

## Практическая работа № 11

### Проектирование базы данных «Студент». Создание таблиц, проектирование связей между таблицами. Создание форм для ввода данных, главной кнопочной формы. Работа с формами

**1. Цель работы:** приобретение навыков работы в программе MS ACCESS — формирование общих представлений о возможностях системы по созданию таблиц в базе данных, запросов, разработке форм, созданию отчетов.

**2. Оборудование, приборы, аппаратура, материалы:** компьютер с выходом в интернет, программа MS Access, инструкционная карта

### 3. Краткие теоретические сведения.

**База данных** - это поименованная совокупность структурированных сведений об объектах какой-либо предметной области. Структурирование - это введение соглашений о способах представления данных.

*Неструктурированная запись информации о студентах:*

1). Номер личного дела: 14693;

Фамилия, Имя: Алексеев Максим;

Дата рождения: 01.01.88;

Специальность: 2201.

2). Шифр: 65788;

Сергеева Ольга;

д.р. 23 февраля 1987 г.;

спец. 0604

*Структурированная запись тех же данных*

№ личного дела	Фамилия	Имя	Дата рождения	Специальность
14693	Алексеев	Максим	01.01.1988	2201
65788	Сергеева	Ольга	23.02.1987	0604
23154	Петров	Кирилл	08.03.1985	1502

Таблица

**Система управления базами данных (СУБД)** - это комплекс программных и языковых средств, необходимых для создания баз данных, поддержания их в актуальном состоянии и организации поиска в них необходимой информации.

Наиболее популярны СУБД: FoxPro, Microsoft Access, OpenOffice.org Base

В СУБД происходит процесс логического представления данных, с которыми имеет дело пользователь, в язык ЭВМ и обратно. Общая логическая структура БД называется **моделью данных**. Различают три основные модели данных: *иерархическую, сетевую и реляционную*.

Реляционная модель использует организацию данных в виде двумерных таблиц. Примером реляционной БД может служить БД **Студент** (таблица **Студенты**).

Реляционные СУБД – самые распространенные. Реляционные модели данных используют FoxPro, Microsoft Access, OpenOffice.org Base.

### **Основные структурные элементы реляционной БД: поле, запись, отношение, файл, ключ.**

**1. Поле** - элементарная единица логической организации данных (один столбец таблицы). В табл. **Студенты** пять полей: № личного дела, Фамилия, Имя, Дата рождения, Специальность. При создании БД следует описать каждое из полей. Для описания поля используются следующие характеристики:

- **имя** поля (например, Фамилия, Имя – то есть название столбца таблицы);
- **тип** (например, текстовый, числовой, календарный – в памяти компьютера разный тип информации кодируется различным образом. Для поля **Фамилия** задается текстовый тип информации, для поля **Дата рождения** – календарный);
- **длина** (например, 15 символов);
- **точность** – необходимо задавать ее только для числовых данных (например, два десятичных знака для отображения дробной части числа 15,28).

**2. Запись** – совокупность логически связанных полей (одна строка таблицы). В таблице три записи: о студентах Алексееве, Сергеевой и Петрове.

**3. Отношение** – совокупность экземпляров записей одной структуры (одна таблица БД).

**4. Файл** – совокупность объектов БД:

**Таблиц** (для хранения информации);

**Форм** (для ввода и просмотра информации);

**Запросов** (для отбора сведений);

**Отчетов** (для подготовки данных к печати).

**5. Ключ** – такое поле, по которому можно однозначно найти любую запись в БД. ( В таблице ключом является поле № личного дела). Если записи можно однозначно определить только значениями нескольких полей, ключ называется составным. Чтобы связать две таблицы БД, нужно, чтобы они имели одинаковый ключ.

### **Информационно-логическая модель базы данных**

Общая схема базы данных называется ее информационно-логической моделью (ИЛМ).

Рассмотрим БД **Факультет**, состоящую из трех отношений (таблиц):

СТУДЕНТ (**Номер**, Фамилия И.О., Группа)

СЕССИЯ (**Номер**, Оценка1, Оценка2, Оценка3, **Средний балл**)

СТИПЕНДИЯ (**Средний балл**, процент стипендии)

Таблицы в БД связываются между собой по ключу. У таблиц СТУДЕНТ и СТИПЕНДИЯ ключи простые: таблица СТУДЕНТ имеет ключ **Номер**, а таблица СТИПЕНДИЯ – **Средний балл**. У таблицы СЕССИЯ ключ составной: **Номер** (для связи с таблицей СТУДЕНТ) и **Средний балл** (для связи с таблицей СТИПЕНДИЯ). Информационно-логическая модель БД Факультет представлена на рис.



Рис.1

Все информационные объекты предметной области должны быть связаны между собой. Различаются связи нескольких типов, для которых введены следующие обозначения:

- один к одному (1:1);
- один ко многим (1:M) или (1:∞);
- многие ко многим (M:M) или (∞:∞).

Связь один к одному (1:1) предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует не более одного экземпляра информационного объекта В и наоборот. Такой тип связи существует между отношениями СТУДЕНТ и СЕССИЯ - каждый студент имеет один набор оценок за сессию.

При связи один ко многим (1:M) одному экземпляру информационного объект А соответствует 0,1 или больше экземпляров объекта В, но каждый экземпляр объекта В

связан не более чем с одним экземпляром объекта А. Данный тип связи существует между таблицами СТИПЕДИЯ и СЕССИЯ. В таблице СЕССИЯ хранится множество наборов оценок для всех студентов факультета, а число градаций стипендии ограничено.

Связь многие со многими (М:М) предполагает, что в каждый момент времени одному экземпляру информационного объекта А соответствует 0,1 или более экземпляров объекта В и наоборот. Такой тип связи может быть установлен, например, между таблицами СТУДЕНТ и ПРЕПОДАВАТЕЛЬ. Каждый преподаватель работает со многими студентами и каждый студент учится у многих преподавателей.

### **Этапы проектирования баз данных**

Как правило, выделяют следующие этапы в проектировании баз данных:

1. Обследование предметной области и выявление объектов, сведения о которых должны храниться в базе данных (перечень атрибутов).
2. Выбор системы управления базами данных (СУБД).
3. Конструирование схемы базы данных (разработка информационно-логической модели БД).
4. Создание схем таблиц базы данных для машинных носителей (разработка логической структуры таблиц).
5. Заполнение таблиц данными.
6. Создание форм для ввода и просмотра данных.
7. Реализация запросов. Составление программ реализации запросов. Проверка запросов на контрольном примере.
8. Подготовка отчетов.
9. Составление инструкции по технологии ведения базы данных.

#### **4.Задания**

##### **Ход работы.**

### **Пример проектирования базы данных**

Пусть требуется создать базу данных для хранения сведений о результатах сдачи экзаменов каждым студентом одного факультета за весь период обучения.

Назовем базу данных **СТУДЕНТ**.

#### **1. Отбор атрибутов, сведения о которых должны храниться в БД**

В соответствии с заданием, в БД должны храниться следующие сведения о студентах:

- номер зачетной книжки;
- фамилия, имя, отчество;
- дата рождения;
- пол;
- шифр специальности;
- название специальности;
- курс;
- номер семестра;
- название дисциплины;
- название кафедры;
- число учебных часов по дисциплине;
- оценка;
- дата сдачи экзамена.

## 2. Выбор системы управления базами данных (СУБД)

В последнее время широкое распространение приобрели СУБД **Access**, входящая в состав Microsoft office и СУБД **Base**, входящая в пакет программ OpenOffice. org. Обе СУБД реализуют реляционную модель данных и алгоритм создания базы данных с использованием обеих СУБД практически одинаков. Имеются небольшие, принципиальные отличия в командах. Выбираем СУБД **Access**.

## 3. Проектирование схемы БД (разработка информационно-логической модели)

Согласно п. 1, в БД нужно хранить 15 атрибутов. Свести их в двумерную таблицу невозможно – будут повторяться записи об одном и том же студенте для разных курсов и дисциплин. Необходимо разбить атрибуты на несколько таблиц (рис. 2).

Первая таблица БД **Студент** имеет ключ **Номер** и связывается со второй таблицей **Ведомость** по этому ключу. Тип связей этих таблиц 1:М или (1:∞), так как каждый студент сдает много экзаменов. Таблица **Ведомость** имеет два ключа (составной ключ). Ключ **Номер** используется для связи с таблицей **Студент**, а ключ **Дисциплина** – для связи с таблицей **Учебный план**. Таблица **Учебный план** имеет ключ **Дисциплина**. Тип связей таблицы **Ведомость** и **Учебный план** 1:1.

Такое распределение всех атрибутов БД по трем таблицам обеспечивает отсутствие повторяющихся записей о каждом студенте, а наличие связей этих таблиц по ключам обеспечивает возможность обращения сразу ко всем таблицам.

## 4. Создание схем таблиц БД для машинных носителей (разработка логической структуры БД)

Первый этап создания базы данных в СУБД Access или Base заключается в описании структуры каждой таблицы. Следует указать имена всех полей, тип хранящейся в них информации, размер поля. Для дробных чисел нужно также установить точность (количество знаков после запятой), для данных типа Дата/Время – формат (например, краткий – 20.10.08, полный – 20 октября 2008 г.).

Опишем схему (структуру) таблиц **СТУДЕНТ** (табл. 1), **ВЕДОМОСТЬ** (табл. 2) и **УЧЕБНЫЙ ПЛАН** (табл. 3).

СТУДЕНТ	СВЯЗИ		ВЕДОМОСТЬ
Номер студенческого билета	1	1	Номер студенческого билета
Фамилия			Информатика
Имя			История
Отчество			Высшая математика
Дата рождения			Физика
Пол			
Специальность			
Шифр специальности			
	<b>Ссессия</b>	<b>СВЯЗИ</b>	
	Номер студенческого билета	1	
	Закрытие сессии в срок		
	Наличие задолженностей		

Рис. 2

**СТУДЕНТЫ** Таблица 1

Ключ	Имя поля	Тип информации	Размер	Свойства
да	Номер студенческого билета	Числовой	Длинное целое	Индексированное (совпадения не допускаются)
	Фамилия	Текстовый (Короткий текст)		
	Имя	Текстовый (Короткий текст)		

	Отчество	Текстовый (Короткий текст)		
	Дата рождения	Дата/Время		Краткий формат
	Пол	Текстовый (Короткий текст)		
	Профессия	Текстовый (Короткий текст)		
	Шифр профессии	Текстовый (Короткий текст)		

**ВЕДОМОСТЬ** Таблица 2

Ключ	Имя поля	Тип информации	Размер	Свойства
да	Номер студенческого билета	Числовой	Длинное целое	Индексированное (совпадения не допускаются)
	Информатика	Числовой		
	История	Числовой		
	Высшая математика	Числовой		
	Физика	Числовой		

**СЕССИЯ** Таблица 3

Ключ	Имя поля	Тип информации	Размер	Свойства
да	Номер студенческого билета	Числовой	Длинное целое	Индексированное (совпадения не допускаются)
	Закрытие сессии в срок	Текстовый (Короткий текст)		
	Наличие задолженностей	Текстовый (Короткий текст)		

Для создания структуры каждой таблицы в окне БД (рис. 2) следует щелкнуть по вкладке **Создание**. В окне **Создание БД** выбрать **Конструктор** и в окне Конструктора (рис. 3) ввести имена полей и их характеристики.

