

**Основы проектирования баз данных**

**Сборник лабораторных работ**

---

**Поломошнов И.С.**

**преп. каф. ИБ, ИМФКН, БГУ**

# **ВАРИАНТ №1**

---

**Предметная область: БИБЛИОТЕКА**

## **ЛР1. Инфологическое моделирование. Выделение сущностей и атрибутов**

### **Описание предметной области:**

Библиотека обслуживает читателей. Каждая книга имеет название, автора, ISBN, год издания, жанр, количество страниц. Читатель характеризуется ФИО, адресом, телефоном, email. Библиотекарь фиксирует факт выдачи книги читателю: дата выдачи, дата возврата, штраф за просрочку.

### **Задание:**

1. Выделите не менее 4 сущностей.
2. Для каждой сущности определите набор атрибутов.
3. Определите первичные ключи.
4. Оформите отчет в виде списка.

## ЛР2. Построение ER-диаграммы

### Задание:

1. Определите связи между сущностями (1:1, 1:M, M:N).
2. Нарисуйте ER-диаграмму.
3. Обозначьте первичные ключи (PK) и внешние ключи (FK).
4. Укажите типы связей.

### Связи:

- Книга выдаётся много раз (1:M)
- Читатель берёт много книг (1:M)
- Библиотекарь оформляет выдачу (1:M)
- Книга относится к одному жанру, жанр включает много книг (1:M)

### ЛР3. Нормализация. Приведение к ЗНФ

Исходная таблица:

Код_выдачи	Читатель	Телефон	Книга	Автор	Дата_выдачи	Библиотекарь	Должность
1	Иванов И.И.	123-45-67	Война и мир	Толстой Л.Н.	01.02.2026	Петрова А.А.	Библиотекарь

Задание:

1. Определите нормальную форму таблицы.
2. Выполните декомпозицию до 3 нормальной формы.
3. Предложите новую схему БД.

## **ЛР4. Создание таблиц (DDL)**

### **Задание:**

1. Напишите SQL-скрипты создания таблиц для спроектированной схемы.
2. Определите типы данных.
3. Установите ограничения целостности: PRIMARY KEY, FOREIGN KEY, NOT NULL, CHECK.
4. Выполните скрипт в СУБД.

### **Таблицы:**

- Жанры
- Книги
- Читатели
- Библиотекари
- Выдачи

## ЛР5. Заполнение таблиц (DML)

### Задание:

1. Напишите INSERT-скрипты для наполнения таблиц тестовыми данными:
  - 3 жанра
  - 5 книг
  - 2 читателя
  - 1 библиотекарь
  - 3 выдачи
2. Выполните UPDATE: измените телефон читателя.
3. Выполните DELETE: удалите книгу, которая ни разу не выдавалась.

## **ЛР6. Простые запросы SELECT. Фильтрация и сортировка**

### **Задание:**

1. Вывести все книги жанра «Фантастика».
2. Вывести книги, фамилия автора которых начинается на «П».
3. Вывести выдачи, которые не вернули (дата\_возврата IS NULL).
4. Вывести читателей с просрочкой (штраф > 0).
5. Вывести книги, отсортированные по году издания (новые → старые).

## **ЛР7. Группировка данных и агрегатные функции**

### **Задание:**

1. Посчитать количество книг каждого жанра.
2. Найти сумму штрафов по каждому читателю.
3. Найти средний год издания книг.
4. Посчитать количество выдач за каждый месяц.
5. Вывести ТОП-3 самых выдаваемых книг.

## ЛР8. Соединение таблиц (JOIN)

### Задание:

1. Вывести список выдач: фамилия читателя, название книги, дата выдачи, фамилия библиотекаря.
2. Найти читателей, которые брали книги жанра «Детектив».
3. Вывести книги, которые никогда не выдавали (LEFT JOIN + NULL).
4. Вывести выдачи с фамилией библиотекаря и его должностью.
5. Посчитать количество выдач по каждому библиотекарю.

## **ЛР9. Создание представлений (VIEW) и индексов**

### **Задание:**

1. Создать представление «Должники» — читатели с просрочкой возврата.
2. Создать индекс на поле Автор таблицы Книги.
3. Создать представление «Популярные книги» — книги, выдававшиеся более 5 раз.
4. Продемонстрировать работу представлений запросом SELECT.

