

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Институт информатики и вычислительной техники

09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"
профиль "Программное обеспечение средств
вычислительной техники и автоматизированных систем"

Кафедра прикладной математики и кибернетики

Расчетно-графическая работа

по курсу «Базы данных»

Вариант №19 «Аэропорт»

Выполнил:

студент гр.ИП-213

Дмитриев Атон Александрович
ФИО студента

«__» _____ 2025 г.

Проверил:

Преподаватель

ФИО преподавателя

«__» _____ 2025 г.

Оценка _____

Новосибирск 2025 г.

1. Описание базы данных

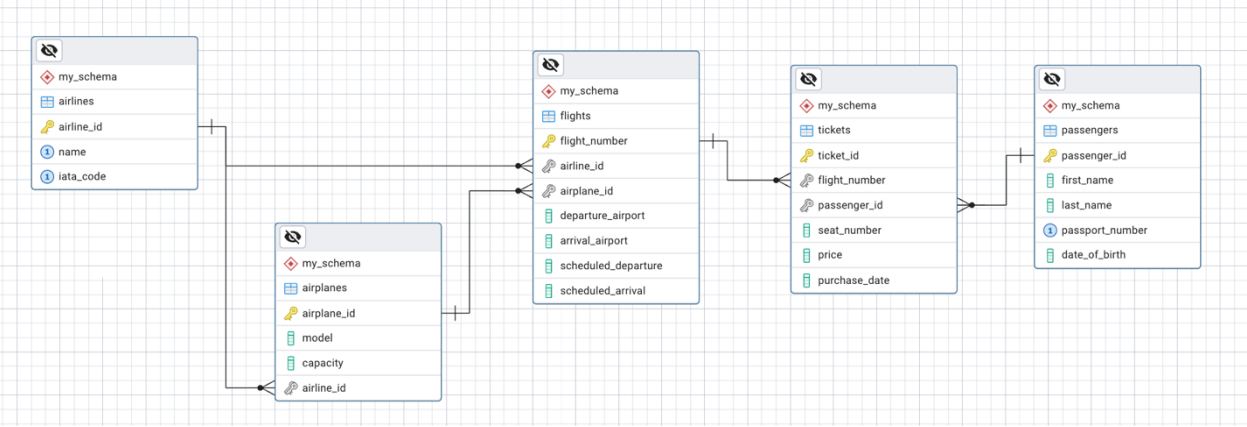


Таблица 1. Сущности и связи

Сущность 1	Сущность 2	Тип связи (1:1, 1:M, M:M)	Описание связи
Авиакомпания	Самолёты	1:M	Одна авиакомпания может владеть несколькими самолетами
Авиакомпания	Рейсы	1:M	Одна авиакомпания может выполнять несколько рейсов
Самолёты	Рейсы	1:M	Один самолет может быть назначен на несколько рейсов (в разное время)
Билеты	Рейсы	M:1	Несколько билетов может быть продано на один рейс
Пассажиры	Билеты	1:M	Один пассажир может купить много билетов

Таблица 2. Атрибуты сущностей

Сущность, название таблицы в БД	Название атрибута	Название атрибута в БД (имя поля)	Тип данных	Not Null	Primary key	Foreign key	Дополнительные ограничения целостности
Авиакомпании airlines	номер авиакомпании название авиакомпании код IATA авиакомпании	airline_id name iata_code	INT VARCHAR(100) CHAR(2)	1 1 1	P		
Самолеты airplanes	номер самолета модель самолета вместимость самолета номер авиакомпании-владельца	airplane_id model capacity airline_id	INT VARCHAR(50) INT INT	1 1 1	P	F	> 0
Рейсы flights	номер рейса номер авиакомпании номер самолета аэропорт вылета аэропорт прибытия время вылета по расписанию время прибытия по расписанию	flight_number airline_id airplane_id departure_airport arrival_airport scheduled_departure scheduled_arrival	INT INT INT VARCHAR(3) VARCHAR(3) TIMESTAMP TIMESTAMP	1 1 1 1 1	P	F F	
Пассажиры passengers	номер пассажира имя пассажира фамилия пассажира номер паспорта дата рождения	passenger_id first_name last_name passport_number date_of_birth	INT VARCHAR(50) VARCHAR(50) VARCHAR(20) DATE	1 1 1 1 1	P		UNIQUE Дата в прошлом

