# ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ

Факультет «Инфокоммуникационных технологий» Направление подготовки «45.03.04 Интеллектуальные системы в гуманитарной среде»

### ОТЧЕТ

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

Тема задания: АНАЛИЗ ДАННЫХ. ПОСТРОЕНИЕ ИНФОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДАННЫХ БД

Выполнил:

Студент Янов Ф.А. К3243

Фамилия И.О.) номер группы

Проверил:

Преподаватель Говоров А.И.

(Фамилия И.О)

Санкт-Петербург 2020 **Цель работы:** овладеть практическими навыками проведения анализа данных системы и построения инфологической модели данных БД.

### Практическое задание:

- 1. Проанализировать предметную область согласно варианту задания.
- 2. Выполнить инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в нотации Питера Чена.
- 3. Реализовать разработанную ИЛМ с использованием CA ERwin Data Modeler.

### Индивидуальное задание:

Создать программную систему, предназначенную для администрации аэропорта некоторой компании-авиаперевозчика.

Рейсы обслуживаются бортами, принадлежащими разным авиаперевозчикам. О каждом самолете необходима следующая минимальная информация: номер самолета, тип, число мест, скорость полета, компания-авиаперевозчик. Один тип самолета может летать на разных маршрутах и по одному маршруту могут летать разные типы самолетов.

О каждом рейсе необходима следующая информация: номер рейса, расстояние до пункта назначения, пункт вылета, пункт назначения; дата и время вылета, дата и время прилета, транзитные посадки (если есть), пункты посадки, дата и время транзитных посадок и дат и время их вылета, количество проданных билетов. Каждый рейс обслуживается определенным экипажем, в состав которого входят командир корабля, второй пилот, штурман и стюардессы или стюарды. Каждый экипаж может обслуживать разные рейсы на разных самолетах. Необходимо предусмотреть наличие информации о допуске члена экипажа к рейсу.

Администрация компании-владельца аэропорта должна иметь возможность принять работника на работу или уволить. При этом необходима следующая информация: ФИО, возраст, образование, стаж работы, паспортные данные. Эта же информация необходима для сотрудников сторонних компаний.

Перечень возможных запросов:

- Выбрать марку самолета, которая чаще всего летает по маршруту.
- Выбрать маршрут/маршруты, по которым летают рейсы, заполненные менее чем на 70%.
- Определить наличие свободных мест на заданный рейс.
- Определить количество самолетов, находящихся в ремонте.
- Определить количество работников компания-авиаперевозчика.

Необходимо предусмотреть возможность получения отчета о бортах компаниивладельца по маркам с характеристикой марки. Указать общее количество бортов и количество бортов по каждой марке.

#### Выполнение:

### I. Название создаваемой БД.

Назовём нашу будущую БД «Аэропорт», с целью быстро и коротко охарактеризовать будущие алгоритмы.

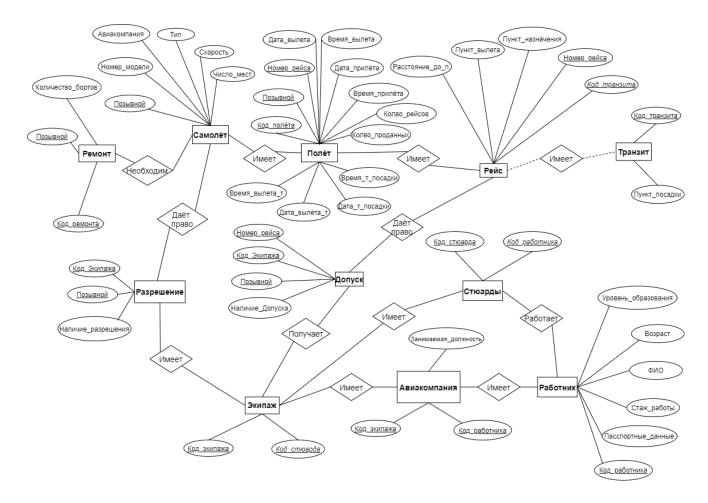
# **II.** Состав реквизитов сущностей в виде «название сущности (перечень реквизитов)»

