

Практическая работа №2

«СОЗДАНИЕ МЕЖТАБЛИЧНЫХ СВЯЗЕЙ»

Цель занятия: Изучение технологии создания связей между таблицами БД.

Общие теоретические сведения

Следующим шагом проектирования после выявления информационных объектов является определение связей между ними. Связь устанавливается между двумя информационными объектами. Наличие связи, как правило, определяется природой реальных объектов, процессов или явлений, отображаемых этими информационными объектами. Связь между объектами существует, если логически взаимосвязаны экземпляры этих информационных объектов. Например, связи имеются между такими парами объектов, как поставщик — товар, склад — товар, кафедра — преподаватель, группа — студент и т. п.

Связи между таблицами устанавливаются в соответствии с проектом логической структуры базы данных. Реализуются связи с помощью добавления в связанные таблицы общих полей, называемых *ключом связи*.

Для создания связей между таблицами применяют команду **Схема данных**, расположенную на вкладке **Работа с базами данных** (рис. 2.1), после чего открывается окно создания схемы данных (Рис.2.2).

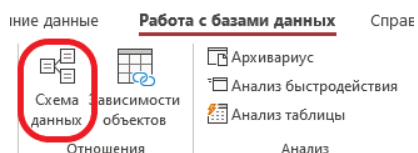


Рис.2.1 Кнопка Схема данных

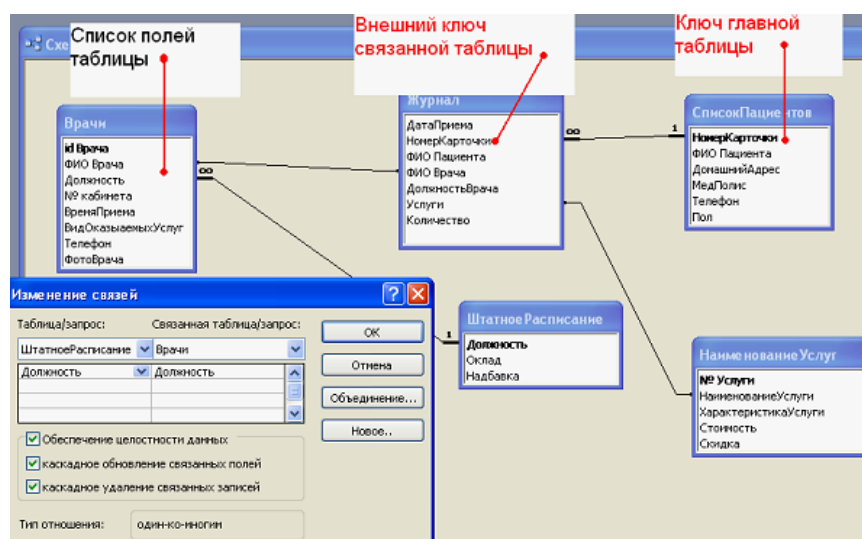


Рис. 2.2. Создание схемы данных

Возможны два варианта:

1) если ранее при создании таблиц был использован **Мастер подстановок**, то связи между полями таблиц уже установлены и отображены в окне;

2) если никаких связей между таблицами базы не было, то при открытии окна **Схема данных** открывается окно **Добавление таблицы**, в котором нужно выбрать таблицы для включения в структуру межтабличных связей. Затем установить связь путем перетаскивания имени ключевого поля из одной таблицы в другую на соответствующее ему связываемое поле.

После построения связей между таблицами для каждой связи открыть окно **Изменение связи**, в котором можно задать свойства образованной связи (рис. 2.3).