Билеты tickets	номер билета	ticket_id	INT	1	P		
	номер рейса	flight_number	INT			F	
	номер пассажира	passenger_id	INT			F	
	номер места	seat_number	VARCHAR(5)	1			
	цена билета	price	DECIMAL(10,2)	1			> 0
	дата покупки	purchase_date	DATE	1			CURRENT_DATE

1.2 Данные БД (содержимое таблиц)

Таблица airlines

	airline_id [PK] integer	name character varying (100)	iata_code character (2)
1	1	Аэрофлот	SU
2	2	Победа	DP
3	3	S7 Airlines	S7
4	4	Россия	FV
5	5	Уральские авиалинии	U6
6	6	UTair	UT
7	7	Nordwind	N4
8	8	Smartavia	5N
9	9	Red Wings	WZ
10	10	AZUR Air	ZF

Таблица airplanes

	airplane_id [PK] integer	model character varying (50)	capacity integer	airline_id integer
1	1	Boeing 777-300ER	375	1
2	2	Airbus A321	230	1
3	3	Airbus A321NEO	240	1
4	4	Boeing 737-800	158	1
5	5	Boeing 737-800	189	2
6	6	Airbus A319	144	3
7	7	Airbus A320neo	164	3
8	8	Airbus A321neo	203	3
9	9	Airbus A321nx	211	3
10	10	Boeing 737-800	168	3
11	11	Embraer 170	78	3
12	12	Airbus A319-100	138	4
13	13	Airbus A319-100	140	5
14	14	Airbus A319-100	138	6
15	15	Boeing 737-800	189	7
16	16	Airbus A320neo	164	8
17	17	Airbus A321neo	203	9
18	18	Airbus A321nx	211	10

Таблица flights

	flight_number [PK] integer	airline_id integer	airplane_id integer	departure_airport character varying (3)	arrival_airport character varying (3)	scheduled_departure timestamp without time zone	scheduled_arrival timestamp without time zone
1	1011	3	7	DME	LED	2025-11-02 08:00:00	2025-11-02 09:30:00
2	1012	3	7	LED	DME	2025-11-02 10:00:00	2025-11-02 11:30:00
3	1015	3	7	DME	LED	2025-11-02 12:15:00	2025-11-02 13:45:00
4	1016	3	7	LED	DME	2025-11-02 16:00:00	2025-11-02 17:30:00
5	2502	3	6	OVB	DME	2025-11-02 05:45:00	2025-11-02 06:20:00
6	2504	3	8	OVB	DME	2025-11-02 08:30:00	2025-11-02 09:05:00
7	2505	3	6	DME	OVB	2025-11-02 11:20:00	2025-11-02 19:30:00
8	2507	3	8	DME	OVB	2025-11-02 13:35:00	2025-11-02 21:45:00
9	2508	3	8	OVB	DME	2025-11-02 11:55:00	2025-11-02 12:35:00
10	2509	3	8	DME	OVB	2025-11-02 16:45:00	2025-11-03 00:55:00

Таблица passengers

	passenger_id [PK] integer	first_name character varying (50)	last_name character varying (50)	passport_number character varying (20)	date_of_birth date
1	1	Иван	Петров	4512 123456	1985-03-15
2	2	Мария	Сидорова	5214 654321	1992-07-22
3	3	Алексей	Козлов	4011 789012	1978-11-03
4	4	Елена	Васильева	4809 345678	1989-05-18
5	5	Дмитрий	Николаев	4615 901234	1995-12-30

Таблица tickets

	ticket_id [PK] integer	flight_number integer	passenger_id integer	seat_number character varying (5)	price numeric (10,2)	purchase_date date
1	1	1011	2	15C	8900.00	2025-10-27
2	2	1012	2	15D	8700.00	2025-10-27
3	3	2505	3	20F	21500.00	2025-10-27
4	4	2504	4	05A	19200.00	2025-10-27
5	5	1015	4	10B	9500.00	2025-10-27

2. Запросы к БД

2.1. Найти пассажиров, у которых суммарная стоимость всех купленных билетов превышает 20 000 рублей.

```

SELECT
    p.first_name,
    p.last_name,
    COUNT(t.ticket_id) AS tickets_count,
    SUM(t.price) AS total_spent
FROM passengers p
JOIN tickets t ON p.passenger_id = t.passenger_id
GROUP BY p.passenger_id, p.first_name, p.last_name
HAVING SUM(t.price) > 20000
ORDER BY total_spent DESC;

```

first_name	last_name	tickets_count	total_spent
Елена	Васильева	2	28700.00
Алексей	Козлов	1	21500.00
(2 rows)			