- **Работник** <u>Код\_работника</u> (ID), ФИО, Возраст, Уровень\_образования, стаж\_работы, Паспортные данные.
- Авиакомпания Код экипажа, Код работника, Занимаемая должность.
- Стюарды Код стюарда, Код работника.
- Экипаж <u>Код экипажа</u> (ID), <u>Код стюарда</u>.
- Допуск <u>Номер рейса, Позывной, Код экипажа,</u> Наличие допуска.
- Разрешение Позывной, Код экипажа, Наличие разрешения.
- **Самолёт** <u>Позывной</u> (ID), Тип\_модели, Номер\_модели, Число\_мест, Скорость полёта, Авиакомпания.
- **Ремонт** <u>Код\_Ремонта</u> (ID), <u>Позывной</u>, Количество\_бортов.
- **Рейс** <u>Номер\_рейса</u> (ID), Расстояние\_до\_пункта\_назначения, Пункт\_вылета, Пункт назначения, *Код транзита* (при наличии).
- Полёт Код полёта (ID), Номер рейса, Позывной, Дата вылета, Время вылета, Дата прилёта, Время прилёта, Количество проданных билетов, Количество совершённых рейсов, Дата транзитной посадки (при наличии), Время транзитной посадки (при наличии), Дата вылета из транзита (при наличии). Время вылета из транзита (при наличии).
- Транзит (при наличии) Код транзита (ID), Пункт посадки.

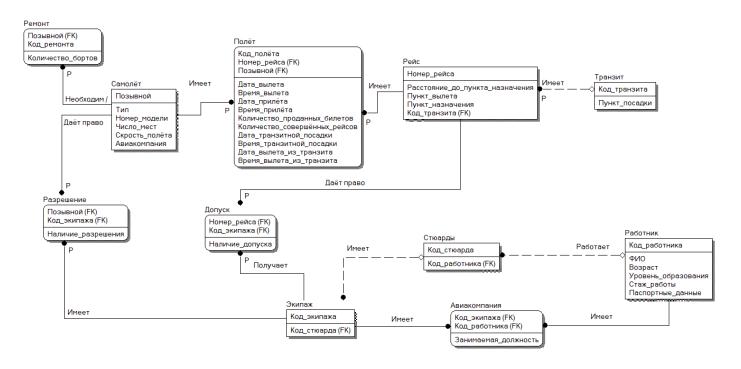
### III. Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена.

Схема инфологической модели данных БД в нотации Питера Чена представлена на рисунке ниже (находится на следующей странице).

Сущности и атрибуты обозначены в соответствии с перечнем выше.



## IV. Схема инфологической модели данных БД, выполненная в среде CA ERwin Data Modeler.



### V. Описание атрибутов сущностей и ограничений на данные.

Таблица 1

		Первичный ключ			06	
Наименование атрибута	Тип	Собствен ный атрибут	Внеш- ний ключ	Внешний ключ	Обяза- тель- ность	Ограничения целостности
Работник						
Код_работника	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
ФИО	VARCHAR(50)				+	Неуникален, требует ввода
Возраст	INTEGER				+	Значение >18 и < 100
Уровень_образования	VARCHAR(20)				+	Значение должно выбираться из списка «Виды образования»
Стаж_работы	INTEGER				+	Значение < 100
Паспортные_данные	INTEGER				+	Значение вводится вручную > 0000 000000 и < 9999 999999
Авиакомпания	Γ			1	T	
Код_Экипажа	INTEGER		+		+	Значение каскадирует-ся по первичному ключу сущности «Экипаж»
Код_работника	INTEGER		+		+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Работник»
Занимаемая_должн ость	VARCHAR(20)				+	Выбирается из значений «Командир/Второй пилот/Штурман»
Стюарды		· '			•	
Код_стюарда	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения

