

Липецкий государственный технический университет  
Факультет автоматизации и информатики  
Кафедра автоматизированных систем управления

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4  
По «Бадам данным»  
Разработка физической модели данных и создание БД  
Проектирование запросов выборки данных

Студент  
Группа АИ-20

Глубоков Г.В.

Руководитель  
Доцент , к. т. н.

Алексеев В.А.

Липецк 2022 г.

## Цель работы

Изучить основы языка SQL, получить практические навыки разработки SELECT-запросов к базе данных с использованием конструкций селекции, сортировки, объединения, подзапросов, группировки данных и расчета статистических значений.

Задание кафедры

Разработать SELECT-запросы к БД, созданной в лабораторной работе №3, с использованием конструкций селекции, сортировки, объединения, подзапросов, группировки данных и расчета статистических значений.  
Проверить правильность работы запросов на тестовых данных.

## Ход работы

### 1.Скриншоты с наполнением БД

	<b>id_country</b> [PK] integer	<b>name_country</b> character varying (50)
1	1	Россия
2	2	Япония
3	3	Китай
4	4	США
5	5	Египет
6	6	Мексика
7	7	Канада
8	8	Южная Корея
9	9	Марокко
10	10	Бразилия
11	11	Испания
12	12	Франция
13	13	Италия

Рисунок – 1. Таблица «Страны»

	<b>id_city</b> [PK] integer	<b>id_country</b> integer	<b>name_city</b> character varying (150)
1	1	1	Москва
2	2	2	Токио
3	3	3	Пекин
4	4	4	Вашингтон
5	5	5	Каир
6	6	6	Мехико
7	7	7	Оттава
8	8	8	Сеул
9	9	9	Рабат
10	10	10	Бразилиа
11	11	11	Мадрид
12	12	12	Париж
13	13	13	Рим

Рисунок – 2. Таблица «Города»

	<b>id_hotel</b> [PK] integer	<b>id_city</b> integer	<b>name_hotel</b> character varying (50)	<b>class_hotel</b> integer
1	1	1	Измайлово	3
2	2	2	Mercure Tokyo Ginza	4
3	3	3	Sunword Hotel	4
4	4	4	Hyatt House	3
5	5	5	Fairmont Nile City	5
6	6	6	Pepper My Love	3
7	7	7	Lord Elgin Hotel	4
8	8	8	GLAD Yeouido	4
9	9	9	Riad Dar Rabiaa	3
10	10	10	Hotel Brasil 21	4
11	11	11	Pestana Cr7 Gran Via ...	4
12	12	12	Hotel Trianon Rive Ga...	4
13	13	13	StarHome Partheon	4

Рисунок – 3. Таблица «Отели»

	<b>id_transport</b> [PK] integer	<b>type_transport</b> character varying (50)
1	1	Поезд
2	2	Самолёт
3	3	Корабль

Рисунок – 4. Таблица «Транспорт»

	<b>id_client</b> [PK] integer	<b>fio_client</b> character varying (120)	<b>number_client</b> character (11)	<b>gender_client</b> character varying (10)	<b>passport_client</b> character (10)	<b>login_client</b> character varying (50)	<b>pass_client</b> character varying (60)
1	1	Иванов Иван Иванов...	89535733373	мужской	426613524	vanya228	c3e6b42e585b8899c...
2	2	Говрилов Пётр Никол...	89575675873	мужской	489357524	petya773	db7b2b04feae1509a5...
3	3	Шабашева Ирина Але...	89468468473	женский	324657784	ktr5	1d7efb7a233e22afef...
4	4	Шабашев Александр ...	89531798373	мужской	426613524	ktr7	c8c63334efc2cd3db6...
5	5	Шабашева Нина Алек...	89523623530	женский	426613524	ktrjr1	dcf93b52209a54727...
6	6	Петров Николай Петр...	89659569953	мужской	426613524	ru34	d1da9165872cd33a5...
7	7	Петрова Инна Алексе...	89723526543	женский	426613524	nino4ka56	7ae4d746151134e70...
8	8	Мылина Александра ...	89548945793	женский	426613524	milay	c703af419cf76a5668...
9	9	Кинев Пётр Алексан...	89680675593	мужской	426613524	kinetb	da7b3f4e64b7fd9285...

