

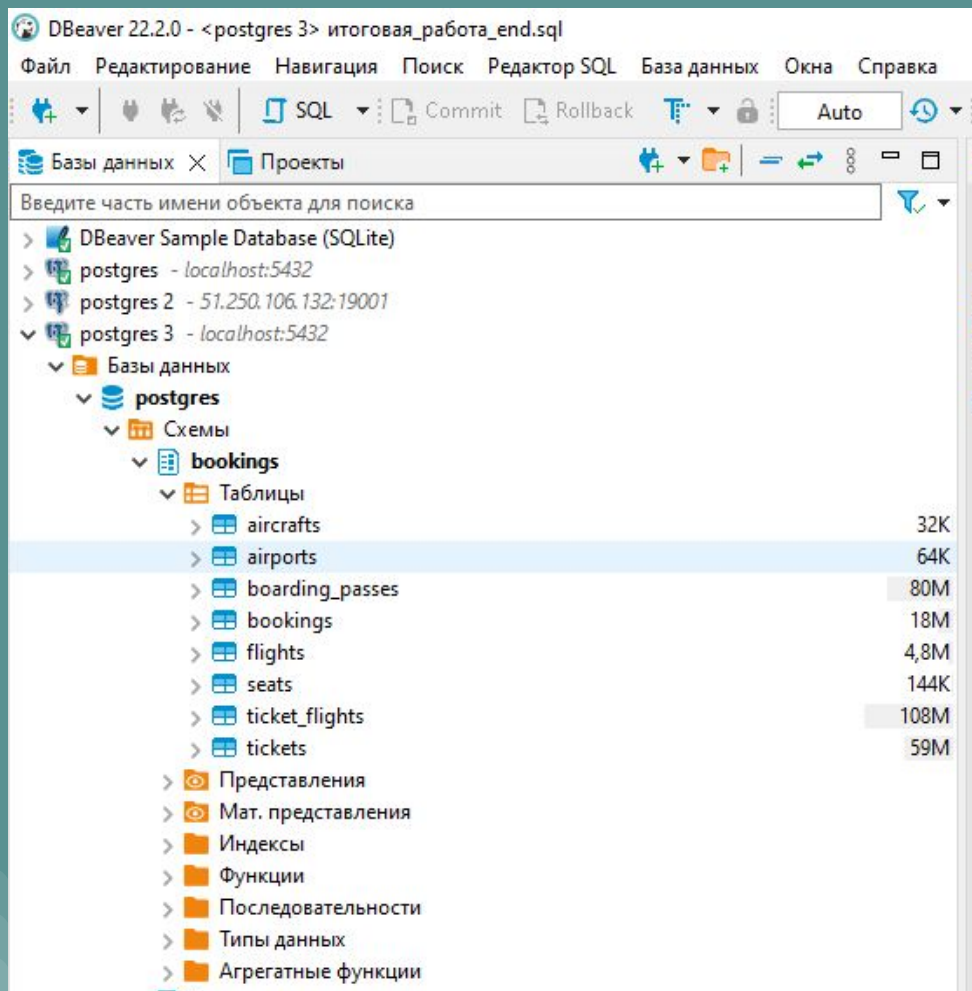


Проектная работа по модулю “SQL и получение данных”