Код_работника   INTEGER							Значение
Код_работника   INTEGER							
Экипаж         уникален, необходимо обеспечить обеспеч	Код_работника	INTEGER			+		
Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения (Самодіть обеспечить необходимо обеспечить необходимо обеспечить необходимо обеспечить необходимо обеспечить необходимо генерацию значения (Стомодіть необходимо генерацию значения (Стомодіть необходимо генерацию значения (Стомодіть необходимо генерацию значения (Стомодіть необходимо генерацию устриности «Стомодіть необходимо генерацию устриности «Стомодіть необходимо генерацию значения (Стомодіть необходимо генерацию устриности «Стомодіть необходимо генерацию значения (Стомодіть необходимо генерацию устриности (Стомодіть необходимо генерацию устраном устриности (Стомодіть необходимо генерацию							сущности
Код экипажа   INTEGER							
Код_экипажа   INTEGER	Экипаж						
Kod_экипажа   INTEGER							
Код_экипажа   INTEGER							
ВТОМАТИЧЕСКУЮ ГЕНЕВАЦИЮ ЗВАЗЧЕНИЯ   ЗВАЗЧЕНИЯ   ЗВАЗЧЕНИЯ   ЗВАЗЧЕНИЯ   ЗВАЗЧЕНИЯ   КАСКАДИРУЕТСЯ ПО ПЕРВИЧНОМУ КЛЮЧУ («СТЮАРДЫ»)   ЗВАЗЧЕНИЕ   КАСКАДИРУЕТСЯ ПО ПЕРВИЧНОМУ КЛЮЧУ («УЩНОСТИ «ОТМОДУКЛЮЧУ СУЩНОСТИ «СТМОДУКЛЮЧУ СУЩНОСТИ «ОТМОДУКЛЮЧУ СУЩНОСТИ «ОТМОДУКЛОЧУ СУЩНОСТИ «ОТМОДУ С	Кол экипажа	INTEGER	+			+	
Надичие_разреше   Надичие_р	<u> </u>						
Код_Стюарда   INTEGER							_
Koд_Стюарда   INTEGER							
Допуск   Значение   Каскадируется по первичному ключу сущности «Вакакадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»   Наличие допуска   ВООLEAN   + Неуникален, требуст ввода.   Наличие разреше ния   ВООLEAN   + Неуникален, требуст ввода.   Наличие разреше   Н	Кол Стюарла	INTEGER			+	+	
Момуск	тюд_опомрди	H (ILOLIC			·	·	
Допуск         Номер_рейса         INTEGER         +         +         Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Рейс» Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»         Вичение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»         Наличие_допуска         +         Принимает значение: 0 или 1         Значение: 0 или 1         Вооьем         +         Принимает значение: 0 или 1         Код_экипажа         Позывной         +         +         нервичному ключу сущности «Самолёт»         Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»         Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»         Наличие_разреше         нервичному ключу сущности «Экипаж»         Наличие_разреше от первичному ключу сущности «Экипаж»         Наличие от первичному ключу сущнос							-
Номер_рейса INTEGER + + + Ванчение каскадируется по первичному ключу сущности «Рейс»  Код_экипажа INTEGER + + Неринимает значение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»  Наличие_допуска ВООLEAN + Принимает значение: 0 или 1  Разрешение Позывной VARCHAR(20) + Неринимает значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»  Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»  Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Окипаж»  Наличие_разреше ния  ВООLEAN + Принимает значение: 0 или 1  Самолёт  Позывной VARCHAR(20) + Принимает значение: 0 или 1  Самолёт  Тип VARCHAR(20) + Неуникален, требует ввода. Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию и обеспечить обеспечить автоматическую генерацию и обеспечить автоматическую генерацию	Допуск						•
Номер_вейса   Путебек   +   +	-						Значение
Первичному ключу сущности «Рейс» Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»   Наличие допуска ВООLEAN   +   Принимает значение: 0 или 1	Howen neitro	INTEGED				1	каскадируется по
Код_экипажа   INTEGER	помер_ренеа	INTEGER					
Код_экипажа   INTEGER							
Код_экипажа   INTEGER							
Наличие_допуска   BOOLEAN	IC	INTECED					
Наличие_допуска ВООLEAN	код_экипажа	INTEGER		+		+	
Наличие_допуска   BOOLEAN							