2.2. Вывести авиакомпании и количество различных моделей самолетов в их парке, у которых в парке более 2 моделей.

```
SELECT
    a.name AS airline_name,
    COUNT(DISTINCT ap.model) AS different_models_count
FROM airlines a
JOIN airplanes ap ON a.airline_id = ap.airline_id
GROUP BY a.airline_id, a.name
HAVING COUNT(DISTINCT ap.model) > 2
ORDER BY different_models_count DESC;
```

airline_name	different_models_count
S7 Airlines	6
Аэрофлот	4
(2 rows)	

2.3. Вывести полную информацию о всех билетах: ФИО пассажира, номер рейса, направление, время вылета, номер места и стоимость.

```
SELECT
    p.first_name,
    p.last_name,
    f.flight_number,
    CONCAT(f.departure_airport, ' → ', f.arrival_airport) AS route,
    TO_CHAR(f.scheduled_departure, 'DD.MM.YYYY HH24:MI') AS departure_time,
    t.seat_number,
    t.price
FROM tickets t
JOIN passengers p ON t.passenger_id = p.passenger_id
JOIN flights f ON t.flight_number = f.flight_number
JOIN airlines a ON f.airline_id = a.airline_id
ORDER BY f.scheduled_departure, p.last_name;
```

first_name	last_name	flight_number	route	departure_time	seat_number	price
Мария	Сидорова	1011	DME → LED	02.11.2025 08:00	15C	8900.00
Елена	Васильева	2504	OVB → DME	02.11.2025 08:30	05A	19200.00
Мария	Сидорова	1012	LED → DME	02.11.2025 10:00	15D	8700.00
Алексей	Козлов	2505	DME → OVB	02.11.2025 11:20	20F	21500.00
Елена	Васильева	1015	DME → LED	02.11.2025 12:15	10B	9500.00
(5 rows)						

2.4. Найти все рейсы S7 Airlines с указанием модели самолета и его вместимости.

```
SELECT
```

```

f.flight_number,
CONCAT(f.departure_airport, ' → ', f.arrival_airport) AS route,
TO_CHAR(f.scheduled_departure, 'DD.MM.YYYY HH24:MI') AS departure_time,
ap.model AS airplane_model,
ap.capacity
FROM flights f
JOIN airlines a ON f.airline_id = a.airline_id
JOIN airplanes ap ON f.airplane_id = ap.airplane_id
WHERE a.name = 'S7 Airlines'
ORDER BY f.scheduled_departure;

```

flight_number	route	departure_time	airplane_model	capacity
2502	OVB → DME	02.11.2025 05:45	Airbus A319	144
1011	DME → LED	02.11.2025 08:00	Airbus A320neo	164
2504	OVB → DME	02.11.2025 08:30	Airbus A321neo	203
1012	LED → DME	02.11.2025 10:00	Airbus A320neo	164
2505	DME → OVB	02.11.2025 11:20	Airbus A319	144
2508	OVB → DME	02.11.2025 11:55	Airbus A321neo	203
1015	DME → LED	02.11.2025 12:15	Airbus A320neo	164
2507	DME → OVB	02.11.2025 13:35	Airbus A321neo	203
1016	LED → DME	02.11.2025 16:00	Airbus A320neo	164
2509	DME → OVB	02.11.2025 16:45	Airbus A321neo	203

(10 rows)

2.5. Создать представление frequent_flyers, которое показывает пассажиров, которые купили билеты на рейсы в Новосибирск (OVB).

```

CREATE VIEW frequent_flyers AS
SELECT DISTINCT
    p.passenger_id,
    p.first_name,
    p.last_name,
    p.passport_number
FROM passengers p
WHERE p.passenger_id IN (
    SELECT t.passenger_id
    FROM tickets t
    JOIN flights f ON t.flight_number = f.flight_number
    WHERE f.arrival_airport = 'OVB'
);

-- Посмотреть пассажиров, летающих в Новосибирск
SELECT * FROM frequent_flyers;

```

passenger_id	first_name	last_name	passport_number
3	Алексей	Козлов	4011 789012

(1 row)

