**1.АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

Данное компьютерное приложение представляет собой базу данных, необходимую для автоматизации предоставления аренды автомобилей.

Приложение «Аренда автомобилей» предназначено для учёта автомобилей, работников и хранения информации о совершенных заказах.

Данное приложение необходимо для:

* облегчения работы сотрудникам:
  1. оформление заказа на аренду автомобилей, добавление нового работника, клиента и автомобиля производится автоматизировано
  2. все расчёты (например залог и стоимость аренды) производятся автоматически
  3. информация о постоянных клиентах и чёрном списке всегда доступна
* формирования различных чеков
* подсчёта прибыли и статистики за различные периоды времени

В базе данных хранится следующая информация:

1. Авто:
   1. Код характеристики авто: целое число.
   2. ВИН-номер: текст, 17 символов, уникальное поле.
   3. Год выпуска: дата в числовом формате.
2. Характеристика авто:
   1. Марка: текст, не более 15 символов.
   2. Модель: текст, не более 15 символов.
   3. Тип: выбор одного из перечня: Хетчбэк, Седан, Купе, Кабриолет, Внедорожник, Фургон, Мотоцикл, Грузовой автомобиль.
   4. Стоимость: вещественное число, положительное, 8 цифр до запятой и 2 после.
   5. Стоимость аренды/сутки: вещественное число, положительное, 6 цифр до запятой и 2 после.
   6. Необходимая категория: выбор одной из перечня: A(Мотоцикл), B(Легковой автомобиль), C(Грузовой автомобиль), D(Автобусы), ВЕ(Легковой автомобиль с прицепом), CE(Грузовой автомобиль с прицепом), DE(Автобус с прицепом).
   7. Описание: текст, 300 символов.
3. Клиент:
   1. Фамилия: текст 20 символов.
   2. Имя: текст 20 символов.
   3. Отчество: текст 20 символов.
   4. Адрес: текст 150 символов.
   5. Телефон: текст не более 10 символов, уникальное поле.
   6. Номер паспорта: текст, не более 10 символов, уникальное поле.
   7. ИНН: текст, не более 12 символов, уникален.
   8. Категория: выбор одной из перечня: A(Мотоцикл), B(Легковой автомобиль), C(Грузовой автомобиль), D(Автобусы), ВЕ(Легковой автомобиль с прицепом), CE(Грузовой автомобиль с прицепом), DE(Автобус с прицепом).
   9. Стаж вождения: целое число, больше нуля, в диапазоне от 0 до 101.
   10. Дата рождения: дата в числовом формате, не может быть меньше 18 лет(разность сегодняшней даты и даты рождения).
   11. Номер водительского удостоверения: текст, не более 12 символов, уникален.
4. Сотрудники:
   1. Фамилия: текст 20 символов.
   2. Имя: текст 20 символов.
   3. Отчество: текст 20 символов.
   4. Адрес: текст 150 символов.
   5. Телефон: текст не более 10 символов, уникальное поле.
   6. Номер паспорта: текст, не более 10 символов, уникальное поле.
   7. Должность: выбор одной из перечня: Директор, Администратор, Охранник, Уборщик, Парковщик.
   8. ИНН: текст, не более 12 символов, уникален.
   9. Ставка: вещественное число, положительное, 8 цифр до запятой и 2 после.
   10. Дата рождения: дата в числовом формате, не может быть меньше 18 лет(разность сегодняшней даты и даты рождения).
5. Заказ на аренду:
   1. Дата заказа: дата, текущая дата.
   2. Код автомобиля: целое число.
   3. Код сотрудника: целое число.
   4. Код клиента: целое число.
   5. Дата возврата: дата, не более 30 дней разницы (разница даты возврата и даты заказа).
6. Информация о ДТП:
   1. Код автомобиля: целое число.
   2. Дата ДТП: дата.
   3. Код клиента: целое число.
   4. Код сотрудника: целое число.
   5. Состояние авто: выбор одного из перечня: Лёгкий ремонт, Средний ремонт, Тяжёлый ремонт, Ремонту не подлежит.
7. Чёрный список:
   1. Код клиента: целое число.
   2. Причина добавления: текст, 300 символов.
8. Страховка:
   1. Код автомобиля: целое число.
   2. Дата оформления: дата.
   3. Дата необходимого переоформления: дата, не более 1 года разницы (разность даты необходимого переоформления и даты оформления).

