

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ**

**Кафедра экономической математики, информатики  
и статистики (ЭМИС)**

**Д. П. Вагнер**

# **БАЗЫ ДАННЫХ**

**Методические указания  
по выполнению лабораторных работ**

**Томск 2018**

Корректор: А. Н. Миронова

**Вагнер Д. П.**

Базы данных : методические указания по выполнению лабораторных работ / Д. П. Вагнер. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 72 с.

© Вагнер Д. П., 2018

© Оформление.

ФДО, ТУСУР, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	4
1 Лабораторная работа № 1 «Создание базы данных. Инструменты создания таблиц» .....	5
1.1 Создание баз данных и таблиц в MS Access .....	5
1.2 Пример создания базы данных и таблиц в MS Access .....	8
1.3 Порядок выполнения работы .....	12
1.4 Содержание отчета .....	12
1.5 Варианты заданий к лабораторной работе № 1 .....	12
2 Лабораторная работа № 2 «Запросы» .....	23
2.1 Создание запросов в MS Access .....	23
2.2 Пример создания запросов в MS Access .....	25
2.3 Порядок выполнения работы .....	30
2.4 Содержание отчета .....	30
2.5 Индивидуальные варианты заданий к лабораторной работе № 2 .....	31
3 Лабораторная работа № 3 «Нормализация данных» .....	47
3.1 Нормализация баз данных .....	47
3.2 Пример нормализации .....	50
3.3 Порядок выполнения работы .....	52
3.4 Содержание отчета .....	52
3.5 Индивидуальные варианты заданий к лабораторной работе № 3 .....	53
4 Лабораторная работа № 4 «Проектирование БД» .....	59
4.1 Проектирование баз данных .....	59
4.2 Пример проектирования баз данных .....	60
4.3 Порядок выполнения работы .....	64
4.4 Содержание отчета .....	64
4.5 Индивидуальные варианты заданий к лабораторной работе № 4 .....	64
Рекомендованная литература .....	66
Приложение А .....	67

## ВВЕДЕНИЕ

**Цель лабораторных работ** – овладение навыками практического проектирования баз данных, создания и управления различными объектами БД.

Методические указания к лабораторным работам по курсу «Базы данных» содержат только те понятия и определения, которые необходимы для их успешного выполнения.

В ходе выполнения лабораторных работ у студентов формируются навыки проектирования баз данных, создания и управления различными объектами баз данных.

Основная цель первой лабораторной работы – освоение инструментов создания и управления базами данных, а также создания основных объектов БД.

Вторая лабораторная работа посвящена работе с запросами. Основная цель этой работы – сформировать навыки построения различных видов запросов в базе данных.

В третьей лабораторной работе студентам предлагается произвести нормализацию базы данных.

Четвертая лабораторная работа посвящена применению на практике основ проектирования баз данных на основе анализа предметной области.

Для выполнения лабораторных работ необходимо воспользоваться СУБД Microsoft Access любой версии, начиная с 2007, входящей в пакет Microsoft Office Professional или устанавливаемой отдельно.

Выбор варианта лабораторных работ осуществляется по общим правилам с использованием следующей формулы:

$$V = (N \times K) \operatorname{div} 100,$$

где  $V$  – искомый номер варианта,

$N$  – общее количество вариантов,

$\operatorname{div}$  – целочисленное деление,

при  $V = 0$  выбирается максимальный вариант,

$K$  – код варианта.

# 1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

## «СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ. ИНСТРУМЕНТЫ СОЗДАНИЯ ТАБЛИЦ»

**Цель работы:** получение навыков работы по созданию базы данных (БД), созданию и редактированию таблиц; знакомство со средой и объектами MS Access.

**Темы для предварительного изучения.** Порядок создания БД и таблиц. Разделы конструктора таблиц.

### 1.1 Создание баз данных и таблиц в MS Access

**Microsoft Access** хранит все объекты – **таблицы, запросы, формы, отчеты, макросы и модули** – в одном файле.

- **Таблицы** создаются пользователем для хранения данных. В каждой записи собраны сведения об одном экземпляре определенного объекта.

- **Запросы** создаются пользователем для выборки нужных данных. С помощью запроса можно также обновить, удалить или добавить данные в таблицы или создать новые.

- **Формы** предназначены для редактирования, ввода и просмотра данных в удобном виде; также их можно применять для создания панелей управления в приложении.

- **Отчеты** используются для формирования выходного документа, предназначенного для вывода на печать.

- **Макросы** предназначены для автоматизации обработки действий, которые должны быть выполнены в ответ на некоторое событие.

- **Модули** содержат программы на языке Visual Basic, которые могут разрабатываться пользователем для реализации нестандартных процедур при создании приложения.

Прежде чем создавать таблицы, необходимо создать базу данных (БД), в которой будут храниться таблицы и другие объекты MS Access.

### **Создание базы данных**

Создание новой БД можно осуществлять двумя способами: создание готовой БД на основе шаблона и создание пустой БД, в которой все объекты будут создаваться вручную. Для выполнения первой лабораторной работы необходимо воспользоваться вторым способом, не забыв задать имя новой базы данных.

### **Создание таблиц**

Для создания новых объектов в MS Access есть вкладка «Создание», перейдя к которой можно будет создавать произвольные объекты MS Access.

Создавать таблицы также можно несколькими способами. Для выполнения данной лабораторной работы необходимо будет использовать пункт «Конструктор таблиц».

Для каждого поля таблицы обязательно необходимо заполнить поля «Имя поля» и «Тип данных», поле «Описание» заполнять необязательно.

При этом следует помнить, что имена полей могут иметь длину не больше 64 символов (может содержать пробелы и не может начинаться с пробела), и желательно применять короткие имена, т. к. по умолчанию имена полей используются как метки полей в формах и как заголовки столбцов в отчетах.

### **Выбор типов данных**

- *Текстовые* поля могут содержать до 255 символов (50 по умолчанию).
- *Числовые* поля (кроме денежных сумм) обычно содержат значения, над которыми впоследствии выполняются вычисления.

○ *Даты/время*: над значениями таких полей тоже можно выполнять вычисления. Проверка правильности дат и времени осуществляется автоматически.

○ *Денежный* тип используется для хранения числовых значений денежных сумм.

○ *Счетчик* используется для автоматической нумерации добавляемой записи. После добавления записи значения этих полей изменить нельзя.

○ *Логический* тип используется для хранения логических величин, которые могут принимать только два возможных значения: «да» или «нет».

○ *Поле объектов OLE*. Для вставки объекта OLE (документ текстового процессора, электронную таблицу, звуковые или видеоклипы) можно использовать операцию копирования или команду «Правка» – «Вставить» – «Объект».

Свойства полей устанавливаются в режиме конструктора таблицы в разделе *Свойства поля*.

Пример структуры таблицы, созданной в конструкторе, приведен на рисунке 1.1.

Имя поля	Тип данных	Описание
КодТипа	Счетчик	Номер, автоматически присваиваемый новому типу.
Категория	Текстовый	Наименование категории продуктов.
Описание	Поле MEMO	
Изображение	Поле объекта OLE	Рисунок, представляющий категорию продуктов.

Рис. 1.1 – Конструктор таблиц

Отметим также, что любые таблицы можно использовать в двух режимах: в режиме «Конструктор», позволяющем управлять структурой таблицы,

и в режиме «Таблица», когда пользователь управляет строками таблицы (просмотр, добавление, изменение или удаление).

### Простейшие инструменты связывания таблиц

Во многих ситуациях для некоторых полей таблиц целесообразно использовать не простое текстовое поле для внесения новых данных, а «Поле со списком», которое настраивается в разделе «Свойства поля» – «Подстановка» – «Тип элемента управления». В том случае, если выбрана опция «Поле со списком», для пользователя открывается возможность дополнительной настройки поля, в которых необходимо указать, из какого источника будет взята информация для построения списка. В большинстве случаев здесь нужно указать «Таблица или запрос» и далее отметить таблицу, из которой будут взяты данные. После подобной настройки поля у пользователя появится возможность не вносить данные в поле, а выбирать один из предложенных вариантов с помощью выпадающего списка, как приведено на рисунке 1.2.

КодТовара	Марка	КодТипа	Описание
1	Колбаса моло	3	
2	Яблоки		
*	(№)		
		КодТипа	Категория
		2	Молоко
		3	Колбасы
		4	Фрукты
		5	Овощи

Рис. 1.2 – Выпадающий список в таблице

Данная настройка полей позволит выбирать данные из одной таблицы, связанные с данными другой таблицы.

## 1.2 Пример создания базы данных и таблиц в MS Access

В качестве примера рассмотрим процесс создания таблиц согласно следующему заданию.

## Задание

1. Создайте таблицу «Продажи» по образцу.

Дата продажи	Покупатель	Товар	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	8 500	3
26.01.18	ТОО « Союз»	Стол 12А	3 500	10
14.02.18	ООО « Свет»	Диван 43М	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	1 500	10

2. Создайте дополнительную таблицу «Покупатель» с первичным ключом «Покупатель» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Покупатель» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора покупателя из списка.

Для выполнения задания предварительно необходимо создать новую базу данных и дать ей название. Далее с помощью панели «Создание» выбрать пункт «Конструктор таблиц» и создать необходимую структуру таблицы, задав для каждого поля имя и тип данных, как приведено на рисунке 1.3.

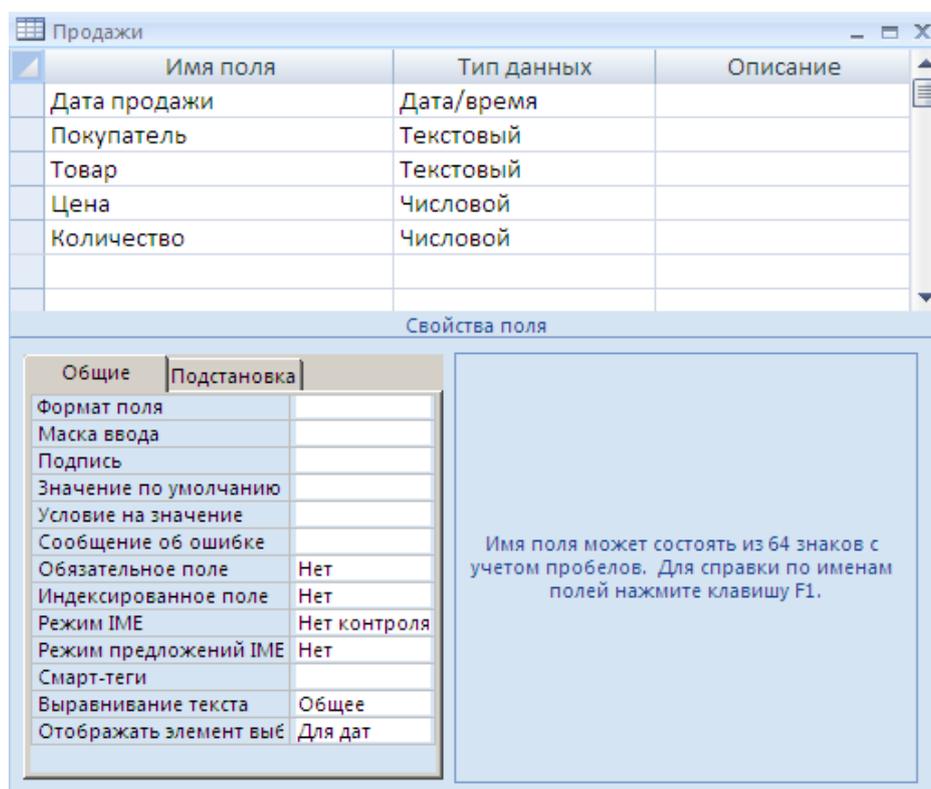


Рис. 1.3 – Создание новой таблицы с помощью конструктора

Далее необходимо произвести сохранение таблицы и заполнить её строками согласно заданию. Ключевые поля на данном этапе создавать не обязательно. Этот процесс не должен вызвать особых затруднений. Таким образом, будет получена итоговая заполненная таблица, приведенная на рисунке 1.4.

Продажи					
Дата прода	Покупатель	Товар	Цена	Количество	
11.01.2018	ТОО Союз	Стул 14К	1500	5	
14.01.2018	ИП Иванов	Диван 43М	8500	3	
26.01.2018	ТОО Союз	Стол 12А	3500	10	
14.02.2018	ООО Свет	Диван 43М	8500	2	
16.02.2018	ИП Иванов	Стул 14К	1500	10	
*					

Рис. 1.4 – Заполнение таблицы

Для создания дополнительной таблицы из задания 2 необходимо снова проделать аналогичные действия. При настройке поля «Покупатель» нужно нажать на значок ключа в области меню, что будет означать, что поле «Покупатель» – это первичный ключ таблицы «Покупатель».

Следующим шагом будет настройка поля «Покупатель» в таблице «Продажи» с целью упрощения занесения данных на основе выпадающего списка. Для этого необходимо использовать в конструкторе раздел «Подстановка». В поле «Тип управления» выбрать пункт «Поле со списком», в поле «Тип источника строк» – «Таблица или запрос», в поле «Источник строк» выбрать таблицу «Покупатель» (рис. 1.5).



### 1.3 Порядок выполнения работы

1. Выбрать вариант согласно стандартной формуле расчета вариантов.
2. Создать пустую базу данных.
3. Создать таблицу согласно заданию 1 выбранного варианта и добавить в неё соответствующие записи.
4. Выполнить задание 2 выбранного варианта.
5. Оформить отчет о проделанной работе.

### 1.4 Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Задание согласно варианту.
4. Ход работы, содержащий пошаговое описание выполненных действий и скриншоты получаемых результатов.
5. Выводы по работе.

Пример оформления отчета приведен в приложении А.

