**Содержание**

[Постановка задачи 3](#_Toc413356521)

[Задание 1 4](#_Toc413356522)

[Задание 2 6](#_Toc413356523) [Результат работы 12](#_Toc413356522)

[Список литературы 17](#_Toc413356522)

# Постановка задачи

**Задание 1.** Концептуальное проектирование. Описать предметную

область. Определить сущности и атрибуты (характеристики) каждой сущности предложенной предметной области. Построить ER-диаграмму.

**Задание 2.** Логическое проектирование. Построить реляционную модель базы данных. Определить первичные и внешние ключи таблиц. Описать типы связей между отношения, поясняя, почему назначены именно такие *типы связей.*

**Вариант 7**

Разработать БД администратора аэропорта. БД должна вести учет:

* всех самолетов (информация обо всех видах самолетов, обслуживаемых аэропортом);
* всех рейсов (информация обо всех рейсах с указанием даты отправления и прибытия, вида самолета, фамилий членов экипажа);
* билетов (информация о распределении билетов в зависимости от типа самолета, рейса и др.);
* предварительных заказов билетов (формирование предварительного заказа билетов на конкретный рейс, предоплата билета);
* стоимости билетов (формирование стоимости билета в зависимости от типа самолета, рейса, класса салона).

**Задание 1.**

Концептуальное проектирование.

Рассмотрим предметную область – Аэропорт.

Пусть рассматриваемый аэропорт «Х» обслуживает некоторый парк самолетов разных видов. Ежедневно из аэропорта отправляется некоторое количество рейсов в разные пункты прибытия. За каждым рейсом закрепляется некоторый самолет, обслуживаемый аэропортом. На каждый рейс предусмотрена продажа некоторого количества билетов (количество билетов может быть меньше количества мест в салоне), стоимость которых зависит от типа самолета, пункта прибытия и класса салона. Кроме того, в аэропорту предусмотрен предварительный заказ билетов.

Анализируя вышесказанную информацию, выделим следующие сущности: Виды самолетов, Самолеты, Рейсы, Билеты, Заказ билетов.

Выпишем атрибуты выделенных сущностей, ограничившись при этом только наиболее важными характеристиками:

* Виды самолетов: название вида самолета, модель, вместимость эконом, вместимость эконом/бизнес, вместимость эконом/бизнес/первый;
* Самолеты: номер самолета, вид самолета, год выпуска, дата последнего ТО;
* Рейсы: номер рейса, дата отправления, дата прибытия, пункт прибытия, самолет, экипаж;
* Билеты: номер рейса, класс салона, количество билетов, стоимость;
* Заказ билетов: номер билета, номер рейса, номер места, отметка о предоплате.

Определим типы связей между сущностями.

Каждый самолет относится к некоторому виду, в тоже время каждого вида может быть несколько самолетов. Связь «один-ко-многим».

За каждым рейсом закрепляется некоторый самолет, в тоже время один самолет может быть закреплен за несколькими рейсами. Связь «один-ко-многим».

Каждый билет относится к конкретному рейсу, в тоже время на каждый рейс предусмотрено некоторое количество билетов. Связь «один-ко-многим».

На каждый рейс может быть предварительно заказано некоторое количество билетов, в тоже время каждый заказ относится к конкретному рейсу. Связь «один-ко-многим».

ER-диаграмму модели данных представим на рис. 1.

Необходимо определить классы принадлежности, указать их в ER-диаграмме и описать в абзаце выше, там где Вы описываете типы связи.



Рис. 1. – ER-диаграмму модели данных

**Задание 2.**

Логическое проектирование.

Поставим в соответствие каждой сущности некоторое отношение, каждому атрибуту сущности поставим в соответствие атрибут отношения. Полученные отношения имеют вид:

* Виды самолетов: название вида самолета, модель, вместимость эконом, вместимость эконом/бизнес, вместимость эконом/бизнес/первый;
* Самолеты: номер самолета, вид самолета, год выпуска, дата последнего ТО;
* Рейсы: номер рейса, дата отправления, дата прибытия, пункт прибытия, самолет, экипаж;
* Билеты: номер рейса, класс салона, количество билетов, стоимость;
* Заказ билетов: номер билета, номер рейса, номер места, отметка о предоплате.