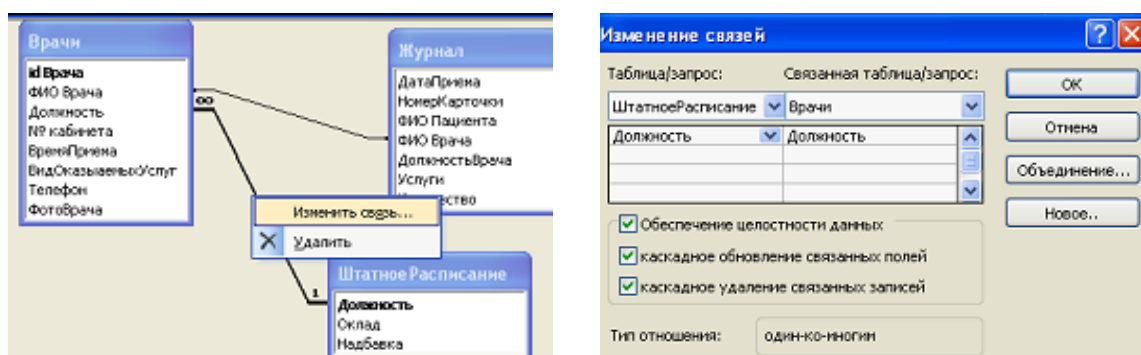


Рис.2.3 Окно определения параметров связи

Обеспечение целостности данных

Если связываемые в схеме данных таблицы находятся в отношении 1 : 1 и 1 : М, для связи можно задать параметр обеспечения связной целостности данных. Обеспечение связной целостности данных означает, что Access при корректировке данных связанных таблиц контролирует соблюдение следующих условий:

- в подчиненную таблицу не может быть добавлена запись с несуществующим в записях главной таблицы 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 подчиненная таблица имеет связанные с ней записи, в которых соответственно не меняется ключ связи.

При попытке пользователя нарушить эти условия в операциях добавления и удаления записей или обновления ключевых данных в связанных таблицах, Access не допускает выполнения операции и выводит соответствующее сообщение. Access не позволяет

установить параметр целостности для связи таблиц, если ранее введенные в таблицы данные не отвечают требованиям целостности.

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

- связываемые поля имеют одинаковый тип данных, при этом имена полей могут быть различными;
- обе таблицы сохраняются в одной базе данных Access;
- главная таблица связывается с подчиненной по первичному простому или составному ключу или уникальному индексу главной таблицы.

Каскадное обновление и удаление связанных записей

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



- 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.
- В режиме каскадного обновления связанных полей при изменении значения ключевого поля в записи главной таблицы Access автоматически изменит значения в соответствующем поле в подчиненных записях.


Схема данных является не только средством графического отображения логической структуры базы данных, она активно используется системой в процессе обработки данных. Благодаря связям, установленным в схеме данных, разработчику нет необходимости всякий раз сообщать системе о наличии той или иной связи. Однажды указанные в схеме данных связи используются системой автоматически.

Создание схемы данных позволяет упростить конструирование многотабличных форм, запросов, отчетов, а также обеспечить поддержание целостности взаимосвязанных данных при вводе и корректировке данных в таблицах.

Тип связей информационных объектов

Связи информационных объектов могут быть разного типа:

-  один-к-одному (1 : 1);
-  один-ко-многим (1 : M);

 многие-ко-многим (M : N).

Связи один-к-одному (1 : 1) имеют место, когда каждому экземпляру первого объекта (А) соответствует только один экземпляр второго объекта (В), и наоборот, каждому экземпляру второго объекта (В) соответствует только один экземпляр первого объекта (А). Следует заметить, что такие объекты легко могут быть объединены в один, структура которого образуется объединением реквизитов обоих исходных объектов, а ключевым реквизитом может быть выбран любой из альтернативных ключей, т. е. ключей исходных объектов. Графическое изображение связи один-к-одному приведено на рис. 2.2.

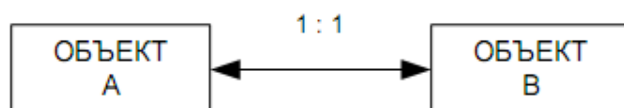


Рис. 2.2. Графическое изображение связи один-к-одному

Примерами связей один-к-одному являются пары вида: группа — староста, фирма — расчетный счет в банке и т. п.

Связи один-ко-многим (1: M) — это такие связи, когда каждому экземпляру одного объекта (А) может соответствовать несколько экземпляров другого объекта (В), а каждому экземпляру второго объекта (В) может соответствовать только один экземпляр первого объекта (А). Графическое изображение связи один-ко-многим приведено на рис. 2.3.

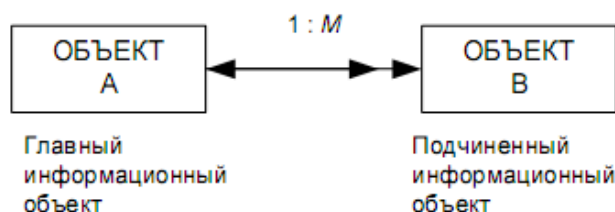


Рис. 2.3. Графическое изображение связи один-ко-многим

В такой связи объект А является главным, а объект В — подчиненным, т. е. имеет место иерархическая подчиненность объекта В объекту А. Простейшими примерами таких связей объектов являются пары объектов: подразделения — сотрудники, кафедра — преподаватель, группа — студент и т. п.