### 1.5 Варианты заданий к лабораторной работе № 1

#### Вариант 1

##### 1. Посещения читального зала

Фамилия читателя	Дата рождения	Адрес читателя	Фамилия библиотекаря	Дата посещения
Иванов О. И.	20.04.95	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.97	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	05.05.17
Иванов О. И.	20.04.95	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	26.07.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	14.03.17
Жукова Л. Г.	30.01.91	Пушкина, 3-28	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.97	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	11.07.17
Быкова А. А.	01.04.95	Глаголева, 23-43	Андреева И. В.	15.06.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	26.07.17

2. Создайте дополнительную таблицу «Библиотекари» с первичным ключом «Фамилия библиотекаря» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Фамилия библиотекаря» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 2

### 1. Нарушения

Фамилия нарушителя	Дата рождения	Адрес нарушителя	Номер машины	Фамилия инспектора	Участок	Дата нарушения
Иванов О. И.	20.04.85	Гагарина, 32-7	A678KE	Петров О. И.	1	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.87	Белинского, 21-5	A509BK	Андреев И. В.	2	05.05.17
Иванов О. И.	20.04.85	Гагарина, 32-7	A678KE	Власов Н. И.	3	26.07.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	A507EE	Петров О. И.	1	14.03.17
Жукова Л. Г.	30.01.90	Пушкина, 3-28	A649PH	Петров О. И.	1	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.87	Белинского, 21-5	A509BK	Андреев И. В.	2	11.07.17
Быкова А. А.	01.04.85	Глаголева, 23-43	A400CT	Власов Н. И.	3	15.06.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	A507EE	Петров О. И.	2	26.07.17

2. Создайте дополнительную таблицу «Инспекторы» с первичным ключом «Фамилия инспектора» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Фамилия инспектора» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 3

### 1. Расписание кинотеатров

Название фильма	Название кинотеатра	Адрес кинотеатра	Телефон кинотеатра	Стоимость сеанса	Время сеанса	Дата сеанса
«Жизнь»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	150	10.00	11.04.17
«Идиот»	им. Горького	Ленина, 120	52-54-59	250	14.00	05.05.17
«Гладиатор»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	300	14.00	26.07.17
«Идиот»	«Октябрь»	Кирова, 12	45-25-65	200	10.00	14.03.17
«Жизнь»	им. Горького	Ленина, 120	52-54-59	200	10.00	11.04.17
«Идиот»	им. Черных	Белинского, 21	68-69-89	250	12.00	11.07.17
«На границе»	им. Черных	Черных, 23	68-69-89	500	18.00	15.06.17
«На границе»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	500	20.00	26.07.17

2. Создайте дополнительную таблицу «Кинотеатры» с первичным ключом «Название кинотеатра» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Название кинотеатра» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора названия из списка.

## Вариант 4

### 1. Подписка

Название издания	Главный редактор издания	Адрес издательства	Адреса подписчика	Фамилия подписчика	Кол-во экземпляров
«Мурзилка»	Иванов	Москва, пер. Ключевской, 12	Н-ск, ул. Ленина, 120	Иванов	1
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Н-ск, ул. Ленина, 120	Иванов	1
«Теория вероятностей»	Сидоров	Москва, пер. Солнечный, 56	Ижевск, ул. Ленина, 112	Сидоров	5
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Томск, ул. Ленина, 120	Павлов	5
«Студенческий меридиан»	Федоров	Москва, ул. Батюшкова, 76	Томск, ул. Ленина, 120	Павлов	3
«Студенческий меридиан»	Федоров	Москва, ул. Батюшкова, 76	Иркутск, ул. Черных, 23	Соколов	1
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Братск, ул. Чернова, 2	Растригин	1

2. Создайте дополнительную таблицу «Подписчики» с первичным ключом «Фамилия подписчика» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Фамилия подписчика» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 5

### 1. Преподавание

Фамилия сотрудника	Название предмета	Ученая степень	Ученое звание	Стаж работы	Кол-во лекций	Кол-во практик
Левин И. А.	Высшая математика	К.ф.-м.н.	Доцент	10	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	Д.т.н.	Профессор	15	14	28
Левин И. А.	Теория вероятностей	К.ф.-м.н.	Доцент	10	14	18
Дуров М. Т.	Программирование	К.т.н.	Доцент	25	18	36
Жукова Л. Г.	Программирование	К.ф.-м.н.	Доцент	20	18	36
Орлова Е. Ю.	Теория массового обслуживания	Д.т.н.	Профессор	15	14	18
Быкова А. А.	Информатика	К.т.н.	Доцент	18	14	28
Быкова А. А.	Теория вероятностей	К.т.н.	Доцент	18	14	18

2. Создайте дополнительную таблицу «Ученые звания» с первичным ключом «Ученое звание» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Ученое звание» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора звания из списка.

## Вариант 6

### 1. Продажи продуктов

Товар	Дата продажи	Адрес покупателя	Покупатель	Менеджер	Кол-во	Ед.измерения
Сахар	11.04.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	10	Кг
Сахар	05.05.17	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	20	Кг
Спагетти	26.07.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Власов Н. И.	30	Пачка
Спагетти	14.03.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Пачка
Сахар	11.04.17	Пушкина, 3-28	А649ПН	Петров О. И.	10	Кг
Спагетти	11.07.17	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	25	Пачка
Батон	15.06.17	Белова, 23-43	База № 28	Власов Н. И.	31	Шт.
Мука	26.07.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	21	Кг

2. Создайте дополнительную таблицу «Менеджер» с первичным ключом «Менеджер» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Менеджер» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 7

### 1. Расписание экзаменов

Преподаватель	Название предмета	Группа	Дата	Кол-во часов	Кол-во студентов
Левин И. А.	Базы данных	810	11.04.17	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	540	05.05.17	24	15
Левин И. А.	Базы данных	820	26.07.17	18	11
Дуров М. Т.	Программирование	540	14.03.17	18	15
Дуров М. Т.	Программирование	810	11.04.17	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	120	11.07.17	24	20
Орлова Е. Ю.	Информатика	820	15.06.17	24	11
Быкова А. А.	Теория вероятностей	450	26.07.17	30	10

2. Создайте дополнительную таблицу «Группа» с первичным ключом «Группа» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Группа» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора группы из списка.

## Вариант 8

### 1. Заказы

Номер заказа	Дата заказа	Адрес покупателя	Покупатель	Менеджер	Кол-во	Товар
1	11.04.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	10	Стул
1	11.04.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	2	Стол
2	26.07.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Власов Н. И.	4	Диван
3	14.08.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Стол
3	14.08.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	2	Дверь
4	11.09.14	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	2	Диван
5	15.10.14	Белова, 23-43	База № 28	Власов Н. И.	12	Стул
6	26.11.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Стул

2. Создайте дополнительную таблицу «Менеджер» с первичным ключом «Менеджер» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Менеджер» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 9

### 1. Студенты

Студент	Группа	Дата рождения	Специальность	Кафедра	Факультет
Левин И. А.	510	11.04.02	ИС	ЭМИС	ФВС
Орлова Е. Ю.	540	05.05.02	ИВТ	ЭМИС	ФВС
Алексеев И. И.	820	26.07.02	Экономика	экономики	ЭФ
Дуров М. Т.	540	14.03.02	ИВТ	ЭМИС	ФВС
Белов А. А.	510	01.02.02	ИС	ЭМИС	ФВС
Дубов О. И.	120	11.07.02	Физика	физики	РТФ
Петров Е. Ю.	820	15.06.02	Экономика	экономики	ЭФ
Быкова А. А.	850	21.07.02	Маркетинг	экономики	ЭФ

2. Создайте дополнительную таблицу «Группа» с первичным ключом «Группа» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Группа» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора группы из списка.

## Вариант 10

### 1. Рейсы

Пункт назначения	Время выезда	Режим по дням	Вид рейса	Пункт отправления	Телефон диспетчера вокзала
Дерябино	10.00	Чт	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Кожевниково	8.35	Пн, ср, сб	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Домодедово	13.15	Вт, чт, сб	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Черная Речка	9.00	Пн, ср, пт	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Мурманск	11.00	Вт, сб	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59
Екатеринбург	20.30	Сб	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59
Новосибирск	9.00	Пн, ср, пт	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59

2. Создайте дополнительную таблицу «Виды рейсов» с первичным ключом «Вид» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Вид рейса» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора вида рейса из списка.

## Вариант 11

### 1. Сотрудники

ФИО	Отдел	Дата рождения	Должность	Зароботная плата	Кабинет
Левин И. А.	1	11.04.02	Менеджер	15 000	8
Орлова Е. Ю.	1	05.05.02	Менеджер	15 000	8
Алексеев И. И.	2	26.07.02	Инженер	20 000	9
Дуров М. Т.	2	14.03.02	Инженер	20 000	10
Белов А. А.	2	01.02.02	Вед. инженер	25 000	11
Дубов О. И.	3	11.07.02	Бухгалтер	20 000	3
Петров Е. Ю.	4	15.06.02	Охранник	12 000	1
Быкова А. А.	4	21.07.02	Охранник	12 000	1

2. Создайте дополнительную таблицу «Должность» с первичным ключом «Должность» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Должность» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора должности из списка.

## Вариант 12

### 1. Пиццерия

Но-мер заказа	Дата заказа	Адрес доставки	Телефон покупателя	Менеджер	Кол-во	Пицца
1	11.04.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Петров О. И.	2	«4 сыра»
1	11.04.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Петров О. И.	1	«Маргарита»
2	26.07.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Власов Н. И.	4	«4 сыра»
3	14.08.17	Нахимова, 12-3	89539116644	Петров О. И.	1	«Острая»
3	14.08.17	Нахимова, 12-3	89539116644	Петров О. И.	2	«4 сыра»
4	11.09.17	Белинского, 21	89099773322	Макеев И. В.	2	«Маргарита»

2. Создайте дополнительную таблицу «Менеджер» с первичным ключом «Менеджер» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Менеджер» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

### Вариант 13

#### 1. Библиотека

Фамилия читателя	Книга	Адрес читателя	Фамилия библиотекаря	Дата выдачи
Иванов О. И.	«Война и мир»	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	«Ревизор»	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	05.05.17
Иванов О. И.	«Обломов»	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	26.07.17
Дудкина М. Т.	«Ревизор»	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	14.03.17
Жукова Л. Г.	«Война и мир»	Пушкина, 3-28	Петрова О. И.	11.05.17
Сидоров Е. Ю.	«Обломов»	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	11.07.17
Быкова А. А.	«Ревизор»	Глаголева, 23-43	Андреева И. В.	15.06.17
Дудкина М. Т.	«Война и мир»	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	26.07.17

2. Создайте дополнительную таблицу «Библиотекари» с первичным ключом «Фамилия библиотекаря» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Фамилия библиотекаря» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

### Вариант 14

#### 1. Поликлиника

Фамилия пациента	Дата рождения	Номер участка	Фамилия врача	Дата посещения	Диагноз
Левин И. А.	20.04.65	2	Петрова О. И.	11.04.17	Грипп
Орлова Е. Ю.	25.01.77	1	Андреева И. В.	05.05.17	ОРЗ
Левин И. А.	20.04.65	2	Петрова О. И.	26.07.17	Бронхит
Дуров М. Т.	05.03.80	2	Петрова О. И.	14.03.17	Отит
Жукова Л. Г.	30.01.70	2	Петрова О. И.	11.04.17	Ангина
Орлова Е. Ю.	25.01.77	1	Андреева И. В.	11.07.17	Гастрит
Быкова А. А.	01.04.75	1	Андреева И. В.	15.06.17	ОРЗ
Дуров М. Т.	05.03.80	2	Петрова О. И.	26.07.17	ОРЗ

2. Создайте дополнительную таблицу «Диагноз» с первичным ключом «Диагноз» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Диагноз» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора диагноза из списка.

## Вариант 15

### 1. Прививки

Фамилия пациента	Дата рождения	Фамилия врача	Дата посещения	Прививка
Левин И. А.	20.04.17	Петрова О. И.	11.01.18	Грипп
Орлова Е. Ю.	25.01.17	Андреева И. В.	05.05.18	Краснуха
Левин И. А.	20.04.17	Петрова О. И.	26.07.18	АКДС
Дуров М. Т.	05.03.17	Петрова О. И.	14.01.18	Грипп
Жукова Л. Г.	30.01.17	Петрова О. И.	11.04.18	Корь
Орлова Е. Ю.	25.01.17	Андреева И. В.	11.07.18	АКДС
Быкова А. А.	01.04.17	Андреева И. В.	15.01.18	Грипп
Дуров М. Т.	05.03.17	Петрова О. И.	26.07.18	Краснуха

2. Создайте дополнительную таблицу «Врач» с первичным ключом «Фамилия врача» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Фамилия врача» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 16

### 1. Театр

Название спектакля	Режиссер	Жанр	Стоимость сеанса	Время сеанса	Дата сеанса
«Жизнь»	Иванов О. А.	Мелодрама	200	17.00	11.04.17
«Идиот»	Петров И. С.	Комедия	400	18.00	05.05.17
«Богатырь»	Петров И. С.	Сказка	300	18.00	26.07.17
«Идиот»	Петров И. С.	Комедия	400	20.00	14.03.17
«Жизнь»	Иванов О. А.	Мелодрама	200	19.00	11.04.17
«Идиот»	Петров И. С.	Комедия	400	20.00	11.07.17
«На границе»	Иванов О. А.	Пьеса	600	18.00	15.06.17
«На границе»	Иванов О. А.	Пьеса	600	20.00	26.07.17

2. Создайте дополнительную таблицу «Режиссер» с первичным ключом «Фамилия режиссера» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для

поля «Режиссер» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора фамилии из списка.

