить файл под другим именем, сохранив при этом предыдущую версию файла базы данных.

После сохранения таблицы становится доступным режим, позволяющий перейти ко второму этапу создания таблицы — созданию записей. Переход в этот режим, называемый **режимом таблицы***,* возможен только после сохра­нения структуры таблицы и осуществляется нажатием кнопки **Режим** на панели инструментов конструктора таблиц или выбором этого режима из контекстного меню, вызываемого нажатием правой кнопки на объекте, в столбце слева.

## Создание новой таблицы в режиме таблицы

В режиме таблицы пользователь может создать таблицу, не определяя предварительно ее структуры .

Создание новой таблицы в режиме таблицы осуществляется выбором кнопки **Таблица** на вкладке **Создание**.

После выбора этого режима сразу открывается пустая таблица, в которую можно ввести данные. При сохранении этой таблицы Аccess проанализирует данные и автоматически присвоит соответствующий тип данных каждому полю, т. е. автоматически создаст структуру таблицы.

Любое поле этой таблицы можно переименовать в соответствии с требованиями пользователя, непосредственно редактируя имена в заголовке столбцов. Для этого нужно дважды щелкнуть мышью на области выделения столбца, содержащей его имя.

При сохранении таблицы выводится приглашение для создания ключевого поля. При выборе кнопки Да в таблицу будет добавлено ключевое поле типа **Счетчик**. Если введены данные, которые могут однозначно идентифицировать каждую запись, и их надо сделать ключевыми, то нужно нажать кнопку **Нет**. В этом случае пользователь должен самостоятельно создать ключ в режиме конструктора.

Только после сохранения таблицы Ассеss создает ее структуру и делает возможным переход в режим конструктора таблиц. Тип данных каждого поля определяется форматом введенных данных. Если в дальнейшем потребуется изменить определение поля, например, задать другой тип данных, формат, указать значения по умолчанию, создать маски ввода или определить условие на значение, добавить новые поля, то эти действия можно выполнить в режиме конструктора.

Вне зависимости от способа создания таблицы режим конструктора позво­ляет в любой момент изменить структуру таблицы.

Следует заметить, что возможности создания таблицы в режиме заполнения пустой таблицы являются ограниченными и, как правило, требуют доработки таблицы в режиме конструктора. Очевидно и то, что при создании таблицы этим способом пользователь не освобождается от необходимости знать типы данных, допустимые в Ассеss, и форматы их отображения.

## Ввод данных в таблицу

Определив структуру, можно приступить ко второму этапу создания таблицы — вводу данных в нее. Ввод данных в таблицу осуществляется в режиме таблицы*.* Переход в этот режим из окна базы данных выполняется двойным щелчком по названию таблицы в панели объектов БД (Вертикальная панель слева)**.** Переход в режим таблицы из режима конструктора выполняется нажатием кнопки **Режим** на панели инструментов.

Очевидно, вводимые в поля таблицы значения данных должны соответствовать типам данных, определенным в структуре, а способ их записи — допустимым в текущий момент форматам данных. Значения должны удовлетворять накладываемым ограничениям. После ввода значения в ячейку поля при попытке перейти к другой ячейке Ассеss проверяет, являются ли введенные данные допустимыми для этого поля. Если введено значение, не соответствующее типу данных поля, Ассеss пытается преобразовать его в правильный тип данных. Если значение не является допустимым и преобразование невозможно, например, нельзя преобразовать текст в число, появляется предупреждающее сообщение. Для того чтобы выйти из ячейки, сле­дует ввести правильное значение или отменить внесенные изменения.

## Макет таблицы

Для удобства работы с таблицей можно изменить ее представление на экране. При этом можно менять ширину столбца, высоту строки, шрифт данных таблицы, цвет текста, линий сетки и фона, оформление, которое может быть обычным, приподнятым или утопленным. Можно выводить на экран только те столбцы, которые нужны для текущей работы, можно зафиксировать столбец при просмотре широких таблиц. Эти параметры отображения таблицы на экране называются макетом таблицы и сохраняются вместе с ней.

Настройка макета выполняется в режиме таблицы.

В режиме таблицы предоставляется возможность вводить новые записи в таблицу, заполняя значениями ее поля. Дополнение таблицы новыми записями и редактирование записей разрешено по умолчанию, т. к. по умолчанию пользователь имеет все права доступак объектам базы данных*.* Просмотреть и изменить права доступа можно по команде **Файл/Сведения/Пользователи и разрешения.**

### Требования корректности вводимых данных

При заполнении таблиц, для связей между которыми не определены параметры целостности в схеме данных (см. ниже раздел *"Схема данных"),* только от пользователя зависит обеспечение корректности вводимой информации. Так, при одномногозначных связях таблиц и вводе записей в подчиненную таблицу необходимо отслеживать наличие записей с вводимыми значениями в ключе столбцов, можно выделить несколько столбцов.

Многие действия, призванные облегчить работу с таблицами, можно осуществить через контекстное меню, вызванное щелчком правой кнопки мыши по заглавию таблицы.

# Технология создания таблиц на примере базы данных "Учебный процесс"

Рассмотрим последовательность необходимых действий при создании файла и таблиц базы данных на примере проекта базы данных "Учебный процесс".

Для создания файла базы данных выполним команду меню **Файл/Создать**. В окне **Создание** выберем вкладку **Общие** и щелкнем кнопкой мыши на значке **База данных**. В окне **Файл новой базы данных** зададим имя файла новой БД — Уч пр85.accdb. Определим папку, в которой будет размещен этот файл (Уточнить у преподавателя! Например, Документы\М3О-408С-18 или D:\ACCESS\М3О-408С-18\).

## Создание таблицы

В соответствии с технологией проектирования реляционной БД структура каждой таблицы базы данных "Учебный процесс" должна определяться составом реквизитов соответствующего информационного объекта в ИЛМ.

Основные параметры структуры таблицы, соответствующей информационному объекту ГРУППА, представлены ниже в табл. 3.1.

## Создание структуры таблицы ГРУППА

Начнем создание таблицы ГРУППА с определения ее структуры в режиме конструктора таблиц. В окне базы данных выберем объект **Таблицы** и нажмем кнопку **Создать**. В окне **Новая таблица** выберем строку **Конструктор**.

В соответствии с приведенными в табл. 3.1 проектными параметрами структуры для таблицы ГРУППА в окне конструктора **Таблица 1:таблица** нужно:

В столбец **Имя поля** ввести в нужной последовательности имена полей НГ85, КОЛ85, ПБАЛЛ85

В столбце **Тип данных** выбрать нужный тип данных для каждого поля, использовав кнопку списка

На вкладке **Общие** задать свойства полей:

**• Размер поля,** нажав в нем кнопку списка:

• для текстового поля НГ85 зададим размер поля 6

• для числового поля КОЛ85 выберем значение **Байт** (Вуtе), определяющее длину целого числа, достаточную для размещения максимального значения поля (40 студентов в группе)

• для числового поля ПБАЛЛ85 выберем **Одинарное с плавающей точкой**

• Формат поля для поля ПБАЛЛ85 — Фиксированный

• Число десятичных знаков для поля ПБАЛЛ85 — 2

**• Подпись**, **Условие на значение**, **Сообщение об ошибке** — для каждого из полей выберем, как указано в табл. 3.1

Таблица 3.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя данных | Тип данных | Размер поля | Подпись |
| НГ | Текстовый | 6 | Номер группы |
| КОЛ | Числовой | Байт | Количество студентов |
| ПБ | Числовой | Одинарное с плав. точкой | Проходной балл |

Условие на значение, которое заносится в бланк запроса, является выражением, которое может быть сформировано с помощью построителя выражений (рис. 3). Построитель вызывается при нажатии кнопки справа от строки **Условие на значение**, в которую выражение должно быть введено.

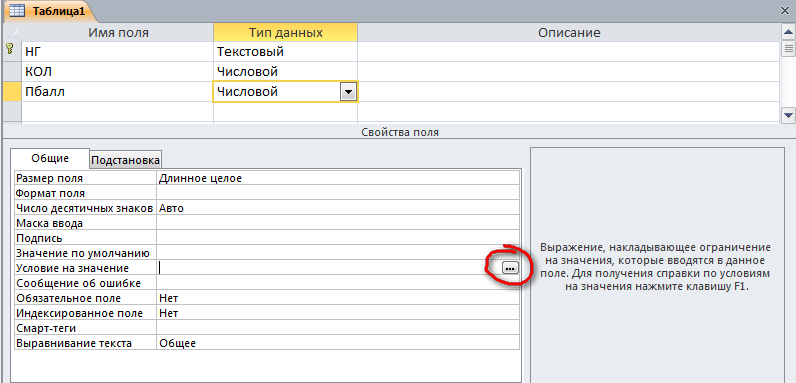


Рисунок 3

ВНИМАНИЕ!