2.6. Создать представление flight_load для анализа загрузки рейсов.

```
CREATE VIEW flight_load AS
SELECT
    f.flight_number,
    CONCAT(f.departure_airport, ' → ', f.arrival_airport) AS route,
    TO_CHAR(f.scheduled_departure, 'DD.MM.YYYY HH24:MI') AS departure_time,
    a.name AS airline,
    ap.model AS airplane_model,
    ap.capacity,
    COUNT(t.ticket_id) AS tickets_sold,
    ROUND((COUNT(t.ticket_id) * 100.0 / ap.capacity), 1) AS load_percentage
FROM flights f
JOIN airlines a ON f.airline_id = a.airline_id
JOIN airplanes ap ON f.airplane_id = ap.airplane_id
LEFT JOIN tickets t ON f.flight_number = t.flight_number
GROUP BY f.flight_number, f.departure_airport, f.arrival_airport,
         f.scheduled_departure, a.name, ap.model, ap.capacity
ORDER BY load_percentage DESC;

-- Посмотреть загрузку рейсов
SELECT * FROM flight_load;
```

flight_number	route	departure_time	airline	airplane_model	capacity	tickets_sold	load_percentage
2505	DME → OVB	02.11.2025 11:20	S7 Airlines	Airbus A319	144	1	0.7
1015	DME → LED	02.11.2025 12:15	S7 Airlines	Airbus A320neo	164	1	0.6
1012	LED → DME	02.11.2025 10:00	S7 Airlines	Airbus A320neo	164	1	0.6
1011	DME → LED	02.11.2025 08:00	S7 Airlines	Airbus A320neo	164	1	0.6
2504	OVB → DME	02.11.2025 08:30	S7 Airlines	Airbus A321neo	203	1	0.5
2502	OVB → DME	02.11.2025 05:45	S7 Airlines	Airbus A319	144	0	0.0
2507	DME → OVB	02.11.2025 13:35	S7 Airlines	Airbus A321neo	203	0	0.0
1016	LED → DME	02.11.2025 16:00	S7 Airlines	Airbus A320neo	164	0	0.0
2509	DME → OVB	02.11.2025 16:45	S7 Airlines	Airbus A321neo	203	0	0.0
2508	OVB → DME	02.11.2025 11:55	S7 Airlines	Airbus A321neo	203	0	0.0

(10 rows)

3. Листинги SQL-скриптов

----- 1 База данных -----

```
CREATE TABLE airlines (
    airline_id INT PRIMARY KEY,
    name VARCHAR(100) NOT NULL UNIQUE,
    iata_code CHAR(2) NOT NULL UNIQUE
);
```

```
CREATE TABLE airplanes (
    airplane_id INT PRIMARY KEY,
```

```
model VARCHAR(50) NOT NULL,  
capacity INT NOT NULL,  
airline_id INT,  
FOREIGN KEY (airline_id) REFERENCES airlines(airline_id),  
CONSTRAINT chk_capacity CHECK (capacity > 0)  
);
```

```
CREATE TABLE flights (  
    flight_number INT PRIMARY KEY,  
    airline_id INT,  
    airplane_id INT,  
    departure_airport VARCHAR(3) NOT NULL,  
    arrival_airport VARCHAR(3) NOT NULL,  
    scheduled_departure TIMESTAMP NOT NULL,  
    scheduled_arrival TIMESTAMP NOT NULL,  
    FOREIGN KEY (airline_id) REFERENCES airlines(airline_id),  
    FOREIGN KEY (airplane_id) REFERENCES airplanes(airplane_id)  
);
```

```
CREATE TABLE passengers (  
    passenger_id INT PRIMARY KEY,  
    first_name VARCHAR(50) NOT NULL,  
    last_name VARCHAR(50) NOT NULL,  
    passport_number VARCHAR(20) NOT NULL UNIQUE,  
    date_of_birth DATE NOT NULL,  
    CONSTRAINT chk_dob_past CHECK (date_of_birth < CURRENT_DATE)  
);
```

```
CREATE TABLE tickets (  
    ticket_id INT PRIMARY KEY,  
    flight_number INT,  
    passenger_id INT,
```

```

seat_number VARCHAR(5),
price DECIMAL(10, 2) NOT NULL,
purchase_date DATE NOT NULL DEFAULT CURRENT_DATE,
FOREIGN KEY (flight_number) REFERENCES flights(flight_number),
FOREIGN KEY (passenger_id) REFERENCES passengers(passenger_id),
CONSTRAINT chk_price CHECK (price > 0)
);