## Вариант 17

### 1. Доставка суши

Номер заказа	Дата заказа	Телефон покупателя	Вид суши	Кол-во	Адрес доставки
1	11.04.17	89059556677	«Лава»	2	Гагарина, 32-7
1	11.04.17	89059556677	«Калифорния»	1	Гагарина, 32-7
2	26.07.17	89059556677	«Лава»	4	Гагарина, 32-7
3	14.08.17	89539116644	«Аляска»	1	Нахимова, 12-3
3	14.08.17	89539116644	«Лава»	2	Нахимова, 12-3
4	11.09.17	89099773322	«Калифорния»	2	Белинского, 21

2. Создайте дополнительную таблицу «Вид суши» с первичным ключом «Вид суши» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Вид суши» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора вида суши из списка.

## Вариант 18

### 1. Аэропорт

Пункт назначения	Время вылета	День вылета	Вид рейса	Время полета, ч
Лондон	10.00	10.08.18	Международ.	8
Берлин	11.35	10.08.18	Международ.	7
Москва	12.15	10.08.18	Внутренний	4
Париж	14.00	10.08.18	Международ.	8
Мурманск	16.00	10.08.18	Внутренний	5
Екатеринбург	19.30	10.08.18	Внутренний	3
Новосибирск	5.00	11.08.18	Внутренний	1
Москва	12.15	11.08.18	Внутренний	4
Екатеринбург	19.30	11.08.18	Внутренний	3

2. Создайте дополнительную таблицу «Виды рейсов» с первичным ключом «Вид» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Вид рейса» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора вида рейса из списка.

## Вариант 19

### 1. Вуз

Группа	Количество студентов	Специальность	Кафедра	Факультет	Декан
510	15	ИС	ЭМИС	ФВС	Иванова
540	18	ИВТ	ЭМИС	ФВС	Иванова
820	17	Экономика	экономики	ЭФ	Петрова
840	20	Финансы	экономики	ЭФ	Петрова
910	14	Радиотехника	физики	РТФ	Белов
920	16	Физика	физики	РТФ	Белов

2. Создайте дополнительную таблицу «Факультет» с первичным ключом «Факультет» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Факультет» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора факультета из списка.

## Вариант 20

### 1. Продажи товаров

Товар	Дата продажи	Адрес покупателя	Покупатель	Кол-во
Тетрадь 48 л клетка	11.04.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	10
Тетрадь 96 л клетка	05.05.17	Белинского, 21	Сбербанк	20
Тетрадь 48 л линейка	26.07.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	30
Тетрадь 24 л клетка	14.03.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	10
Тетрадь 48 л клетка	11.04.17	Пушкина, 3-28	А649ПН	10
Тетрадь 96 л линейка	11.07.17	Белинского, 21	Сбербанк	25
Ручка черная	15.06.17	Белова, 23-43	База № 28	200
Ручка синяя	26.07.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	100

2. Создайте дополнительную таблицу «Товар» с первичным ключом «Товар» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Товар» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора товара из списка.

## 2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «ЗАПРОСЫ»

**Цель работы:** получение навыков работы по созданию простых и групповых запросов на выборку и запросов на изменение данных.

**Темы для предварительного изучения.** Назначение запросов. Порядок создания запросов. Запросы на выборку, изменение, удаление. Назначение групповых операций. Порядок создания запросов с групповыми операциями.

### 2.1 Создание запросов в MS Access

При выполнении запроса на выборку результаты отображаются в **форме динамического набора**, который содержит живые данные, а не статическую копию данных исходных таблиц. Поэтому модификация данных в записях динамического набора приводит к модификации в исходных таблицах. Запрос можно сохранить, но при этом полученные при его выполнении данные не сохраняются. Запросы на изменение и удаление приводят к модификации или удалению записей, указанных в условии запроса.

Порядок создания запроса **вручную**:

- В окне БД открыть вкладку «Создание» – «Другие».
- Выбрать «Конструктор запросов». Откроется окно «Добавление таблицы».
- Выбрать таблицу (таблицы) или другой запрос.
- Щелкнуть на кнопку «Добавить».
- После определения источника данных для запроса в столбцы строки «Поле бланка запроса» добавляются необходимые поля. Добавить поля можно разными способами:

1) для добавления одного поля нужно переместить его мышью из окна таблицы в строку «Поле» или дважды щелкнуть на поле в окне таблицы;

2) чтобы добавить все поля, нужно переместить мышью звездочку, расположенную вверху окна таблицы, или дважды щелкнуть на имени таблицы, а выделенные при этом поля переместить в бланк запроса.

Строка «Поле» предназначена для выбора имени поля таблицы из раскрывающегося списка. В строке «Сортировка» можно указать порядок сортировки значений данного поля. В строках «Условия отбора», «или» задаются условия отбора записей в виде логических выражений, например:

(>30), (= "Москва"), (= #02.02.2012#).

Обратите внимание, что при работе со строками условия необходимо помещать в кавычки "", а при работе с датами использовать символы #.

В запросах при задании условия отбора записей можно использовать:

- 1) операторы сравнения: <, >, <=, >=, =, <>;
- 2) логические функции: And, Or, Not, Xor;
- 3) арифметические операции: + (сложение), – (вычитание), \* (умножение), / (деление), \ (деление нацело), mod (остаток от деления), ^ (возведение в степень);
- 4) встроенные функции, например, Date() (текущая дата), Cos() (косинус угла) и др.;
- 5) операторы слияния строковых значений – &, например, "Мос" & "ква";
- 6) диапазон значений – Between, например, Between 10 and 20;
- 7) Is Null – определяет, является ли значение пустым, Is Not Null – не пустым;
- 8) список значений – In, например, In("Москва", "Саратов", "Кострома");
- 9) сравнение с шаблоном – Like, например, Like "?а\*", означает слова, в которых вторая буква "а". В шаблоне можно использовать символ "?", который замещает только один знак, и символ "\*", который замещает любое число знаков.

**Запросы на изменение или удаление** данных создаются из запросов на выборку, после чего производится смена типа запроса в соответствующем пункте меню.

**Запросы с групповыми операциями** данных также создаются из простых запросов путем нажатия кнопки «Итоги» в панели меню и последующего добавления необходимой групповой операции.

## 2.2 Пример создания запросов в MS Access

В качестве примера рассмотрим процесс создания запросов согласно следующему заданию:

### Задание

Дата продажи	Покупатель	Товар	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	8 500	3
26.01.18	ТОО «Союз»	Стол 12А	3 500	10
14.02.18	ООО «Свет»	Диван 43М	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	1 500	10

Для таблицы «Продажи» реализуйте следующие запросы:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате продажи.
2. Вывод всех записей с полями «Товар», «Дата заказа», «Количество» только для покупателя ИП Иванов.
3. Вывод всех записей, в которых товаров продано более 5.
4. Вывод списка продаж, сделанных в январе 2018 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену цены товара «Стул 14К» на сумму 1 600.
6. Посчитайте количество товаров, купленных покупателем ТОО «Союз».

7. Для каждого покупателя выведите суммарное количество купленных товаров.

Для выполнения задания воспользуемся базой данных, созданной в предыдущем примере, в противном случае базу данных и таблицу необходимо будет создать самостоятельно.

Для создания запросов необходимо воспользоваться пунктом меню «Создание» – «Конструктор запросов». Далее добавить таблицу «Продажи» в запрос и приступить к выполнению запроса 1. Для вывода всех полей таблицы необходимо использовать поле \*, для сортировки по необходимому полю – выбрать его в соседнем столбце и указать вид сортировки, как показано на рисунке 2.1.

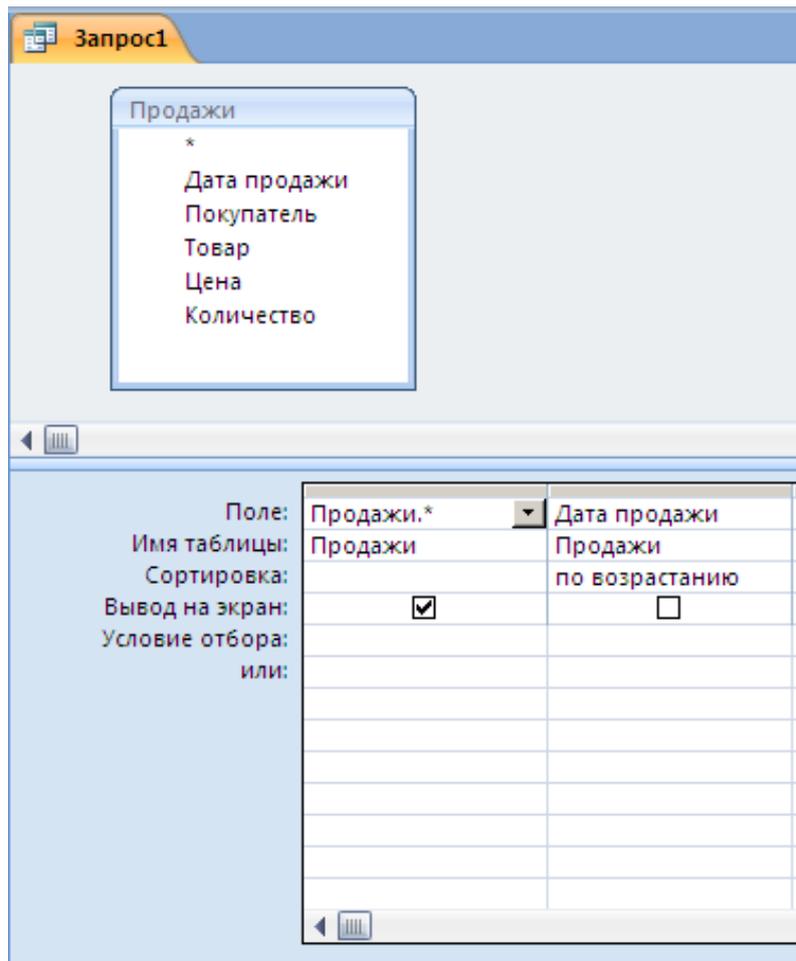


Рис. 2.1 – Запрос 1 в конструкторе MS Access

Если использовать «Режим SQL», можно просмотреть данный запрос на языке SQL (рис. 2.2).

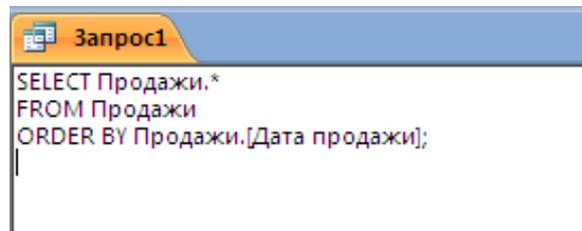


Рис. 2.2 – Режим SQL

Просмотреть результаты выполнения запроса можно в «Режиме таблицы» (рис. 2.3).

Дата прода	Покупатель	Товар	Цена	Количество
11.01.2018	ТОО Союз	Стул 14К	1500	5
14.01.2018	ИП Иванов	Диван 43М	8500	3
26.01.2018	ТОО Союз	Стол 12А	3500	10
14.02.2018	ООО Свет	Диван 43М	8500	2
16.02.2018	ИП Иванов	Стул 14К	1500	10
*				

Рис. 2.3 – Режим таблицы

Далее необходимо сохранить запрос и приступить к созданию следующих.

Для выполнения второго запроса необходимо выбрать необходимые поля и задать условие отбора нужных записей, как сделано на рисунке 2.4. Обратите внимание, что если на поле в конструкторе отключить галочку для вывода на экран, в результирующем окне это поле не появится.

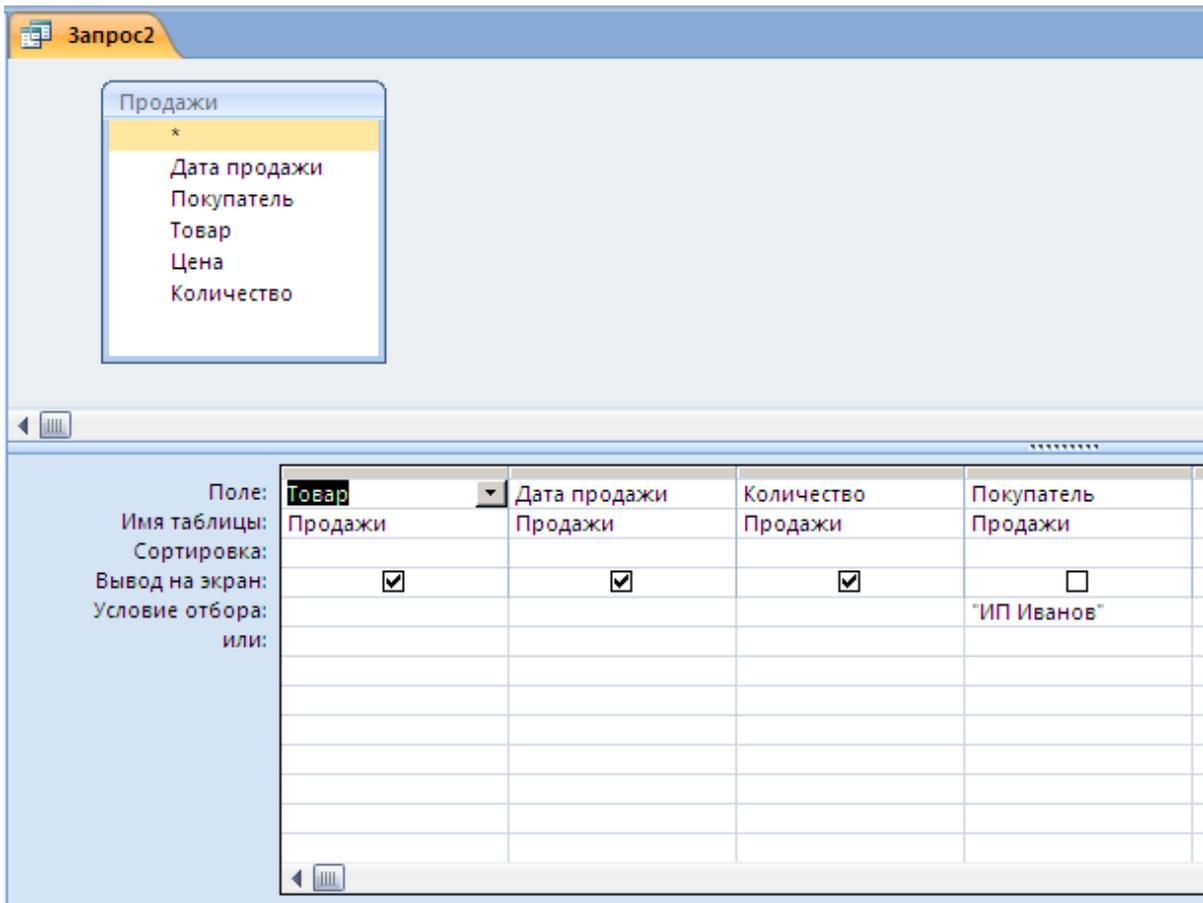


Рис. 2.4 – Запрос 2

Запросы 3 и 4 похожи, потому приведем в качестве примера выполнение запроса 4, в котором необходимо использовать условие по дате. В случае, когда необходимо выбрать данные за месяц, целесообразно использовать диапазон дат от конца декабря до начала февраля, как указано в условии на рисунке 2.5.