Для ввода операторов **<больше равно>** и **<меньше равно>** существуют специальные знаки. Не допускайте пробелов при вводе выражения. Нужные пробелы построитель введет сам.

После ввода выражения в окно построителя и нажатия клавиши <Еnter> Ассеss выполняет синтаксический анализ выражения и отобразит его в строке **Условие на значение**.

Теперь определим первичный ключ таблицы. Выделим поле НГ, щелкнув кнопкой мыши на области маркировки слева от имени поля, и нажмем кнопку **Ключевое поле** (Primary Кеу). Признаком установки ключа является изображение ключа слева от имени поля. Определим свойства ключевого поля в соответствии с табл. 3.1.

Сохраним созданную структуру таблицы и присвоим имя новой таблице -"ГРУППА". Выполним команду **Файл/Cохранить** и введем это имя в окне **Сохранение**. Таблица ГРУППА появится в списке объектов **Таблицы** в окне **Учебный процесс: база данных**. При сохранении таблицы происходит обновление файла базы данных.

Создайте структуру таблиц **КАФЕДРА, ПРЕДМЕТ, СТУДЕНТ.** При создании таблиц используйте проектные параметры их структуры, которые представлены в приложении.

Рассмотрим некоторые особенности в создании структуры таблиц КАФЕДРА, ПРЕДМЕТ, ПРЕПОДАВАТЕЛЬ, СТУДЕНТ базы данных "Учебный процесс".

## Использование данных типа *Поле объекта OLE*

В таблице КАФЕДРА предусмотрено поле ФОТО, которое должно содержать фотографию заведующего, хранящуюся в формате .bmp. Тип данных такого поля должен быть определен как **Поле объекта ОLЕ**. Размещение этого объекта в поле производится на этапе заполнения полей таблицы. Объект может быть внедренным или связанным.

**Замечание**

OLE — связывание и внедрение объектов — это метод передачи информации в виде объектов между приложениями Windows. Поле объекта OLE является средством, позволяющим установить связь с объектами другого приложения или внедрить объект в базу данных. Объектами могут быть тексты простые и форматированные, рисунки, диаграммы, файлы звукозаписи (.WAW), музыка в формате MP3 (музыкально-инструментальный цифровой интерфейс), файлы анимации, видеоклипы,, электронные таблицы из других приложений, поддерживающих это средство. Ассеss, поддерживая OLE, полностью интегрирован с другими приложениями пакета OFICE.

*Внедренный объект* сохраняется в файле базы данных и всегда является доступным. Двойным щелчком мыши на ячейке, содержащей внедренный объект, открывается возможность редактирования объекта средствами приложения, в котором объект был создан.

*Связанный объект* сохраняется в файле объекта. Файл объекта можно обновлять независимо от базы данных. Последние изменения будут выведены на экран при следующем открытии формы или отчета. При работе с базой данных также можно просматривать и редактировать объект.

Отредактированный связанный объект будет сохраняться в файле объекта, а не в файле базы данных. Связывание объекта удобно при работе с большими объектами, которые нежелательно включать в файл БД, а также с объектами, используемыми в нескольких формах и отчетах. Если связанный файл объекта перемещен, необходимо повторно установить связь.

Замечание

Для отображения объекта OLE в форме или отчете необходимо создать элемент управления "Присоединенная рамка объекта".

## Использование данных типа *Поле МЕМО*

В таблице ПРЕДМЕТ предусмотрено поле ПРОГР, которое будет содержать текстовое данное большой длины — краткую программу курса. Для такого поля выбирается тип данного **- Поле МЕМО**.

Если тексты программ по предметам подготовлены в некотором текстовом редакторе, например, Word, и хранятся в отдельных файлах, удобно для этого поля задать тип **Поле объекта** ОLЕ и при вводе значений в него установить связь с файлами.

## Использование данных типа *Гиперссылка*

Специальный тип данных **Гиперссылка** позволяет хранить гиперссылки в полях таблиц БД.

Поля с типом данных **Гиперссылка** используются для перехода к объектам той же самой или другой базы данных Ассеss, к документам, созданным в различных приложениях, и расположенным на локальных или сетевых дисках, к страницам WEB-серверов и документам других ресурсов в сети Internet. При щелчке мышью на гиперссылке осуществляется переход к документу, который открывается создавшим его приложением. Подробно создание гиперссылок в таблицах, формах и отчетах будет рассмотрено ниже. Там же рассмотрено создание гиперссылки в поле таблицы ПРЕПОДАВАТЕЛЬ85.

## Определение составного первичного ключа

В таблице ИЗУЧЕНИЕ в составной первичный (уникальный) ключ входят поля НГ, КП, ТАБН и ВИДЗ. Для определения этого ключа в режиме конструктора таблиц надо выделить все эти поля, щелкая кнопкой мыши на области маркировки при нажатой клавише <Сtгl>. Затем нажать кнопку панели инструментов **Ключевое поле** (Primary Кеу).

Аналогично определяются составные ключи в других таблицах.

Создайте структуру таблиц ИЗУЧЕНИЕ, УСПЕВАЕМОСТЬ. При создании таблиц используйте параметры, которые представлены в Приложении.

# Ввод данных в таблицы БД

## Ввод записей в режиме таблицы

Введем несколько записей в таблицу КАФЕДРА, данные для которых представлены в табл. 3.2.

##### Таблица 3.2

| Код каф. | Название | Телефон | ФИО зав. каф. | Фотография заведующего |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 301 | Системы автоматического и интеллектуального управления | (095) 000-0089 |  |  |
| 302 |  | (095) 000-0018 |  |  |
| 303 |  | (095) 000-0014 | Костюков В.М. |  |
| 304 | Вычислительные машины, системы и сети. | (095) 000-0027 |  |  |
| 305 | Автоматизированные комплексы систем ориентации и навигации | (095) 000-0092 |  |  |
| 306 | Микроэлектронные системы | (095) 000-0125 |  |  |
| 307 | Технология приборостроения | (095) 000-0111 |  |  |
| 308 | Информационные технологии | (095) 000-0037 |  |  |
| 309 | Теоретическая электротехника | (095) 000-0101 |  |  |
| 310 | Электроэнергетические и электромеханические системы. | (095) 000-0123 |  |  |

В окне **Учебный процесс: база данных** установим курсор на таблице КАФЕДРА и нажмем кнопку **Открыть**. Таблица откроется в режиме таблицы. Заполним строки (записи) открывшейся таблицы в соответствии с названиями столбцов (полей).

## Размещение объекта OLE

Рассмотрим размещение объекта ОLЕ на примере поля **Фотография заве­дующего** в таблице КАФЕДРА. Пусть фотографии хранятся в формате гра­фического редактора Рaint в файлах с расширением .bmp.

Рассмотрим вариант *внедрения* объекта в файл базы данных. Установим курсор в соответствующем поле таблицы. Выполним команду меню **Вставка|0бъект**. В окне **Вставка объекта** надо отметить переключатель **Создать из файла**. Окно **Вставка объекта** примет вид, который позволит ввести имя файла с фотографией. Для поиска файла можно воспользоваться кнопкой **Обзор**, по которой выведется диалоговое окно, позволяющее просмотреть диски и папки и выбрать необходимый файл.

В окне **Учебный процесс: база данных** установим курсор на таблице КАФЕДРА и нажмем кнопку **Открыть**. Таблица откроется в режиме таблицы. Заполним строки (записи) открывшейся таблицы в соответствии с названиями столбцов (полей).

Корректность вводимых данных (соответствие заданному типу поля, размеру и условию на значение, которые определены в свойствах полей в режиме конструктора) проверяется автоматически при их вводе. Отслеживается уни­кальность значений ключевых полей.

Отменить ввод значения в поле до перехода к другому полю можно, нажав клавишу <ЕSC> или командой **Правка|0тменить ввод**. Переход от одного поля к другому можно выполнить клавишей <ТаЬ> или переводом курсора. Отмена ввода значения в поле после перехода к другому полю текущей записи (до перехода к другой записи) происходит с помощью клавиши <ЕSC> или команды **Правка|Восстановить текущее поле/запись**.

Завершение ввода новых значений записи, т. е. редактирования, осуществляется при переходе к любой другой записи (при смене текущей записи). После перехода к другой записи можно отменить ввод (редактирование) всей записи, выполнив команду **Правка|Восстановить запись**.

###### Внимание

Команда **Восстановить** занимает одну позицию в меню, но в зависимости от контекста приобретает различный смысл и наименование. Это же касается и соответствующей кнопки панели инструментов, всплывающая подсказка которой сообщает о текущем ее назначении. По этой команде может быть отменено только одно последнее действие.

## Размещение объекта OLE

Рассмотрим размещение объекта OLE на примере поля ***Фотография заведующего*** в таблице КАФЕДРА. Пусть фотографии хранятся в формате графического редактора Раint в файлах с расширением .bmp.