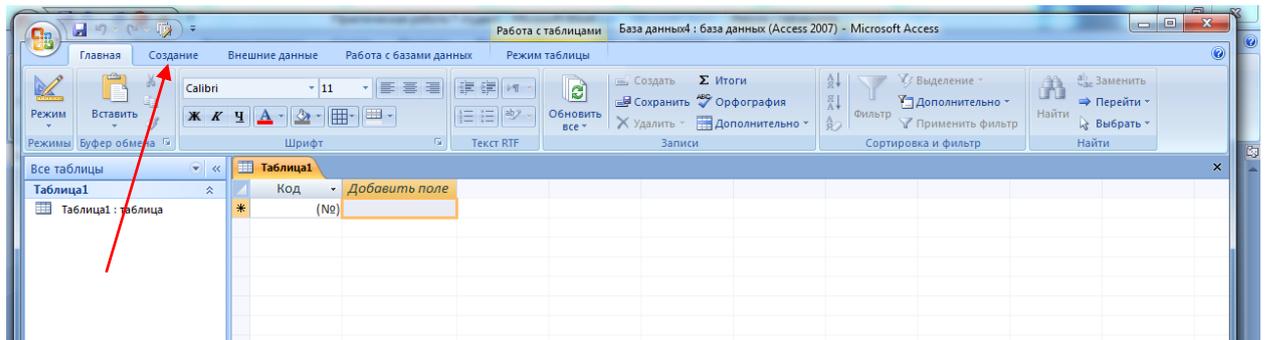


Рис.2

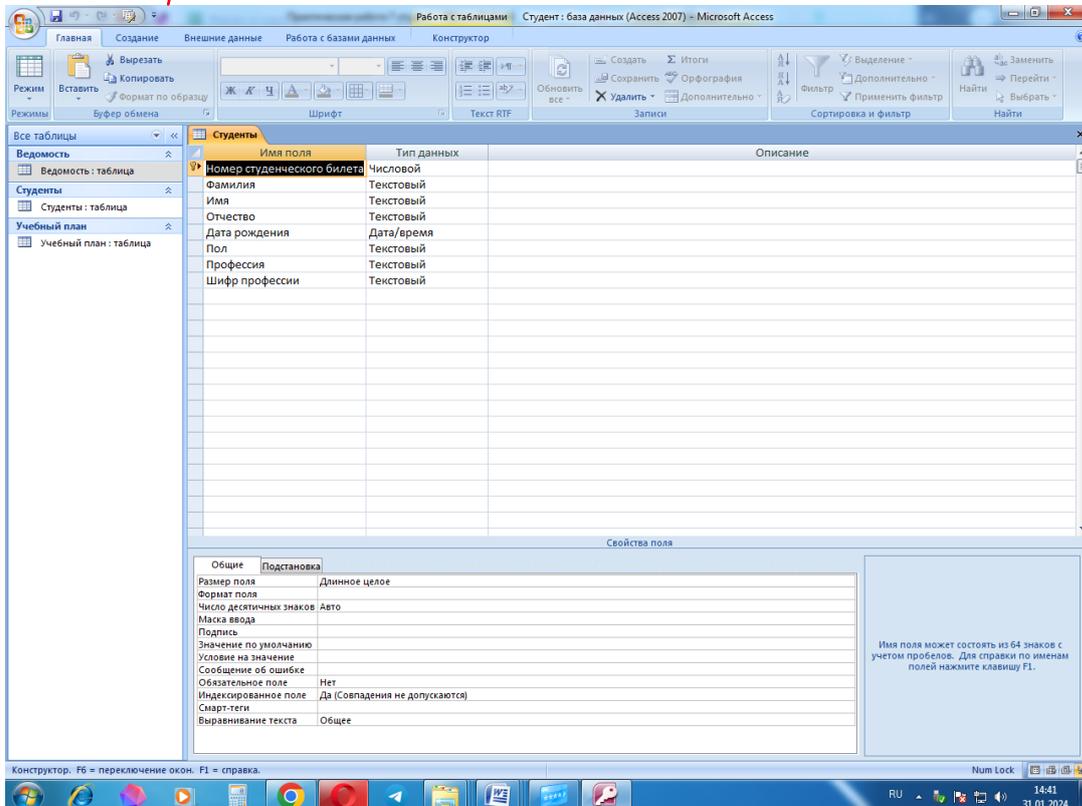
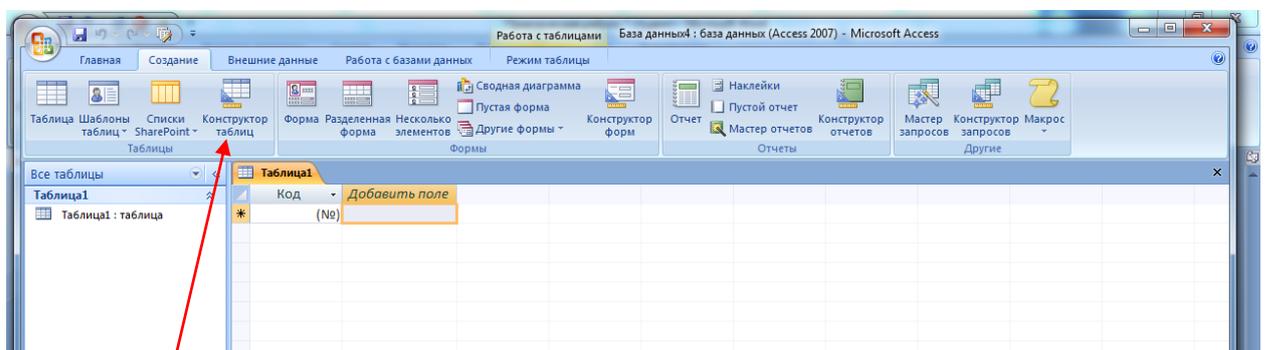


Рис.3

## 5. Заполнение таблиц БД данными

После того как создана и сохранена в СУБД структура каждой таблицы, необходимо заполнить эти таблицы данными. Произведем заполнение данными таблицы СТУДЕНТ, ВЕДОМОСТЬ и УЧЕБНЫЙ ПЛАН.

**Обратите внимание!** Ключевые записи во всех таблицах должно быть одинаковыми! В противном случае при объединении этих таблиц в одну БД невозможно будет организовать к ней запросы.

**СТУДЕНТЫ** Таблица 1

Номер студенческого билета	Фамилия	Имя	Отчество	Дата рождения	Пол	Профессия	Шифр профессии
1	Егорова	Анна	Ивановна	21.12.1990	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
2	Смирнова	Ольга	Павловна	03.06.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
3	Соболев	Александр	Петрович	08.09.1990	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
4	Иванов	Иван	Иванович	04.05.1991	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
5	Петров	Андрей	Иванович	15.02.1990	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
6	Сухоруков	Дмитрий	Сергеевич	14.03.1990	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
7	Андрианова	Татьяна	Васильевна	12.06.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
8	Суровцева	Надежда	Петровна	18.11.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
9	Артамонов	Михаил	Потапович	03.08.1989	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
10	Дмитриева	Виктория	Ивановна	12.03.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29

**ВЕДОМОСТЬ** Таблица 2

Номер студенческого билета	Информатика	Высшая математика	Физика	История
----------------------------	-------------	-------------------	--------	---------

1	5	4	5	3
2	2	4	2	3
3	5	4	5	3
4	5	3	3	2
5	2	2	2	2
6	3	3	3	3
7	4	5	3	3
8	3	4	4	5
9	2	4	3	3
10	3	4	5	5

**СЕССИЯ** Таблица 3

Номер студенческого билета	Закрытие сессии в срок	Наличие задолженностей
1	да	нет
2	нет	да
3	да	нет
4	нет	да
5	нет	да
6	да	нет
7	да	нет
8	да	нет
9	нет	да
10	да	нет

#### 6. Создание схемы базы данных

После выполнения команды **Работа с базами данных-Схема Данных** открываются окно **Схема данных** и **Добавление таблицы** (рис.4).