Поле:	Продажи.*	Дата продажи
Имя таблицы:	Продажи	Продажи
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Условие отбора:		>#31.12.2017# And <#01.02.2018#
или:		

Рис. 2.5 – Условие в запросе 4

В запросе 5 необходимо изменять данные в таблицы, а потому после создания нового запроса в конструкторе ему необходимо сменить тип на «Обновление». Далее необходимо занести условие отбора записей, для которых будут производиться изменения, а также сами вносимые изменения, как изображено на рисунке 2.6.

Поле:	Цена	Товар
Имя таблицы:	Продажи	Продажи
Обновление:	1600	
Условие отбора:		"Стул 14К"
или:		

Рис. 2.6 – Запрос 5 на изменение данных

Запросы 6 и 7 связаны с групповыми операциями. Для создания таких запросов необходимо использовать кнопку «Итоги», после чего в конструкторе появится новый пункт «Групповая операция». Если для одного поля необходимо задать условие отбора записей, то выбирается пункт «Условие», если необходима групповая операция, выбирается соответствующая операция (рис. 2.7).

Поле:	Покупатель	Количество
Имя таблицы:	Продажи	Продажи
Групповая операция:	Условие	Sum
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:	"ТОО Союз"	
или:		

Рис. 2.7 – Запрос 6

В запросе 7 помимо групповой операции используется группировка по полю «Покупатель» для того, чтобы групповая операция «суммирование» производилась для всех групп записей только с одним покупателем. Конструктор запроса 7 приведен на рисунке 2.8.

Поле:	Покупатель	Количество
Имя таблицы:	Продажи	Продажи
Групповая операция:	Группировка	Sum
Сортировка:		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:		
или:		

Рис. 2.8 – Запрос 7

Результат выполнения запроса 7 приведен на рисунке 2.9.

Покупатель	Sum-Количество
ИП Иванов	13
ООО Свет	2
ТОО Союз	15

Рис. 2.9 – Результат запроса 7

### 2.3 Порядок выполнения работы

1. Выбрать вариант согласно стандартной формуле расчета вариантов.
2. Создать пустую базу данных.
3. Создать таблицу согласно заданию выбранного варианта и добавить в неё соответствующие записи.
4. Создать и проверить правильность запросов выбранного варианта.
5. Оформить отчет о проделанной работе.

### 2.4 Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Цель работы.

3. Задание согласно варианту.
  4. Ход работы, содержащий пошаговое описание выполненных действий и скриншоты получаемых результатов.
  5. Выводы по работе.
- Пример оформления отчета приведен в приложении А.

## 2.5 Индивидуальные варианты заданий к лабораторной работе № 2

### Вариант 1 Посещения читального зала

Фамилия читателя	Дата рождения	Адрес читателя	Фамилия библиотекаря	Дата посещения
Иванов О. И.	20.04.95	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.97	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	05.05.17
Иванов О. И.	20.04.95	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	26.07.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	14.03.17
Жукова Л. Г.	30.01.91	Пушкина, 3-28	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.97	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	11.07.17
Быкова А. А.	01.04.95	Глаголева, 23-43	Андреева И. В.	15.06.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	26.07.17

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате посещения.
2. Вывод всех записей с полями «Дата посещения», «Фамилий библиотекаря» только для читателя Иванова.
3. Вывод всех записей только для библиотекаря Андреевой.
4. Вывод списка читателей, посещавших библиотеку в июле 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса читателя Сидорова на «Сибирская, 15-4».
6. Посчитайте количество посещений зала читателя Дудкиной.
7. С помощью одного группового запроса выведите количество читателей, с которыми работал каждый библиотекарь.

### Вариант 2 Нарушения

Фамилия нарушителя	Дата рождения	Адрес нарушителя	Номер машины	Фамилия инспектора	Участок	Дата нарушения
Иванов О. И.	20.04.85	Гагарина, 32-7	A678KE	Петров О. И.	1	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.87	Белинского, 21-5	A509BK	Андреев И. В.	2	05.05.17
Иванов О. И.	20.04.85	Гагарина, 32-7	A678KE	Власов Н. И.	3	26.07.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	A507EE	Петров О. И.	1	14.03.17
Жукова Л. Г.	30.01.90	Пушкина, 3-28	A649PH	Петров О. И.	1	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.87	Белинского, 21-5	A509BK	Андреев И. В.	2	11.07.17
Быкова А. А.	01.04.85	Глаголева, 23-43	A400CT	Власов Н. И.	3	15.06.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	A507EE	Петров О. И.	2	26.07.17

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате нарушения.
2. Вывод всех записей с полями «Дата нарушения», «Фамилий инспектора» только для водителя Иванова.
3. Вывод всех записей только для инспектора Петрова.
4. Вывод списка водителей, нарушивших правила в апреле 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса водителя Быкова на «Сибирская, 18-6».
6. Посчитайте количество нарушений водителя Дудкиной.
7. Для каждого участка выведите количество нарушений с помощью одного группового запроса.

### Вариант 3 Расписание кинотеатров

Название фильма	Название кинотеатра	Адрес кинотеатра	Телефон кинотеатра	Стоимость сеанса	Время сеанса	Дата сеанса
«Жизнь»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	150	10.00	11.04.17
«Идиот»	им. Горького	Ленина, 120	52-54-59	250	14.00	05.05.17
«Гладиатор»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	300	14.00	26.07.17
«Идиот»	«Октябрь»	Кирова, 12	45-25-65	200	10.00	14.03.17
«Жизнь»	им. Горького	Ленина, 120	52-54-59	200	10.00	11.04.17
«Идиот»	Киномир	Белинского, 21	68-69-89	250	12.00	11.07.17
«На границе»	Киномир	Белинского, 21	68-69-89	500	18.00	15.06.17
«На границе»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	500	20.00	26.07.17

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате сеанса.
2. Вывод всех записей с полями «Название фильма», «Стоимость сеанса», «Время сеанса», «Дата сеанса» только для кинотеатра «Родина».
3. Вывод всех записей только для фильма «Жизнь».
4. Вывод списка сеансов в июле 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену телефона кинотеатра «Октябрь» на 44-55-66.
6. Посчитайте количество показов фильма «Жизнь».
7. Для каждого кинотеатра выведите общее количество сеансов.

#### Вариант 4 Подписка

Название издания	Главный редактор издания	Адрес издательства	Адреса подписчика	Фамилия подписчика	Кол-во экземпляров
«Мурзилка»	Иванов	Москва, пер. Ключевской, 12	Н-ск, ул. Ленина, 120	Иванов	1
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Н-ск, ул. Ленина, 120	Иванов	1
«Теория вероятностей»	Сидоров	Москва, пер. Солнечный, 56	Ижевск, ул. Ленина, 112	Сидоров	5
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Томск, ул. Ленина, 120	Павлов	5
«Студенческий меридиан»	Федоров	Москва, ул. Батюшкова, 76	Томск, ул. Ленина, 120	Павлов	3
«Студенческий меридиан»	Федоров	Москва, ул. Батюшкова, 76	Иркутск, ул. Черных, 23	Соколов	1
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Братск, ул. Чернова, 2	Растрингин	1

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по фамилии подписчика.

2. Вывод всех записей с полями «Название издания», «Количество экземпляров» только для подписчика Павлова.

3. Вывод всех записей таблицы только для полей, где количество экземпляров не более 1.

4. Вывод всех записей только для подписчиков, у которых фамилия начинается на букву «С».

5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса подписчика Соколова на «Иркутск, Сибирская, 17».

6. Посчитайте количество подписчиков, которые выписывают «Здоровье».

7. Для каждого подписчика посчитайте суммарное количество выписываемых журналов.

### Вариант 5 Преподавание

Фамилия сотрудника	Название предмета	Ученая степень	Ученое звание	Стаж работы	Кол-во лекций	Кол-во практик
Левин И. А.	Высшая математика	К.ф.-м.н.	Доцент	10	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	Д.т.н.	Профессор	15	14	28
Левин И. А.	Теория вероятностей	К.ф.-м.н.	Доцент	10	14	18
Дуров М. Т.	Программирование	К.т.н.	Доцент	25	18	36
Жукова Л. Г.	Программирование	К.ф.-м.н.	Доцент	20	18	36
Орлова Е. Ю.	Теория массового обслуживания	Д.т.н.	Профессор	15	14	18
Быкова А. А.	Информатика	К.т.н.	Доцент	18	14	28
Быкова А. А.	Теория вероятностей	К.т.н.	Доцент	18	14	18

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по фамилии сотрудника.

2. Вывод всех записей с полями «Название предмета», «Количество лекций», «Количество практик» только для сотрудника Орловой.
3. Вывод всех полей для сотрудников, у которых стаж более 10 лет.
4. Вывод всех полей для сотрудников, у которых фамилия начинается на букву «О».
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует повышение в 2 раза количества лекций для предмета «Информатика».
6. Посчитайте количество доцентов.
7. Для каждого сотрудника посчитайте количество преподаваемых дисциплин.

### Вариант 6 Продажи продуктов

Товар	Дата продажи	Адрес покупателя	Покупатель	Менеджер	Кол-во	Ед. измерения
Сахар	11.04.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	10	Кг
Сахар	05.05.17	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	20	Кг
Спагетти	26.07.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Власов Н. И.	30	Пачка
Спагетти	14.03.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Пачка
Сахар	11.04.17	Пушкина, 3-28	А649ПН	Петров О. И.	10	Кг
Спагетти	11.07.17	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	25	Пачка
Батон	15.06.17	Белова, 23-43	База № 28	Власов Н. И.	31	Шт.
Мука	26.07.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	21	Кг

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по названию товара.
2. Вывод всех записей с полями «Товар», «Дата продажи», «Количество» только для менеджера Петрова О. И.
3. Вывод всех записей с датой продажи 26.07.17.
4. Вывод списка товаров, купленных ООО «Свет» в марте 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса покупателя ТОО «Геракл» на «Сибирская, 18-6».
6. Посчитайте количество проданного сахара.
7. Для каждого менеджера выведите количество совершенных продаж.

### Вариант 7 Расписание экзаменов

Преподаватель	Название предмета	Группа	Дата	Кол-во часов	Кол-во студентов
Савин Е. А.	Базы данных	810	11.04.17	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	540	05.05.17	24	15
Савин Е. А.	Базы данных	820	26.07.17	18	11
Дуров М. Т.	Программирование	540	14.03.17	18	15
Дуров М. Т.	Программирование	810	11.04.17	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	120	11.07.17	24	20
Орлова Е. Ю.	Информатика	820	15.06.17	24	11
Быкова А. А.	Теория вероятностей	450	26.07.17	30	10

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по фамилии преподавателя.
2. Вывод всех записей с полями «Название предмета», «Группа», «Дата» только для преподавателя Орловой.
3. Вывод списка групп с количеством студентов больше 10.
4. Вывод всех полей для сотрудников, у которых фамилия начинается на букву «О».
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует повышение в 2 раза количества часов для предмета «Информатика».
6. Посчитайте количество студентов, которые будут сдавать экзамен у преподавателя Савина.
7. Для каждого преподавателя посчитайте количество экзаменов.

### Вариант 8 Заказы

Номер заказа	Дата заказа	Адрес покупателя	Покупатель	Менеджер	Кол-во	Товар
1	11.04.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	10	Стул
1	11.04.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	2	Стол
2	26.07.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Власов Н. И.	4	Диван
3	14.08.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Стол
3	14.08.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	2	Дверь
4	11.09.14	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	2	Диван
5	15.10.14	Белова, 23-43	База № 28	Власов Н. И.	12	Стул
6	26.11.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Стул

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по номеру заказа.
2. Вывод всех записей с полями «Товар», «Дата заказа», «Количество» только для менеджера Петрова О. И.
3. Вывод всех записей с датой заказа 14.08.14.
4. Вывод списка товаров, купленных ООО «Свет» в ноябре 2014 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса покупателя ТОО «Геракл» на «Сибирская, 18-6».
6. Посчитайте количество проданных столов.
7. Для каждого заказа выведите суммарное количество проданных товаров.