Рисунок – 5. Таблица «Клиент»

	<b>id_manager</b> [PK] integer	<b> fio_manager</b> character varying (120)	<b>number_manager</b> character (11)	<b>gender_manager</b> character varying (10)	<b>post_manager</b> character varying (50)	<b>login_manager</b> character varying (50)	<b>pass_manager</b> character varying (60)
1	1	Васильев Николай Ва...	89343357535	мужской	младший	bestmanager228	3a12522f59ebc5cdd0...
2	2	Конкова Марина Вик...	89684944684	женский	младший	MK78	cd33d18afe714673ba...
3	3	Перегудова Анна Ник...	89556573275	женский	главный	annapn	e94fcbd1e558336c91...
4	4	Озёров Пётр Игнатов...	89457357353	мужской	младший	petyatankist	53db87255a9c66773...

Рисунок – 6. Таблица «Менеджер»

	<b>id_ride</b> [PK] integer	<b>id_client</b> integer	<b>id_manager</b> integer	<b>id_tour</b> integer	<b>date_order</b> date
1	2	2	1	4	2021-01-12
2	3	5	3	1	2021-03-17
3	4	6	3	1	2021-03-17
4	5	9	2	3	2021-04-21

Рисунок – 7. Таблица «Заказ»

	<b>id_tour</b> [PK] integer	<b>id_hotel</b> integer	<b>id_city</b> integer	<b>id_transport</b> integer	<b>price_tour</b> numeric (8,2)	<b>name_tour</b> character varying (150)	<b>description_tour</b> character varying (1)	<b>date_start_tour</b> date	<b>date_end_tour</b> date
1	1	3	2	1	50000.00	Sea Breeze		2021-03-01	2021-08-31
2	2	4	5	1	80000.00	Rock Cheel		2021-05-01	2021-05-15
3	3	7	2	1	180000.00	Пальмы и песок		2021-02-01	2021-02-15
4	4	1	1	2	18000.00	Сосны и реки		2021-07-01	2021-07-08
5	5	5	7	3	18000.00	Райский круиз		2021-06-10	2021-06-24

Рисунок – 8. Таблица «Туры»

## Запрос выборки данных из одной таблицы

Туры		
id туры	integer	<pk>
id отеля	integer	<fk3>
id города	integer	<fk2>
id транспорта	integer	<fk1>
цена тура	numeric(8,2)	
название тура	varchar(150)	
описание тура	long varchar	
дата начала тура	timestamp	
дата окончания тура	timestamp	

Рисунок – 9. Фрагмент физической схемы данных

Формулировка запроса на естественном языке:

Выбрать всё из таблицы «Туры», где «цена тура» больше 50.000 и сортировать по возрастанию цены. SELECT-запрос на языке SQL:

```
SELECT *
FROM tour
WHERE price_tour >= '50000'
ORDER BY price_tour;
```

	id_tour [PK] integer	id_hotel integer	id_city integer	id_transport integer	price_tour numeric (8,2)	name_tour character varying (150)	description_tour character varying (1)	date_start_tour date	date_end_tour date
1	1	3	2	1	50000.00	Sea Breeze		2021-03-01	2021-08-31
2	2	4	5	1	80000.00	Rock Cheel		2021-05-01	2021-05-15
3	3	7	2	1	180000.00	Пальмы и песок		2021-02-01	2021-02-15

Рисунок – 10. Запрос выборки данных из одной таблицы

## Запрос выборки данных из нескольких таблиц

Используя конструкцию WHERE Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести название тура и города, где цена тура больше 50000, отсортировать по возрастанию цены тура. SELECT-запрос на языке SQL:

```
SELECT ts.name_tour, ci.name_city, ts.price_tour
FROM tour ts, city ci
WHERE ts.id_city=ci.id_city AND price_tour > '50000'
ORDER BY price_tour;
```

	name_tour character varying (150)	name_city character varying (150)	price_tour numeric (8,2)
1	Нил	Каир	80000.00
2	Сакура	Токио	180000.00