Связи многие-ко-многим (M : N) — это такие связи, когда каждому экземпляру одного объекта (А) могут соответствовать несколько экземпляров второго объекта (В), и наоборот, каждому экземпляру второго объекта (В) может соответствовать несколько экземпляров первого объекта (А). Графическое изображение связи типа M : N показано на рис. 2.4.

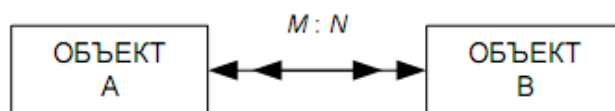


Рис. 2.4. Графическое изображение связи многие-ко-многим

Связи многие-ко-многим не могут непосредственно реализовываться в реляционной базе данных. Поэтому в том случае, когда будут выявлены такие связи, может возникнуть необходимость их преобразования путем введения дополнительного объекта "связка". Исходные объекты будут связаны с этим объектом связками один-ко-многим. Таким образом, объект-связка является подчиненным в связях один-ко-многим по отношению к каждому из исходных объектов. Объект-связка должен иметь идентификатор, образованный из идентификаторов исходных объектов K_a и K_b (рис. 2.5).

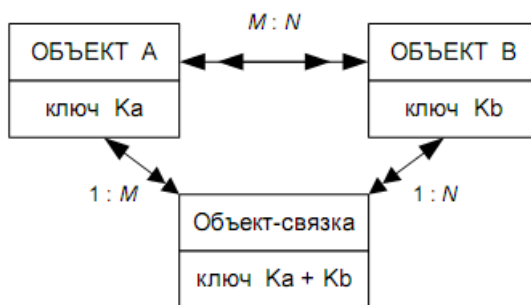


Рис. 2.5. Преобразование связи типа $M : N$ с помощью объекта-связки

При рассмотренном подходе к выделению информационных объектов объект-связка, как правило, выявляется в результате рассмотренного ранее анализа функциональных зависимостей реквизитов. Связи многие-ко-многим в этом случае не требуют специальной реализации, т. к. осуществляются через объект, выполняющий роль объекта-связки.

Примером таких связей является пара вида поставщики — товары, если один поставщик поставляет разные наименования товаров, а товар одного наименования может поставляться несколькими поставщиками.

Задание: создать схему данных БД «Учебный процесс» в соответствии с приведённой логической структурой (Рис.2.6)

Связи между объектами модели данных реализуются одинаковыми реквизитами — **ключами связи** в соответствующих таблицах. При этом ключом связи всегда является уникальный ключ главной таблицы. Ключом связи в подчиненной таблице является либо некоторая часть уникального ключа в ней, либо поле, не входящее в состав первичного

ключа (например, код кафедры в таблице ПРЕПОДАВАТЕЛЬ). Ключ связи в подчиненной таблице называется **внешним ключом**.

На этой схеме прямоугольники отображают таблицы БД с полным списком их полей, а связи показывают, по каким полям осуществляется взаимосвязь таблиц. Имена ключевых полей для наглядности выделены и находятся в верхней части полного списка полей каждой таблицы.