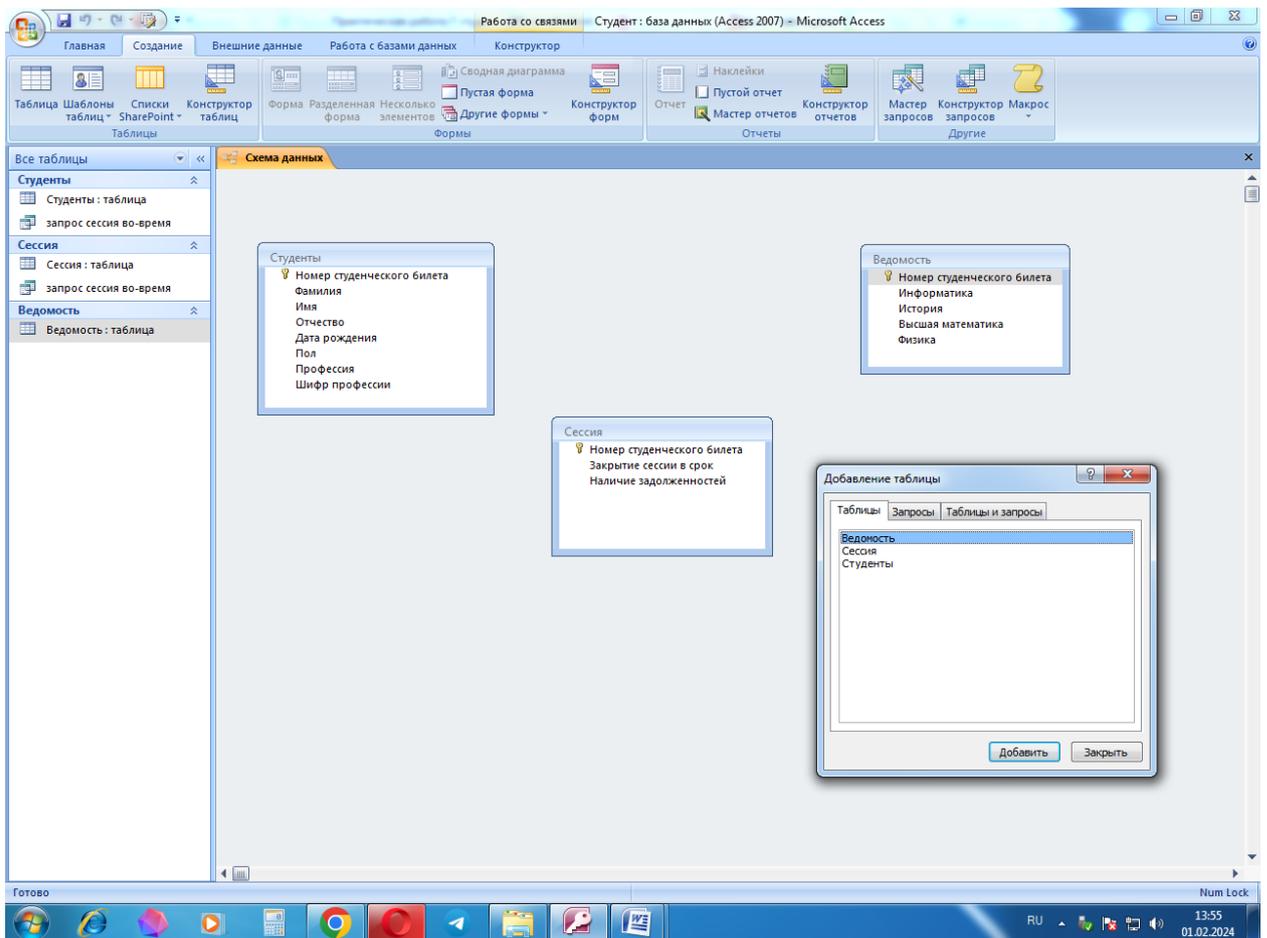
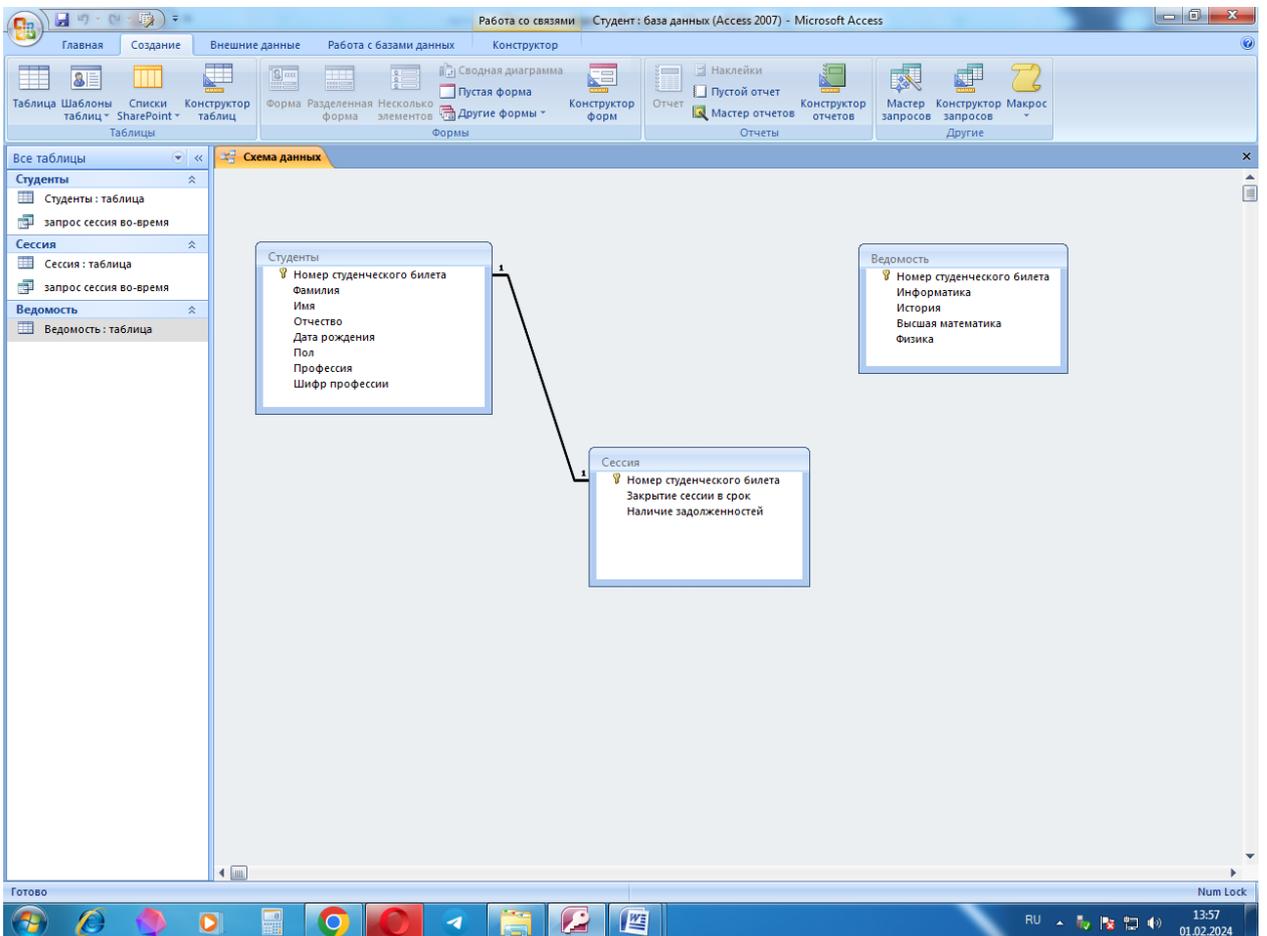
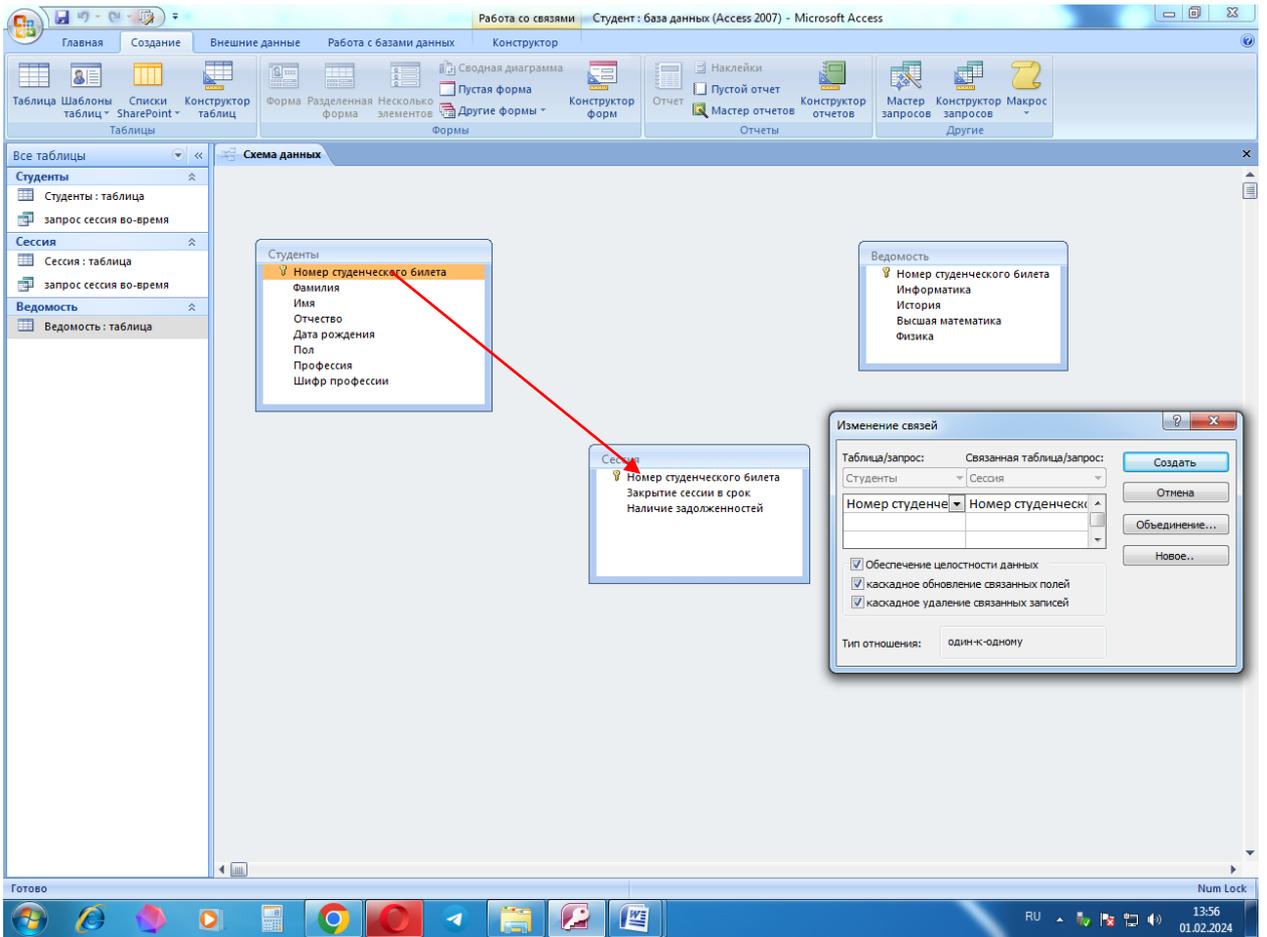


Рис.4

После щелчка по имени соответствующей таблицы, а затем по кнопке **Добавить** изображение таблицы появляется в окне схемы данных.

Чтобы установить связи таблиц между собой, нужно поставить указатель мыши на ключ одной таблицы и при нажатой левой клавиши мыши перенести ее указатель на ключ другой таблицы (рис. 5).