Рисунок – 11. Таблица после SQL-запроса

## Используя конструкцию «внутренне соединение» - INNER JOIN

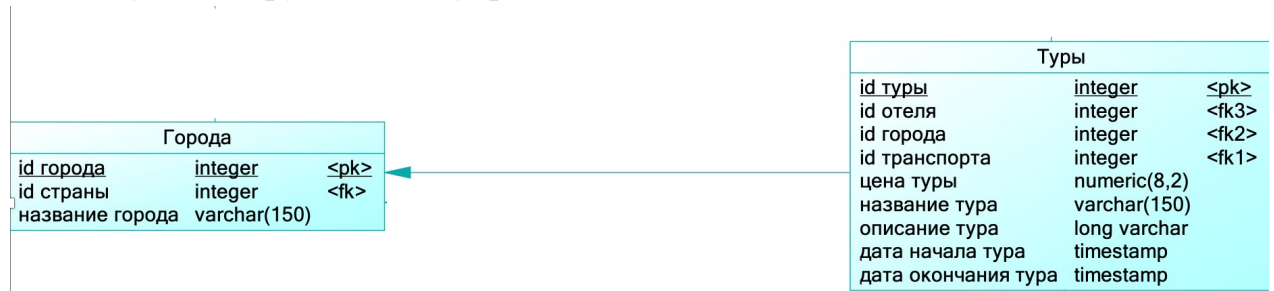


Рисунок – 12. Фрагмент физической схемы данных Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести «название города» и «цену тура», где «цена тура» больше 70.000 и сортировать по увеличению цены.

SELECT-запрос на языке SQL:

SELECT city.name\_city, ts.price\_tour

FROM city

INNER JOIN tour ts ON city.id\_city=ts.id\_tour

WHERE ts.price\_tour > '70000'

ORDER BY ts.price\_tour

	name_city character varying (150) 🔒	price_tour numeric (8,2) 🔒
1	Токио	80000.00
2	Пекин	180000.00

Рисунок – 13. Запрос выборки с использованием INNER JOIN

## 3.3 Используя конструкцию «внешнее соединение» - OUTER JOIN

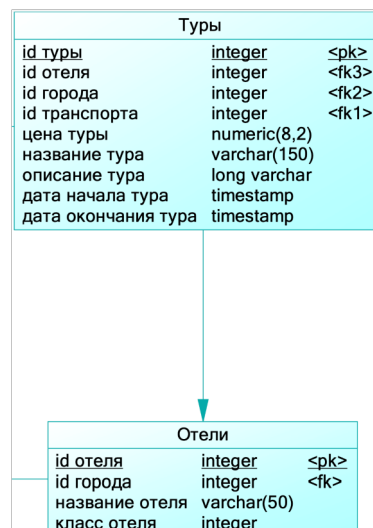


Рисунок – 14. Фрагмент физической схемы данных



Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести имена менеджеров, которые продали тур SELECT-запрос на языке SQL:

```
SELECT r.id_ride, mg.fio_manager
```

```
FROM ride r
```

```
RIGHT JOIN manager mg ON r.id_manager=mg.id_manager
```

	id_ride integer	fio_manager character varying (120)
1	3	Перегудова Анна Ник...
2	4	Перегудова Анна Ник...
3	5	Конкова Марина Вик...
4	[null]	Иванов Иван Иванович...
5	[null]	Озёров Пётр Игнатов...
6	[null]	Васильев Николай Ва...

Рисунок – 15. Таблица после SQL-запроса

Запрос с подзапросом с использованием конструкции [NOT] IN

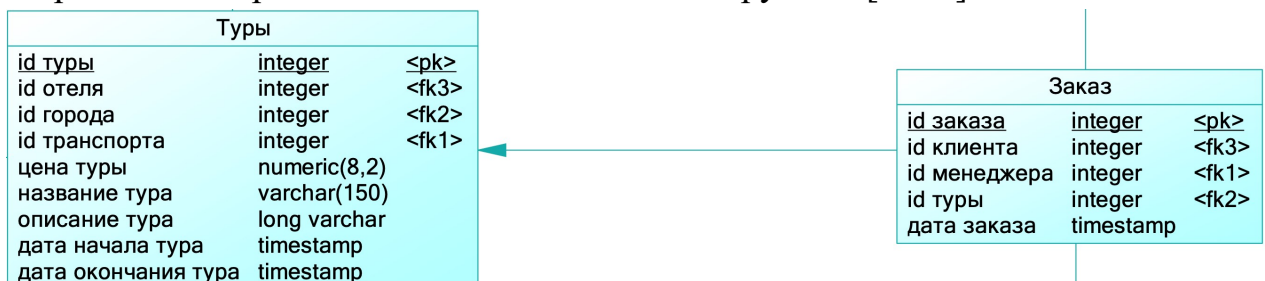


Рисунок – 16. Фрагмент физической схемы данных Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести информацию о всех заказах, у которых цена тура больше 50000