### Вариант 9 Студенты

Студент	Группа	Дата рождения	Специальность	Кафедра	Факультет
Левин И. А.	510	11.04.02	ИС	ЭМИС	ФВС
Орлова Е. Ю.	540	05.05.02	ИВТ	ЭМИС	ФВС
Алексеев И. И.	820	26.07.02	Экономика	экономики	ЭФ
Дуров М. Т.	540	14.03.02	ИВТ	ЭМИС	ФВС
Белов А. А.	510	01.02.02	ИС	ЭМИС	ФВС
Дубов О. И.	120	11.07.02	Физика	физики	РТФ
Петров Е. Ю.	820	15.06.03	Экономика	экономики	ЭФ
Быкова А. А.	850	21.07.02	Маркетинг	экономики	ЭФ

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по фамилии студента.
2. Вывод всех записей с полями «Студент», «Группа», «Дата рождения» только для факультета ЭФ.
3. Вывод списка студентов специальности «Экономика», родившихся в 2002 г.

4. Вывод всех полей для студентов, у которых фамилия начинается на букву «Б».

5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует изменение номера группы 510 на 520.

6. Посчитайте количество студентов на факультете ФВС.

7. Посчитайте количество студентов, родившихся в 2002 г.

### Вариант 10 Рейсы

Пункт назначения	Время выезда	Режим по дням	Вид рейса	Пункт отправления	Телефон диспетчера вокзала
Дерябино	10.00	Чт	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Кожевниково	8.35	Пн, ср, сб	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Домодедово	13.15	Вт, чт, сб	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Черная Речка	9.00	Пн, ср, пт	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Мурманск	11.00	Вт, сб	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59
Екатеринбург	20.30	Сб	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59
Новосибирск	9.00	Пн, ср, пт	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по пункту назначения.

2. Вывод всех записей с полями «Пункт назначения», «Время выезда», «Режим по дням» только для автовокзала № 1.

3. Вывод всех записей, в которых в номере телефона встречается цифра 4.

4. Вывод всех записей с полями «Пункт назначения», «Время выезда», «Режим по дням» для городов Новосибирск и Екатеринбург.

5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену телефона автовокзала № 1 на 33-55-66.

6. Посчитайте количество рейсов с автовокзала № 2.

7. Посчитайте количество рейсов для каждого из видов.

### Вариант 11 Сотрудники

ФИО	Отдел	Дата рождения	Должность	Зароботная плата	Кабинет
Левин И. А.	1	11.04.02	Менеджер	15 000	8
Орлова Е. Ю.	1	05.05.02	Менеджер	15 000	8
Алексеев И. И.	2	26.07.02	Инженер	20 000	9
Дуров М. Т.	2	14.03.02	Инженер	20 000	10
Белов А. А.	2	01.02.02	Вед. инженер	25 000	11
Дубов О. И.	3	11.07.02	Бухгалтер	20 000	3
Петров Е. Ю.	4	15.06.02	Охранник	12 000	1
Быкова А. А.	4	21.07.02	Охранник	12 000	1

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по ФИО сотрудника.
2. Вывод всех записей с полями «ФИО», «Отдел», «Кабинет» только для сотрудников с должностью «Менеджер».
3. Вывод всех полей для сотрудников, у которых заработная плата более 15 000.
4. Вывод всех полей для сотрудников, у которых фамилия начинается на букву «Б».
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует повышение на 30% заработной платы всем инженерам.
6. Посчитайте количество менеджеров.
7. Посчитайте количество сотрудников в каждом отделе.

### Вариант 12 Пиццерия

Номер заказа	Дата заказа	Адрес доставки	Телефон покупателя	Менеджер	Кол-во	Пицца
1	11.04.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Петров О. И.	2	«4 сыра»
1	11.04.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Петров О. И.	1	«Маргарита»
2	26.07.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Власов Н. И.	4	«4 сыра»
3	14.08.17	Нахимова, 12-3	89539116644	Петров О. И.	1	«Острая»
3	14.08.17	Нахимова, 12-3	89539116644	Петров О. И.	2	«4 сыра»
4	11.09.17	Белинского, 21	89099773322	Макеев И. В.	2	«Маргарита»

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по номеру заказа.
2. Вывод всех записей с полями «Пицца», «Дата заказа», «Количество» только для менеджера Петрова О. И.
3. Вывод всех записей менеджеров Власова и Макеева, в которых встречается пицца «Маргарита».
4. Вывод списка заказов, сделанных в августе 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену телефона покупателя по адресу «Гагарина, 32-7» на 89539778899.
6. Посчитайте количество товаров, проданных Петровым.
7. Для каждого заказа выведите суммарное количество проданных товаров.

### Вариант 13 Библиотека

Фамилия читателя	Книга	Адрес читателя	Фамилия библиотекаря	Дата выдачи
Иванов О. И.	«Война и мир»	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	«Ревизор»	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	05.05.17
Иванов О. И.	«Обломов»	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	26.07.17
Дудкина М. Т.	«Ревизор»	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	14.03.17
Жукова Л. Г.	«Война и мир»	Пушкина, 3-28	Петрова О. И.	11.05.17
Сидоров Е. Ю.	«Обломов»	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	11.07.17
Быкова А. А.	«Ревизор»	Глаголева, 23-43	Андреева И. В.	15.06.17
Дудкина М. Т.	«Война и мир»	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	26.07.17

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по фамилии читателя.
2. Вывод всех записей с полями «Книга», «Дата выдачи», «Фамилия библиотекаря» только для читателя Сидорова.
3. Вывод всех записей таблицы, где дата выдачи 11.05.17.

4. Вывод всех записей только для читателей, у которых фамилия начинается на букву «Д».

5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса читателя Иванова на «Сибирская, 17-б».

6. Посчитайте количество читателей, которые брали книгу «Ревизор».

7. Для каждого читателя посчитайте суммарное количество взятых книг.

#### Вариант 14 Поликлиника

Фамилия пациента	Дата рождения	Номер участка	Фамилия врача	Дата посещения	Диагноз
Левин И. А.	20.04.65	2	Петрова О. И.	11.04.17	Грипп
Орлова Е. Ю.	25.01.77	1	Андреева И. В.	05.05.17	ОРЗ
Левин И. А.	20.04.65	2	Петрова О. И.	26.07.17	Бронхит
Дуров М. Т.	05.03.80	2	Петрова О. И.	14.03.17	Отит
Жукова Л. Г.	30.01.70	2	Петрова О. И.	11.04.17	Ангина
Орлова Е. Ю.	25.01.77	1	Андреева И. В.	11.07.17	Гастрит
Быкова А. А.	01.04.75	1	Андреева И. В.	15.06.17	ОРЗ
Дуров М. Т.	05.03.80	2	Петрова О. И.	26.07.17	ОРЗ

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате посещения.

2. Вывод всех записей с полями «Дата посещения», «Фамилия пациента», «Диагноз» только для врача Петровой.

3. Вывод всех записей только для пациентов с диагнозом ОРЗ.

4. Вывод списка пациентов, посещавших поликлинику в апреле 2017 г.

5. Создайте запрос на изменение номера участка на 3 для пациента Левина.

6. Посчитайте количество посещений поликлиники пациента Дурова.

7. Для каждого врача выведите количество принятых пациентов.

### Вариант 15 Прививки

Фамилия пациента	Дата рождения	Фамилия врача	Дата посещения	Прививка
Левин И. А.	20.04.17	Петрова О. И.	11.01.18	Грипп
Орлова Е. Ю.	25.01.17	Андреева И. В.	05.05.18	Краснуха
Левин И. А.	20.04.17	Петрова О. И.	26.07.18	АКДС
Дуров М. Т.	05.03.17	Петрова О. И.	14.01.18	Грипп
Жукова Л. Г.	30.01.17	Петрова О. И.	11.04.18	Корь
Орлова Е. Ю.	25.01.17	Андреева И. В.	11.07.18	АКДС
Быкова А. А.	01.04.17	Андреева И. В.	15.01.18	Грипп
Дуров М. Т.	05.03.17	Петрова О. И.	26.07.18	Краснуха

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате посещения.
2. Вывод всех записей с полями «Дата посещения», «Фамилия пациента», «Прививка» только для врача Петровой.
3. Вывод всех записей только для пациентов с прививкой от гриппа.
4. Вывод списка пациентов, ставивших прививку в апреле 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение даты рождения для пациента Орловой на 25.02.17.
6. Посчитайте количество прививок пациента Дурова.
7. Для каждого врача выведите количество поставленных прививок.

### Вариант 16 Театр

Название спектакля	Режиссер	Жанр	Стоимость сеанса	Время сеанса	Дата сеанса
«Жизнь»	Иванов О. А.	Мелодрама	200	17.00	11.04.17
«Идиот»	Петров И. С.	Комедия	400	18.00	05.05.17
«Богатырь»	Петров И. С.	Сказка	300	18.00	26.07.17
«Идиот»	Петров И. С.	Комедия	400	20.00	14.03.17
«Жизнь»	Иванов О. А.	Мелодрама	200	19.00	11.04.17
«Идиот»	Петров И. С.	Комедия	400	20.00	11.07.17
«На границе»	Иванов О. А.	Пьеса	600	18.00	15.06.17
«На границе»	Иванов О. А.	Пьеса	600	20.00	26.07.17

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате сеанса.
2. Вывод всех записей с полями «Название спектакля», «Жанр», «Дата сеанса» только для режиссера Иванова.
3. Вывод всех записей таблицы, где дата сеанса 11.04.17.
4. Вывод всех записей только для сеансов, у которых стоимость менее 500.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует увеличение стоимости всех сеансов в 1,5 раза.
6. Посчитайте количество сеансов спектакля «Жизнь».
7. Для каждого жанра посчитайте суммарное количество сеансов.

#### Вариант 17 Доставка суши

Номер заказа	Дата заказа	Телефон покупателя	Вид суши	Кол-во	Адрес доставки
1	11.04.17	89059556677	«Лава»	2	Гагарина, 32-7
1	11.04.17	89059556677	«Калифорния»	1	Гагарина, 32-7
2	26.07.17	89059556677	«Лава»	4	Гагарина, 32-7
3	14.08.17	89539116644	«Аляска»	1	Нахимова, 12-3
3	14.08.17	89539116644	«Лава»	2	Нахимова, 12-3
4	11.09.17	89099773322	«Калифорния»	2	Белинского, 21

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по номеру заказа.
2. Вывод всех записей с полями «Вид суши», «Дата заказа», «количество» только для покупателя с номером телефона 89539116644.
3. Вывод всех записей, в которых встречается вид суши «Калифорния» в количестве более 1.
4. Вывод списка заказов, сделанных в августе 2017 г.

5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену телефона покупателя по адресу «Гагарина, 32-7» на 89539558899.

6. Посчитайте количество купленных товаров покупателем с номером 89099773322.

7. Для каждого заказа выведите суммарное количество проданных товаров.

### Вариант 18 Аэропорт

Пункт назначения	Время вылета	День вылета	Вид рейса	Время полета, ч
Лондон	10.00	10.08.18	Международ.	8
Берлин	11.35	10.08.18	Международ.	7
Москва	12.15	10.08.18	Внутренний	4
Париж	14.00	10.08.18	Международ.	8
Мурманск	16.00	10.08.18	Внутренний	5
Екатеринбург	19.30	10.08.18	Внутренний	3
Новосибирск	5.00	11.08.18	Внутренний	1
Москва	12.15	11.08.18	Внутренний	4
Екатеринбург	19.30	11.08.18	Внутренний	3

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по пункту назначения.

2. Вывод всех записей с полями «Пункт назначения», «Время вылета», «День вылета» только для внутренних рейсов.

3. Вывод всех записей, в которых день вылета 11.08.18.

4. Вывод всех записей с полями «Пункт назначения», «Время вылета», «День вылета» для городов Новосибирск и Екатеринбург.

5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену времени вылета в Париж 10.08.18 на 14.45.

6. Посчитайте количество рейсов в Екатеринбург.

7. Посчитайте количество рейсов каждого вида.

### Вариант 19 Вуз

Группа	Количество студентов	Специальность	Кафедра	Факультет	Декан
510	15	ИС	ЭМИС	ФВС	Иванова О. А.
540	18	ИВТ	ЭМИС	ФВС	Иванова О. А.
820	17	Экономика	экономики	ЭФ	Петрова О. И.
840	20	Финансы	экономики	ЭФ	Петрова О. И.
910	14	Радиотехника	физики	РТФ	Белов А. Ю.
920	16	Физика	физики	РТФ	Белов А. Ю.

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по названию факультета.
2. Вывод всех записей с полями «Группа», «Специальность», «Кафедра» только для факультета ЭФ.
3. Вывод списка групп с количеством студентов больше 15.
4. Вывод всех полей для факультетов ЭФ и ФВС.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену декана на факультете РТФ на Сидоров И. И.
6. Посчитайте количество студентов на факультете ЭФ.
7. Для каждой кафедры посчитайте суммарное количество студентов.

### Вариант 20 Продажи товаров

Товар	Дата продажи	Адрес покупателя	Покупатель	Кол-во
Тетрадь 48 л клетка	11.04.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	10
Тетрадь 96 л клетка	05.05.17	Белинского, 21	Сбербанк	20
Тетрадь 48 л линейка	26.07.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	30
Тетрадь 24 л клетка	14.03.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	10
Тетрадь 48 л клетка	11.04.17	Пушкина, 3-28	А649ПН	10
Тетрадь 96 л линейка	11.07.17	Белинского, 21	Сбербанк	25
Ручка черная	15.06.17	Белова, 23-43	База № 28	200
Ручка синяя	26.07.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	100

Реализуйте следующие запросы к таблице:

1. Вывод всех записей и полей из таблицы с их сортировкой по дате продажи.
2. Вывод всех записей с полями «Товар», «Дата заказа», «Количество» только для покупателя «База № 28».
3. Вывод всех записей, в которых товаров продано более 10.
4. Вывод списка продаж, сделанных в мае 2017 г.
5. Создайте запрос на изменение данных, который реализует смену адреса покупателя ООО «Свет» на «Сибирская, 18-3».
6. Посчитайте количество купленных товаров покупателем ТОО «Геракл».
7. Для каждого покупателя выведите суммарное количество купленных товаров.