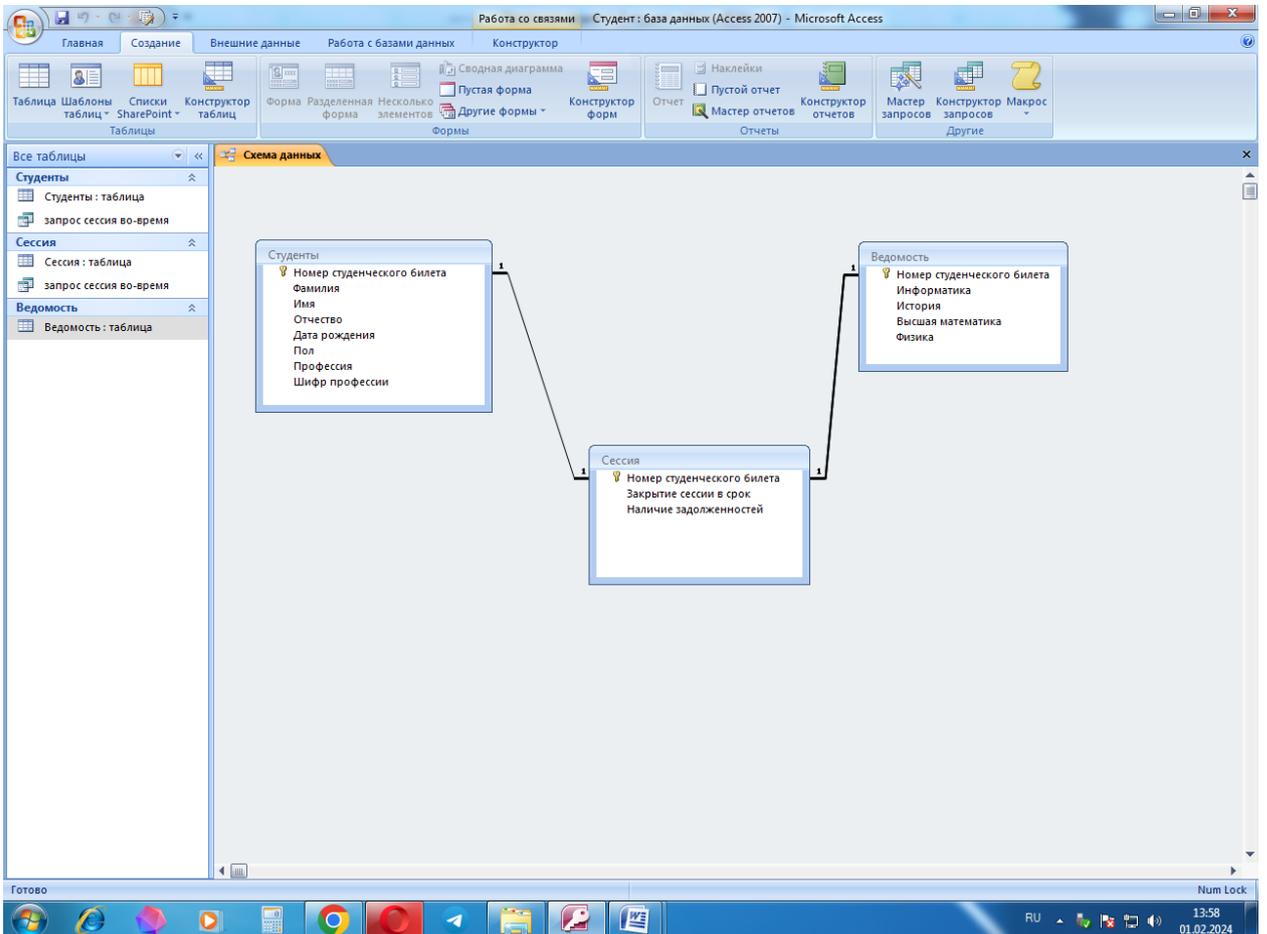
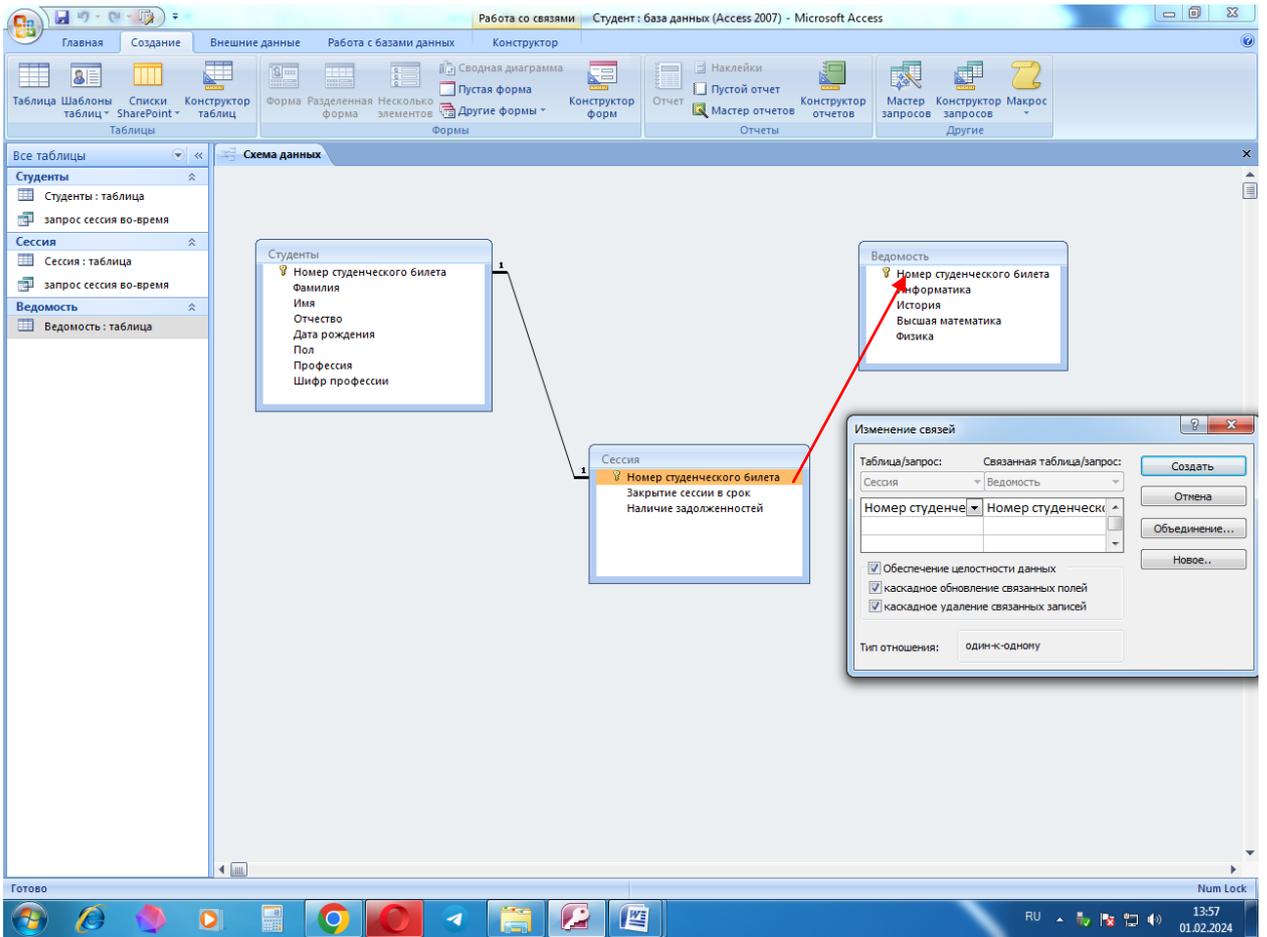


Рис.5

После установления связей между таблицами можно создавать запросы, формы, отчеты сразу для всех таблиц БД.

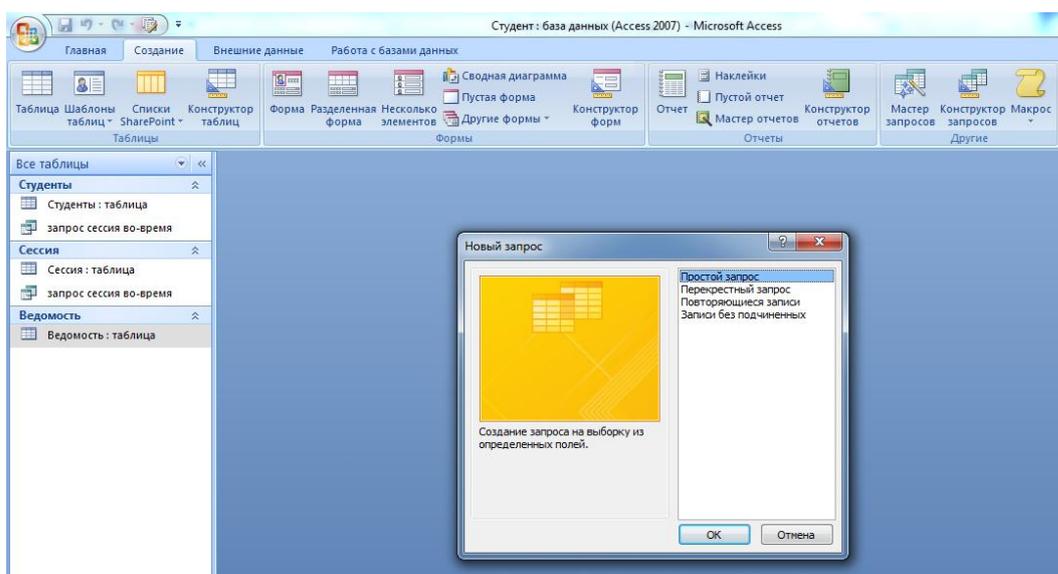
## 7. Формирование запросов

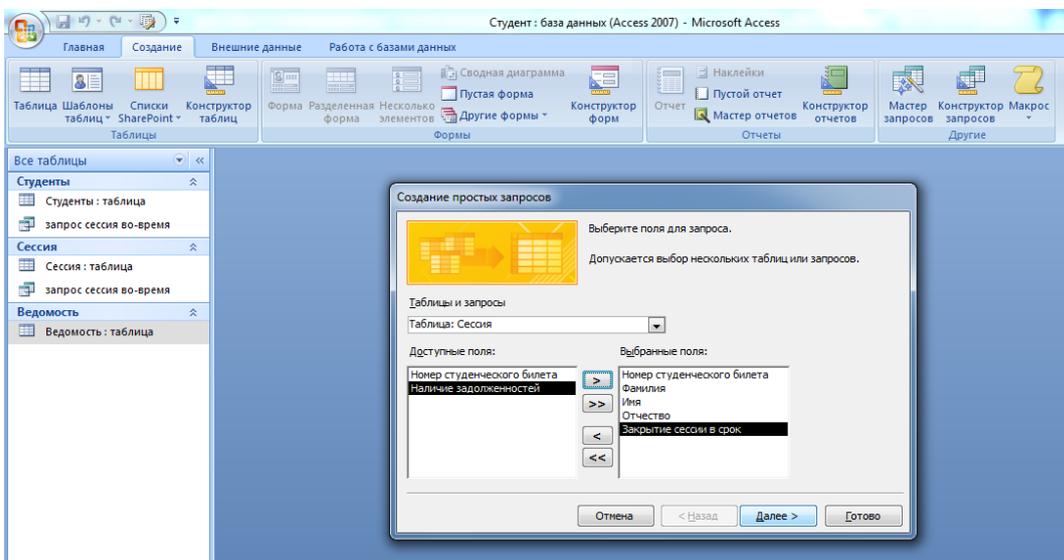
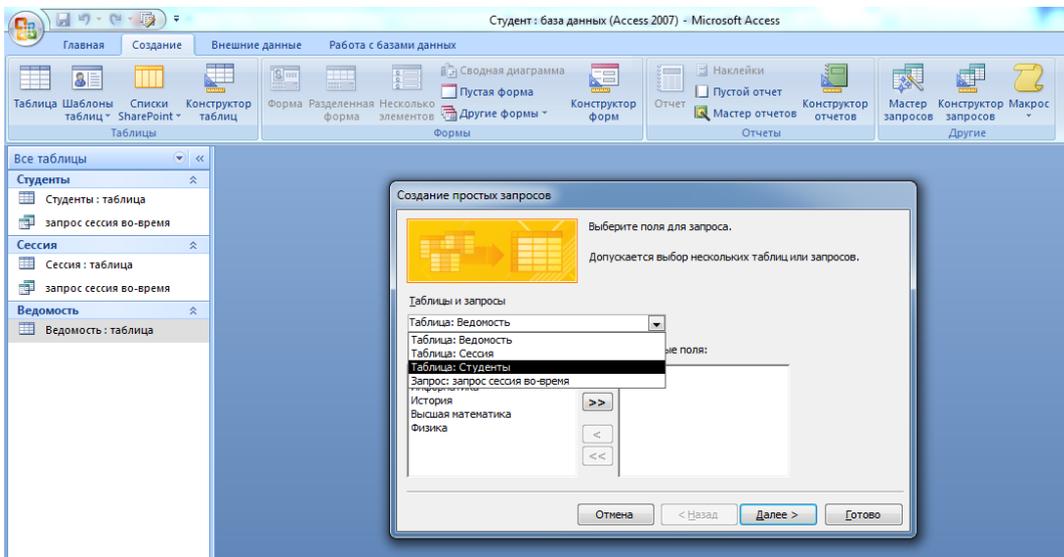
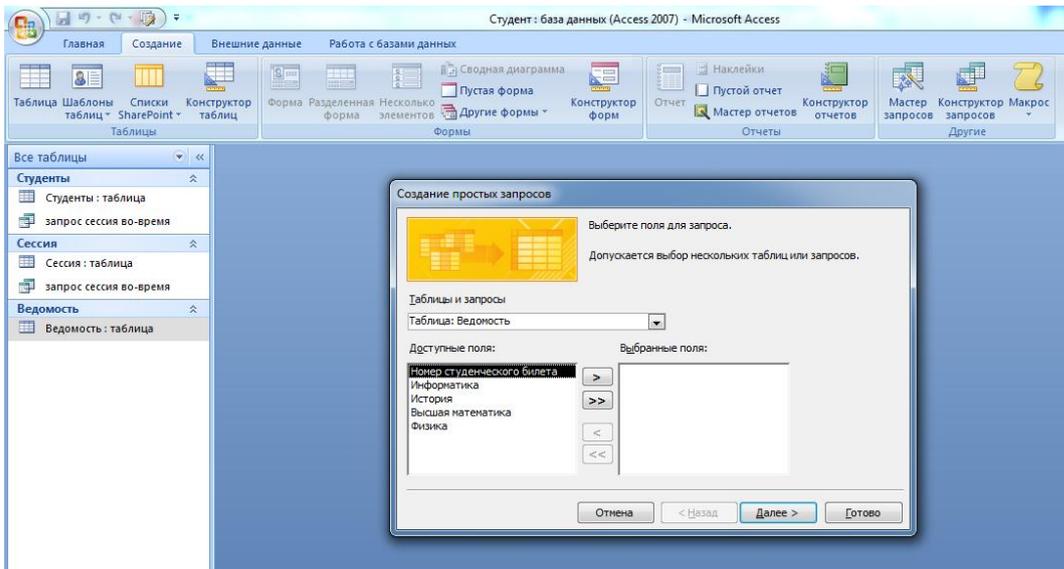
Для разработанной БД можно организовать различные запросы:

- запрос «Закрытие сессии в срок»;
- запрос «Сортировка по возрасту»;
- запрос с параметром о форме обучения;
- запрос, содержащий вычисляемые поля «Средний балл»;
- 

Для создания *запроса о закрытии сессии в срок* в Access следует:

- В окне БД выбрать вкладку **Запрос**, щелкнуть по кнопке **Создать**.
- В диалоговом окне **Создание запроса** выбрать режим **Простой запрос**, щелкнуть по кнопке **Ок**. (Появится окно **Запрос-выборка**).
- Выделить **Мастер запросов**, щелкнуть по **Ок**.
- С помощью **Мастера** отобрать из трех связанных по ключам таблиц нужную информацию. Появится таблица **Запрос**.