SELECT-запрос на языке SQL:

```
SELECT * FROM ride
```

```
WHERE id_tour NOT IN (SELECT id_tour
```

```
FROM tour WHERE price_tour < '50000')
```

	<b>id_ride</b> [PK] integer	<b>id_client</b> integer	<b>id_manager</b> integer	<b>id_tour</b> integer	<b>date_order</b> date
1	3	5	3	1	2021-03-17
2	4	6	3	1	2021-03-17
3	5	9	2	3	2021-04-21

Рисунок – 17. Таблица после SELECT-запроса

Запросы для получения статистических данных

Расчёт частных итогов для каждой комбинации значений атрибутов из списка <ATTR>

Клиент		
<u>id клиента</u>	<u>integer</u>	<u>&lt;pk&gt;</u>
ФИО клиента	varchar(120)	
телефон клиента	char(11)	
пол клиента	varchar(10)	
паспорт клиента	char(10)	
логин клиента	varchar(50)	
пароль клиента	char(50)	

Рисунок – 18. Фрагмент физической схемы данных

Формулировка запроса на естественном языке:

Сгруппировать клиентов по их гендеру(полу), вывести количество мужчин и женщин.

SELECT-запроса на языке SQL:

SELECT COUNT(\*) AS "Количество клиентов", gender\_client FROM client  
GROUP BY gender\_client

	<b>Количество клиентов</b> bigint	<b>gender_client</b> character varying (10)
1	4	женский
2	5	мужской

Рисунок – 19. Пример выполнения запроса

Расчет частных итогов и итогов для каждой подкомбинации в порядке следования атрибутов из списка <ATTR>

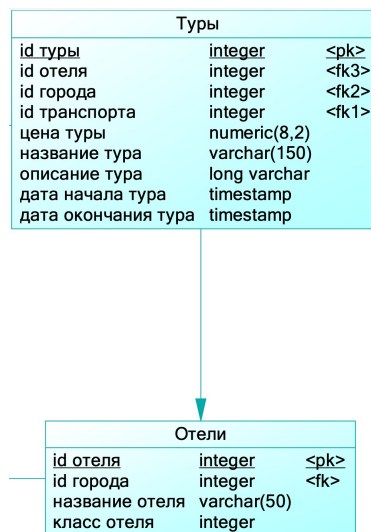


Рисунок – 20. Фрагмент физической модели данных Формулировка запроса на естественном языке: Вывести сумму купленных туров

SELECT SUM(tr.price\_tour)  
FROM tour tr WHERE EXISTS(SELECT \* FROM ride)

	sum	
	numeric	🔒
1	346000.00	

Рисунок – 21. Результат SQL-запроса

5.3 Расчет частных итогов и итогов для каждой подкомбинации (все варианты) атрибутов из списка <ATTR>



Рисунок - 22. Фрагмент физической схемы данных

Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести цену тура по городам и транспорту SELECT-запроса на языке SQL:

SELECT SUM(s.price\_tour), si.name\_city, tr.type\_transport  
FROM tour s  
INNER JOIN city si ON si.id\_city=s.id\_city

INNER JOIN transport tr ON tr.id\_transport=s.id\_transport  
GROUP BY(si.name\_city, tr.type\_transport)

	sum numeric	name_city character varying (150)	type_transport character varying (50)
1	230000.00	Токио	Поезд
2	80000.00	Каир	Поезд
3	18000.00	Оттава	Корабль
4	18000.00	Москва	Самолёт