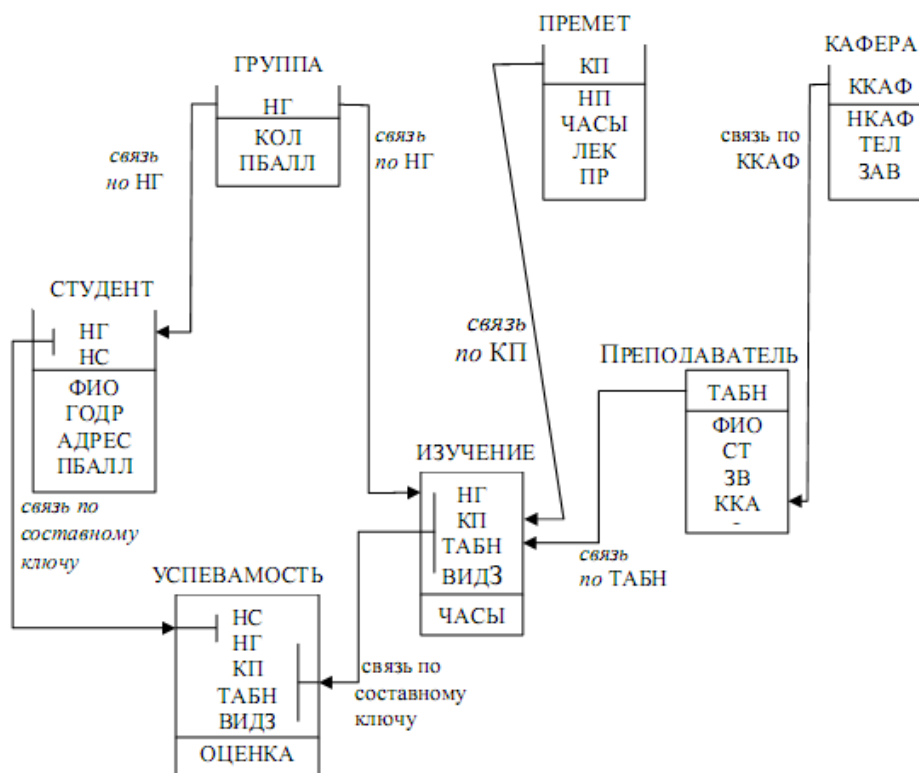


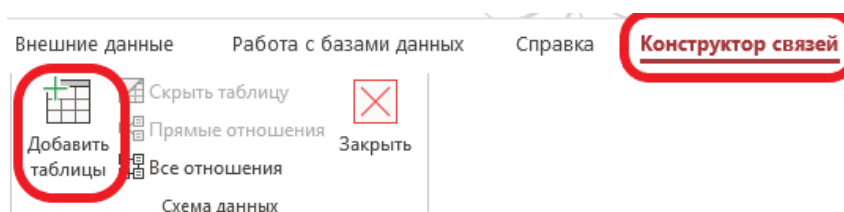
Рис. 2.6. Логическая структура реляционной базы данных “Учебный процесс”

Технология выполнения:

Определение связей по простому ключу

Установить связь между таблицами **ГРУППА** и **СТУДЕНТ** по простому ключу **НГ**.

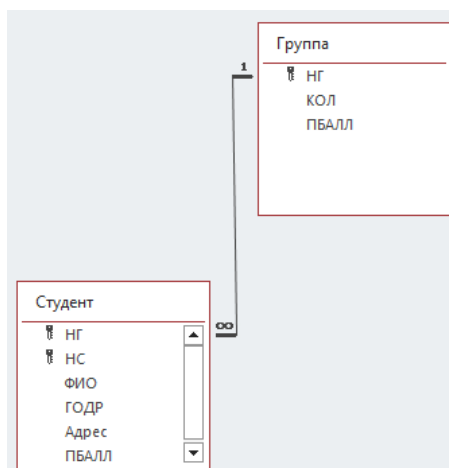
1. Добавить в окно схемы данных все таблицы БД



2. В окне **Схемы данных** установить курсор мыши на ключевом поле **НГ** главной таблицы **ГРУППА** и перетащить его на поле **НГ** в подчиненной таблице **СТУДЕНТ**.
3. В открывшемся окне **Изменение связей** в строке *Тип отношения* установится значение **один-ко-многим**.

- Отметить параметр **Обеспечение целостности данных**.
- Для обеспечения автоматической корректировки данных во взаимосвязанных таблицах установить флажок **каскадное обновление связанных полей** и **каскадное удаление связанных записей**.

После чего между таблицами будет установлена связь, обозначенная на схеме как 1:∞. Это свидетельствует о регистрации связи типа 1:М с параметром поддержания целостности. В противном случае появится сообщение о невозможности установить этот тип отношения.



Выполнить 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

Определить связи между таблицами **СТУДЕНТ → УСПЕВАЕМОСТЬ**, которые связаны по составному ключу **НГ+НС**.

- В главной таблице **СТУДЕНТ** выделить оба этих поля, удерживая клавишу Ctrl.

2. Перетащить оба поля на поле **НГ** в подчиненной таблице **УСПЕВАЕМОСТЬ**.
3. В окне Изменение связи (рис. 2.7) для ключевого поля **НС** главной таблицы ТАБЛИЦА/ЗАПРОС выбрать соответствующее поле подчиненной таблица СВЯЗАННАЯ ТАБЛИЦА/ЗАПРОС. В этом же окне установить режимы **Обеспечение целостности данных** и другие параметры связи.