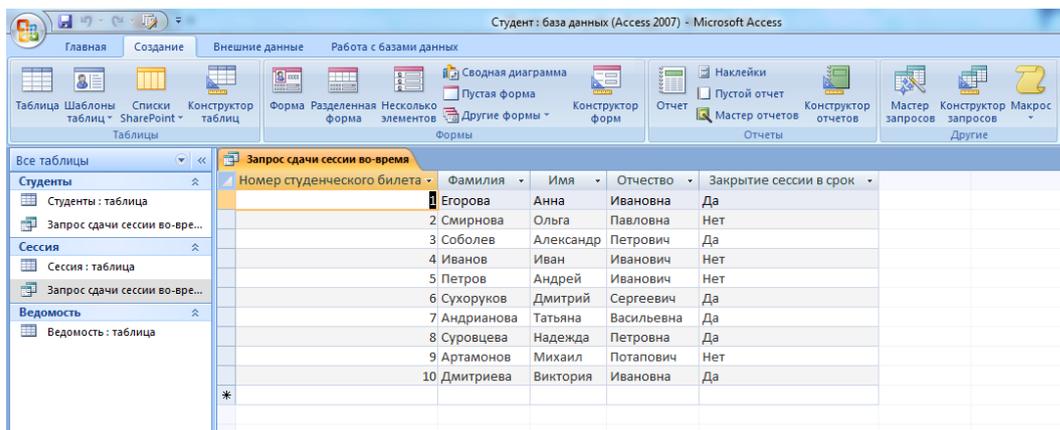
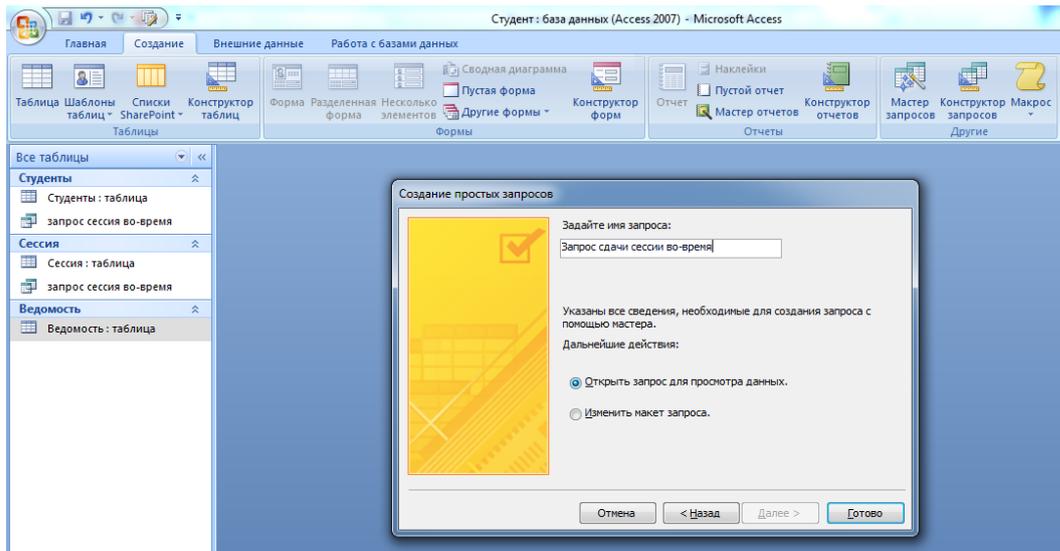
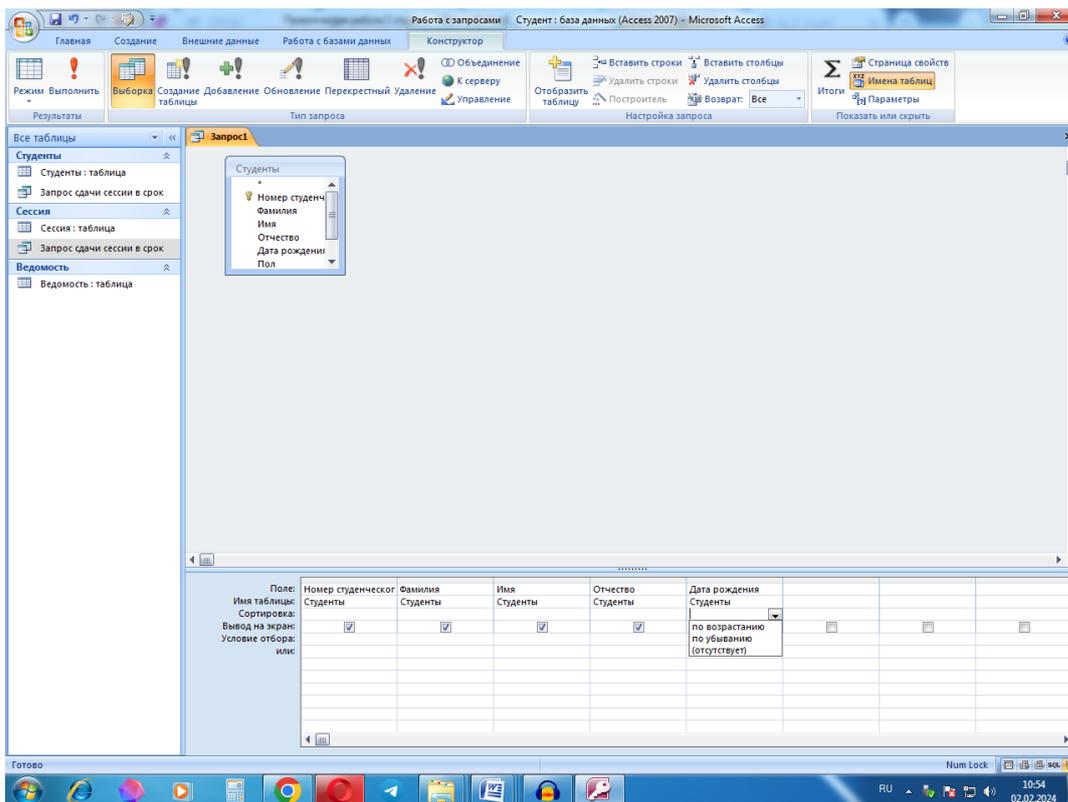
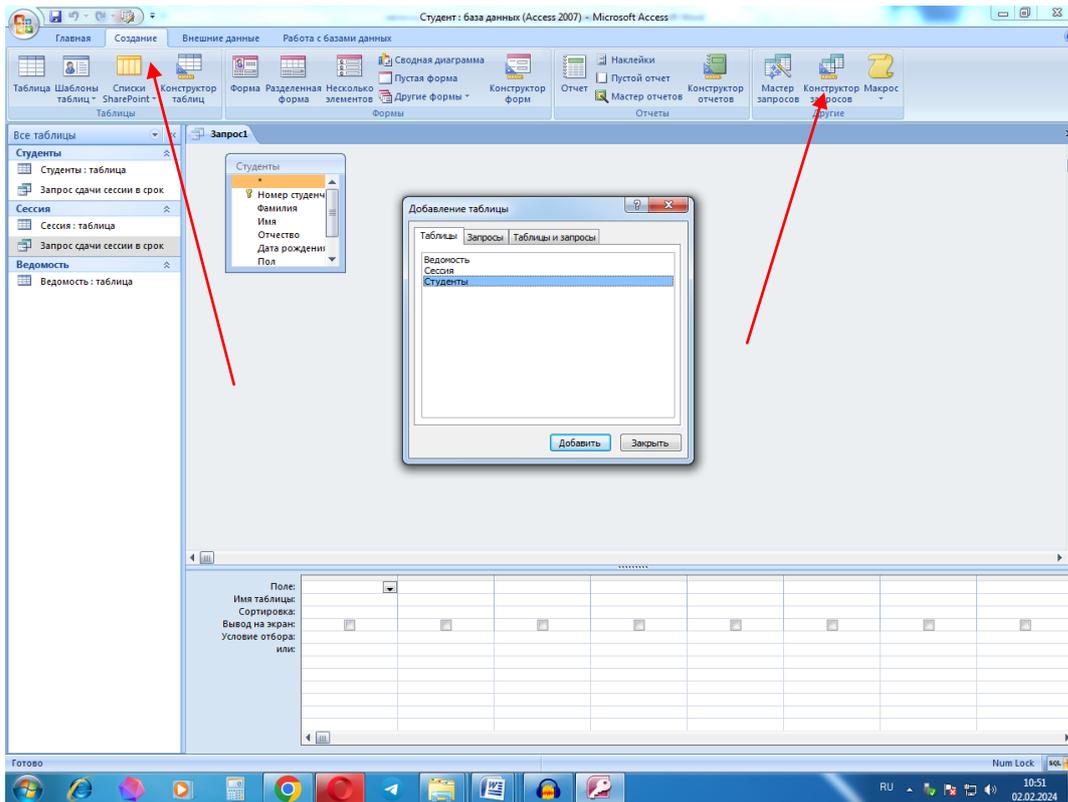


Рис.6

Для формирования условий запроса нужно выполнить команды **Запрос – Конструктор** и войти в режим **Конструктор запросов** (рис.7)