Разрешение         Наличие_допуска         ВООСЕАН         Начение: 0 или 1           Позывной         VARCHAR(20)         +         Нервичному ключу сущности «Самолёт»           Код_экипажа         INTEGER         +         нервичному ключу сущности и каскадируется по первичному ключу сущности и «Экипаж»           Наличие_разреше ния         ВООLEAN         +         Принимает значение: 0 или 1           Самолёт         -         Уникален, требует ввода.           Тип         VARCHAR(20)         +         Неуникален, требует ввода.           Номер_модели         INTEGER         +         Неуникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию							
Разрешение         Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»           Код_экипажа         INTEGER         +         +         первичному ключу сущности каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»           Наличие_разреше ния         ВООLEAN         +         Принимает значение: 0 или 1           Самолёт         Тип         VARCHAR(20)         +         Уникален, требует ввода.           Тип         VARCHAR(20)         +         Неуникален, требует ввода.           Номер_модели         INTEGER         +         Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию	Наличие_допуска	BOOLEAN				+	
Номер_модели   INTEGER   Н	Разпешение						Sha lenne. O min 1
Наличие_разреше ния  Нозывной VARCHAR(20) + + + + +   каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»  Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Экипаж»  Наличие_разреше ния  Наличие_разреше ния  Тозывной VARCHAR(20) + +   Уникален, требует ввода.  Тип VARCHAR(20) + +   Неуникален, требует ввода.  Номер_модели INTEGER + +   Необходимо обеспечить автоматическую генерацию	Таэрсшение						Значение
Позывной VARCHAR(20)							
Код_экипажа   INTEGER	Позывной	VARCHAR(20)		+		+	
Код_экипажа   INTEGER							
Код_экипажа   INTEGER							
Haличие_paspeme ния   BOOLEAN		INTEGER		+		+	
Наличие_разреше ния   Наличие_разреше на принципанты   Наличие_разреше на пребует ввода.   Наличие_разреше необходимо обеспечить необходимо обеспечить автоматическую генерацию   Наличие_разреше на принцеперацию   Наличие_р	T.						
Наличие_разреше ния   Наличие_разреше ния   Наличие_варгеше ния   Наличие_варгеше ния   Наличие_варгеше ния   Наличие_варгеше на начение: 0 или 1	Код_экипажа						
Наличие_разреше ния         BOOLEAN         +         Принимает значение: 0 или 1           Самолёт         Позывной         VARCHAR(20)         +         +         Уникален, требует ввода.           Тип         VARCHAR(20)         +         Неуникален, требует ввода.         Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию							
ния ВООLEAN	Получила форфолуга						
Самолёт         VARCHAR(20)         +         Уникален, требует ввода.           Тип         VARCHAR(20)         +         Неуникален, требует ввода.           Номер_модели         INTEGER         +         Инмален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию		BOOLEAN				+	
Позывной         VARCHAR(20)         +         Уникален, требует ввода.           Тип         VARCHAR(20)         +         Неуникален, требует ввода.           Номер_модели         INTEGER         Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию							значение: О или 1
Тип VARCHAR(20) + + Неуникален, требует ввода.  Неуникален, требует ввода.  Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию				1			Vинкалан
Тип         VARCHAR(20)         +         Неуникален, требует ввода.           Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию         +         необходимо обеспечить автоматическую генерацию	Позывной	VARCHAR(20)	+			+	· ·
тип							
Номер_модели INTEGER + Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию	Тип	VARCHAR(20)				+	
Номер_модели INTEGER + необходимо обеспечить автоматическую генерацию							
Номер_модели INTEGER + обеспечить автоматическую генерацию	Номер_модели	INTEGER				+	-
номер_модели							
генерацию							
							_
значения							значения