Отметим, что данные отношения не находятся в 3НФ. Отношение «Рейсы» не находится даже в 1НФ, так как содержит составной атрибут «Экипаж». Для приведения отношений к 3НФ выделим атрибут «Экипаж» в отдельное отношение, определим первичные ключи отношений, избавимся от функциональных зависимостей. Получим следующие отношения:

* Виды самолетов: **код вида самолета**, название вида самолета, модель, вместимость эконом, вместимость эконом/бизнес, вместимость эконом/бизнес/первый;
* Самолеты: **номер самолета**, код вида самолета, год выпуска, дата последнего ТО;
* Пункт прибытия: **код пункта прибытия**, название пункта прибытия;
* Рейсы: **номер рейса**, дата отправления, дата прибытия, код пункта прибытия, номер самолета;
* Экипаж: **номер рейса**, **код сотрудника**;
* Сотрудники: **код сотрудника**, ФИО сотрудника;
* Класс салона: **код класса**, название класса;
* Билеты: **номер рейса**, **код класса**, количество билетов, стоимость;
* Заказ билетов: **номер билета**, номер рейса, номер места, отметка о предоплате.

Полученные отношения находятся в 3НФ.

Определим типы связей между полученными отношениями.

Каждый самолет относится к некоторому виду, в тоже время каждого вида может быть несколько самолетов. Связь «один-ко-многим».

За каждым рейсом закрепляется некоторый самолет, в тоже время один самолет может быть закреплен за несколькими рейсами. Связь «один-ко-многим».

Каждый билет относится к конкретному рейсу, в тоже время на каждый рейс предусмотрено некоторое количество билетов. Связь «один-ко-многим».

На каждый рейс может быть предварительно заказано некоторое количество билетов, в тоже время каждый заказ относится к конкретному рейсу. Связь «один-ко-многим».

Каждый рейс направляется в некоторый пункт прибытия, в то де время в один пункт прибытия может направляться несколько рейсов. Связь «один-ко-многим».

Экипаж каждого рейса может состоять из нескольких сотрудников аэропорта, в тоже время каждая запись о члене экипажа соответствует конкретному рейсу. Связь «один-ко-многим».

Каждый сотрудник аэропорта может являться членом разным экипажей, в тоже время каждая запись о члене экипажа соответствует конкретному сотруднику. Связь «один-ко-многим».

Каждому классу салона может соответствовать несколько билетов, в тоже время каждый билет относится к некоторому классу салона. Связь «один-ко-многим».

Сопоставим каждому отношению реляционную таблицу, а каждому атрибуту отношения – поле таблицы. Структуру таблиц модели данных приведем в табл. 1-9.

Подобным образом Вы должны описывать атрибуты сущностей, и у сущностей на данном этапе не может быть одинаковых атрибутов. Связи между сущностями образуются в процессе датологического проектирования при помощи правил, которые были представлены в шаблоне к работе, а Вы успешно их убрали.

И вообще!

1. Выполнять работу в Access не нужно
2. Выполнять нормализацию не нужно

Нужно было:

1. Определить сущности и атрибуты как было в примере шаблона ЛР №1
2. При помощи правил сформировать реляционные таблицы.

Таблице 1 – Структура таблицы «Виды самолетов»

| Поле | Тип поля | Размер/формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код вида самолета | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| Название вида самолета | Текстовый | 25 |  | - |
| Модель | Текстовый | 25 |  | + |
| Вместимость эк | Числовой | Целое |  | + |
| Вместимость эк\_б | Числовой | Целое |  | + |
| Вместимость эк\_б\_п | Числовой | Целое |  | + |

Таблице – Структура таблицы «Самолеты»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер/формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Номер самолета | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| Код вида самолета | Числовой | Длинное целое | Внешний | - |
| Год выпуска | Числовой | Целое |  | + |
| Дата последнего ТО | Дата/Время | Краткий формат даты |  | + |