*Запрос «Сортировка по возрасту» создается при помощи конструктора.*



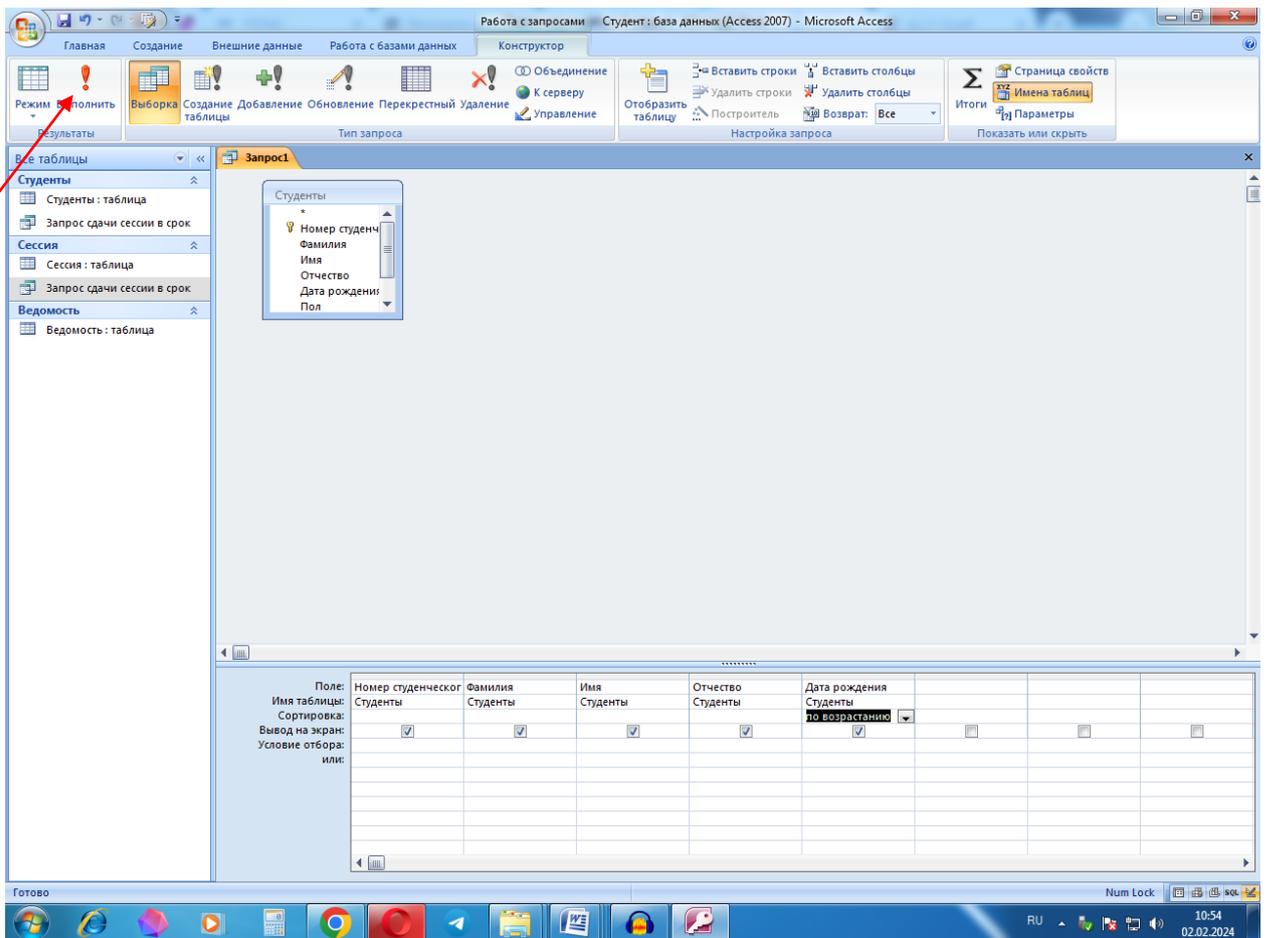
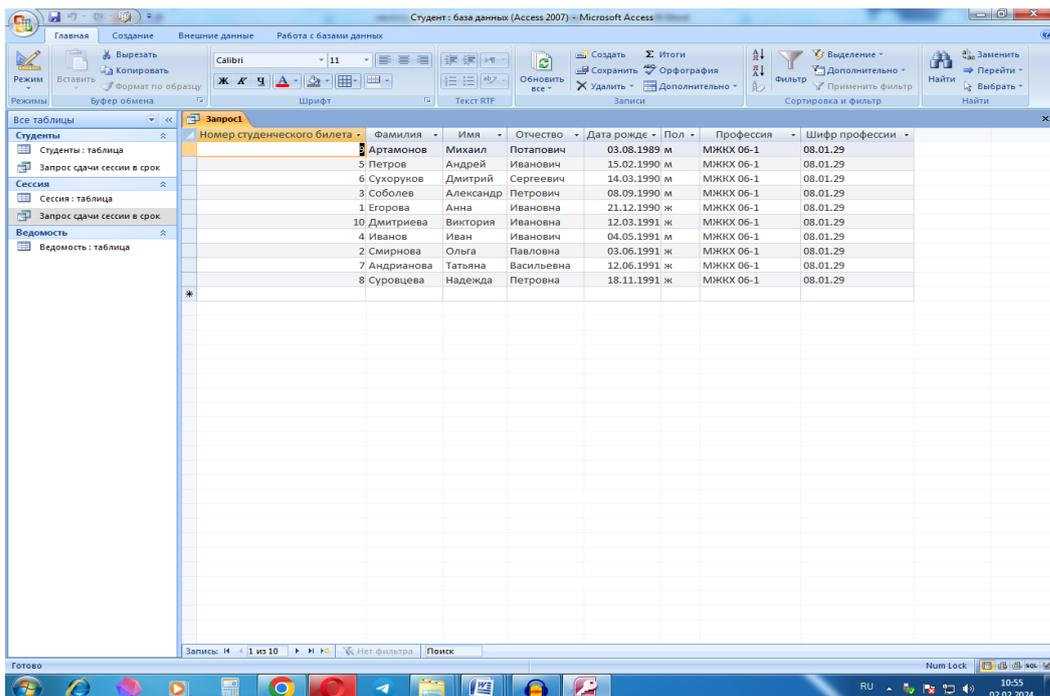
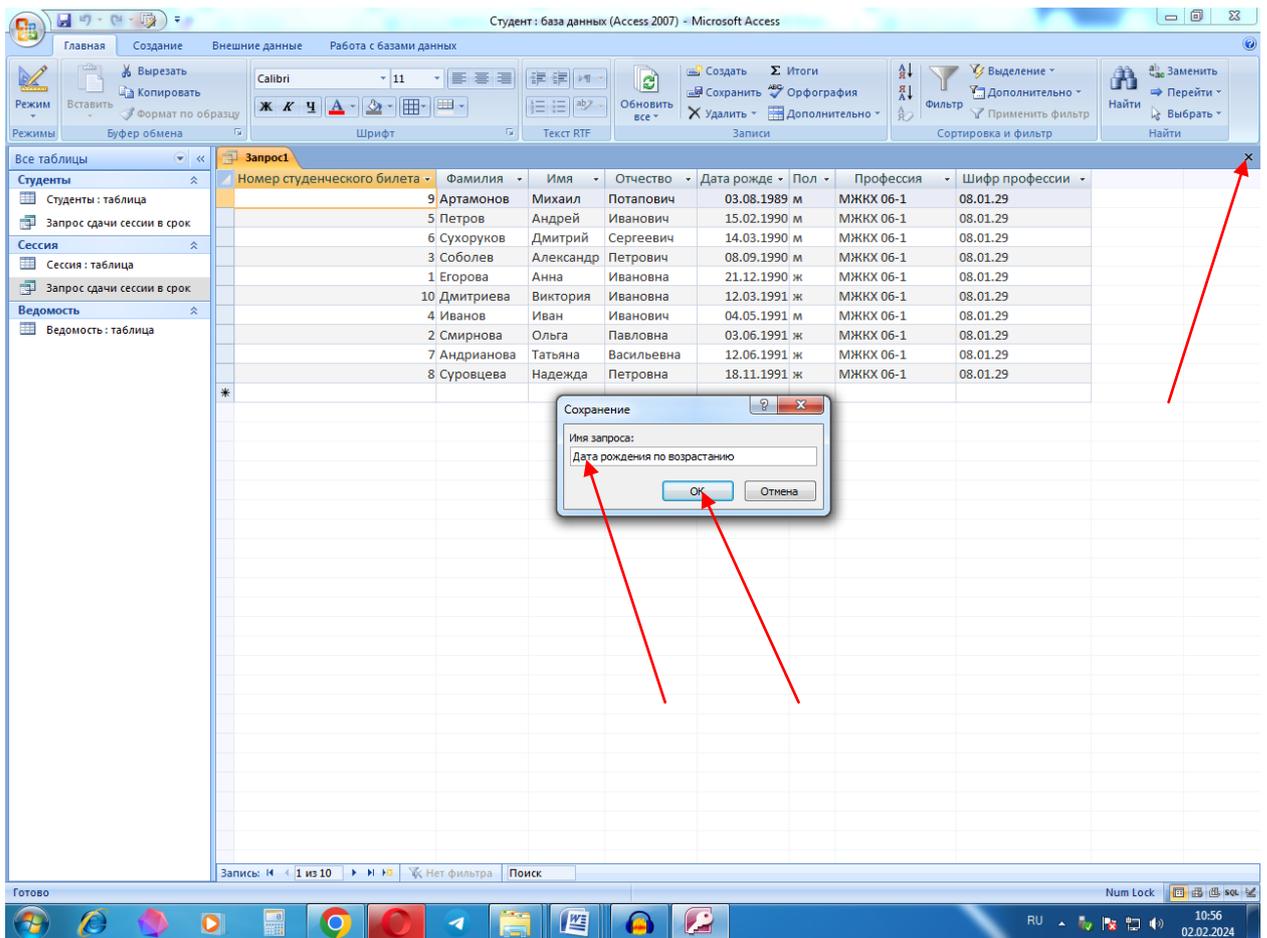


Рис.7

Нажать пиктограмму «Восклицательный знак», проверить выполнение запроса

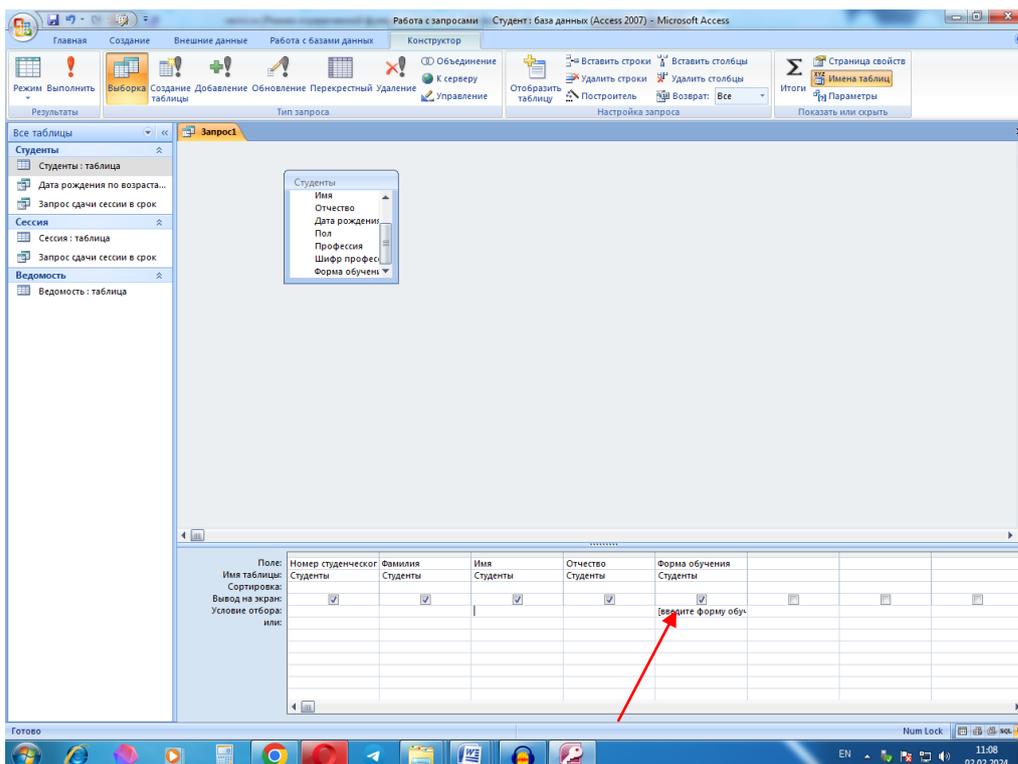




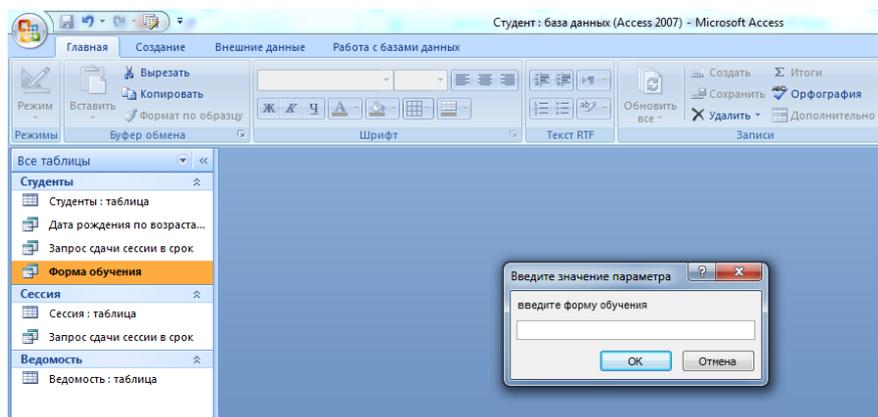
### Запрос с параметром

Запрос «Форма обучения» создается при помощи конструктора.