Рассмотрим вариант *внедрения* объекта в файл базы данных. Установим курсор в соответствующем поле таблицы. Выполним команду меню **Вставка|0бъект**.

Внимание

Флажок Связь по умолчанию не отмечен и, следовательно, содержимое файла будет введено в поле как *внедренный объект.* Увидеть содержимое поля можно через форму или отчет. Дальнейшие изменения файла не будут отражаться на встроенном объекте. Для введения в поле *связанного объекта* надо установить флажок Связь. Это сэкономит место в базе данных и даст возможность отображать все изменения, вносимые в файл.

## Ввод логически связанных записей

Введем несколько логически взаимосвязанных записей в таблицы ГРУППА и СТУДЕНТ.

Объекты ГРУППА и СТУДЕНТ связаны одно-многозначными отношениями, но пока не создана схема данных и связи между таблицами не установлены, система не может контролировать логическую взаимосвязь вводимых данных. Поэтому для получения целостной базы, в которой все записи подчиненной таблицы имеют логически связанную с ней главную запись, пользователю необходимо самому отслеживать логические связи записей. При вводе подчиненных записей необходимо проверять наличие записи в главной таблице, значение ключа которой совпадает со значением поля связи (внешнего ключа) вводимой подчиненной записи.

При непосредственном вводе в таблицу записей, логически связанных с записями другой таблицей, полезно отобразить на экране обе таблицы.

Для одновременного отображения открытых таблиц можно воспользоваться командой меню  **Сверху вниз** или **Слева направо** в меню **Окно**.

Ниже будут рассмотрены средства Ассеss, позволяющие автоматизировать контроль связной целостности и сделать загрузку базы данных, простой и удобной процедурой. К таким средствам в первую очередь относятся **Схема данных** и **Форма**. Кроме того, в Ассеss 2010 может быть использовано такое простое средство, как отображение в главной таблице записей подчиненных таблиц нескольких уровней.

## Схема данных в Ассеss

Схема данных в Ассеss является не только средством графического отобра­жения логической структуры базы данных, но используется в процессе работы с базой данных. При любой обработке данных из нескольких таблиц нет необходимости сообщать системе о наличии той или иной связи, т. к. однажды заданные связи между таблицами используются автоматически.

Реляционная база данных, созданная в соответствии проектом канонической модели данных, состоит из нормализованных таблиц. В такой базе данных обеспечивается отсутствие дублирования данных во взаимосвязанных таблицах и, соответственно, минимизируется объем сохраняемых данных. В процессе загрузки и корректировки базы данных для вывода отчетов и получения информации по запросам, а также для решения большинства задач необходим одновременный доступ к нескольким взаимосвязанным таблицам. Создание схемы данных позволяет упростить конструирование многотабличных форм, запросов и отчетов, а также обеспечить поддержание *целостности* взаимосвязанных данных при корректировке таблиц.

## Взаимосвязи таблиц

При создании в Асcеss схемы данных в ней определяются и запоминаются связи между таблицами. Это позволяет системе автоматически использовать связи, один раз определенные в схеме данных, при .создании форм, запросов, отчетов на основе взаимосвязанных таблиц, а пользователь освобождается от необходимости указывать эти связи при конструировании этих объектов. Схема данных базы графически отображается в своем окне, где таблицы представлены списками полей, а связи — линиями между полями разных таблиц.

**Одно-многозначные (1:М)** или **одно-однозначные (1:1) связи.** Схема данных прежде всего ориентирована на работу с таблицами, отвечающими требованиям нормализации, между которыми могут быть установлены одно-многозначные (1:М) или одно-однозначные (1:1) связи, для которых может автоматически поддерживаться связная целостность. Поэтому схему данных целесообразно строить в соответствии с информационно-логической моделью.

При построении схемы данных Ассеss автоматически определяет по вы­бранному полю связи тип отношения между таблицами. Если поле, по ко­торому нужно установить связь, является уникальным ключом как в одной таблице, так и в другой, Ассеss выявляет отношение *один-к-одному.* Если поле связи является уникальным ключом в одной таблице (главной таблицы связи), а в другой таблице (подчиненной таблице связи) является не ключевым или входит в составной ключ, то есть значения его могут повторяться, Ассеss выявляет отношение *один-ко-многим* между записями главной таблицы к подчиненной. В этом случае можно задать автоматическое поддержание целостности связей. Пример одно-многозначной связи в схеме данных показан на рис. 4. Здесь представлено отображение связи при установленном параметре поддержания связной целостности.

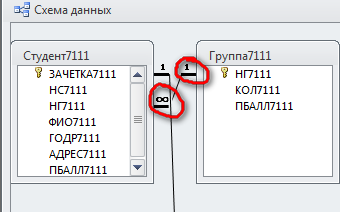


Рисунок 4

**Связи-объединения.** Между двумя таблицами может быть установлена *связь-объединение* по некоторому полю связи. Для *связи-объединения* может быть выбран один из трех способов объединения записей:

Способ 1 — объединение только тех записей, в которых связанные поля обеих таблиц совпадают (производится по умолчанию)

Способ 2 — объединение тех записей, в которых связанные поля обеих таблиц совпадают, а также объединение всех записей из первой таблицы, для которых нет связанных во второй, с пустой записью второй таблицы

Способ 3 — объединение тех записей, в которых связанные поля обеих таблиц совпадают, а также объединение всех записей из второй таблицы, для которых нет связанных в первой, с пустой записью первой таблицы

Такой тип связи может быть определен, если связь характеризуется отноше­нием 1:1 или 1:М , а также если тип отношения не может быть определен системой, то есть если не выполняются условия для этих отношений. Например, при выборе в главной таблице в качестве поля связи неключевого поля или поля, входящего в составной ключ, Ассеss сообщает, что тип отношения не может быть определен. В этом случае между таблицами возможно установление только *связи-объединения.*

Связь-объединение обеспечивает объединение записей таблиц, имеющих одинаковые значения в поле связи. Причем производится объединение каждой записи из одной таблицы с каждой записью из другой таблицы при условии равенства значений в поле связи. Кроме того, если выбран второй или третий вариант в результат объединения могут быть добавлены записи из таблицы, для которых нет логически связанных записей в другой таблице. Последние два варианта часто необходимы при решении практических задач. Примером такой задачи может быть формирование записей студентов с результами успеваемости как в случае полученной оценки по предмету, так и при отсутствии оценки. При отсутствии оценки соответствующее поле будет пустым.

## Обеспечение целостности данных

При создании схемы данных пользователь включает в неё таблицы и устанавливает связи между ними. Для связей типа 1:1 и 1:М можно задать параметр обеспечения связной целостности данных, а также автоматическое каскадное обновление и удаление связанных записей.

Обеспечение связной целостности данных означает, что Ассеss при коррек­тировке базы данных обеспечивает для связанных таблиц контроль за соблюдением следующих условий:

В подчиненную таблицу не может быть добавлена запись с несуществующим в главной таблице значением ключа связи

В главной таблице нельзя удалить запись, если не удалены связанные с ней записи в подчиненной таблице

Изменение значений ключа связи в записи главной таблицы невозможно, если в подчиненной таблице имеются связанные с ней записи

При попытке пользователя нарушить эти условия в операциях добавления и удаления записей или обновления ключевых данных в связанных таблицах

Ассеss выводит соответствующее сообщение и не допускает выполнения операции.

Установление между двумя таблицами связи типа 1:М или 1:1 и задание для нее параметров целостности данных возможно только при следующих условиях:

Связываемые поля имеют одинаковый тип данных, причем имена полей могут быть различными

Обе таблицы сохраняются в одной базе данных Ассеss

Главная таблица связывается с подчиненной по первичному простому или составному ключу (уникальному индексу) главной таблицы

Ассеss автоматически отслеживает целостность связей при добавлении и удалении записей и изменении значений ключевых полей, если между таблицами в схеме данных установлена связь с параметрами обеспечения целостности. При действиях, нарушающих целостность связей таблиц, выводится сообщение. Ассеss не позволяет установить параметр целостности для связи таблиц, если ранее введенные в таблицы данные не отвечают требованиям целостности.

## Каскадное обновление и удаление связанных записей

Если для выбранной связи обеспечивается поддержание целостности, можно задать режим *каскадного обновления связанных полей* и режим *каскадного удаления связанных записей.*

В режиме *каскадного обновления связанных полей* при изменении значения поля связи в записи главной таблицы, Ассеss автоматически изменит значения в соответствующем поле в подчиненных записях.

В режиме *каскадного удаления связанных записей* при удалении записи из главной таблицы будут автоматически удаляться все связанные записи в подчиненных таблицах. При удалении записи из главной таблицы выполняется каскадное удаление подчиненных записей на всех уровнях, если этот режим задан на каждом уровне. При удалении записей непосредственно в таблице или через форму выводится предупреждение о возможности удаления связанных записей.