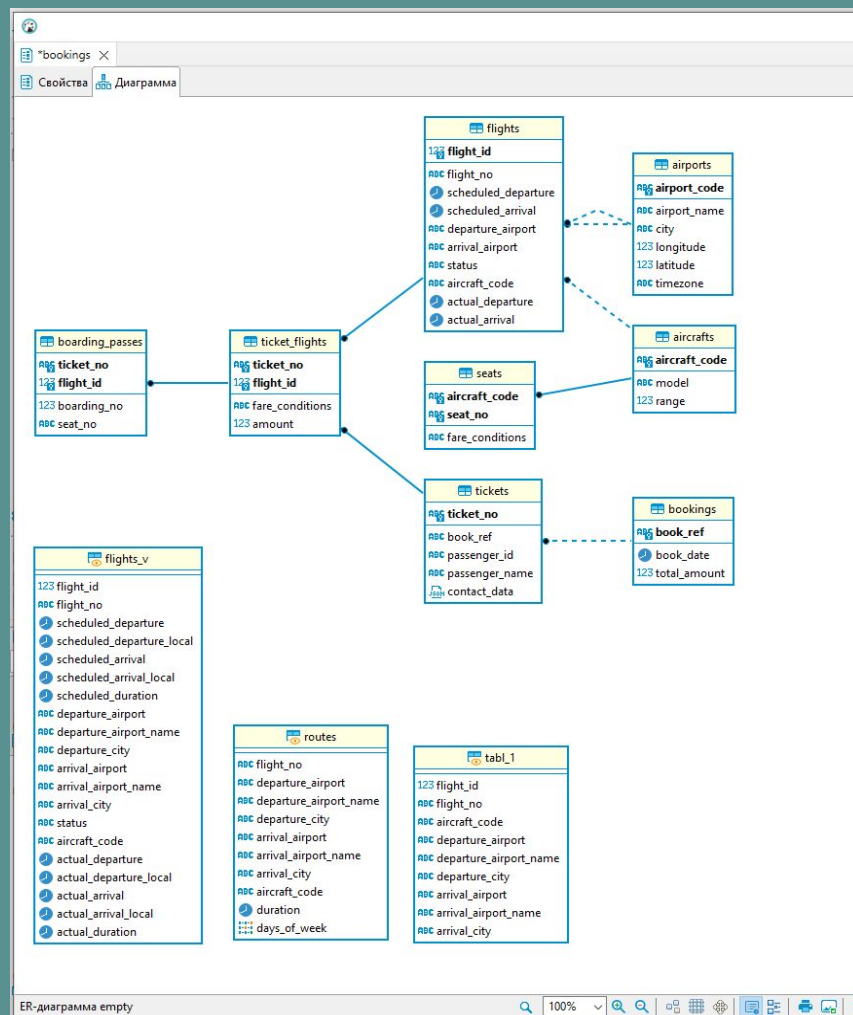
выполнила Харченко Татьяна



- ✓ В работе использовался локальный тип подключения.



✓ Скриншот ER-диаграммы из DBeaver'a согласно данного подключения.



✓ Краткое описание БД - из каких таблиц и представлений состоит:

• Таблицы:

aircrafts- Самолеты. Каждая модель воздушного судна идентифицируется своим трехзначным кодом (**aircraft_code**). Указывается также название модели (**model**) и максимальная дальность полета в километрах (**range**).

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
aircraft_code	char(3)	NOT NULL	Код самолета, IATA
model	text	NOT NULL	Модель самолета
range	integer	NOT NULL	Максимальная дальность полета, км

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (aircraft_code)

Ограничения-проверки:
CHECK (range > 0)

Ссылки извне:
TABLE "flights" FOREIGN KEY (aircraft_code)
REFERENCES aircrafts(aircraft_code)
TABLE "seats" FOREIGN KEY (aircraft_code)
REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE

airports- Аэропорт идентифицируется трехбуквенным кодом (**airport_code**) и имеет свое имя (**airport_name**).

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
airport_code	char(3)	NOT NULL	Код аэропорта
airport_name	text	NOT NULL	Название аэропорта
city	text	NOT NULL	Город
longitude	float	NOT NULL	Координаты аэропорта: долгота
latitude	float	NOT NULL	Координаты аэропорта: широта
timezone	text	NOT NULL	Временная зона аэропорта

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (airport_code)

Ссылки извне:
TABLE "flights" FOREIGN KEY (arrival_airport)
REFERENCES airports(airport_code)
TABLE "flights" FOREIGN KEY (departure_airport)
REFERENCES airports(airport_code)

boarding_passes - посадочный талон. Присваиваются последовательные номера (**boarding_no**) в порядке регистрации пассажиров на рейс (этот номер будет уникальным только в пределах данного рейса).