### **3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 «НОРМАЛИЗАЦИЯ ДАННЫХ»**

**Цель работы:** практическое освоение основных приемов и правил приведения таблиц к третьей нормальной форме.

**Темы для предварительного изучения.** Избыточное дублирование данных, аномалии. Нормализация таблиц. Первая, вторая и третья нормальные формы.

#### **3.1 Нормализация баз данных**

В процессе нормализации элементы данных группируются в таблицы, представляющие классы объектов (сущности) и их взаимосвязи. Теория нормализации основана на том, что определенный набор отношений обладает лучшими свойствами при включении, модификации и удалении данных, чем все остальные наборы отношений, с помощью которых могут быть представлены те же данные.

Введение нормализации отношений при разработке инфологической модели обеспечивает ее работоспособность. Это вовсе не означает, что ненормализованная модель обязательно окажется неработоспособной. Дело в том, что ненормализованная модель может вызвать определенные трудности реализации ПП, модифицирующих БД.

Нормализация – процесс реорганизации данных путем ликвидации повторяющихся групп и иных противоречий в хранении данных с целью приведения таблиц к виду, позволяющему осуществлять непротиворечивое и корректное редактирование данных.

В основе классического процесса нормализации лежит последовательность переходов от предыдущей нормальной формы к последующей

и так до последней. Однако на практике в большинстве случаев используются только первые три нормальные формы, т. е. нормализация проводится до достижения всеми таблицами схемы БД третьей нормальной формы.

Функциональные зависимости определяют не текущее состояние БД, а все возможные ее состояния, т. е. они отражают те связи между атрибутами, которые присущи реальному объекту, который моделируется с помощью таблиц БД.

Поэтому определить функциональные зависимости по текущему состоянию БД можно только в том случае, если экземпляр БД содержит абсолютно полную информацию (то есть никаких добавлений и модификации БД не предполагается). В реальной жизни это требование невыполнимо, поэтому набор функциональных зависимостей задает разработчик или системный аналитик, исходя из глубокого системного анализа предметной области [8].

Понятие зависимости атрибутов или функциональной зависимости можно определить следующим образом: атрибут **В функционально зависит** от атрибута **А**, если каждому значению **А** соответствует в точности одно значение **В** (обозначается  $A \rightarrow B$ ). То есть во всех кортежах (записях) с одинаковым значением атрибута **А** атрибут **В** будет обязательно иметь также одно и то же значение. В качестве **А** и **В** могут выступать как простые атрибуты, так и составные, т. е. состоящие из нескольких атрибутов.

Чтобы таблица соответствовала **первой нормальной форме**, все значения ее полей должны быть атомарными и все записи – уникальными. Поэтому любая реляционная таблица по определению уже находится в первой нормальной форме.

Говорят, что реляционная таблица находится во **второй нормальной форме**, если она находится в первой нормальной форме и ее неключевые поля *полностью зависят от всего первичного ключа*.

Для перевода таблицы из 1НФ в 2НФ необходимо воспользоваться следующим алгоритмом:

1. Определить все частичные зависимости, т. е. все части первичного ключа и все неключевые атрибуты, которые от них зависят.

2. Для каждой части первичного ключа и набора неключевых атрибутов, которые от них зависят, необходимо создать новую таблицу и скопировать эти данные в неё. В новой таблице бывшая часть первичного ключа станет первичным ключом.

3. Из исходной таблицы необходимо удалить все скопированные неключевые атрибуты, при этом не удаляя части первичного ключа, которые станут ещё и внешними ключами, связанными с новыми таблицами.

Говорят, что реляционная таблица находится в **третьей нормальной форме**, если она находится во второй нормальной форме и все ее неключевые поля зависят *только от первичного ключа*.

Для того чтобы перевести таблицу из 2НФ в 3НФ, необходимо воспользоваться следующим алгоритмом:

1. Определить зависимости группы одних неключевых атрибутов от других неключевых атрибутов.

2. Для каждого такого неключевого атрибута и набора неключевых атрибутов, которые от него зависят, необходимо создать новую таблицу и скопировать эти данные в неё. В новой таблице бывший неключевой атрибут, от которого зависят остальные, станет первичным ключом.

3. Из исходной таблицы необходимо удалить все скопированные неключевые атрибуты, при этом не удаляя того, от которого все зависят, ведь он станет ещё и внешним ключом, связанным с новой таблицей.

### 3.2 Пример нормализации

Привести данные в таблице последовательно к 1НФ, 2НФ, 3НФ.

Дата продажи	Покупатель	Товар	Вид товара	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	Стул	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	Диван	8 500	3
26.01.18	ТОО «Союз»	Стол 12А	Стол	3 500	10
14.02.18	ООО «Свет»	Диван 43М	Диван	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	Стул	1 600	10

Для проведения нормализации таблицы необходимо последовательно убедиться в том, что таблица соответствует условиям, которые предъявляются к различным нормальным формам.

Очевидно, что исходная таблица уже находится в 1НФ, т. к. все записи таблицы уникальны, а поля содержат простые значения атрибутов. Далее для приведения таблицы к последующим нормальным формам в таблице необходимо выделить первичный ключ.

Дата продажи	Покупатель	Товар	Вид товара	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	Стул	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	Диван	8 500	3
26.01.18	ТОО «Союз»	Стол 12А	Стол	3 500	10
14.02.18	ООО «Свет»	Диван 43М	Диван	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	Стул	1 600	10

В данной таблице в качестве первичного ключа необходимо выбрать комбинацию атрибутов «Дата продажи», «Покупатель», «Товар», ведь один покупатель в один и тот же день может купить разные товары, а для первого ключа самым важным свойством является свойство уникальности, т. е. он не должен повторяться. При использовании такой комбинации атрибутов первичный ключ дублироваться не будет, а если покупатель в один и тот же день приобретет несколько раз один и тот же товар, то просто необходимо будет увеличить его количество.

Далее необходимо выяснить соответствие таблицы 2НФ. Для этого нужно выяснить, существуют ли среди неключевых атрибутов те, которые зависят только от части ключа, а не от всего ключа целиком. В данной таблице атрибут «Вид товара» зависит только от атрибута «Товар» и не зависит от других ключевых атрибутов. Атрибуты «Цена» и «Количество» зависят от всего ключа целиком, так как и цена, и количество купленного товара могут изменяться в разных заказах и у разных покупателей в разные дни.

Чтобы привести таблицу к 2НФ необходимо разбить её на 2 новые, как приведено на рисунке 3.1.

Дата продажи	Покупатель	Товар (ВК)	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	8 500	3
26.01.18	ТОО «Союз»	Стол 12А	3 500	10
14.02.18	ООО «Свет»	Диван 43М	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	1 600	10

Товар	Вид товара
Стул 14К	Стул
Диван 43М	Диван
Стол 12А	Стол

Рис. 3.1 – Таблицы в 2НФ

Атрибут «Товар» в исходной таблице становится внешним ключом, а в новой таблице первичным ключом. Атрибут «Вид товара» удаляется из исходной таблицы и перемещается в новую.

Далее необходимо выяснить, находятся ли данные таблицы в 3НФ. Для этого необходимо проверить, не являются ли неключевые атрибуты зависимыми друг от друга. В исходной таблице атрибуты «Цена» и «Количество» не зависят друг от друга, а в новой таблице всего один неключевой атрибут. Таким образом, данные таблицы изначально находятся в 3НФ и преобразовывать их больше не нужно (рис. 3.2).

Дата продажи	Покупатель	Товар (ВК)	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	8 500	3
26.01.18	ТОО «Союз»	Стол 12А	3 500	10
14.02.18	ООО «Свет»	Диван 43М	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	1 600	10

Товар	Вид товара
Стул 14К	Стул
Диван 43М	Диван
Стол 12А	Стол

Рис. 3.2 – Таблицы в 3НФ

### 3.3 Порядок выполнения работы

1. Выбрать вариант согласно стандартной формуле для расчета.
2. Привести данные из таблицы к 1НФ, обозначить в таблице первичный ключ.
3. Привести данные из таблиц(ы) к 2НФ.
4. Привести данные из таблиц(ы) к 3НФ.
5. Оформить отчет о проделанной работе, в котором разместить исходную таблицу, а также 1НФ, 2НФ, 3НФ исходной таблицы. Оформление можно производить с помощью инструмента «Таблицы» или графических объектов, связи обозначить соединительными линиями.

### 3.4 Содержание отчета

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Задание согласно варианту.
4. Ход работы, содержащий состояние базы данных сначала в 1НФ, затем в 2НФ и в 3НФ.
5. Выводы по работе.

### 3.5 Индивидуальные варианты заданий к лабораторной работе № 3

#### Вариант 1 Посещения читального зала

Фамилия читателя	Дата рождения	Адрес читателя	Фамилия библиотекаря	Дата посещения
Иванов О. И.	20.04.95	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.97	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	05.05.17
Иванов О. И.	20.04.95	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	26.07.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	14.03.17
Жукова Л. Г.	30.01.91	Пушкина, 3-28	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.97	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	11.07.17
Быкова А. А.	01.04.95	Глаголева, 23-43	Андреева И. В.	15.06.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	26.07.17

#### Вариант 2 Нарушения

Фамилия нарушителя	Дата рождения	Адрес нарушителя	Номер машины	Фамилия инспектора	Участок	Дата нарушения
Иванов О. И.	20.04.85	Гагарина, 32-7	A678KE	Петров О. И.	1	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.87	Белинского, 21-5	A509BK	Андреев И. В.	2	05.05.17
Иванов О. И.	20.04.85	Гагарина, 32-7	A678KE	Власов Н. И.	3	26.07.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	A507EE	Петров О. И.	1	14.03.17
Жукова Л. Г.	30.01.90	Пушкина, 3-28	A649PH	Петров О. И.	1	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	25.01.87	Белинского, 21-5	A509BK	Андреев И. В.	2	11.07.17
Быкова А. А.	01.04.85	Глаголева, 23-43	A400CT	Власов Н. И.	3	15.06.17
Дудкина М. Т.	05.03.90	Нахимова, 12-3	A507EE	Петров О. И.	2	26.07.17

#### Вариант 3 Расписание кинотеатров

Название фильма	Название кинотеатра	Адрес кинотеатра	Телефон кинотеатра	Стоимость сеанса	Время сеанса	Дата сеанса
«Жизнь»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	150	10.00	11.04.17
«Идиот»	им. Горького	Ленина, 120	52-54-59	250	14.00	05.05.17
«Гладиатор»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	300	14.00	26.07.17
«Идиот»	«Октябрь»	Кирова, 12	45-25-65	200	10.00	14.03.17
«Жизнь»	им. Горького	Ленина, 120	52-54-59	200	10.00	11.04.17
«Идиот»	им. Черных	Белинского, 21	68-69-89	250	12.00	11.07.17
«На границе»	им. Черных	Черных, 23	68-69-89	500	18.00	15.06.17
«На границе»	«Родина»	Ключевская, 26	65-63-12	500	20.00	26.07.17

### Вариант 4 Подписка

Название издания	Главный редактор издания	Адрес издательства	Адреса подписчика	Фамилия подписчика	Кол-во экземпляров
«Мурзилка»	Иванов	Москва, пер. Ключевской, 12	Н-ск, ул. Ленина, 120	Иванов	1
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Н-ск, ул. Ленина, 120	Иванов	1
«Теория вероятностей»	Сидоров	Москва, пер. Солнечный, 56	Ижевск, ул. Ленина, 112	Сидоров	5
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Томск, ул. Ленина, 120	Павлов	5
«Студенческий меридиан»	Федоров	Москва, ул. Батюшкова, 76	Томск, ул. Ленина, 120	Павлов	3
«Студенческий меридиан»	Федоров	Москва, ул. Батюшкова, 76	Иркутск, ул. Черных, 23	Соколов	1
«Здоровье»	Петров	Н-ск, ул. Крюкова, 35	Братск, ул. Чернова, 2	Растригин	1

### Вариант 5 Преподавание

Фамилия сотрудника	Название предмета	Ученая степень	Ученое звание	Стаж работы	Кол-во лекций	Кол-во практик
Левин И. А.	Высшая математика	К.ф.-м.н.	Доцент	10	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	Д.т.н.	Профессор	15	14	28
Левин И. А.	Теория вероятностей	К.ф.-м.н.	Доцент	10	14	18
Дуров М. Т.	Программирование	К.т.н.	Доцент	25	18	36
Жукова Л. Г.	Программирование	К.ф.-м.н.	Доцент	20	18	36
Орлова Е. Ю.	Теория массового обслуживания	Д.т.н.	Профессор	15	14	18
Быкова А. А.	Информатика	К.т.н.	Доцент	18	14	28
Быкова А. А.	Теория вероятностей	К.т.н.	Доцент	18	14	18

**Вариант 6 Продажи продуктов**

Товар	Дата продажи	Адрес покупателя	Покупатель	Менеджер	Кол-во	Ед. измерения
Сахар	11.04.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	10	Кг
Сахар	05.05.17	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	20	Кг
Спагетти	26.07.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Власов Н. И.	30	Пачка
Спагетти	14.03.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Пачка
Сахар	11.04.17	Пушкина, 3-28	А649ПН	Петров О. И.	10	Кг
Спагетти	11.07.17	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	25	Пачка
Батон	15.06.17	Белова, 23-43	База № 28	Власов Н. И.	31	Шт.
Мука	26.07.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	21	Кг