Рисунок – 23. Таблица после SQL-запроса

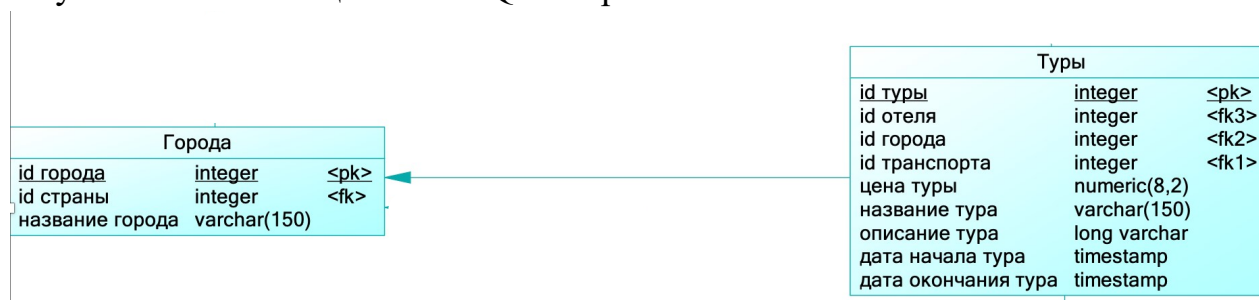


Рисунок – 24. Фрагмент физической схемы данных Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести цену тура по городам и транспорту SELECT-запроса на языке SQL:

SELECT SUM(s.price\_tour),si.name\_city, tr.type\_transport

FROM tour s

INNER JOIN city si ON si.id\_city=s.id\_city INNER JOIN transport tr ON

tr.id\_transport=s.id\_transport

GROUP BY CUBE(si.name\_city, tr.type\_transport)

	sum numeric	name_city character varying (150)	type_transport character varying (50)
3	80000.00	Каир	Поезд
4	18000.00	Оттава	Корабль
5	18000.00	Москва	Самолёт
6	18000.00	Оттава	[null]
7	230000.00	Токио	[null]
8	18000.00	Москва	[null]
9	80000.00	Каир	[null]
10	310000.00	[null]	Поезд
11	18000.00	[null]	Корабль
12	18000.00	[null]	Самолёт

Рисунок – 25. Таблица после SQL-запроса



Рисунок – 24. Фрагмент физической схемы данных Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести цену тура по городам и транспорту SELECT-запроса на языке SQL:

SELECT SUM(s.price\_tour), si.name\_city, tr.type\_transport

FROM tour s

INNER JOIN city si ON si.id\_city=s.id\_city INNER JOIN transport tr ON

tr.id\_transport=s.id\_transport

GROUP BY ROLLUP(si.name\_city, tr.type\_transport)

	sum numeric 🔒	name_city character varying (150) 🔒	type_transport character varying (50) 🔒
1	346000.00	[null]	[null]
2	230000.00	Токио	Поезд
3	80000.00	Каир	Поезд
4	18000.00	Оттава	Корабль
5	18000.00	Москва	Самолёт
6	18000.00	Оттава	[null]
7	230000.00	Токио	[null]
8	18000.00	Москва	[null]
9	80000.00	Каир	[null]

Рисунок – 25. Таблица после SQL-запроса

#### 5.4 Расчет итогов для каждого уникального значения каждого атрибута из списка <ATTR>



Рисунок – 24. Фрагмент физической схемы данных Формулировка запроса на естественном языке:

Вывести цену тура по городам и транспорту SELECT-запроса на языке SQL:

```
SELECT SUM(s.price_tour), si.name_city, tr.type_transport
```

```
FROM tour s
```

```
INNER JOIN city si ON si.id_city=s.id_city INNER JOIN transport tr ON
```

```
tr.id_transport=s.id_transport
```

```
GROUP BY GROUPING SETS(si.name_city, tr.type_transport)
```

	sum numeric 🔒	name_city character varying (150) 🔒	type_transport character varying (50) 🔒
1	18000.00	Оттава	[null]
2	230000.00	Токио	[null]
3	18000.00	Москва	[null]
4	80000.00	Каир	[null]
5	310000.00	[null]	Поезд
6	18000.00	[null]	Корабль
7	18000.00	[null]	Самолёт

Рисунок – 25. Таблица после SQL-запроса

## Вывод

В ходе выполнения лабораторной работы я изучил основы языка SQL, получил практические навыки разработки SELECT-запросов к базе данных с использованием конструкций селекции, сортировки, объединения, подзапросов, группировки данных и расчета статистических значений.