В приложение должны быть реализованы следующие функции:

* Создание заказа на аренду
* Поиск автомобиля по нескольким параметрам (марке, году выпуска, типу, стоимости, необходимой категории)
* Формирование списка свободных автомобилей
* Формирование договора о предоставлении услуг
* Формирование отчётной документации о доходах и статистике
* Формирование списка арендованных авто
* Сортировка автомобилей по различным параметрам (цене: убывание, возрастание; марке: а-я, я-а; году выпуска)
* Формирование списка работников
* Формирование списка постоянных клиентов
* Формирование списка клиентов, которым запрещена аренда авто
* Контроль за правильностью вводимых данных
* Возможность добавления сотрудников, клиентов и авто
* Возможность добавления и изменения информации о сотрудниках, клиентах и авто
* Вход с разными уровнями доступа

В базе данных необходимо предусмотреть следующее:

* Нельзя принять на работу сотрудника, возраст которого меньше 18 лет
* Нельзя добавить клиента, возраст которого меньше 18 лет и(или) у которого нет водительского удостоверения
* Нельзя предоставить на аренду автомобиль, который уже арендован
* Нельзя предоставить на аренду автомобиль, категория которого не совпадает с категорией, которую имеет клиент
* Нельзя предоставить услуги аренды автомобиля клиенту, который находится в чёрном списке
* Организовать скидку постоянным клиентам
* Нельзя арендовать авто без внесения залога
* Нельзя предоставить аренду датой, которая больше сегодняшней
* В случае возврата авто в ненадлежащем состоянии организовать штрафные санкции

В программе на печать должна отправляться следующая информация:

1. Отчётная документация о статистике
2. Документ о предоставлении услуг аренды

Строки в таблицах будут приблизительно в таком количестве: сотрудники – 15, клиенты – 30, авто – 50, страховка = количеству автомобилей, количество строк может редактироваться со временем.

**2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

**2.1 Построение ER-диаграммы.**

На основе выполненного анализа предметной области была построена ER-диаграмма (рисунок 2.1).

Рисунок 2.1- ER-диаграмма

Дата возврата

Код сотрудника

Код клиента

Дата заказа

Код заказа

Номер паспорта

Телефон

Адрес

Отчество

Имя

Фамилия

Код сотрудника

м

Сотрудники

Заказ

Авто

Дата необходимого переоформления

Дата оформления

Код страховки

Описание

Необходимая категория

Стоимость аренды/сутки

Стоимость

Год выпуска

Модель

Марка

Хар-ка авто

Страховка

Причина добавления

Код клиента

Код чёрного списка

Чёрный список

Водительское удостоверение

Дата рождения

Стаж вождения

ИНН

Номер паспорта

Адрес

Телефон

Отчество

Имя

Фамилия

Код клиента

Код клиента

Состояние авто

Код ДТП

Клиент

ДТП

ВИН-номер

Код автомобиля

Код хар-ки

Код категории

Дата ДТП

Код автомобиля

Код хар-ки

Код автомобиля

Код типа

Код должности

Дата рождения

Ставка

ИНН

Код автомобиля

**2.2 Построение схемы реляционной модели базы данных.**

На основании проведенного анализа предметной области и построенной ER- диаграммы создана реляционная модель базы данных (рисунок 2.2), которая отвечает всем требованиям нормализации отношений.

Чёрный список

Состояние авто

Клиент

Тип

Авто

Страховка

Хар-ка

ДТП

Заказ

Сотрудник

Должность

E\_id

Post

Type

A\_id

Avto

A\_id

A\_id

Category

Категория

S\_id

C\_id

C\_id

Category

C\_id

Рисунок 2.2 –Реляционная модель БД

Спроектированные отношения, представленные в таблицах 2.1-2.12

Таблица 2.1- Отношение ТИПЫ АВТОМОБИЛЕЙ

|  |  |
| --- | --- |
| Код типа | Название типа |
|  |  |

Таблица 2.2- Отношение КАТЕГОРИИ АВТОМОБИЛЕЙ

|  |  |
| --- | --- |
| Код категории | Название категории |
|  |  |

Таблица 2.3- Отношение АВТО

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код автомобиля | Код хар-ки авто | ВИН-номер | Год выпуска |
|  |  |  |  |

Таблица 2.4- Отношение ХАРАКТЕРИСТИКА АВТО

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код хар-ки авто | Марка | Модель | Код типа | Стоимость | Стоимость аренды/сутки | Необходимая категория | Описание |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2.5- Отношение КЛИЕНТ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код клиента | Фамилия | Имя | Отчество | Адрес | Телефон | Номер паспорта | ИНН | Код категории | Стаж вождения | | Дата рождения | Номер водительского удостоверения |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |

Таблица 2.6- Отношение ДОЛЖНОСТИ

|  |  |
| --- | --- |
| Код должности | Название должности |
|  |  |

Таблица 2.7- Отношение СОТРУДНИКИ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код сотрудника | Фамилия | Имя | Отчество | Адрес | Телефон | Номер паспорта | Код должности | ИНН | Ставка | Дата рождения |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Таблица 2.8- Отношение ЗАКАЗ НА АРЕНДУ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код заказа | Дата  заказа | Код автомобиля | Код клиента | Код сотрудника | Дата возврата |
|  |  |  |  |  |  |

Таблица 2.9- Отношение ИНФОРМАЦИЯ О ДТП

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код ДТП | Код автомобиля | Дата ДТП | Код клиента | Код состояния авто |
|  |  |  |  |  |

Таблица 2.10- Отношение СОСТОЯНИЕ АВТО

|  |  |
| --- | --- |
| Код состояния авто | Состояние |
|  |  |

Таблица 2.11- Отношение ЧЁРНЫЙ СПИСОК

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код чёрного списка | Код клиента | Причина добавления |
|  |  |  |

Таблица 2.12- Отношение СТРАХОВКА

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код страховки | Код автомобиля | Дата оформления | Дата необходимого переоформления |
|  |  |  |  |

**2.3 Описание физической модели базы данных.**

База данных будет разрабатываться в СУБД MySQL.