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
ticket_no	char(13)	NOT NULL	Номер билета
flight_id	integer	NOT NULL	Идентификатор рейса
boarding_no	integer	NOT NULL	Номер посадочного талона
seat_no	varchar(4)	NOT NULL	Номер места

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (ticket_no, flight_id)
UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_id, boarding_no)
UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_id, seat_no)

Ограничения внешнего ключа:
FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id)
REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)

bookings - Бронирование идентифицируется номером (**book_ref**, шестизначная комбинация букв и цифр), может содержать несколько билетов и пассажиров.

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
book_ref	char(6)	NOT NULL	Номер бронирования
book_date	timestampz	NOT NULL	Дата бронирования
total_amount	numeric(10,2)	NOT NULL	Полная сумма бронирования

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (book_ref)

Ссылки извне:
TABLE "tickets" FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)

✓ Краткое описание БД - из каких таблиц и представлений состоит:

• Таблицы:

flights- Рейс всегда соединяет две точки — аэропорты вылета (departure_airport) и прибытия (arrival_airport). Такое понятие, как «рейс с пересадками» отсутствует: если нет прямого рейса, в билет включаются несколько рейсов.

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
flight_id	serial	NOT NULL	Идентификатор рейса
flight_no	char(6)	NOT NULL	Номер рейса
scheduled_departure	timestampz	NOT NULL	Время вылета по расписанию
scheduled_arrival	timestampz	NOT NULL	Время прилёта по расписанию
departure_airport	char(3)	NOT NULL	Аэропорт отправления
arrival_airport	char(3)	NOT NULL	Аэропорт прибытия
status	varchar(20)	NOT NULL	Статус рейса
aircraft_code	char(3)	NOT NULL	Код самолета, IATA
actual_departure	timestampz		Фактическое время вылета
actual_arrival	timestampz		Фактическое время прилёта

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (flight_id)
UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_no, scheduled_departure)

Ограничения-проверки:
CHECK (scheduled_arrival > scheduled_departure)
CHECK ((actual_arrival IS NULL)
OR ((actual_departure IS NOT NULL AND actual_arrival IS NOT NULL)
AND (actual_arrival > actual_departure)))
CHECK (status IN ('On Time', 'Delayed', 'Departed',
'Arrived', 'Scheduled', 'Cancelled'))

Ограничения внешнего ключа:
FOREIGN KEY (aircraft_code)
REFERENCES aircrafts(aircraft_code)
FOREIGN KEY (arrival_airport)
REFERENCES airports(airport_code)
FOREIGN KEY (departure_airport)
REFERENCES airports(airport_code)

Ссылки извне:
TABLE "ticket_flights" FOREIGN KEY (flight_id)
REFERENCES flights(flight_id)

seats - Каждое место определяется своим номером (seat_no) и имеет закрепленный за ним класс обслуживания (fare_conditions).

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
aircraft_code	char(3)	NOT NULL	Код самолета, IATA
seat_no	varchar(4)	NOT NULL	Номер места
fare_conditions	varchar(10)	NOT NULL	Класс обслуживания

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (aircraft_code, seat_no)

Ограничения-проверки:
CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))

Ограничения внешнего ключа:
FOREIGN KEY (aircraft_code)
REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE

ticket_flights - Перелет соединяет билет с рейсом и идентифицируется их номерами.

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
ticket_no	char(13)	NOT NULL	Номер билета
flight_id	integer	NOT NULL	Идентификатор рейса
fare_conditions	varchar(10)	NOT NULL	Класс обслуживания
amount	numeric(10,2)	NOT NULL	Стоимость перелета

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (ticket_no, flight_id)

Ограничения-проверки:
CHECK (amount >= 0)
CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))

Ограничения внешнего ключа:
FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id)
FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES tickets(ticket_no)

Ссылки извне:
TABLE "boarding_passes" FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id)
REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)

✓ Краткое описание БД - из каких таблиц и представлений состоит:

- **Таблицы:**

tickets - Билет имеет уникальный номер (ticket_no), состоящий из 13 цифр, содержит идентификатор пассажира (passenger_id). Ни идентификатор пассажира, ни имя не являются постоянными (можно поменять паспорт, можно сменить фамилию), поэтому однозначно найти все билеты одного и того же пассажира невозможно.