## Создание схемы данных

Создание схемы данных начинается в окне **Базы данных** с вкладки **Работа с базой данных** и нажатия кнопки **Схема данных** на панели инструментов.

## Включение таблиц в схему данных

После нажатия кнопки **Схема данных** открывается окно **Добавление таблицы**, в котором можно выбрать таблицы и запросы, включаемые в схему данных. Для размещения таблицы в окне **Схема данных** надо выделить ее в окне **Добавление таблицы** и нажать кнопку **Добавить**. Для выделения нескольких таблиц надо, удерживая клавишу <С1г1>, щелкнуть мышью на каждой из этих таблиц. Включив все нужные таблицы в схему данных, нажать кнопку **Закрыть**.

## Создание связей между таблицами

При определении связей в схеме данных удобно использовать информационно-логическую модель в каноническом виде, по которой легко определить главную и подчиненную таблицу каждой одно-многозначной связи, поскольку в такой модели главные объекты всегда размещены выше подчиненных. Эти связи являются основными в реляционных базах данных, т. к. однооднозначные связи используются лишь в редких случаях, когда приходится разделять большое количество полей, определяемых одним и тем же ключом, по разным таблицам, имеющим разный регламент обслуживания.

Устанавливая в окне схемы данных связи типа 1:М между парой таблиц, надо выделить в главной таблице уникальное ключевое поле, по которому устанавливается связь. Далее, при нажатой кнопке мыши, протащить курсор в соответствующее поле подчиненной таблицы.

При создании связи по составному ключу необходимо выделить все поля, входящие в ключ главной таблицы, и перетащить их на одно из полей связи в подчиненной таблице. Для выделения всех полей, входящих в составной уникальный ключ, необходимо отмечать поля при нажатой клавише <Сtrl>. После создания связи откроется окно **Изменение связей**. При этом в строке **Тип отношения** автоматически установится тип **один-ко-многим**.

При составном ключе связи в окне **Изменение связей** необходимо для каждого поля ключа в главной таблице ТАБЛИЦА/ЗАПРОС выбрать соответствующее поле подчиненной таблицы, названной СВЯЗАННАЯ ТАБЛИЦА/ЗАПРОС.

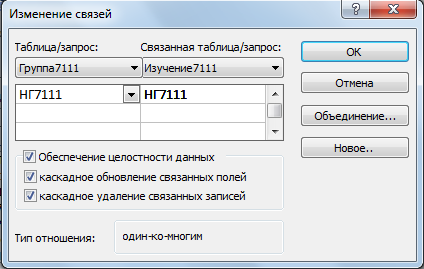


Рисунок 5

## Задание параметров целостности

В окне **Изменение связей** можно задать параметр **Обеспечение целостности данных** для выбранной связи. Если таблицы уже содержат данные, не отвечающие требованиям целостности, связь 1:М не устанавливается и выдается сообщение.

После задания параметра целостности можно в окне Изменение связей при необходимости отметить флажки каскадное обновление связанных полей и каскадное удаление связанных записей.

Кнопка **Новое** в окне **Изменение связей** позволяет перейти к созданию связи между любыми двумя таблицами базы, не выходя в окно схемы данных.

# Ввод и корректировка данных во взаимосвязанных таблицах

Если построена схема данных и установлены параметры целостности, то при вводе и корректировке данных во взаимосвязанных таблицах пользова­тель должен учитывать требования связной целостности, рассмотренные в предыдущем разделе.

Если для одно-многозначных связей, установленных в схеме данных, не задан параметр **Обеспечение целостности данных**, то пользователь при добавлении, удалении записей и изменении значений ключевых полей должен сам отслеживать непротиворечивость данных и целостность связей.

Если задан только параметр **Обеспечение целостности данных**, то Ассеss разрешает пользователю:

Добавить запись в таблицу, которая не подчинена никакой другой таблице в схеме данных (находится на верхнем уровне иерархии)

Добавить запись в подчиненную таблицу, когда в главной имеется запись с вводимым значением вторичного ключа

Удалить запись в таблице, если нет связанных с ней записей в подчиненных таблицах

При попытке добавить в таблицу запись, для которой нет соответствующей главной записи, или удалить запись, для которой имеется связанная с ней подчиненная, или изменить значение ключа записи при наличии связанной подчиненной записи система выдаст сообщение о невозможности внесения изменений в таблицу.

Если наряду с параметром **Обеспечение целостности данных** задан параметр **каскадное удаление связанных записей**, то пользователь может удалить запись, и при этом автоматически будут удалены все подчиненные записи.

Если наряду с параметром **Обеспечение целостности данных** задан параметр **каскадное обновление связанных полей**, то пользователь может изменять значение ключевого поля, и при этом автоматически будут обновлены значения внешних ключей во всех связанных подчиненных записях.

Таким образом, при загрузке таблиц базы данных при установленных пара­метрах целостности система отслеживает корректность связей для вводимых записей.

В Ассеss 2010 имеется возможность отображения записей подчиненных таблиц при просмотре таблицы. Благодаря этому пользователь может при добавлении, удалении и корректировке записей осуществлять контроль за корректностью связей в отображаемой цепочке таблиц. Например, если отобразить в таблице ПРЕПОДАВАТЕЛЬ подчиненную таблицу ИЗУЧЕНИЕ, то при заполнении таблицы ИЗУЧЕНИЕ невозможно допустить ошибку в поле связи ТАБН, т. к. оно даже не отображается в подчиненной таблице. Однако это никоим образом не помогает при заполнении других вторичных полей таблицы ИЗУЧЕНИЕ — НГ (номер группы) и КП (код предмета).

## Отображение записей подчиненных таблиц в главной

В таблице базы данных Ассеss 2010 одновременно можно просматривать данные взаимосвязанных таблиц нескольких уровней.

При просмотре таблицы, которая имеет простой ключ, только одну подчиненную таблицу, и в схеме базы данных между ними уже определена связь, отображается столбец со значками "+" в каждой записи. Достаточно щелкнуть на этом значке в строке записи, чтобы отобразились записи подчиненной таблицы, связанные с текущей записью. При этом плюс на значке преобразуется в минус (-). Щелчком на минусе подчиненные записи закрываются. Таким образом могут быть открыты подчиненные записи каждой записи главной таблицы. Открыв все записи главной таблицы, вы увидите все записи подчиненной таблицы, разбитые на подмножества, связанные с конкретными записями главной таблицы.



ВНИМАНИЕ

Дополнительный столбец, в котором стоит значок «+», *автоматически* отобра­жается только в таблице, имеющей простой ключ, единственную подчиненную таблицу и определенную в схеме данных связь с этой подчиненной таблицей.

# Модификация структуры базы данных

К модификации структуры базы данных относится изменение структуры отдельных таблиц, добавление и удаление таблиц, а также изменение схемы данных.

## Изменение структуры таблиц

Для изменения структуры таблиц основным является режим конструктора таблиц, хотя некоторые изменения можно произвести в режиме таблицы. Такие простые операции, как изменение имени, добавление, удаление неключевых полей, могут быть выполнены в обоих режимах. Однако в режиме таблицы имеется ряд ограничений. Например, можно в режиме таблицы изменить имя поля, дважды щелкнув мышью на его заголовке и введя новое значение. Это значение становится именем поля, но при этом теряется значение подписи поля. Для точного определения типа данных также потребуется определять свойства поля в режиме конструктора.

**Изменение полей, которые не являются ключами или полями связи.** Состав и последовательность, а также тип данных, свойства или имена таких полей можно изменять независимо от наличия связей таблицы с другими таблицами базы данных. Для заполненной таблицы беспрепятственно выполняется изме­нение имени поля, добавление нового поля, удаление поля и изменение по­следовательности полей. При изменении типа данных, размера и других свойств выполняется преобразование данных.

**Изменение или удаление ключевого поля.** Для загруженной и несвязанной таб­лицы при попытке изменить свойства или удалить ключевое поле система предупреждает о возможной потере данных и удалении ключа. Если, например, удаляется поле в составном ключе, с других полей этого ключа будет снят признак ключа.

### **Изменение схемы данных**

При модификации схемы данных осуществляется изменение состава ее таблиц — удаление, добавление таблиц и изменение связей.

Необходимость в изменении связей возникает, в частности, при изменении ключей в таблицах. Изменение ключа по составу, по типу и размеру его полей не может выполняться, пока не удалены связи таблицы в схеме данных.

При изменении типа данных для неключевых полей, задействованных в связях таблицы, также предварительно необходимо удалить эти связи в схеме данных.

Чтобы внести изменения в схему данных, необходимо сначала открыть окно схемы данных. Для этого надо закрыть все таблицы и выполнить переход ко вкладке Работа с базами данных, и нажать кнопку **Схема данных**. При этом открывается панель инструментов **Работа со связями/Конструктор**.