```

----- 2 Заполнение таблиц -----

```

INSERT INTO airlines (airline_id, name, iata_code) VALUES
(1, 'Аэрофлот', 'SU'),
(2, 'Победа', 'DP'),
(3, 'S7 Airlines', 'S7'),
(4, 'Россия', 'FV'),
(5, 'Уральские авиалинии', 'U6'),
(6, 'UTair', 'UT'),
(7, 'Nordwind', 'N4'),
(8, 'Smartavia', '5N'),
(9, 'Red Wings', 'WZ'),
(10, 'AZUR Air', 'ZF');

```

```

INSERT INTO airplanes (airplane_id, model, capacity, airline_id) VALUES
-- Аэрофлот
(1, 'Boeing 777-300ER', 375, 1),
(2, 'Airbus A321', 230, 1),
(3, 'Airbus A321NEO', 240, 1),
(4, 'Boeing 737-800', 158, 1),

-- Победа
(5, 'Boeing 737-800', 189, 2),

```

-- S7 Airlines

(6, 'Airbus A319', 144, 3),

(7, 'Airbus A320neo', 164, 3),

(8, 'Airbus A321neo', 203, 3),

(9, 'Airbus A321nx', 211, 3),

(10, 'Boeing 737-800', 168, 3),

(11, 'Embraer 170', 78, 3),

-- Россия

(12, 'Airbus A319-100', 138, 4),

-- Уральские авиалинии

(13, 'Airbus A319-100', 140, 5),

-- UTAir

(14, 'Airbus A319-100', 138, 6),

-- Nordwind

(15, 'Boeing 737-800', 189, 7),

-- Smartavia

(16, 'Airbus A320neo', 164, 8),

-- Red Wings

(17, 'Airbus A321neo', 203, 9),

-- AZUR Air

(18, 'Airbus A321nx', 211, 10);

INSERT INTO flights (flight_number, airline_id, airplane_id, departure_airport, arrival_airport, scheduled_departure, scheduled_arrival) VALUES

-- Новосибирск (OVB) → Москва (DME)

(2502, 3, 6, 'OVB', 'DME', '2025-11-02 05:45:00', '2025-11-02 06:20:00'),
(2504, 3, 8, 'OVB', 'DME', '2025-11-02 08:30:00', '2025-11-02 09:05:00'),
(2508, 3, 8, 'OVB', 'DME', '2025-11-02 11:55:00', '2025-11-02 12:35:00'),

-- Москва (DME) → Новосибирск (OVB)

(2505, 3, 6, 'DME', 'OVB', '2025-11-02 11:20:00', '2025-11-02 19:30:00'),
(2507, 3, 8, 'DME', 'OVB', '2025-11-02 13:35:00', '2025-11-02 21:45:00'),
(2509, 3, 8, 'DME', 'OVB', '2025-11-02 16:45:00', '2025-11-03 00:55:00'),

-- Москва (DME) → Санкт-Петербург (LED)

(1011, 3, 7, 'DME', 'LED', '2025-11-02 08:00:00', '2025-11-02 09:30:00'),
(1015, 3, 7, 'DME', 'LED', '2025-11-02 12:15:00', '2025-11-02 13:45:00'),

-- Санкт-Петербург (LED) → Москва (DME)

(1012, 3, 7, 'LED', 'DME', '2025-11-02 10:00:00', '2025-11-02 11:30:00'),
(1016, 3, 7, 'LED', 'DME', '2025-11-02 16:00:00', '2025-11-02 17:30:00');

INSERT INTO passengers (passenger_id, first_name, last_name, passport_number, date_of_birth) VALUES

(1, 'Иван', 'Петров', '4512 123456', '1985-03-15'),
(2, 'Мария', 'Сидорова', '5214 654321', '1992-07-22'),
(3, 'Алексей', 'Козлов', '4011 789012', '1978-11-03'),
(4, 'Елена', 'Васильева', '4809 345678', '1989-05-18'),
(5, 'Дмитрий', 'Николаев', '4615 901234', '1995-12-30');

INSERT INTO tickets (ticket_id, flight_number, passenger_id, seat_number, price) VALUES

-- Мария Сидорова (перелет туда-обратно Москва-СПб)

(1, 1011, 2, '15C', 8900.00), -- S7 1011 DME → LED
(2, 1012, 2, '15D', 8700.00), -- S7 1012 LED → DME

-- Алексей Козлов (рейс в Новосибирск)

(3, 2505, 3, '20F', 21500.00), -- S7 2505 DME → OVB

-- Елена Васильева (несколько рейсов)

(4, 2504, 4, '05A', 19200.00), -- S7 2504 OVB → DME

(5, 1015, 4, '10B', 9500.00); -- S7 1015 DME → LED