**Вариант 7 Расписание экзаменов**

Преподаватель	Название предмета	Группа	Дата	Кол-во часов	Кол-во студентов
Левин И. А.	Базы данных	810	11.04.17	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	540	05.05.17	24	15
Левин И. А.	Базы данных	820	26.07.17	18	11
Дуров М. Т.	Программирование	540	14.03.17	18	15
Дуров М. Т.	Программирование	810	11.04.17	18	18
Орлова Е. Ю.	Информатика	120	11.07.17	24	20
Орлова Е. Ю.	Информатика	820	15.06.17	24	11
Быкова А. А.	Теория вероятностей	450	26.07.17	30	10

**Вариант 8 Заказы**

Номер заказа	Дата заказа	Адрес покупателя	Покупатель	Менеджер	Кол-во	Товар
1	11.04.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	10	Стул
1	11.04.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Петров О. И.	2	Стол
2	26.07.14	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	Власов Н. И.	4	Диван
3	14.08.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Стол
3	14.08.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	2	Дверь
4	11.09.14	Белинского, 21	Сбербанк	Макеев И. В.	2	Диван
5	15.10.14	Белова, 23-43	База № 28	Власов Н. И.	12	Стул
6	26.11.14	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	Петров О. И.	10	Стул

**Вариант 9 Студенты**

Студент	Группа	Дата рождения	Специальность	Кафедра	Факультет
Левин И. А.	510	11.04.02	ИС	ЭМИС	ФВС
Орлова Е. Ю.	540	05.05.02	ИВТ	ЭМИС	ФВС
Алексеев И. И.	820	26.07.02	Экономика	экономики	ЭФ
Дуров М. Т.	540	14.03.02	ИВТ	ЭМИС	ФВС
Белов А. А.	510	01.02.02	ИС	ЭМИС	ФВС
Дубов О. И.	120	11.07.02	Физика	физики	РТФ
Петров Е. Ю.	820	15.06.02	Экономика	экономики	ЭФ
Быкова А. А.	850	21.07.02	Маркетинг	экономики	ЭФ

**Вариант 10 Рейсы**

Пункт назначения	Время выезда	Режим по дням	Вид рейса	Пункт отправления	Телефон диспетчера вокзала
Дерябино	10.00	Чт	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Кожевниково	8.35	Пн, ср, сб	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Домодедово	13.15	Вт, чт, сб	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Черная Речка	9.00	Пн, ср, пт	Мест.	Автовокзал № 1	65-63-12
Мурманск	11.00	Вт, сб	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59
Екатеринбург	20.30	Сб	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59
Новосибирск	9.00	Пн, ср, пт	Межгород.	Автовокзал № 2	52-54-59

**Вариант 11 Сотрудники**

ФИО	Отдел	Дата рождения	Должность	Зароботная плата	Кабинет
Левин И. А.	1	11.04.02	Менеджер	15 000	8
Орлова Е. Ю.	1	05.05.02	Менеджер	15 000	8
Алексеев И. И.	2	26.07.02	Инженер	20 000	9
Дуров М. Т.	2	14.03.02	Инженер	20 000	10
Белов А. А.	2	01.02.02	Вед. инженер	25 000	11
Дубов О. И.	3	11.07.02	Бухгалтер	20 000	3
Петров Е. Ю.	4	15.06.02	Охранник	12 000	1
Быкова А. А.	4	21.07.02	Охранник	12 000	1

**Вариант 12 Пиццерия**

Номер заказа	Дата заказа	Адрес доставки	Телефон покупателя	Менеджер	Кол-во	Пицца
1	11.04.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Петров О. И.	2	«4 сыра»
1	11.04.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Петров О. И.	1	«Маргарита»
2	26.07.17	Гагарина, 32-7	89059556677	Власов Н. И.	4	«4 сыра»
3	14.08.17	Нахимова, 12-3	89539116644	Петров О. И.	1	«Острая»
3	14.08.17	Нахимова, 12-3	89539116644	Петров О. И.	2	«4 сыра»
4	11.09.17	Белинского, 21	89099773322	Макеев И. В.	2	«Маргарита»

### Вариант 13 Библиотека

Фамилия читателя	Книга	Адрес читателя	Фамилия библиотекаря	Дата выдачи
Иванов О. И.	«Война и мир»	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	11.04.17
Сидоров Е. Ю.	«Ревизор»	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	05.05.17
Иванов О. И.	«Обломов»	Гагарина, 32-7	Петрова О. И.	26.07.17
Дудкина М. Т.	«Ревизор»	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	14.03.17
Жукова Л. Г.	«Война и мир»	Пушкина, 3-28	Петрова О. И.	11.05.17
Сидоров Е. Ю.	«Обломов»	Белинского, 21-51	Андреева И. В.	11.07.17
Быкова А. А.	«Ревизор»	Глаголева, 23-43	Андреева И. В.	15.06.17
Дудкина М. Т.	«Война и мир»	Нахимова, 12-3	Петрова О. И.	26.07.17

### Вариант 14 Поликлиника

Фамилия пациента	Дата рождения	Номер участка	Фамилия врача	Дата посещения	Диагноз
Левин И. А.	20.04.65	2	Петрова О. И.	11.04.17	Грипп
Орлова Е. Ю.	25.01.77	1	Андреева И. В.	05.05.17	ОРЗ
Левин И. А.	20.04.65	2	Петрова О. И.	26.07.17	Бронхит
Дуров М. Т.	05.03.80	2	Петрова О. И.	14.03.17	Отит
Жукова Л. Г.	30.01.70	2	Петрова О. И.	11.04.17	Ангина
Орлова Е. Ю.	25.01.77	1	Андреева И. В.	11.07.17	Гастрит
Быкова А. А.	01.04.75	1	Андреева И. В.	15.06.17	ОРЗ
Дуров М. Т.	05.03.80	2	Петрова О. И.	26.07.17	ОРЗ

### Вариант 15 Прививки

Фамилия пациента	Дата рождения	Фамилия врача	Дата посещения	Прививка
Левин И. А.	20.04.17	Петрова О. И.	11.01.18	Грипп
Орлова Е. Ю.	25.01.17	Андреева И. В.	05.05.18	Краснуха
Левин И. А.	20.04.17	Петрова О. И.	26.07.18	АКДС
Дуров М. Т.	05.03.17	Петрова О. И.	14.01.18	Грипп
Жукова Л. Г.	30.01.17	Петрова О. И.	11.04.18	Корь
Орлова Е. Ю.	25.01.17	Андреева И. В.	11.07.18	АКДС
Быкова А. А.	01.04.17	Андреева И. В.	15.01.18	Грипп
Дуров М. Т.	05.03.17	Петрова О. И.	26.07.18	Краснуха

### Вариант 16 Театр

Название спектакля	Режиссер	Жанр	Стоимость сеанса	Время сеанса	Дата сеанса
«Жизнь»	Иванов	Мелодрама	200	17.00	11.04.17
«Идиот»	Петров	Комедия	400	18.00	05.05.17
«Богатырь»	Петров	Сказка	300	18.00	26.07.17
«Идиот»	Петров	Комедия	400	20.00	14.03.17
«Жизнь»	Иванов	Мелодрама	200	19.00	11.04.17
«Идиот»	Петров	Комедия	400	20.00	11.07.17
«На границе»	Иванов	Пьеса	600	18.00	15.06.17
«На границе»	Иванов	Пьеса	600	20.00	26.07.17

**Вариант 17 Доставка суши**

Номер заказа	Дата заказа	Телефон покупателя	Вид суши	Кол-во	Адрес доставки
1	11.04.17	89059556677	«Лава»	2	Гагарина, 32-7
1	11.04.17	89059556677	«Калифорния»	1	Гагарина, 32-7
2	26.07.17	89059556677	«Лава»	4	Гагарина, 32-7
3	14.08.17	89539116644	«Аляска»	1	Нахимова, 12-3
3	14.08.17	89539116644	«Лава»	2	Нахимова, 12-3
4	11.09.17	89099773322	«Калифорния»	2	Белинского, 21

**Вариант 18 Аэропорт**

Пункт назначения	Время вылета	День вылета	Вид рейса	Время полета, ч
Лондон	10.00	10.08.18	Международ.	8
Берлин	11.35	10.08.18	Международ.	7
Москва	12.15	10.08.18	Внутренний	4
Париж	14.00	10.08.18	Международ.	8
Мурманск	16.00	10.08.18	Внутренний	5
Екатеринбург	19.30	10.08.18	Внутренний	3
Новосибирск	5.00	11.08.18	Внутренний	1
Москва	12.15	11.08.18	Внутренний	4
Екатеринбург	19.30	11.08.18	Внутренний	3

**Вариант 19 Вуз**

Группа	Количество студентов	Специальность	Кафедра	Факультет	Декан
510	15	ИС	ЭМИС	ФВС	Иванова
540	18	ИВТ	ЭМИС	ФВС	Иванова
820	17	Экономика	экономики	ЭФ	Петрова
840	20	Финансы	экономики	ЭФ	Петрова
910	14	Радиотехника	физики	РТФ	Белов
920	16	Физика	физики	РТФ	Белов

**Вариант 20 Продажи товаров**

Товар	Дата продажи	Адрес покупателя	Покупатель	Кол-во
Тетрадь 48 л клетка	11.04.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	10
Тетрадь 96 л клетка	05.05.17	Белинского, 21	Сбербанк	20
Тетрадь 48 л линейка	26.07.17	Гагарина, 32-7	ТОО «Геракл»	30
Тетрадь 24 л клетка	14.03.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	10
Тетрадь 48 л клетка	11.04.17	Пушкина, 3-28	А649ПН	10
Тетрадь 96 л линейка	11.07.17	Белинского, 21	Сбербанк	25
Ручка черная	15.06.17	Белова, 23-43	База № 28	200
Ручка синяя	26.07.17	Нахимова, 12-3	ООО «Свет»	100

## 4 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БД»

**Цель работы:** получение навыков работы по проектированию базы данных, практическое освоение основных приемов и правил информационного моделирования; получение навыков работы по созданию базы данных из многих таблиц.

**Темы для предварительного изучения.** Основные этапы разработки базы данных. Современные средства проектирования и программирования баз данных, освоение способов разработки концептуальной модели.

### 4.1 Проектирование баз данных

Исходя из особенностей предметной области, для проектирования баз данных наиболее популярной является модель «сущность – связь», которая основана на использовании трёх базовых понятий: *сущность*, *атрибут* и *связь*.

**Сущность** – множество реально существующих или абстрактных объектов, процессов или явлений, обладающих одинаковым набором свойств, называемых атрибутами.

**Атрибут** – это поименованное свойство (характеристика) сущности. Основное назначение атрибута – описание свойства сущности, а также идентификация каждого экземпляра сущности.

**Связь** – ассоциация между сущностями, которая показывает, каким образом сущности взаимодействуют или соотносятся между собой. Чаще всего связь возникает между двумя сущностями и показывает, каким образом связаны экземпляры сущностей между собой.

Таким образом, для построения модели предметной области необходимо выделить в ней набор сущностей, для каждой сущности определить атрибуты и вид связи между разными сущностями.

Сущности при реализации БД трансформируются в таблицы, а атрибуты сущностей – в поля таблиц.

Если связь между сущностями 1-1, то в большинстве случаев все атрибуты обеих сущностей объединяются в одну общую сущность и в дальнейшем реализуются в виде единой таблицы.

Если связь между сущностями 1-М, то первичный ключ родительской сущности мигрирует в область атрибутов дочерней, т. е. в дочерней сущности появляется ещё один атрибут, который потом связывается с ПК родительской сущности.

Если связь между сущностями М-М, то связь реализуется путем создания новой таблицы, в которую мигрируют первичные ключи обеих сущностей, образуя в новой сущности составной первичный ключ.

Этапы проектирования БД подробно рассмотрены на примерах в учебном пособии Д. П. Вагнера «Базы данных» [1].

## 4.2 Пример проектирования баз данных

Произвести анализ предметной области книжного издательства. Составить модель предметной области в виде схемы данных в MS Access.

### Описание предметной области

Описание и анализ предметной области необходимо осуществить самостоятельно на основе общих сведений о каждой предметной области, в случае возникновения сложностей с определением основных сущностей необходимо воспользоваться данными сети Интернет.

Например, книжное издательство занимается выпуском книг, которые пишут авторы. На основе известной информации для данной предметной области выделим несколько основных сущностей:

- **Сотрудники** издательства. Атрибуты сотрудников – ФИО, табельный номер, пол, дата рождения, ИНН, оклад, домашний адрес, телефоны.

- **Авторы книг.** Атрибуты авторов – ФИО, ИНН, домашний адрес, телефоны. Для авторов необходимо хранить сведения о написанных книгах.
- **Книги.** Атрибуты книги – авторы, название, тираж, дата выхода, цена одного экземпляра, общие затраты на издание, авторский гонорар.

Для выявления связей между объектами необходимо описать их взаимоотношения. Книги пишут авторы, каждая книга может быть написана несколькими авторами и каждый автор может написать много книг. Соответственно, связь между книгами и авторами «многие-ко-многим». При реализации связей «многие-ко-многим» необходимо будет создавать ещё одну таблицу, которая будет хранить информацию о связях авторов и книг, а также о степени (проценте) участия каждого автора в написании книги.

Сотрудники издательства редактируют книги. Каждую книгу редактирует один сотрудник, но каждый сотрудник может редактировать разные книги. Таким образом, связь между ними «один-ко-многим», следовательно, для реализации связи в таблице «Книга» появится поле «Редактор», которое будет хранить в себе табельный номер сотрудника, являющегося редактором. Уточним, что в разных предметных областях взаимоотношения между объектами могут различаться, но в данном примере ограничимся указанными видами связей.

Создадим для полученных объектов базу данных, таблицы и реализуем связи в схеме данных.

Таблицы «Сотрудники» и «Авторы» содержат все описанные атрибуты (рис. 4.1, 4.2). Для таблицы «Авторы» для удобства создан первичный ключ «Код автора», который каждому автору, работающему с издательством, будет присваивать некоторый номер по порядку для удобства идентификации, для чего был выбран тип данных «Счетчик».