Столбец	Тип	Модификаторы	Описание
ticket_no	char(13)	NOT NULL	Номер билета
book_ref	char(6)	NOT NULL	Номер бронирования
passenger_id	varchar(20)	NOT NULL	Идентификатор пассажира
passenger_name	text	NOT NULL	Имя пассажира
contact_data	jsonb		Контактные данные пассажира

Индексы:
PRIMARY KEY, btree (ticket_no)

Ограничения внешнего ключа:
FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)

Ссылки извне:
TABLE "ticket_flights" FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES tickets(ticket_no)

✓ Краткое описание БД - из каких таблиц и представлений состоит:

● Представление:

flights_v - содержащее дополнительную информацию:

- расшифровку данных об аэропорте вылета
- расшифровку данных об аэропорте прибытия
- местное время вылета
- местное время прибытия
- продолжительность полета

Столбец	Тип	Описание
flight_id	integer	Идентификатор рейса
flight_no	char(6)	Номер рейса
scheduled_departure	timestampz	Время вылета по расписанию
scheduled_departure_local	timestamp	Время вылета по расписанию, местное время в пункте отправления
scheduled_arrival	timestampz	Время прилёта по расписанию
scheduled_arrival_local	timestamp	Время прилёта по расписанию, местное время в пункте прибытия
scheduled_duration	interval	Планируемая продолжительность полета
departure_airport	char(3)	Код аэропорта отправления
departure_airport_name	text	Название аэропорта отправления
departure_city	text	Город отправления
arrival_airport	char(3)	Код аэропорта прибытия
arrival_airport_name	text	Название аэропорта прибытия
arrival_city	text	Город прибытия
status	varchar(20)	Статус рейса
aircraft_code	char(3)	Код самолета, IATA
actual_departure	timestampz	Фактическое время вылета
actual_departure_local	timestamp	Фактическое время вылета, местное время в пункте отправления
actual_arrival	timestampz	Фактическое время прилёта
actual_arrival_local	timestamp	Фактическое время прилёта, местное время в пункте прибытия
actual_duration	interval	Фактическая продолжительность полета

● Материализованное представление:

routes - таблица рейсов содержит избыточность, информацию о маршруте (номер рейса, аэропорты отправления и назначения), которая не зависит от конкретных дат рейсов.

Столбец	Тип	Описание
flight_no	char(6)	Номер рейса
departure_airport	char(3)	Код аэропорта отправления
departure_airport_name	text	Название аэропорта отправления
departure_city	text	Город отправления
arrival_airport	char(3)	Код аэропорта прибытия
arrival_airport_name	text	Название аэропорта прибытия
arrival_city	text	Город прибытия
aircraft_code	char(3)	Код самолета, IATA
duration	interval	Продолжительность полета
days_of_week	integer[]	Дни недели, когда выполняются рейсы

✓ Развернутый анализ БД - описание таблиц, логики, связей и бизнес области:

- **aircrafts:**

- ✓ Каждая модель воздушного судна идентифицируется своим трехзначным кодом (aircraft_code)
- ✓ Индексы: PRIMARY KEY, btree (aircraft_code)
- ✓ Ограничения-проверки: CHECK (range > 0)
- ✓ Ссылки извне: TABLE "flights" FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) TABLE "seats" FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE

- **airports:**

- ✓ Аэропорт идентифицируется трехбуквенным кодом (airport_code) и имеет свое имя (airport_name)
- ✓ Индексы: PRIMARY KEY, btree (airport_code)
- ✓ Ссылки извне: TABLE "flights" FOREIGN KEY (arrival_airport) REFERENCES airports(airport_code) TABLE "flights" FOREIGN KEY (departure_airport) REFERENCES airports(airport_code)