*Удаление связи —* к связи подвести курсор мыши и отметить связь щелчком мыши, затем нажать правую кнопку мыши, вызвав контекстное меню, и выполнить команду **Удалить связь**. Помеченную связь можно также удалить нажав клавишу <Dе1>.

*Добавление таблиц* выполняется при нажатии кнопки **Добавить таблицу** в меню по правому клику. В диалоговом окне **Добавление таблицы** надо выделить нужную таблицу и нажать кнопку **Добавить**.

*Удаление таблицы* из схемы данных осуществляется переходом в окно **Схема данных**. В этом окне надо удалить связи таблицы, сделать таблицу текущей и нажать клавишу <Del>.

*Изменение параметров связи* выполняется при выделенной связи в панели инструментов **Работа со связями/Конструктор/Изменить связи** или соответствующей командой контекстного меню.

# Технология создания схемы данных на примере базы данных "Учебный процесс"

## Включение таблиц в схему данных

На вкладке **Работа с базами данных** выбрать **Схема данных**. Далее при нажатии на правую кнопку - **добавить таблицы**.

## Определение связей между таблицами схемы данных

**Определение связей по простому ключу.** Установим связь между таблицами ГРУППА и СТУДЕНТ по простому ключу НГ.

Для этого в окне **Схемы данных** установим курсор мыши на ключевом поле НГ главной таблицы ГРУППА и перетащим его на поле НГ в подчиненной таблице СТУДЕНТ. В открывшемся окне **Изменение связей** в строке **Тип отношения** установится значение **один-ко-многим**. Отметим параметр **Обеспечение целостности данных**. Если таблицы ГРУППА и СТУДЕНТ ранее были заполнены корректными данными, между таблицами будет установлена связь, обозначенная на схеме как 1:оо. Это свидетельствует о регистрации связи типа 1:М с параметром поддержания целостности.

В противном случае появится сообщение о невозможности установить этот тип отношения.

Для обеспечения автоматической корректировки данных во взаимосвязанных таблицах установим флажок **каскадное обновление связанных полей** и **каскадное удаление связанных записей**.

Аналогичные действия выполняются для других пар таблиц КАФЕДРА -» ПРЕПОДАВАТЕЛЬ (ключ ККАФ), ПРЕДМЕТ -> ИЗУЧЕНИЕ (ключ КП), ПРЕПОДАВАТЕЛЬ -> ИЗУЧЕНИЕ (ключ ТАБН), ГРУППА *->•* ИЗУЧЕНИЕ (ключ НГ).

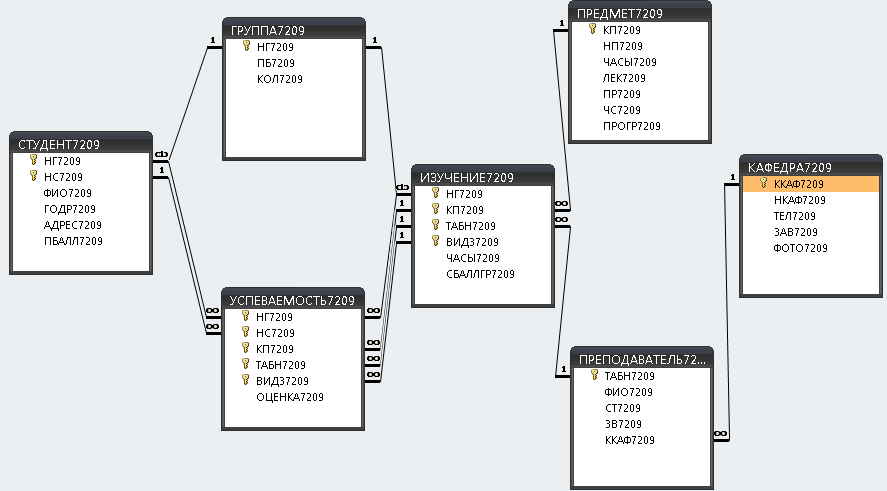
**Определение связей по составному ключу.** Определим связи между таблица­ми СТУДЕНТ -> УСПЕВАЕМОСТЬ, которые связаны по составному ключу НГ+НС. Для этого в главной таблице СТУДЕНТ выделим оба этих поля, удерживая клавишу <Сtг1>. Перетащим оба поля на поле НГ в подчиненной таблице УСПЕВАЕМОСТЬ.

В окне **Изменение связи** для ключевого поля НС главной таблицы ТАБЛИЦА/ЗАПРОС выберем соответствующее поле подчиненной таблицы СВЯЗАННАЯ ТАБЛИЦА/ЗАПРОС. В этом же окне установим режим **Обеспечение целостности данных** и другие параметры связи.

Аналогично определяются связи между парой таблиц ИЗУЧЕНИЕ *->* УСПЕВАЕМОСТЬ (составной ключ связи — НГ+КП+ТАБН+ВИДЗ).

После определения связей таблицы могут перемещаться в пределах рабочего пространства окна схемы данных. Перемещения и изменения размеров таблиц осуществляются принятыми в способами. На рис. 6 показана схема данных БД "Учебный процесс", где таблицы размещены в соответствии с их относительной подчиненностью.

Проверка работоспособности схемы данных, поддержание целостности осуществляется при конструировании форм, запросов, отчетов и их использовании, а также при непосредственной работе с таблицами. Ниже рассматривается проверка целостности связей при непосредственной корректировке таблиц.

**Рисунок 6. Первоначальная схема данных**

### Проверка поддержания целостности в базе данных

На рис. 6 в созданной схеме данных БД "Учебный процесс" все связи отмечены символами **1: ∞**, что свидетельствует об установлении связей типа 1:М (по простому или составному ключу), для которых будет обеспечиваться целостность данных.

Проверим поддержание целостности при внесении изменений в таблицы ГРУППА -> СТУДЕНТ, связанные одно-многозначными отношениями.

Проверка целостности при изменении значений связанных полей в таблицах.

Откроем таблицу ГРУППА в режиме таблицы. Изменим значение ключевого поля НГ (номер группы) в одной из записей главной таблицы ГРУППА. Убе­димся, что во всех записях подчиненной таблицы СТУДЕНТ, для студентов обучающихся в этой группе, автоматически также изменится значение поля НГ. Изменение происходит, поскольку был установлен параметр **каскадное обновление связанных полей полей** . Причем это изменение осуществляется мгновенно, как только изменяемая запись перестает быть текущей. Для наблюдений за автоматическими изменениями в подчиненной таблице откроем на экране одновременно таблицы ГРУППА и СТУДЕНТ. Однако открыв одновременно другие подчиненные таблицы, можно убедиться, что при этой схеме данных каскадное обновление **не всегда** распространяется на подчиненные таблицы следующих уровней ИЗУЧЕНИЕ и УСПЕВАЕМОСТЬ. Чтобы убедиться в этом, необходимо в таблице ГРУППА попытаться изменить тот номер группы, который есть в таблице УСПЕВАЕМОСТЬ (откройте эти таблицы одновременно). Вы увидите, что такое каскадное изменение данных окажется невозможным. Это является недостатком данной схемы данных, в связи с чем в схему необходимо внести изменения (см. ниже). Но прежде выполним другое.

Изменим значение ключа связи НГ в подчиненной таблице СТУДЕНТ на значение, не существующее в записях таблицы ГРУППА, и убедимся, что такое изменение запрещено, т. к. при поддержании целостности не может существовать запись подчиненной таблицы с ключом связи, которого нет в главной таблице.

**Проверка при добавлении записей в подчиненную таблицу.** Убедимся, что не­возможно включить новую запись в подчиненную таблицу СТУДЕНТ со значением ключа связи НГ, не представленным в таблице ГРУППА.