## ЛР10. Индивидуальный проект. Полный цикл проектирования

### Задание:

1. **Доработать схему БД:** добавить сущность «Издательство» (название, адрес, телефон).
2. Связать издательство с книгами (одно издательство выпускает много книг).
3. Добавить тестовые данные.
4. Написать 2 аналитических запроса:
  - Список книг определённого издательства.
  - Средний размер штрафа по издательствам.
5. Оформить полный отчёт, включающий:
  - ER-диаграмму
  - SQL-скрипты создания таблиц
  - SQL-скрипты заполнения
  - Примеры запросов
  - Выводы

# ВАРИАНТ №2

---

**Предметная область: АВТОСАЛОН**

## **ЛР1. Инфологическое моделирование. Выделение сущностей и атрибутов**

### **Описание предметной области:**

Автосалон продаёт автомобили. Автомобиль имеет марку, модель, год выпуска, цвет, VIN-код, цену, статус (в наличии/продан/в резерве).

Клиент характеризуется ФИО, паспортными данными, телефоном. Сотрудник салона (менеджер) имеет ФИО и должность. Каждая сделка купли-продажи фиксируется: дата, сумма, способ оплаты.

### **Задание:**

1. Выделите не менее 4 сущностей.
2. Для каждой сущности определите набор атрибутов.
3. Определите первичные ключи.
4. Оформите отчет.

## ЛР2. Построение ER-диаграммы

### Задание:

1. Определите связи между сущностями.
2. Нарисуйте ER-диаграмму.
3. Обозначьте РК и FK.
4. Укажите типы связей.

### Связи:

- Сотрудник оформляет сделку (1:M)
- Клиент покупает автомобиль (один автомобиль участвует в одной сделке, 1:1)
- Автомобиль имеет определённую марку (M:1)
- Марка включает много моделей (1:M)

### ЛР3. Нормализация. Приведение к ЗНФ

Исходная таблица:

№_сделки	Клиент	Телефон	Автомобиль	Модель	Марка	Сотрудник	Должность	Дата	Сумма
101	Петров А.А.	222-33-44	X123XX799	Camry	Toyota	Сидоров И.И.	Менеджер	10.03.2026	2500000

Задание:

1. Определите нормальную форму.
2. Выполните декомпозицию до ЗНФ.
3. Предложите новую схему БД.

## **ЛР4. Создание таблиц (DDL)**

### **Задание:**

1. Напишите SQL-скрипты создания таблиц.
2. Определите типы данных.
3. Установите ограничения целостности.

### **Таблицы:**

- Марки
- Модели
- Автомобили
- Клиенты
- Сотрудники
- Сделки

## ЛР5. Заполнение таблиц (DML)

### Задание:

1. Вставить данные:

- 3 марки
- 5 автомобилей
- 2 клиента
- 1 сотрудника
- 2 сделки

2. Изменить статус автомобиля на «Продан».

3. Удалить автомобили старше 20 лет.

## **ЛР6. Простые запросы SELECT. Фильтрация и сортировка**

### **Задание:**

1. Вывести автомобили в наличии дешевле 1 000 000 руб.
2. Вывести марки, название которых начинается на «В».
3. Вывести сделки за последнюю неделю.
4. Вывести клиентов из определённого города.
5. Вывести автомобили, отсортированные по цене (от дорогих к дешёвым).

## **ЛР7. Группировка данных и агрегатные функции**

### **Задание:**

1. Посчитать количество автомобилей каждой марки.
2. Найти сумму продаж по месяцам.
3. Найти среднюю цену автомобиля в зависимости от статуса.
4. Посчитать количество сделок каждого сотрудника.
5. Определить самую продаваемую марку.

## **ЛР8. Соединение таблиц (JOIN)**

### **Задание:**

1. Вывести сделки: ФИО клиента, модель автомобиля, дата, ФИО сотрудника.
2. Найти клиентов, купивших автомобили марки «Toyota».
3. Вывести автомобили, которые никогда не продавались.
4. Посчитать сумму продаж по каждому сотруднику.
5. Вывести полную информацию об автомобилях (марка, модель, VIN, цена).

## **ЛР9. Создание представлений (VIEW) и индексов**

### **Задание:**

1. Создать представление «Новинки» — автомобили текущего года.
2. Создать представление «Продажи по сотрудникам» — ФИО, количество сделок, сумма.
3. Создать индекс на поле VIN-код.
4. Продемонстрировать работу представлений.

## ЛР10. Индивидуальный проект. Полный цикл проектирования

### Задание:

1. **Доработать схему БД:** добавить сущность «Техосмотр» (дата прохождения, пробег, срок годности до).
2. Связать техосмотр с автомобилем (один автомобиль — много техосмотров).
3. Добавить тестовые данные.
4. Написать 2 аналитических запроса:
  - Автомобили с просроченным техосмотром.
  - Количество техосмотров по каждой модели.
5. Оформить полный отчёт.