Таблице – Структура таблицы «Пункт прибытия»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Код пункта прибытия | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| Название пункта прибытия | Текстовый | 25 |  | - |

Таблице – Структура таблицы «Рейсы»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Номер рейса | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| Дата отправления | Дата/Время | Краткий формат даты |  | - |
| Дата прибытия | Дата/Время | Краткий формат даты |  | - |
| Код пункта прибытия | Числовой | Длинное целое | Внешний | - |
| Номер самолета | Числовой | Длинное целое | Внешний | - |

Таблице – Структура таблицы «Экипаж»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Номер рейса | Числовой | Длинное целое | Первичный,Внешний | - |
| Код сотрудника | Числовой | Длинное целое | Первичный,Внешний | - |

Таблице – Структура таблицы «Сотрудники»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Код сотрудника | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| ФИО сотрудника | Текстовый | 50 |  | - |

Таблице – Структура таблицы «Класс салона»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Код класса | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| Название класса | Текстовый | 25 |  | - |

Таблице – Структура таблицы «Билеты»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Номер рейса | Числовой | Длинное целое | Первичный,Внешний | - |
| Код класса | Числовой | Длинное целое | Первичный,Внешний | - |
| Количество билетов | Числовой | Целое |  | + |
| Стоимость | Денежный |  |  | + |
| Номер билета |  |  | Первичный, |  |

Таблице – Структура таблицы «Заказ билетов»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Поле | Тип поля | Размер / формат данных | Ключ | Допустимость NULL |
| Номер билета | Счетчик | Длинное целое | Первичный | - |
| Номер рейса | Числовой | Длинное целое | Внешний | - |
| Номер места | Текстовый | 5 |  | - |
| Отметка о предоплате | Числовой | Целое |  | - |

Логическая модель данных представлена на рис. 2, физическая модель данных – на рис. 3.



Рис. 2. – Логическая модель данных



Рис. 3. – Физическая модель данных

**Результат работы**

Создадим базу данных «Аэропорт» в СУБД MS Access.

Таблицы базы данных создадим с помощью конструктора таблиц (вкладка Таблицы – Создание таблицы в режиме конструктора). Структуру таблиц приведем на рис. 4-12.



Рис. 4. – Структура таблицы «Билеты»



Рис. 5. – Структура таблицы «Виды самолетов»



Рис. 6. – Структура таблицы «Заказ билетов»



Рис. 7. – Структура таблицы «Класс салона»



Рис. 8. – Структура таблицы «Пункт прибытия»



Рис. 9. – Структура таблицы «Рейсы»



Рис. 10. – Структура таблицы «Самолеты»



Рис. 11. – Структура таблицы «Сотрудники»



Рис. 12. – Структура таблицы «Экипаж»

 Схему базы данных «Аэропорт» представим на рис. 13.



Рис. 13. – Схема базы данных

Заполним таблицы БД «Аэропорт» тестовыми данными в режиме «Таблица». Данные таблиц представим на рис. 14-23.



Рис. 15. – Данные таблицы «Билеты»



Рис. 16. – Данные таблицы «Виды самолетов»



Рис. 17. – Данные таблицы «Заказ билетов»



Рис. 18. – Данные таблицы «Класс салона»



Рис. 19. – Данные таблицы «Пункт прибытия»



Рис. 20. – Данные таблицы «Рейсы»



Рис. 21. – Данные таблицы «Самолеты»



Рис. 22. – Данные таблицы «Сотрудники»



Рис. 23. – Данные таблицы «Экипаж»

# Список литературы

1. Голицина О.Л. и др. Базы данных. – М.: Форум, Изд-во Проспект, 2006.
2. Залогова Н.П. Microsoft Access. – М. Интеллект-Центр, 2005.
3. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. – М.: Финансы и статистика, 2006.
4. Марков А.С., Лисовский К.Ю. Базы данных. Введение в теорию и методологию. – М.: Финансы и статистика, 2005.
5. Михеева Е.В. Практикум по информационным технологиям в проф. деятельности. – М.: ТК Велби. Изд-во Проспект, 2009.
6. Фуфаев Э.В. Базы данных. – М.: Издательский центр «Академия», 2009.