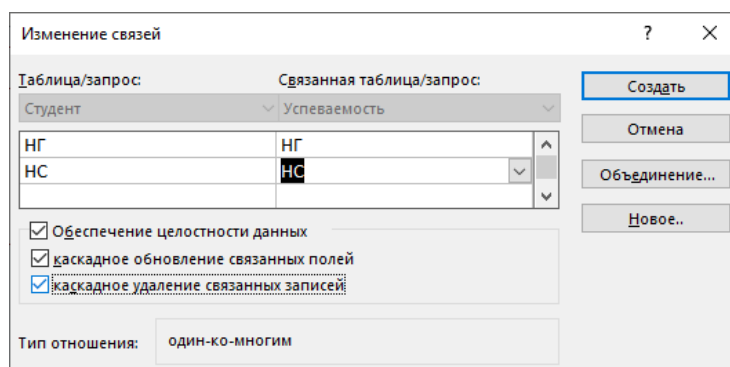


Рис.2.7 Окно выбора параметров Связи

Аналогично определить связи между парой таблиц **ИЗУЧЕНИЕ** → **УСПЕВАЕМОСТЬ** (составной ключ связи – **НГ+КП+ТАБН+ВИДЗ**).

Результат установления связей показан на рисунке ниже.

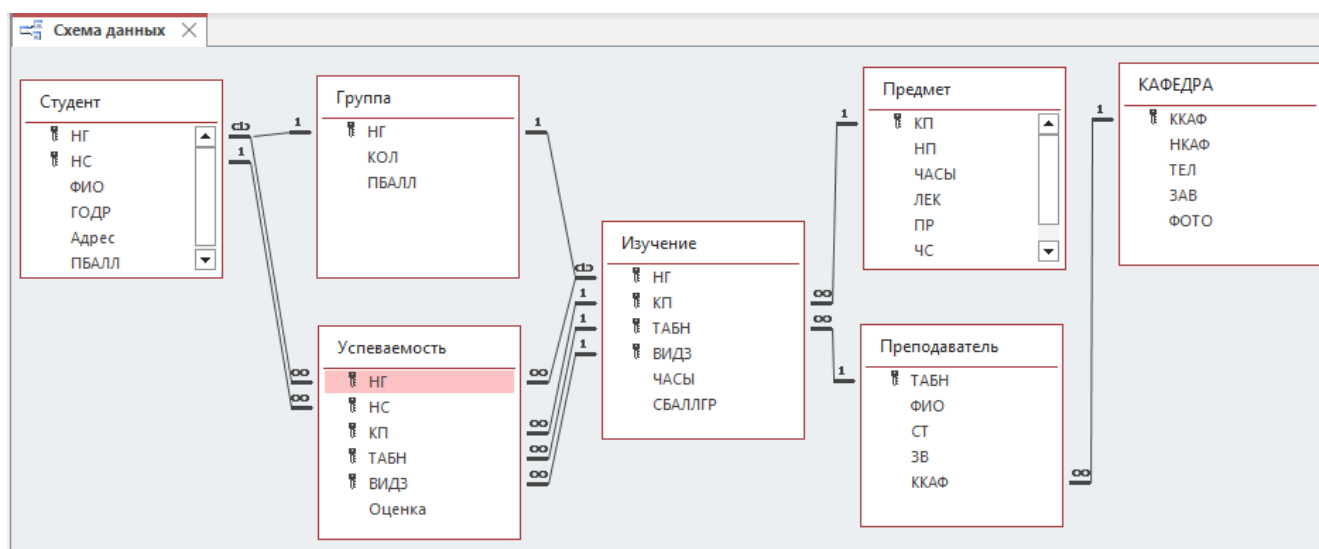
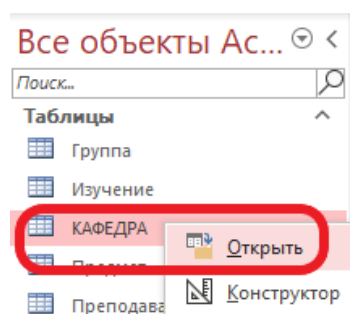


Рис. 2.8. Схема данных БД «Учебный процесс»

Ввод данных в режиме таблицы

1. В окне **Области навигации** установить курсор на таблице **КАФЕДРА**, щёлкнуть правой кнопкой мыши на таблице и выбрать в контекстном меню пункт **Открыть**. Таблица откроется в режиме таблицы.





2. Ввести несколько записей в таблицу **КАФЕДРА**, данные для которых представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1. Данные таблицы КАФЕДРА

Код	Название	ТЕЛ.	ФИО зав. кафедрой
01	ИНФОРМАТИКИ	310-47-74	Игнатьева 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.

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 <Esc> или  на **Панели быстрого доступа**. 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, нажав .