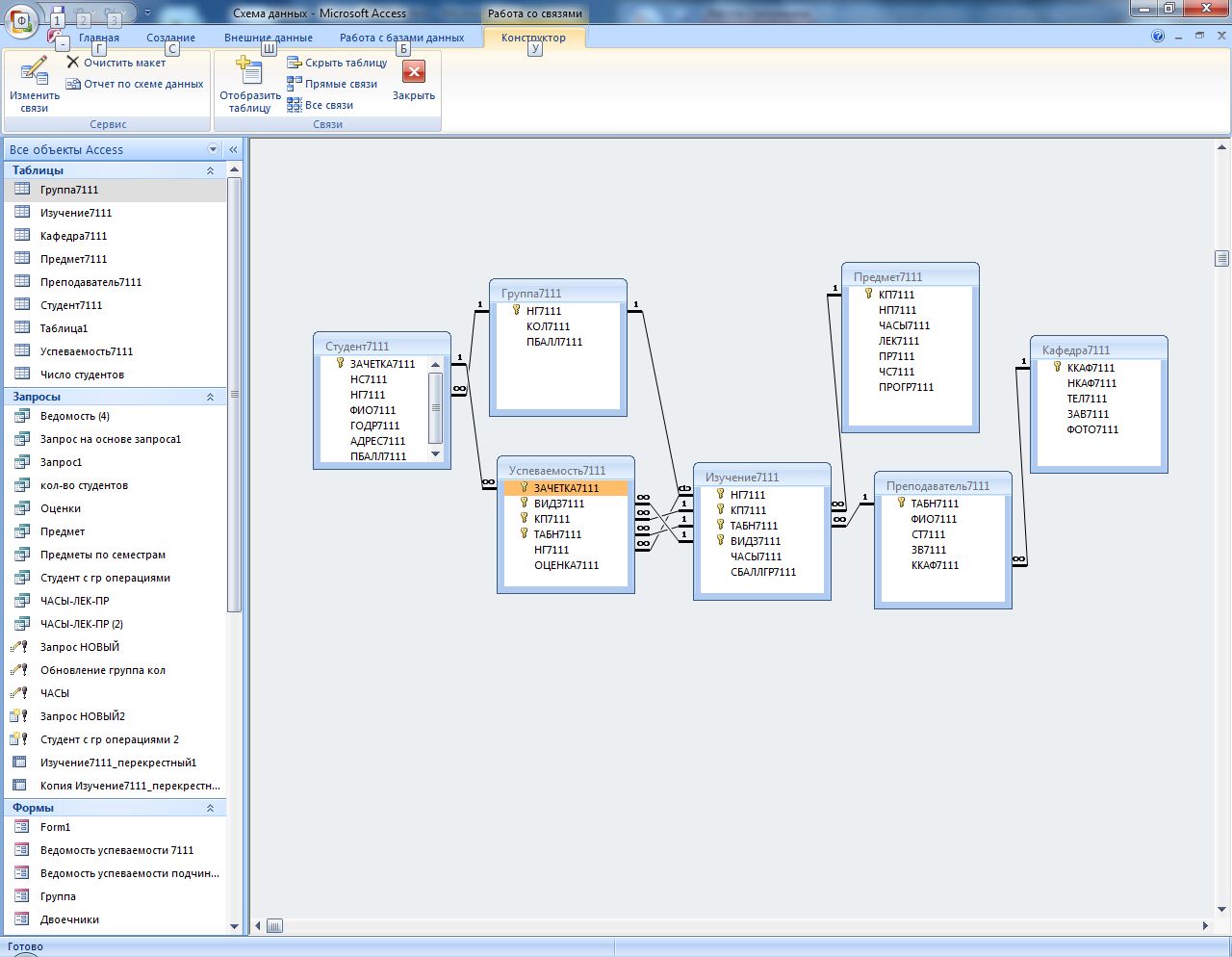
**Проверка при удалении записи в главной таблице.** Убедимся, что вместе с удалением записи в главной таблице ГРУППА удаляются все подчиненные записи, т. к. был установлен параметр **каскадное удаление связанных записей**.

Заметим, если каскадное удаление не разрешено, невозможно удалить запись в главной таблице, если имеются связанные с ней записи в подчиненной.

Итак, схема на рис. 6 имеет тот недостаток, что не обеспечивает каскадное изменение некоторых данных. В связи с этим недостатком для данной лабораторной работы нужно реализовать измененную схему данных, представленную на стр. 25, путем внесения изменений в структуру таблиц СТУДЕНТ и УСПЕВАЕМОСТЬ и в схему данных (см. Задание).

# СКОРРЕКТИРОВАННАЯ СХЕМА ДАННЫХ

Ниже приведена скорректированная схема данных, которую и следует реализовать в окончательном варианте лабораторной работы.

**Рисунок 6.1. Скорректированная схема данных**

### Автоматизированный анализ заполненных таблиц средствами Ассеss 2010

Если в базе данных имеется таблица, которая содержит поля с повторяющимися значениями, то расходуется дополнительное место на диске. При этом не удается обеспечить однократный ввод одинаковых данных и их корректировку, а также велика вероятность возникновения ошибок. Такие таблицы могут появляться в базе данных, например, в результате импорта их из электронных таблиц или неполной нормализации данных при проектировании.

С помощью Мастера анализа таблиц можно выполнить анализ такой таблицы и разделить ее на взаимосвязанные таблицы, в которых данные не будут дублироваться. Этот мастер устраняет дублирование данных в заполненной таблице без повторной загрузки данных в образовавшиеся таблицы.

Для полученных таблиц Мастер анализа таблиц автоматически создает схему данных, в которой установлены связи типа 1:М между образовавшимися таблицами и определены параметры поддержания целостности.

Таблицы с повторяющимися данными в полях могут быть результатом недостаточной нормализации данных. В таких таблицах обычно имеется транзитивная зависимость реквизитов, значения которых повторяются в разных записях, от ключа. В результате процедуры анализа для исходной таблицы будут получены нормализованные взаимосвязанные таблицы.

Анализу может быть подвергнута также нормализованная таблица, в которой имеется неключевое поле с повторяющимися значениями в разных записях. В результате работы мастер образует дополнительную таблицу, являющуюся справочником этих повторяющихся значений. При этом формируется новое ключевое поле для этого справочника, которое заменяет прежнее поле и становится ключом связи образовавшихся таблиц.

# Приложение 1

## Структура таблиц базы данных УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС для схемы данных на рис.6 и примеры их заполнения

### Описание свойств полей таблицы СТУДЕНТ85 **(Вставьте свой код с годом разработки!)**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя поля | Клю­чевое поле | Обяза­тель­ное поле | Тип данных | Размер | Число дес. знаков | Подпись поля |
| НГ85 |  | Да | Текстовый | 14 |  | Группа |
| НС85 |  | Да | Текстовый | 2 |  | Номер студента |
| ФИО85 |  | Да | Текстовый | 40 |  | ФИО |
| ГОДР85 |  | Нет | Числовой | Целое |  | Год рождения |
| АДРЕС85 |  | Нет | Текстовый | 50 |  |  |
| ПБАЛЛ85 |  | Нет | Числовой | Одинарное с плав точкой | 2 | Прох балл |

### Описание свойств полей таблицы ГРУППА85

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | | | | |
| Имя поля | Клю­чевое | Обяза­тельное поле | Тип данных | Размер | Число дес. знаков | Подпись поля | Условие на значение  Сообщение об ошибке |
| НГ85 |  | Да | Текстовый | 14 |  | Ном группы |  |
| КОЛ85 |  | Нет | Числовой | Байт |  | Кол ст в гр | >=0 And <=35  Кол. студ больше  допуст. |
| ПБАЛЛ85 |  | Нет | Числовой | Одинарное с плав точкой | 2 | Прох балл гр | >2 And<5 0r 0 Ошибка в оценке |

### Описание свойств полей таблицы КАФЕДРА85

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя поля | Ключе­вое поле | Обяза­тель­ное поле | Тип данных | Размер | Подпись поля |
| ККАФ85 |  | Да | Текстовый | 3 | Код |
| НКАФ85 |  | Нет | Текстовый | 60 | Название |
| ТЕЛ85 |  | Нет | Текстовый | 11 | Телефон |
| ЗАВ85 |  | Нет | Текстовый | 50 | ФИО зав каф |
| ФОТО85 |  | Нет | Поле объекта OLE |  | Фотография заведующего |

### Описание свойств полей таблицы ПРЕПОДАВАТЕЛЬ85

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя поля | Клю­чевое поле | Обяза­тель­ное поле | Тип данных | Размер | Число дес. знаков | Подпись поля |
| ТАБН85 |  | Да | Текстовый | 5 |  | Таб номер |
| ФИО85 |  | Да | Текстовый | 40 |  | ФИО препод |
| СТ85 |  | Нет | Текстовый | 15 |  | Уч степень |
| 3В85 |  | Нет | Текстовый | 10 |  | Уч звание |
| ККАФ85 |  | Да | Текстовый | 3 |  | Код кафедры |

### Описание свойств полей таблицы ПРЕДМЕТ85

| Имя поля | Клю­чевое поле | Обяза­тель­ное поле | Тип данных | Раз­мер | Подпись поля | Условие на значение  Сообщение об ошибке |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| КП85 |  | Да | Текстовый | 5 | Код предмета |  |
| НП85 |  | Нет | Текстовый | 100 | Название предмета |  |
| ЧАСЫ85 |  | Нет | Числовой | Целое | Всего часов | >0 And<=300  Число часов должно быть не более 300 |
| ЛЕК85 |  | Нет | Числовой | Целое | Лекции |  |
| ПР85 |  | Нет | Числовой | Целое | Практика |  |
| ЧС85 |  | Нет | Числовой | Целое | Число семестров |  |
| ПРОГР85 |  |  | Поле MEMO |  | Программа |  |