- **boarding_passes:**

- ✓ Идентифицируется номером билета (ticket_no) и номером рейса (flight_id)
- ✓ Индексы: PRIMARY KEY, btree (ticket_no, flight_id) UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_id, boarding_no) UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_id, seat_no)
- ✓ Ограничения внешнего ключа: FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id) REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)

- **bookings:**

- ✓ Идентифицируется номером (book_ref, шестизначная комбинация букв и цифр)
- ✓ Индексы: PRIMARY KEY, btree (book_ref)
- ✓ Ссылки извне: TABLE "tickets" FOREIGN KEY (book_ref) REFERENCES bookings(book_ref)

- **flights:**

- ✓ Естественный ключ таблицы рейсов состоит из двух полей — номера рейса (flight_no) и даты отправления (scheduled_departure).
- ✓ Статус рейса (status) может принимать одно из значений: Scheduled/OnTime/Delayed/Departed/Arrived/Cancelled
- ✓ Индексы: PRIMARY KEY, btree (flight_id) UNIQUE CONSTRAINT, btree (flight_no, scheduled_departure)
- ✓ Ограничения-проверки: CHECK (scheduled_arrival > scheduled_departure) CHECK ((actual_arrival IS NULL) OR ((actual_departure IS NOT NULL AND actual_arrival IS NOT NULL) AND (actual_arrival > actual_departure))) CHECK (status IN ('On Time', 'Delayed', 'Departed', 'Arrived', 'Scheduled', 'Cancelled'))
- ✓ Ограничения внешнего ключа: FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) FOREIGN KEY (arrival_airport) REFERENCES airports(airport_code) FOREIGN KEY (departure_airport) REFERENCES airports(airport_code)
- ✓ Ссылки извне: TABLE "ticket_flights" FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id)

- **seats:**

- ✓ Идентифицируется своим номером (seat_no) и имеет закрепленный за ним класс обслуживания (fare_conditions): Economy, Comfort или Business.
- ✓ Индексы: PRIMARY KEY, btree (aircraft_code, seat_no)
- ✓ Ограничения-проверки: CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))
- ✓ Ограничения внешнего ключа: FOREIGN KEY (aircraft_code) REFERENCES aircrafts(aircraft_code) ON DELETE CASCADE

- **ticket_flights:**

- ✓ Перелет соединяет билет с рейсом и идентифицируется их номерами
- ✓ Ограничения-проверки: CHECK (amount >= 0) CHECK (fare_conditions IN ('Economy', 'Comfort', 'Business'))
- ✓ Ограничения внешнего ключа: FOREIGN KEY (flight_id) REFERENCES flights(flight_id) FOREIGN KEY (ticket_no) REFERENCES tickets(ticket_no)
- ✓ Ссылки извне: TABLE "boarding_passes" FOREIGN KEY (ticket_no, flight_id) REFERENCES ticket_flights(ticket_no, flight_id)

✓ Бизнес задачи, которые можно решить, используя БД:

Повышение рентабельности – одна из важнейших задач авиакомпании. Это позволяет определить пороговый уровень загрузки рейсов, при котором авиакомпания будет получать прибыль, выявлять резервы снижения себестоимости, определять наиболее рентабельные маршруты.

- исходя из средней загруженности на рейсе по дням недели, оптимизировать распределение моделей самолетов по дальности полетов и количеству посадочных мест
- определить наименее востребованные направления, по количеству свободных мест на рейсе и оптимизировать количество рейсов по времени и дням, чтобы обеспечить максимальную загрузку.
- используя данные распределения количества бронирований по диапазонам сумм, разработать стратегию развития и ценовой политики
- пользуясь данными о том как распределяются места разных классов в самолетах всех типов, разработать ценовую политику и оптимизировать распределения моделей самолетов по рейсам, исходя из спроса на определенный класс
- используя данные о среднем количестве свободных мест по времени рейса и частоте полетов, использовать системы скидок для стимулирования роста и заполнения пустых мест в самолете