Для создания запроса выбраны поля *Личный номер*, *Фамилия*, *Имя*, *Отчество*, *Форма обучения*.



В строке «Условие отбора», в поле *Форма обучения* ввели следующее выражение «[введите форму обучения]» в результате которого при запуске запроса появляется диалоговое окно «Введите значение параметра», в которое необходимо ввести «очная» или «заочная».



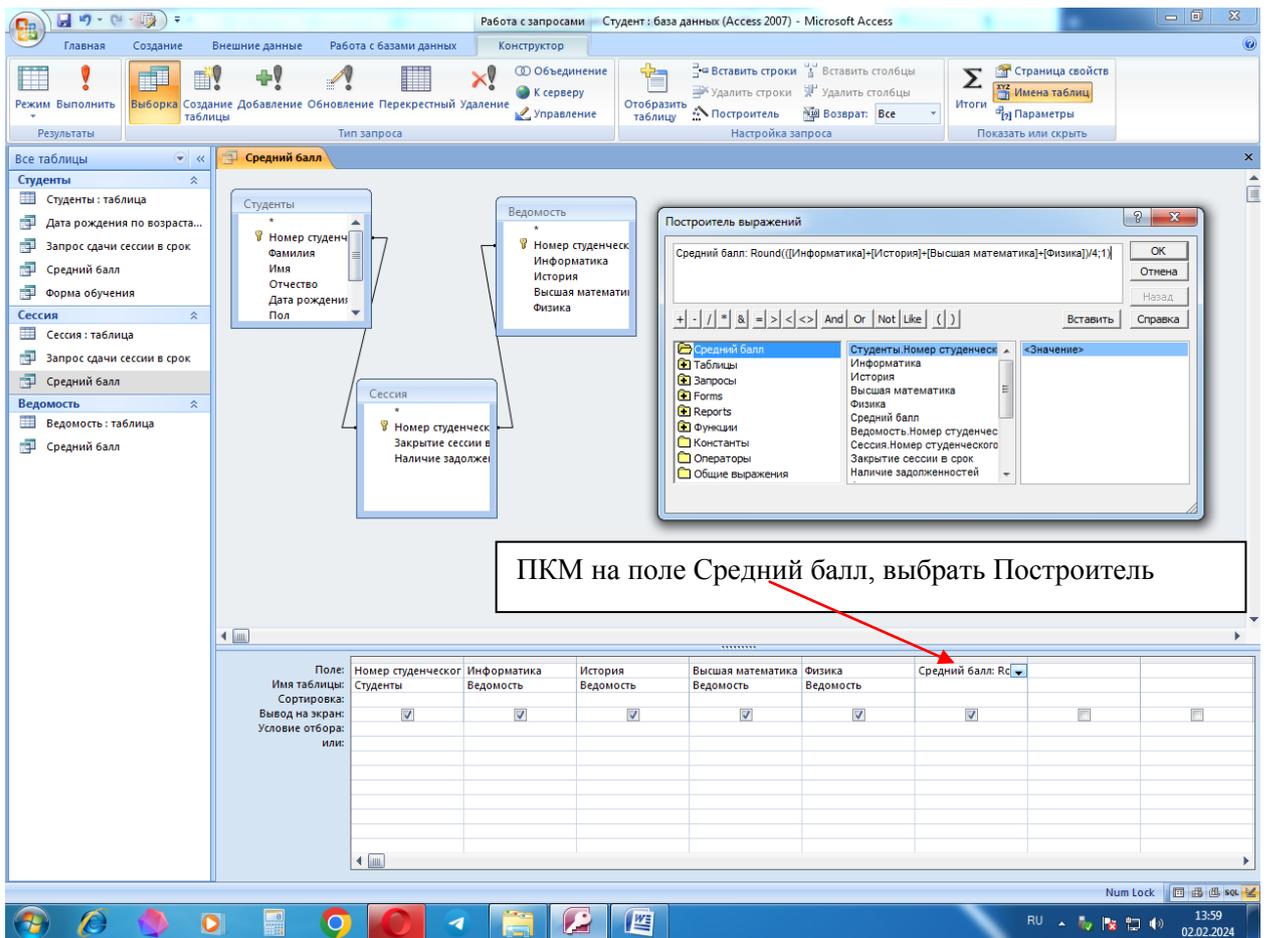
Номер студенческого билета	Фамилия	Имя	Отчество	Форма обу-	Дата рожде-	Пол	Профессия	Шифр профессии
1	Егорова	Анна	Ивановна	очная	21.12.1990	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
2	Смирнова	Ольга	Павловна	очная	03.06.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
4	Иванов	Иван	Иванович	очная	04.05.1991	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
5	Петров	Андрей	Иванович	очная	15.02.1990	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
6	Сухоруков	Дмитрий	Сергеевич	очная	14.03.1990	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
7	Андрианова	Татьяна	Васильевна	очная	12.06.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29
9	Артамонов	Михаил	Потапович	очная	03.08.1989	м	МЖКХ 06-1	08.01.29
10	Дмитриева	Виктория	Ивановна	очная	12.03.1991	ж	МЖКХ 06-1	08.01.29

### *Запрос, содержащий вычисляемые поля*

Запрос «Средний балл» создается при помощи конструктора.

В вычисляемом поле *Средний балл*, вводим формулу - Средний балл:  
 $\text{Round}(\frac{[\text{Информатика}] + [\text{История}] + [\text{Высшая математика}] + [\text{Физика}]}{4}; 1)$

**Важно!** Проверьте, чтобы тип данных был *Числовой* для полей с оценками



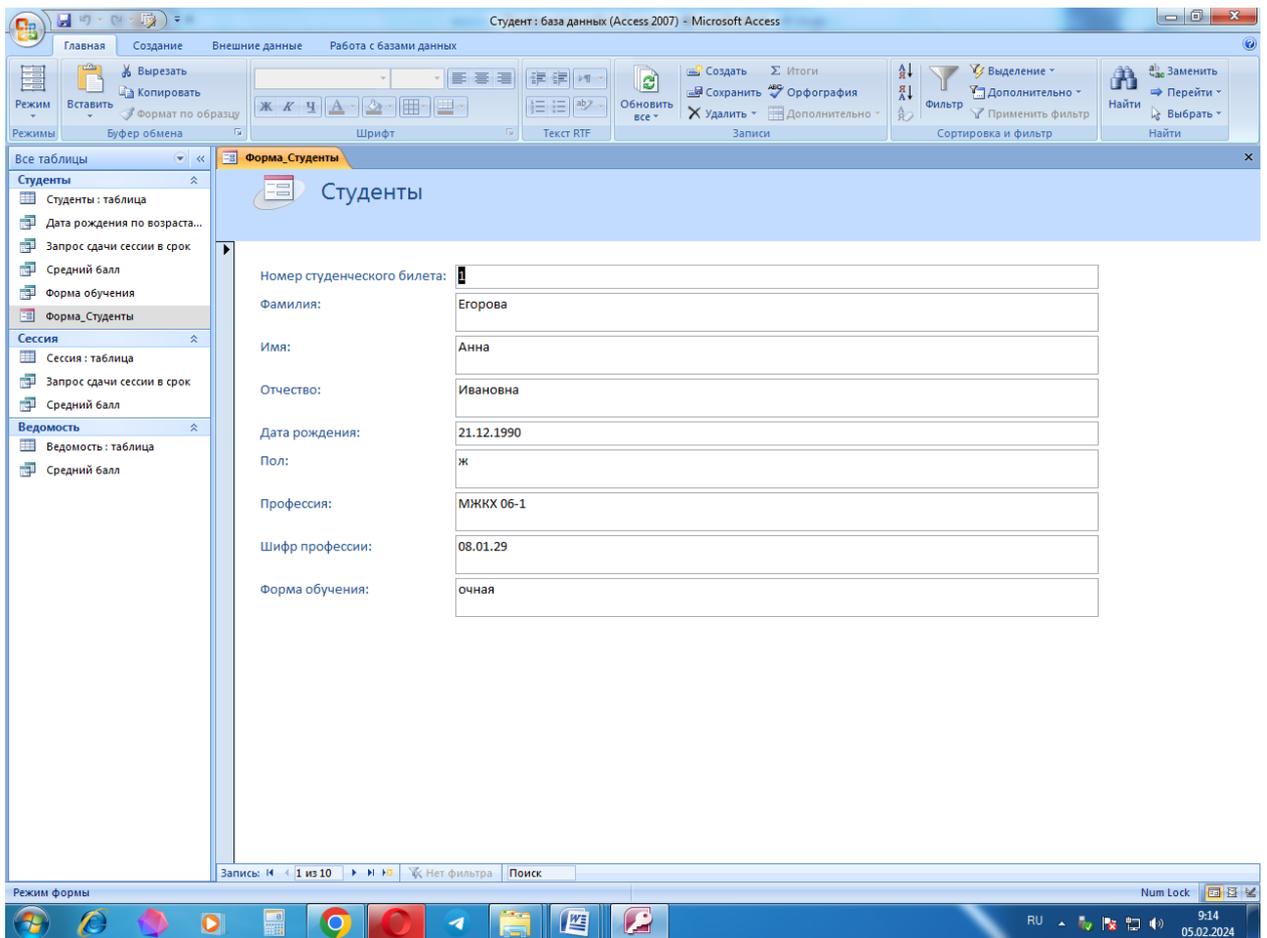
## Результат

Номер студенческого	Информатика	История	Высшая математика	Физика	Средний балл	Закрытие сессии в	Наличие задолжен
1	5	3	4	5	4,2	1	Да
2	2	4	2	3	2,8	2	Нет
3	5	4	5	3	4,2	3	Да
4	5	3	3	2	3,2	4	Нет
5	2	2	2	2	2	5	Нет
6	3	3	3	3	3	6	Да
7	4	5	3	3	3,8	7	Да
8	3	4	4	5	4	8	Да
9	2	4	3	3	3	9	Нет
10	3	4	5	5	4,2	10	Да

### Создание форм

Форма для ввода данных «Форма\_Студенты» создается при помощи мастера форм. Для этого необходимо выполнить несколько простых шагов:

- на панели инструментов было выбрано «Мастер форм»;
- в диалоговом окне «Создание формы»
- выбирается внешний вид формы
- название формы в данной работе выбирается согласно названию таблицы.