### Описание свойств полей таблицы ИЗУЧЕНИЕ85

| Имя поля | Клю­чевое поле | Обяза­тель­ное поле | Тип данных | Размер | Число дес знаков | Подпись поля |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| НГ85 |  | Да | Текстовый | 14 |  | Ном группы |
| КП85 |  | Да | Текстовый | 5 |  | Код предмета |
| ТАБН85 |  | Да | Текстовый | 5 |  | Т. ном. преп. |
| ВИДЗ85 |  | Да | Текстовый | 7 |  | Вид занятий |
| ЧАСЫ85 |  | Нет | Числовой | Целое | 0 |  |
| СБАЛЛ ГР85 |  | Нет | Числовой | Одинарное с плав точкой | 2 | Ср балл по предм |

### Описание свойств полей таблицы УСПЕВАЕМОСТЬ85

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Имя поля | Клю-чевое поле | Обяза-тельное поле | Тип данных | Раз­мер | Число дес. знаков | Подпись поля |
| НГ85 |  | Да | Текстовый | 14 |  | Номер группы |
| НС85 |  | Да | Текстовый | 2 |  | Ном студента |
| КП85 |  | Да | Текстовый | 5 |  | Код предм |
| ТАБН85 |  | Да | Текстовый | 5 |  | Таб ном. препод |
| ВИДЗ85 |  | Да | Текстовый | 7 |  | Вид занятия |
| ОЦЕНКА85 |  | Нет | Числовой | Целое | 0 |  |

### Данные таблицы СТУДЕНТ

| Группа | Номер студента в группе | ФИО | Год рождения | Прох  балл |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 101 | 02 | Бондаренко С.А. | 1978 | 4,50 |
| 101 | 03 | Борисова Е.И | 1979 | 4,25 |
| 101 | 04 | Макова Н.В | 1977 | 475 |
| 102 | 01 | Боярская Н П | 1977 | 4,50 |
| 102 | 02 | Федоров Д. К | 1977 | 4,25 |
| 102 | 03 | Сидоров И Р. | 1977 | 4,50 |
| 103 | 01 | Андреев Г М | 1978 | 4,25 |
| 103 | 02 | Петров 0 К | 1979 | 475 |
| 104 | 01 | Иванов К К | 1977 | 4,50 |

### Данные таблицы ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| таб.  номер | ФИО препод. | Уч степень | Уч звание | Код каф. |
| 101 | Андреев А П | Д-р техн наук | Профессор | 01 |
| 102 | Апухтин И С | Канд техн наук | доцент | 01 |
| 103 | Глухов И Л | Канд техн наук | Доцент | 01 |
| 104 | Сеченов Ю Б. | Канд. техн.наук | Доцент | 01 |
| 105 | Чернов Л К. | Канд техн.наук | доцент | 01 |
| 201 | Блюмкина И П. | доктор физ.мат. | профессор | 02 |
| 202 | Львова П Р |  | ассистент | 02 |
| 203 | Шапошников С И | доктор техн наук | профессор | 02 |
| 204 | Новиков П Н. |  | ассистент | 02 |
| 301 | Ильясов И Т. | канд фил.наук | доцент | 03 |
| 302 | Пустынцев А П | канд ист. наук | доцент | 03 |
| 303 | Романов Р А | канд ист наук | доцент | 03 |
| 304 | Цветков А И | канд ист наук | доцент | 03 |
| 401 | Сорокина М Ф | канд фил наук. | доцент | 04 |
| 402 | Богомолов П Р | канд фил наук | доцент | 04 |
| 403 | Лысова М И | канд фил наук | доцент | 04 |
| 404 | Шаповалова М Ф | канд фил наук | доцент | 04 |
| 405 | Кудряшова Г М |  | ассистент | 04 |
| 501 | Жигарева П Р. | канд пед наук | доцент | 05 |
| 502 | Егорова Т И |  | ст. преп. | 05 |
| 503 | Ермолин Е Н |  | ассистент | 05 |
| 601 | Логинов А М | канд фил.наук | доцент | 06 |
| 602 | Яковлев П.П | канд.фил.наук | доцент | 06 |
| 603 | Раков А В | канд.фил.наук | доцент | 06 |
| 604 | Соловьёв С И |  | ассистент | 06 |

### Данные таблицы КАФЕДРА

| Код | Название | Тел | ФИО зав. каф. |
| --- | --- | --- | --- |
| 01 | ИНФОРМАТИКИ | 310-4774 | Игнатьев В.В. |
| 02 | МАТЕМАТИКИ | 310-47-15 | Иванов И.И. |
| 03 | ИСТОРИИ | 310-47-16 | Смирнова И.В. |
| 04 | ИНОСТРАННОГО ЯЗ. | 310-47-17 | Жданова А Е |
| 05 | ФИЗКУЛЬТУРЫ | 310-47-67 | Плетнев В А |
| 06 | ФИЛОСОФИИ | 310-47-18 | Бондаренко В В |

### Данные таблицы ГРУППА

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| Номер группы | Кол-во студ. в группе | Прох. балл |
| 101 | 30 | 4,50 |
| 102 | 32 | 4,50 |
| 103 | 29 | 4,80 |
| 104 | 35 | 4,40 |
| 105 | 35 | 4,80 |
| 201 | 35 | 3,90 |
| 202 | 30 | 4,00 |
| 203 | 28 | 4,70 |
| 204 | 25 | 4,00 |

### Данные таблицы ИЗУЧЕНИЕ

| Ном. группы | Код предмета | Таб.номер преп. | Вид занятий | ЧАСЫ |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 101 | 01 |  |  |  |
| 101 | 01 | 102 | пр | 60 |
| 101 | 02 | 201 | лек | 50 |
| 101 | 02 | 202 | пр | 50 |
| 101 | 03 | 301 | лек | 48 |
| 101 | 03 | 302 | пр | 20 |
| 101 | 04 | 401 | пр | 50 |
| 101 | 05 | 501 | лек | 50 |
| 101 | 05 | 502 | пр | 50 |
| 101 | 06 | 601 | лек | 100 |
| 102 | 01 | 101 | лек | 100 |
| 102 | 01 | 103 | пр | 180 |
| 102 | 04 | 401 | лек | 100 |
| 105 | 01 | 101 | лек | 100 |
| 201 | 01 | 102 | пр | 180 |
| 201 | 02 | 201 | пр | 70 |
| 202 | 04 | 403 | пр | 100 |
| 203 | 01 | 101 | лек | 100 |
| 204 | 05 | 503 | пр | 100 |

### Данные таблицы ПРЕДМЕТ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код предмета | Название предмета | Всего часов | Лекции | Практика | Семестров |
| 01 | Информатика | 200 | 80 | 120 | 4 |
| 02 | Математика | 200 | 100 |  | 4 |
| 03 | История | 140 | 90 | 50 | 3 |
| 04 | Иностранный яз | 200 | 0 | 200 | 4 |
| 05 | Философия | 100 | 40 | 60 | 2 |
| 06 | физкультура | 100 | 0 | 100 | 2 |

### Данные таблицы УСПЕВАЕМОСТЬ

| Номер группы | Номер студента | Код предмета | Таб. Ном. Препод. | Вид занятия | ОЦЕНКА |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 101 | 01 | 01 | 101 | лек | 5 |
| 101 | 01 | 03 | 302 | пр | 0 |
| 101 | 02 | 01 | 101 | лек | 5 |
| 101 | 02 | 03 | 302 | пр | 0 |
| 101 | 03 | 01 | 101 | лек | 4 |
| 101 | 03 | 03 | 302 | пр | 0 |
| 101 | 04 | 01 | 101 | лек | 3 |
| 101 | 04 | 03 | 302 | пр | 0 |

# Приложение 2

## Вид таблиц в Конструкторе: (пример для студента из группы М3О-408С, имеющего по списку номер 5) . **Вам следует добавить в код студента свой год разработки.**

ГРУППА85

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | НГ85 | Текстовый | 14 | Номер группы |
|  | КОЛ85 | Числовой | Целое | Кол.студ.в группе |
|  | ПБ85 | Числовой | Одинарное с плавающей точкой | Пр.балл |

### ИЗУЧЕНИЕ85

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | НГ85 | Текстовый | 14 | Номер группы |
|  | КП85 | Текстовый | 6 | Код предмета |
|  | ТАБН85 | Текстовый | 6 | № преподавателя |
|  | ВИДЗ85 | Текстовый | 10 | Вид занятий |
|  | ЧАСЫ85 | Числовой | Целое | Часы |
|  | СРБ85 | Числовой | Одинарное с плавающей точкой | Средний балл группы |

### КАФЕДРА85

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | ККАФ85 | Текстовый | 3 | Код кафедры |
|  | НКАФ85 | Текстовый | 70 | Название кафедры |
|  | ТЕЛ85 | Текстовый | 15 | № телефона |
|  | ЗАВ85 | Текстовый | 50 | Ф.И.О.зав.каф |
|  | ФОТО85 | OLE | - | Фото зав.каф. |