Число_мест	INTEGER			+	Неуникален, требует ввода
Скорость_полёта	INTEGER			+	Неуникален,
Авиакомпания	VARCHAR(20)			+	требует ввода Значение должно выбираться из списка доступных авиакомпаний
Полёт					
Код_полёта	INTEGER	+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Номер_рейса	INTEGER		+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Рейс»
Позывной	VARCHAR(20)		+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»
Дата_вылета	DATE			+	Неуникален, требует ввода
Время_вылета	TIME			+	Неуникален, требует ввода
Дата_прилёта	DATE			+	Неуникален, требует ввода
Время_прилёта	TIME			+	Неуникален, требует ввода
Количество_прод анных_билетов	INTEGER			+	Неуникален, требует ввода (<1000)
Количество_совер ёшнных рейсов	INTEGER			+	Неуникален, требует ввода
Дата_транзитной_ посадки	DATE			+	Неуникален, требует ввода
Время_транзитно й посадки	TIME			+	Неуникален, требует ввода
	DATE			+	Неуникален, требует ввода
Время_вылета_из _транзита	TIME			+	Неуникален, требует ввода
Ремонт					
Код_ремонта	INTEGER	+		+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую

						генерацию значения
Позывной	VARCHAR(20)		+		+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Самолёт»
Количество_бортов	INTEGER				+	Неуникален, требует ввода
Рейс						треоует ввода
Номер_рейса	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Расстояние_до_пу нкта_назначения	INTEGER				+	Неуникален, требует ввода (<20000 в метрах)
Пункт_вылета	VARCHAR(20)				+	Значение должно выбираться из списка «Аэропорты»
Пункт_назначения	VARCHAR(20)				+	Значение должно выбираться из списка «Аэропорты»
Код_транзита (при наличии)	INTEGER			+	+	Значение каскадируется по первичному ключу сущности «Транзит»
Транзит						
Код_транзита	INTEGER	+			+	Уникален, необходимо обеспечить автоматическую генерацию значения
Пункт_посадки	VARCHAR(20)				+	Значение должно выбираться из списка «Аэропорты»

### VI. Перечень спроектированных запросов и отчетов.

- Выбрать марку самолета, которая чаще всего летает по маршруту. При обращении к сущности «Полёт», можно провести сортировку по «количеству совершённых рейсов» и узнать через «позывной» нужную модель.
  - Выбрать маршрут/маршруты, по которым летают рейсы, заполненные менее чем на 70%.

Обратиться также к таблице «Полёт» параллельно работая с «самолёт» - «число мест»

- Определить наличие свободных мест на заданный рейс. Аналогичная работа, что и в предыдущем пункте, но в этот раз без работы с процентами.
- Определить количество самолетов, находящихся в ремонте. Обратиться к сущности «ремонт» выяснить «количество бортов»
- Определить количество работников компания-авиаперевозчика. Выбрать показ всех строк сущности «авиакомпания».

#### Выводы:

В ходе выполнения данной лабораторная работы была подробно изучена работа с программой CA ERWIN Data Modeler. Была разработана нотация Питера Чена, которая отражала связь сущностей с атрибутами, а также выполнены следующие задачи:

- Анализ предметной области четырнадцатого варианта задания лабораторной работы.
- Выполнено инфологическое моделирование базы данных по заданной предметной области с использованием метода ER-диаграмм («сущность-связь») в нотации Питера
- Реализована разработанную ИЛМ с использованием CA ERwin Data Modeler.