Размещение объекта OLE

Предусмотрим размещение объекта OLE на примере поля **Фотография** заведующего в таблице **КАФЕДРА**.

1. Откройте таблицу **КАФЕДРА** в режиме просмотра. Установите курсор в поле **Фотография** таблицы.
2. Щёлкните правой кнопкой мыши на поле таблицы и выберите в контекстном меню пункт **Вставка объекта**.
3. В окне Вставка объекта (рис. 2.9) надо отметить переключатель **Создать из файла**. Окно **Вставка объекта** примет вид (рис. 2.9), который позволяет ввести имя файла с фотографией. Для поиска файла можно воспользоваться

кнопкой **Обзор**, по которой выведется диалоговое окно, позволяющее просмотреть диски/папки и выбрать необходимый файл.

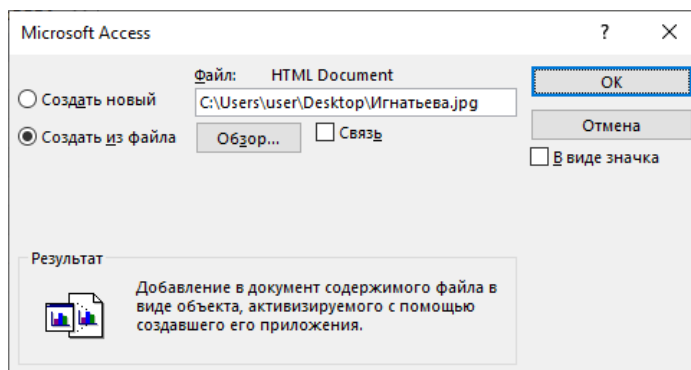


Рис. 2.9. Окно для выбора вставляемого объекта из файла

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.

В результате заполнения таблицы в соответствующем поле будет указан вид объекта "Точечный рисунок". Для просмотра внедренного объекта необходимо в соответствующем поле установить курсор и дважды щелкнуть кнопкой мыши.

Для отображения содержимого поля в виде значка, представляющего файл с документом, надо в окне **Вставка объекта** установить флажок **В виде значка**. Значок может быть использован для представления связанного объекта.

Заполнить оставшиеся таблицы БД в соответствии с данными, приведенными в таблицах В.1-В.7.

Таблица В.1. Данные таблицы СТУДЕНТ

Группа	Номер студента в группе	ФИО	Год рождения	Проходной балл
101	01	Аристов Р.П.	1979	4,25
101	02	Бондаренко С.А.	1978	4,50
101	03	Борисова Е.И.	1979	4,25
101	04	Макова Н.В.	1977	4,75
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 О.К.	1979	4,75
104	01	Иванов К. К.	1977	4,50

Таблица В.2. Данные таблицы ГРУППА

Номер группы	Количество студентов в группе	Проходной 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

Таблица В.3. Данные таблицы КАФЕДРА

Код	Название	ТЕЛ.	ФИО зав. кафедрой
01	ИНФОРМАТИКИ	310-47-74	Игнатъева 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.

Таблица В.4. Данные таблицы ПРЕПОДОВАТЕЛЬ

Таб. номер	ФИО преподавателя	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	Глухое 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.	д-р физ.мат. наук	профессор	02
202	Львова П. Р.		ассистент	02
203	Шапошников С. И.	д-р 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

Таблица В.5. Данные таблицы ПРЕДМЕТ

Код предмета	Название предмета	Всего часов	Лекции	Практика	Семестров
01	Информатика	200	80	120	4
02	Математика	200	100	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

Таблица В.6. Данные таблицы ИЗУЧЕНИЕ

Номер группы	Код предмета	Таб. номер преподавателя	Вид занятий	Часы
101	01	101	лек	40
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

Таблица В.7. Данные таблицы УСПЕВАЕМОСТЬ

Номер группы	Номер студента	Код предмета	Таб. номер преподавателя	Вид занятий	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

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКУЮ РАБОТУ:

1. Изучите методические указания к практической работе
2. Выполните задание
3. Ответьте на контрольные вопросы

Контрольные вопросы:

1. Какие события в таблице контролирует механизм обеспечения целостности данных?
2. При каких условиях возможно установление между двумя таблицами связи и задание для нее параметров целостности данных?
3. В чем заключается работа механизмов каскадного обновления и удаления связанных записей
4. Целесообразность создания схемы данных

Для получения зачета по практической работе студент должен выполнить задания и ответить письменно на контрольные вопросы.

Форма контроля выполнения практической работы – собеседование с преподавателем по контрольным вопросам и заданиям.