### ПРЕДМЕТ85

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | КП85 | Текстовый | 6 | Код предмета |
|  | НП85 | Текстовый | 50 | Название предмета |
|  | ЧАСЫ85 | Числовой | Целое | Всего часов |
|  | ЛЕК85 | Числовой | Целое | Лекции |
|  | ПР85 | Числовой | Целое | Практика |
|  | ЧС85 | Числовой | Целое | Число семестров |
|  | ПРОГР85 | МЕМО | - | Программа |

### ПРЕПОДАВАТЕЛЬ85

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | ТАБН85 | Текстовый | 6 | № преподователя |
|  | ФИО85 | Текстовый | 50 | Ф.И.О.препод. |
|  | СТ85 | Текстовый | 25 | Ученая степень |
|  | ЗВ85 | Текстовый | 15 | Ученое звание |
|  | ККАФ85 | Текстовый | 3 | Код каф. |

### СТУДЕНТ85 (Для схемы данных на рис.6)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
| |  | | --- | |  | | НГ85 | Текстовый | 14 | Номер группы |
| |  | | --- | |  | | НС85 | Текстовый | 2 | Номер студента в гр. |
|  | ФИО85 | Текстовый | 40 | Ф.И.О.студента |
|  | ГОДР85 | Числовой | Целое | Год рождения |
|  | АДРЕС85 | Текстовый | 50 | Адрес |
|  | ПБАЛЛ85 | Числовой | Одинарное с плавающей точкой | Прох.Балл |

### УСПЕВАЕМОСТЬ85 (Для схемы данных на рис.6)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
| |  | | --- | |  | | НГ85 | Текстовый | 14 | Номер группы |
|  | НС85 | Текстовый | 2 | Номер студента |
|  | КП85 | Текстовый | 6 | Код предмета |
|  | ТАБН85 | Текстовый | 6 | № преподавателя |
|  | ВИДЗ85 | Текстовый | 10 | Вид занятий |
|  | ОЦЕНКА85 | Числовой | Байт | Оценка |

# 

# ПРИЛОЖЕНИЕ 3

## Измененные варианты структуры таблиц для скорректированной схемы данных. **Не забудьте добавить свой код с годом разработки**.

### **СТУДЕНТ85** (Для новой схемы данных)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | ЗАЧЕТКА85 | Числовой | Длинное целое | Номер зачётки |
|  | НГ85 | Текстовый | 14 | Номер группы |
|  | НС85 | Текстовый | 2 | Номер студента в гр. |
|  | ФИО85 | Текстовый | 40 | Ф.И.О.студента |
|  | ГОДР85 | Числовой | Целое | Год рождения |
|  | АДРЕС85 | Текстовый | 50 | Адрес |
|  | ПБАЛЛ85 | Числовой | Одинарное с плавающей точкой | Прох.Балл |

### **УСПЕВАЕМОСТЬ85** (Для новой схемы данных)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Имя поля | Тип данных | Размер поля | Подпись |
|  | ЗАЧЕТКА85 | Числовой | Длинное целое | Номер зачётки |
|  | КП85 | Текстовый | 6 | Код предмета |
|  | ТАБН85 | Текстовый | 6 | № преподавателя |
|  | ВИДЗ85 | Текстовый | 10 | Вид занятий |
|  | НГ85 | Текстовый | 14 | Номер группы |
|  | ОЦЕНКА85 | Числовой |  | Оценка |

## **Примеры заполненных таблиц**

### Данные таблицы «КАФЕДРА»

| Код каф. | Название | Телефон | ФИО зав. каф. | Фото |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 301 | Системы автоматического и интеллектуального управления | (095) 000-0089 |  |  |
| 302 |  | (095) 000-0018 |  |  |
| 303 |  | (095) 000-0014 |  |  |
| 304 | Вычислительные машины, системы и сети. | (095) 000-0027 |  |  |
| 305 | Пилотажно-навигационные и информационно-измерительные комплексы | (095) 000-0092 |  |  |
| 306 | Микроэлектронные системы | (095) 000-0125 |  |  |
| 307 | Технология приборостроения | (095) 000-0111 |  |  |
| 308 | Информационные технологии | (095) 000-0037 |  |  |
| 309 | Теоретическая электротехника | (095) 000-0101 |  |  |
| 310 | Электроэнергетические и электромеханические системы. | (095) 000-0123 |  |  |

### Данные таблицы «ПРЕПОДАВАТЕЛЬ»

| Т. ном. препод. | Ф.И.О. препод. | Ученая степень | Ученое звание | Код каф. |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 301-01 | Сидоров В.П. | кандидат техн.наук | Профессор | 301 |
| 303-01 | Белобжеский Л. А. | кандидат техн.наук | доцент | 303 |
| 303-02 | Егоров А.А. | кандидат техн.наук | доцент | 303 |
| 303-03 | Костюков В.М. | доктор техн.наук | профессор | 303 |
| 303-04 | Новичков В.М. | без степени | ст. преп. | 303 |

### Данные таблицы «ГРУППА»

| Номер группы | кол. студ. | пбалл |
| --- | --- | --- |
| 03-406 | 3 | 3 |
| 03-506 | 1 | 4 |
| 03-560 | 1 | 5 |
| 03-306 | 1 | 3 |

### Данные таблицы «ПРЕДМЕТ»

| Код предмета | Название предмета | Часы | Лекции | Практика | Ч/с | Программа |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 303-01 | Банки и базы данных | 55 | 40 | 8 | 2 | Изучение БД, БнД и СУБД Access 2010. |
| 303-02 | Микропроцессоры | 30 | 8 | 4 | 2 | Неизвестна |
| 303-03 | Вычислительные сети | 10 | 3 | 4 | 5 | Неизвестна |
| 303-04 | Авиационные приборы | 10 | 3 | 4 | 0 | Неизвестна |
| 303-05 | Теория оптимизации | 10 | 5 | 5 | 0 | Неизвестна |

# **Для схемы данных на рис. 6:**

### Данные таблицы «СТУДЕНТ»

| Номер группы | № студента | Ф.И.О. | Год рождения | Адрес | Пбалл |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 03-406 | 1 | ГОНЧАРОВ Е.Ю. | 1980 | Г. Москва | 5 |
| 03-406 | 2 | КЛИМОВ Д.Г. | 1980 | Г. Москва | 4,35 |
| 03-560 | 1 | КОТКОВ М.А. | 1981 | Г. Москва | 5 |
| 03-406 | 3 | КРОТ А.А. | 1980 | Г. Москва | 3,7 |
| 03-306 | 1 | ЛЕГУР В.Ю. | 1980 | Г. Москва | 3,9 |
| 03-506 | 1 | МУРАВЬЕВ А.А. | 1982 | Г. Москва | 4 |

### Данные таблицы «ИЗУЧЕНИЕ»

| Номер группы | Код предмета | Т. номер преподавателя | Вид занятий | Часы | Ср.балл гр. |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 03-406 | 303-01 | 303-01 | лекции | 32 | 4 |
| 03-506 | 303-01 | 303-01 | лекции | 10 | 4 |
| 03-560 | 303-02 | 303-02 | лекции | 20 | 4 |
| 03-306 | 303-05 | 303-03 | практика | 10 | 3 |

### Данные таблицы «УСПЕВАЕМОСТЬ»

| Номер группы | Номер студента | Код предмета | Т. номер преподавателя | Вид занятий | Оценка |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 03-406 | 1 | 303-01 | 303-01 | лекции | 5 |
| 03-406 | 2 | 303-01 | 303-01 | лекции | 4 |
| 03-406 | 3 | 303-01 | 303-01 | лекции | 5 |

# **Для новой схемы данных**:

### Данные таблицы «СТУДЕНТ»

| Номер зачетки | Номер группы | № | Ф.И.О. | Год рождения | Адрес | Пбалл |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 406001 | 03-406 | 1 | ГОНЧАРОВ Е.Ю. | 1980 | Г. Москва | 5 |
| 406002 | 03-406 | 2 | КЛИМОВ Д.Г. | 1980 | Г. Москва | 4 |
| 654321 | 03-560 | 1 | КОТКОВ М.А. | 1981 | Г. Москва | 5 |
| 973000 | 03-406 | 3 | КРОТ А.А. | 1980 | Г. Москва | 3 |
| 406005 | 03-306 | 1 | ЛЕГУР В.Ю. | 1980 | Г. Москва | 3 |
| 123456 | 03-506 | 1 | МУРАВЬЕВ А.А. | 1982 | Г. Москва | 4 |

### Данные таблицы «УСПЕВАЕМОСТЬ»

| Номер зачетки | Код предмета | Т. номер преподавателя | Вид занятий | Номер группы | Оценка |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 406001 | 303-01 | 303-01 | лекции | 03-406 | 5 |
| 406002 | 303-01 | 303-01 | лекции | 03-406 | 4 |
| 406003 | 303-01 | 303-01 | лекции | 03-406 | 5 |