Сотрудники	
Имя поля	Тип данных
Табельный номер	Числовой
ФИО	Текстовый
Дата рождения	Дата/время
Пол	Текстовый
Оклад	Денежный
ИНН	Числовой
Адрес	Текстовый
Телефон	Текстовый

Рис. 4.1 – Таблица «Сотрудники»

Авторы	
Имя поля	Тип данных
Код автора	Счетчик
ФИО	Текстовый
ИНН	Числовой
Адрес	Текстовый
Телефон	Текстовый

Рис. 4.2 – Таблица «Авторы»

Таблица «Книги» помимо основных атрибутов содержит атрибут «Редактор», в котором хранится табельный номер сотрудника, являющегося редактором книги (рис. 4.3).

Книги	
Имя поля	Тип данных
Код книги	Числовой
Название	Текстовый
Тираж	Числовой
Дата выхода	Дата/время
Цена	Числовой
Затраты на издание	Числовой
Гонорар авторам	Числовой
Редактор	Числовой

Рис. 4.3 – Таблица «Книги»

Кроме основных таблиц для реализации связи между книгами и авторами необходимо создать таблицу «Авторы книг» (рис. 4.4).

АвторыКниг	
Имя поля	Тип данных
Автор	Числовой
Книга	Числовой
Процент участия	Числовой

Рис. 4.4 – Таблица «Авторы книг»

Далее в разделе «Схема данных» необходимо произвести связывание таблиц по соответствующим полям, как показано на рисунке 4.5.

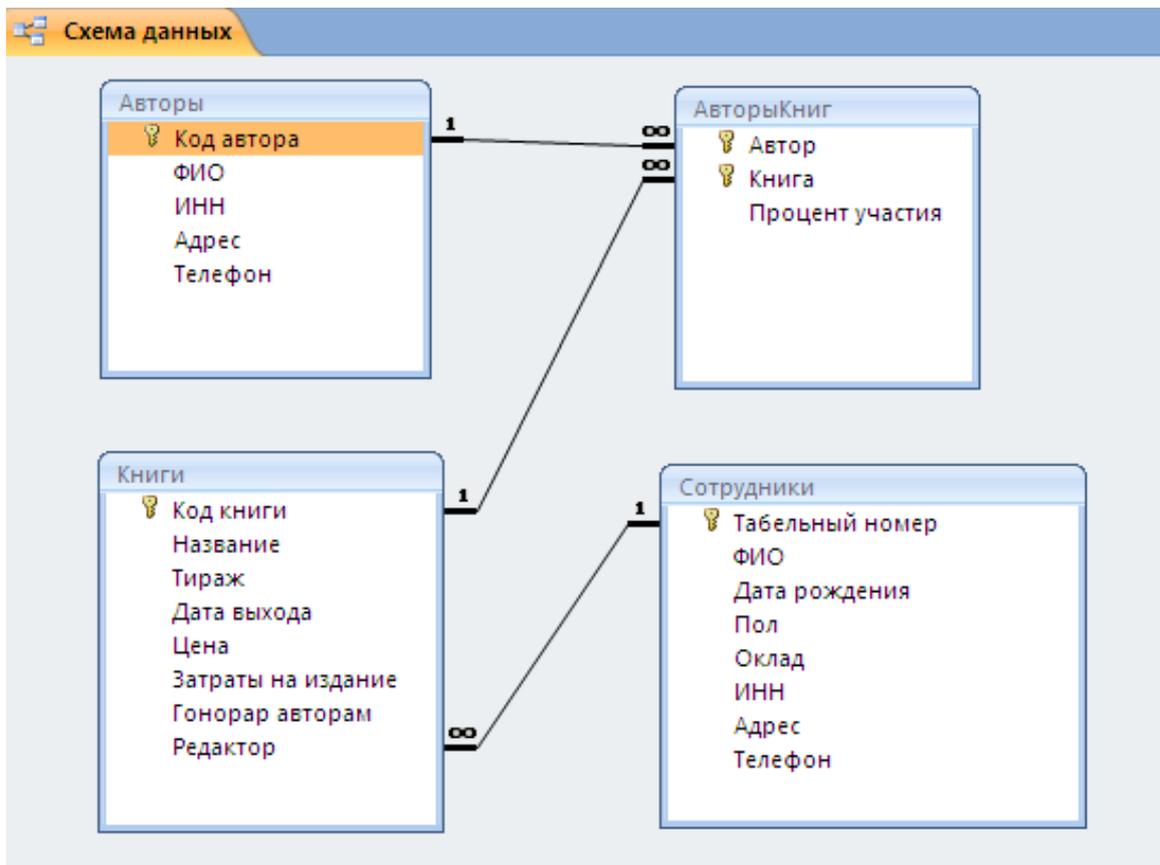


Рис. 4.5 – Схема данных

Полученная схема БД в MS Access и называется моделью предметной области.

### **4.3 Порядок выполнения работы**

1. Выбрать вариант согласно стандартной формуле для расчета.
2. Произвести анализ выбранной предметной области, выявить основные сущности. Для каждой предметной области можно выявить большое количество сущностей, но для выполнения данной работы достаточно будет двух-трёх.
3. Определить основные атрибуты выбранных сущностей, выбрать для каждой сущности первичный ключ.
4. Выявить вид связи между сущностями.
5. Создать в MS Access для каждой сущности таблицу с атрибутами и первичными ключами.
6. На основе выявленных связей в «схеме данных» связать таблицы по первичным и внешним ключам.

### **4.4 Содержание отчета**

1. Титульный лист.
2. Цель работы.
3. Задание согласно индивидуальному варианту.
4. Привести описание проведенного анализа предметной области и основных объектов.
5. Привести изображение полученной схемы данных и созданных таблиц.
6. Выводы по работе.

### **4.5 Индивидуальные варианты заданий к лабораторной работе № 4**

1. Предметная область «Библиотека».
2. Предметная область «Вуз».

3. Предметная область «Швейное производство».
4. Предметная область «Ресторан».
5. Предметная область «Больница».
6. Предметная область «Склад».
7. Предметная область «Зоопарк».
8. Предметная область «Аэропорт».
9. Предметная область «Аптека».
10. Предметная область «Автомастерская».
11. Предметная область «Школа».
12. Предметная область «Фотоцентр».
13. Предметная область «Театр».
14. Предметная область «Пиццерия».
15. Предметная область «Доставка суши».
16. Предметная область «Автошкола».
17. Предметная область «Гостиница».
18. Предметная область «Автовокзал».
19. Предметная область «Экзамен».
20. Предметная область «Кинотеатр».

## РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Вагнер Д. П. Базы данных : учеб. пособие / Д. П. Вагнер. – Томск : ФДО, ТУСУР, 2018. – 133 с.
2. Бекаревич Ю. Б. Самоучитель Access 2010 / Ю. Б. Бекаревич, Н. В. Пушкина. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011. – 432 с.
3. Карпова Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация : учеб. пособие / Т. С. Карпова. – СПб. : Питер, 2002. – 303 с.
4. Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию : учебник для вузов / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 510 с.
5. Сибилёв В. Д. Базы данных : учеб. пособие / В. Д. Сибилёв. – Томск : ТУСУР, 2007. – 278 с.
6. Хомоненко А. Д. Базы данных : учебник для высших учебных заведений / А. Д. Хомоненко, В. М. Цыганков, М. Г. Мальцев. – 4-е изд., доп. и перераб. – СПб. : КОРОНА принт, 2004. – 736 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)  
Кафедра экономической математики, информатики и статистики (ЭМИС)

**Создание базы данных. Инструменты создания таблиц**

Отчёт по лабораторной работе № 1

по дисциплине «Базы данных»

Студент группы

\_\_\_\_\_ / ФИО

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Проверил:

Ст. преподаватель каф. ЭМИС

\_\_\_\_\_ / Д. П. Вагнер

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Цель работы

Получение навыков работы по созданию базы данных (БД), созданию и редактированию таблиц, знакомство со средой и объектами MS Access.

## Задание

1. Создайте таблицу «Продажи» по образцу.

Дата продажи	Покупатель	Товар	Цена	Кол-во
11.01.18	ТОО «Союз»	Стул 14К	1 500	5
14.01.18	ИП Иванов	Диван 43М	8 500	3
26.01.18	ТОО «Союз»	Стол 12А	3 500	10
14.02.18	ООО «Свет»	Диван 43М	8 500	2
16.02.18	ИП Иванов	Стул 14К	1 500	10

2. Создайте дополнительную таблицу «Покупатель» с первичным ключом «Покупатель» и внесите в неё данные из первой таблицы. Для поля «Покупатель» в исходной таблице с помощью раздела «Подстановка» в конструкторе таблицы настройте возможность выбора покупателя из списка.

### Ход выполнения работы

1. Для выполнения работы была запущена СУБД Microsoft Access 2007 и создана пустая база данных «Лабораторная № 1».

2. С помощью конструктора таблиц была создана таблица «Продажи» с соответствующими полями, приведенная на рисунке 1.

Имя поля	Тип данных
Дата продажи	Дата/время
Покупатель	Текстовый
Товар	Текстовый
Цена	Числовой
Количество	Числовой

Рис. 1 – Таблица «Продажи»

3. Далее таблица «Продажи» была заполнена информацией, согласно заданию. Результат приведен на рисунке 2.

Дата прода	Покупатель	Товар	Цена	Количество
11.01.2018	ТОО Союз	Стул 14К	1500	5
14.01.2018	ИП Иванов	Диван 43М	8500	3
26.01.2018	ТОО Союз	Стол 12А	3500	10
14.02.2018	ООО Свет	Диван 43М	8500	2
16.02.2018	ИП Иванов	Стул 14К	1500	10
*				

Рис. 2 – Записи таблицы «Продажи»

4. Согласно заданию Б была создана таблица «Покупатель».

Покупатель	Добавить поле
ИП Иванов	
ООО Свет	
ТОО Союз	
*	

Рис. 3 – Таблица «Покупатель»

5. Для создания возможности выбора данных в таблице «Продажи» было настроено поле «Покупатель», приведенное на рисунке 4.

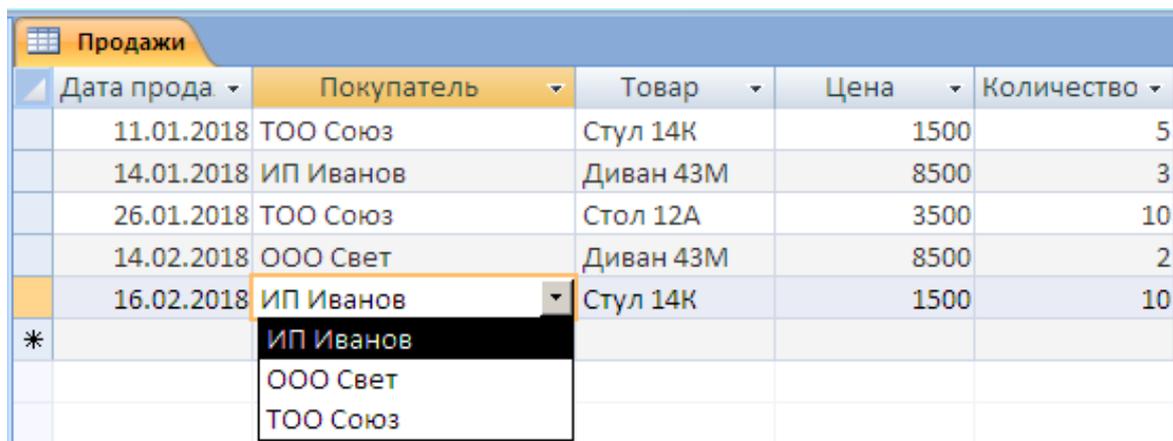
Имя поля	Тип данных
Дата продажи	Дата/время
Покупатель	Текстовый
Товар	Текстовый
Цена	Числовой
Количество	Числовой

Общие	Подстановка
Тип элемента управления	Поле со списком
Тип источника строк	Таблица или запрос
Источник строк	Покупатель
Присоединенный столбец	1
Число столбцов	1
Заглавия столбцов	Нет
Ширина столбцов	
Число строк списка	16
Ширина списка	Авто
Ограничиться списком	Нет
Разрешение нескольких значений	Нет
Разрешить изменение списка	Нет
Форма изменения элемента	
Только значения источника	Нет

Рис. 4 – Настройка поля «Покупатель»

6. В результате пользователи получают возможность выбора покупателя из списка, как это приведено на рисунке 5.



The image shows a screenshot of a software application window titled "Продажи" (Sales). It displays a table with the following columns: "Дата прода" (Sale Date), "Покупатель" (Buyer), "Товар" (Goods), "Цена" (Price), and "Количество" (Quantity). The table contains five rows of data. The "Покупатель" column for the last row (16.02.2018) has a dropdown menu open, showing a list of options: "ИП Иванов", "ООО Свет", and "ТОО Союз". The first option, "ИП Иванов", is currently selected and highlighted in black. The table also has a "\*" symbol in the first column of the row below the last one.

Дата прода	Покупатель	Товар	Цена	Количество
11.01.2018	ТОО Союз	Стул 14К	1500	5
14.01.2018	ИП Иванов	Диван 43М	8500	3
26.01.2018	ТОО Союз	Стол 12А	3500	10
14.02.2018	ООО Свет	Диван 43М	8500	2
16.02.2018	ИП Иванов	Стул 14К	1500	10
*				

Рис. 5 – Элемент управления «Поле со списком»

## **Вывод**

В данной лабораторной работе было произведено знакомство с инструментами создания и управления базами данных и таблицами Microsoft Access 2007. Также освоены инструменты подстановки данных из других таблиц в исходную.