Создайте самостоятельно формы:

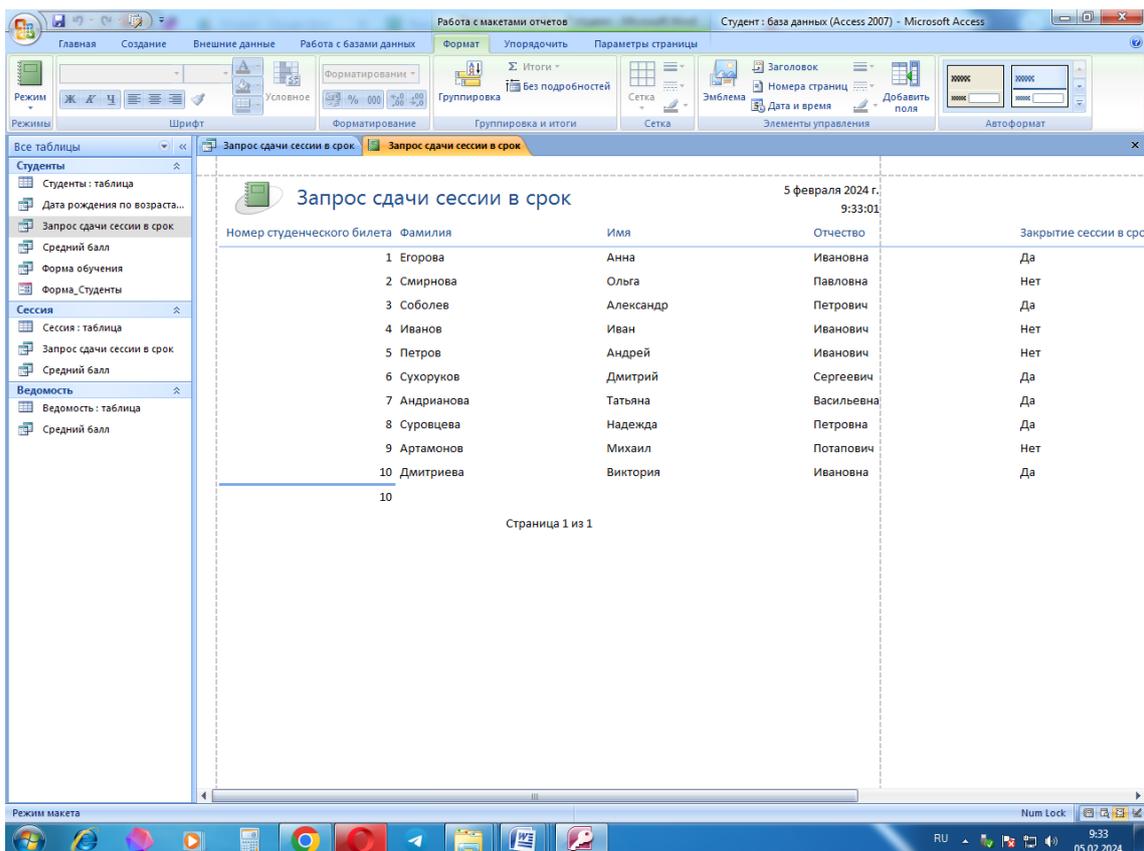
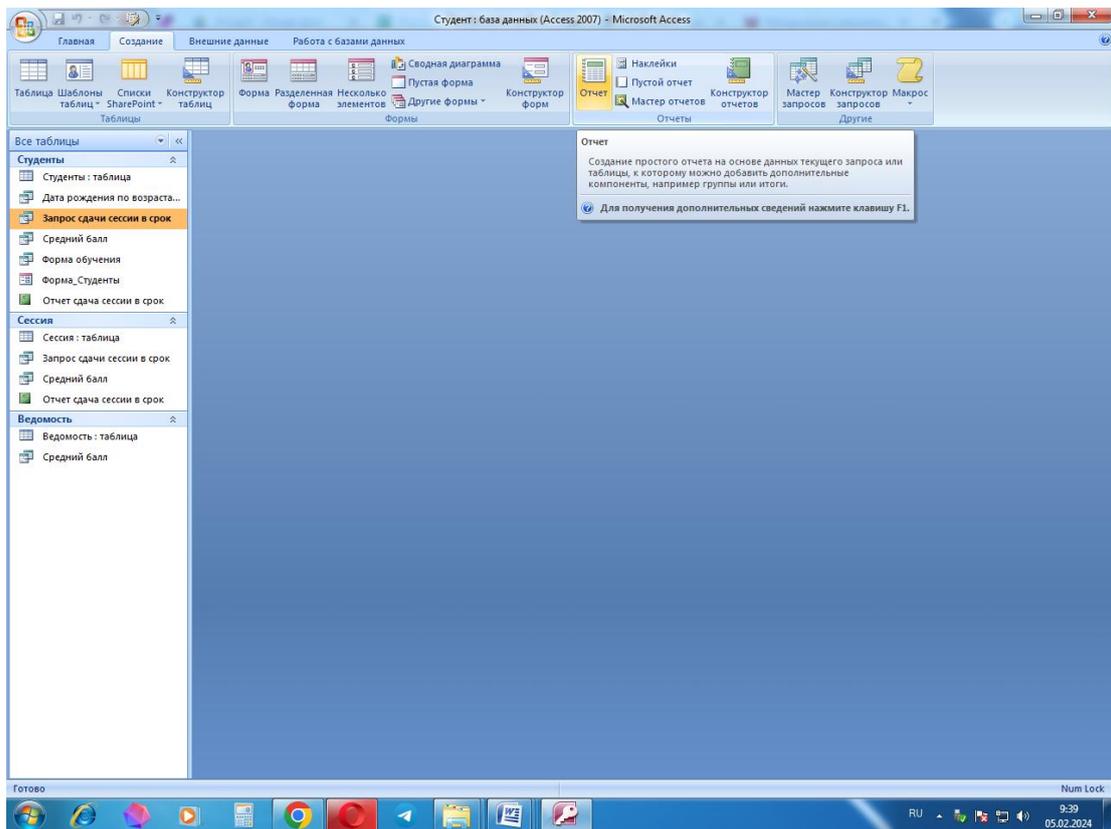
1. «Форма\_Ведомость»
2. «Форма\_Сессия»

### ***Создание отчетов***

Отчет «Заккрытие сессии в срок» при помощи «Мастера отчетов».

Для того чтобы его создать необходимо выполнить несколько шагов:

- на панели инструментов выбрать «Мастер отчетов»;
- далее следует выбрать стиль отчета;
- далее необходимо группировать отчет и сортировка.
- затем выбрать макет (табличный), ориентация (книжная).
- Далее выбрать заголовок.



Самостоятельно создайте отчеты:

1. «Отчет\_Сортировка по возрасту» на основе одноименного запроса;
2. «Отчет\_Средний балл»

## Создание кнопочной формы

Главная кнопочная форма создается с целью навигации по базе данных, т.е. она используется в качестве главного меню БД.

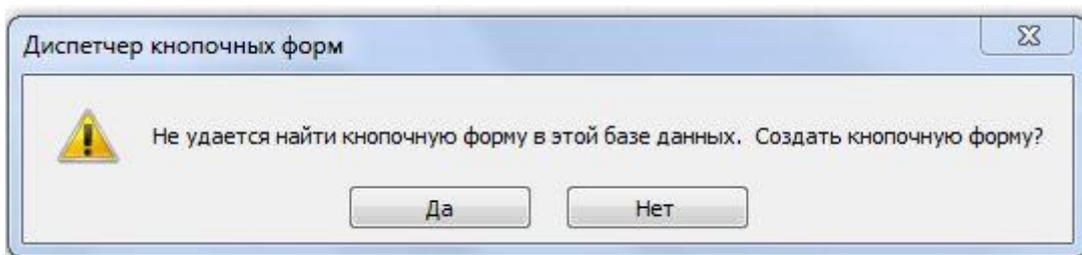
Элементами главной кнопочной формы являются объекты форм и отчетов. Запросы не являются элементами главной кнопочной формы, поэтому для создания кнопок Запросы на кнопочной форме используются макросы.

Для того чтобы создать кнопочную форму необходимо открыть ленту «Работа с базами данных», затем следует открыть диспетчер кнопочных форм и создать: запросы, отчеты и формы в которых нужно внести информацию.

Технология создания кнопочной формы «Студент»:

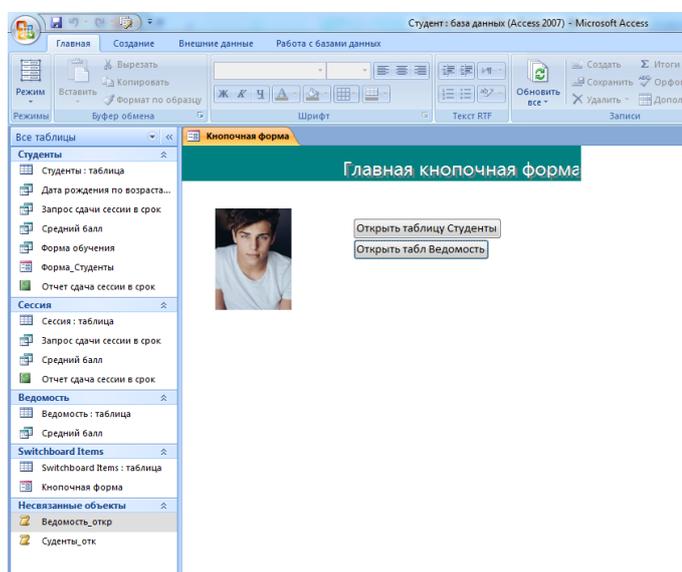
- создана страница главной кнопочной формы (ГКФ);
- создано необходимое количество страниц подчиненных кнопочных форм (формы для ввода данных, для отчетов, для запросов);
- созданы элементы главной кнопочной формы (формы, отчеты, запросы);
- созданы элементы для кнопочных форм отчетов и форм ввода или изменения данных;
- созданы макросы для открытия таблиц;
- созданы элементы для кнопочных форм запросов.

Для ее создания необходимо вызвать «Диспетчер кнопочных форм». Выполните команду: **Офис – Параметры Access – Настройка – Выбрать команды из – Вкладка «Работа с базами данных» - Диспетчер кнопочных форм – Добавить – Панель быстрого доступа.**



Диалоговое окно «Диспетчер кнопочных форм»

Для того чтобы при запуске нашей базы данных запускалась главная кнопочная форма, необходимо выполнить: **Офис – Параметры Access – Текущая база данных – Форма просмотра – Кнопочная форма**



Для самостоятельного ознакомления (ссылки на www.youtub)

<https://www.youtube.com/watch?v=89fo5cV3Zy0> Макрос

<https://www.youtube.com/watch?v=Gshb4YHhJG8> Запросы

<https://www.youtube.com/watch?v=pYRPYfqWiUo> Запросы

<https://www.youtube.com/watch?v=Ou0HJtzypOU> Главная форма

### **5. Содержание отчета**

Отчет должен содержать:

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Задание и его решение.
4. Ответы на контрольные вопросы.
5. Вывод по работе.

### **Сделайте выводы**

Какая была цель на урок? \_\_\_\_\_

### **Критерии оценивания (по 1 баллу за каждый критерий):**

1. Умение формулировать цель.	
2. Самостоятельность выполнения.	
3. Владение теоретическим материалом	
4. Грамотность выполнения.	
5. Выполнение всех заданий	
<b>Ваша самооценка:</b>	