# ВАРИАНТ №3

---

**Предметная область: ПОЛИКЛИНИКА**

## **ЛР1. Инфологическое моделирование. Выделение сущностей и атрибутов**

### **Описание предметной области:**

В поликлинике работают врачи различных специальностей. Врач имеет ФИО, специализацию, номер кабинета, телефон. Пациент: ФИО, дата рождения, номер полиса ОМС, адрес. На приёме фиксируется дата, время, жалобы, диагноз, назначения. Врач может выписать пациенту рецепт: лекарство, дозировка, срок действия.

### **Задание:**

1. Выделите не менее 4 сущностей.
2. Для каждой сущности определите набор атрибутов.
3. Определите первичные ключи.
4. Оформите отчет.

## ЛР2. Построение ER-диаграммы

### Задание:

1. Определите связи между сущностями.
2. Нарисуйте ER-диаграмму.
3. Обозначьте РК и FK.
4. Укажите типы связей.

### Связи:

- Врач ведёт приём (1:M)
- Пациент посещает приём (1:M)
- На приёме может быть выписано несколько рецептов (1:M)
- Врач имеет специализацию (M:1)

### ЛР3. Нормализация. Приведение к ЗНФ

Исходная таблица:

№_приёма	Пациент	Полис	Врач	Кабинет	Специализация	Диагноз	Лекарство	Дозировка
201	Сидорова М.И.	123456789	Васильев П.П.	215	Терапевт	ОРВИ	Арбидол	200 мг

Задание:

1. Определите нормальную форму.
2. Выполните декомпозицию до ЗНФ.
3. Предложите новую схему БД.

## **ЛР4. Создание таблиц (DDL)**

### **Задание:**

1. Напишите SQL-скрипты создания таблиц.
2. Определите типы данных.
3. Установите ограничения целостности.

### **Таблицы:**

- Специализации
- Врачи
- Пациенты
- Приёмы
- Рецепты

## ЛР5. Заполнение таблиц (DML)

### Задание:

1. Вставить данные:

- 3 специализации
- 4 врача
- 5 пациентов
- 3 приёма
- 4 рецепта

2. Изменить номер кабинета врача.

3. Удалить просроченные рецепты.

## **ЛР6. Простые запросы SELECT. Фильтрация и сортировка**

### **Задание:**

1. Вывести пациентов старше 65 лет.
2. Вывести врачей-хирургов.
3. Вывести приёмы за сегодняшнюю дату.
4. Вывести приёмы с диагнозом «ОРВИ».
5. Вывести рецепты с дозировкой более 500 мг.

## **ЛР7. Группировка данных и агрегатные функции**

### **Задание:**

1. Посчитать количество пациентов у каждого врача.
2. Определить самые частые диагнозы.
3. Найти средний возраст пациентов.
4. Посчитать количество приёмов по дням недели.
5. Вывести ТОП-3 самых выписываемых лекарств.

## **ЛР8. Соединение таблиц (JOIN)**

### **Задание:**

1. Вывести приёмы: ФИО врача, специализация, ФИО пациента, диагноз.
2. Найти врачей, которые не вели приём.
3. Найти пациентов с рецептами на конкретный препарат.
4. Посчитать количество рецептов, выписанных каждым врачом.
5. Вывести список диагнозов и соответствующих выписанных лекарств.

## **ЛР9. Создание представлений (VIEW) и индексов**

### **Задание:**

1. Создать представление «Хроники» — пациенты с хроническими диагнозами.
2. Создать представление «Нагрузка врачей» — ФИО врача, количество приёмов.
3. Создать индекс на поле Полис таблицы Пациенты.
4. Продемонстрировать работу представлений.

## ЛР10. Индивидуальный проект. Полный цикл проектирования

### Задание:

1. **Доработать схему БД:** добавить сущность «Больничный лист» (номер, дата начала, дата окончания, диагноз).
2. Связать больничный лист с приёмом (один приём → один больничный лист).
3. Добавить тестовые данные.
4. Написать 2 аналитических запроса:
  - Средняя длительность больничных по специализациям.
  - Количество выданных больничных за каждый месяц.
5. Оформить полный отчёт.

# СВОДНАЯ ТАБЛИЦА ВАРИАНТОВ

---

<b>Вариант</b>	<b>Предметная область</b>	<b>Сквозной пример</b>
№1	Библиотека	От сущностей до готового проекта с издательствами
№2	Автосалон	От сущностей до готового проекта с техосмотрами
№3	Поликлиника	От сущностей до готового проекта с больничными листами

*Примечание: каждая лабораторная работа выполняется в рамках своего варианта.*

*Результат ЛР1 используется в ЛР2, ЛР2 → ЛР3 и так далее до ЛР10, где студент представляет полностью спроектированную и реализованную базу данных.*