С учетом особенностей выбранной СУБД спроектирована физическая модель для созданной ранее реляционной модели (рисунок 2.2). Физические модели БД представленной в таблицах 2.13-2.24

Таблица 2.13-Физическая модель таблицы «Сотрудники (Employees)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| E\_id | Int | AI,PK,NN | Код сотрудника |
| Lname | Varchar(20) | NN | Фамилия |
| Fname | Varchar(20) | NN | Имя |
| Mname | Varchar(20) | -//- | Отчество |
| Adres | Varchar(100) | NN | Адрес |

Продолжение таблицы-2.13

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Number | Varchar(10) | NN, UN | Номер телефона |
| PaspNum | Varchar(10) | NN, UN | Номер паспорта |
| Post | Int | FK,NN | Код должности |
| Inn | Varchar(12) | NN,UN | ИНН |
| Salary | Int | NN,US | Ставка |
| Born | Date | NN | Дата рождения |

Таблица 2.14-Физическая модель таблицы «Должности (Posts)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Post | Int | PK,NN,AI | Код должности |
| PostName | Varchar(40) | NN | Название должности |

Таблица 2.15-Физическая модель таблицы «Клиент (Customer)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| C\_id | Int | AI,PK,NN | Код клиента |
| Lname | Varchar(20) | NN | Фамилия |
| Fname | Varchar(20) | NN | Имя |
| Mname | Varchar(20) | -//- | Отчество |
| Adres | Varchar(100) | NN | Адрес |
| Number | Varchar(10) | NN, UN | Номер телефона |
| PaspNum | Varchar(10) | NN, UN | Номер паспорта |
| Inn | Varchar(12) | NN,UN | ИНН |
| Category | Int | NN,FK | Код категории |
| Experience | Int | -//- | Стаж вождения |
| Born | Date | NN | Дата рождения |
| DriveNum | Varchar(12) | NN,UN | Номер водительского удостоверения |

Таблица 2.16-Физическая модель таблицы «Категории автомобилей (Categories)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Category | Int | NN,AI,PK | Код категории |
| CategoryName | Varchar(40) | NN | Название категории |

Таблица 2.17-Физическая модель таблицы «Типы автомобилей (Types)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Type | Int | NN,AI,PK | Код типа |
| TypeName | Varchar(40) | NN | Название типа |

Таблица 2.18-Физическая модель таблицы «Заказ на аренду (Orders)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| O\_id | Int | NN,AI,PK | Код заказа |
| DateOrder | Date | NN | Дата заказа |
| A\_id | Int | NN,FK | Код авто |
| C\_id | Int | NN,FK | Код клиента |
| E\_id | Int | NN,FK | Код сотрудника |
| DateRet | Date | NN | Дата возврата |

Таблица 2.19-Физическая модель таблицы «Авто (Auto)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| A\_id | Int | NN,AI,PK | Код автомобиля |
| Avto | Int | NN,FK | Код хар-ки авто |
| VinNum | Varchar(17) | NN,UN | ВИН-номер |
| MadeYear | Date | NN | Год выпуска |

Таблица 2.20-Физическая модель таблицы «Характеристика авто(Auto\_Char)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Avto | Int | NN,AI,PK | Код хар-ки авто |
| Marka | Varchar(30) | NN | Марка |
| Model | Varchar(30) | -//- | Модель |
| Type | Int | NN,FK | Код типа |
| Cost | Int | NN,US | Стоимость |
| CastD | Int | NN,US | Стоимость аренды/сутки |
| Category | Int | NN,FK | Код категории |
| Description | Varchar(400) | -//- | Описание |

Таблица 2.21-Физическая модель таблицы «Информация о ДТП(DTP)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Dtp\_id | Int | NN,AI,PK | Код ДТП |
| A\_id | Int | NN,FK | Код автомобиля |
| DateDtp | Date | NN | Дата ДТП |
| C\_id | Int | NN,FK | Код клиента |
| S\_id | Int | NN,FK | Код состояния авто |

Таблица 2.22-Физическая модель таблицы «Состояние авто(States)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| S\_id | Int | NN,AI,PK | Код состояния авто |
| State | Varchar(40) | NN | Состояние |

Таблица 2.23-Физическая модель таблицы «Чёрный список(BlackList)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| Bl\_id | Int | NN,AI,PK | Код чёрного списка |
| C\_id | Int | NN,FK | Код клиента |
| Reason | Varchar(200) | -//- | Причина добавления |

Таблица 2.24-Физическая модель таблицы «Страховка(Belays)»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Имя столбца | Тип | Ограничения | Имя |
| B\_id | Int | NN,AI,PK | Код страховки |
| A\_id | Int | NN,FK | Код автомобиля |
| DateReg | Date | NN | Дата оформления |
| DateRet | Date | NN | Дата необходимого переоформления |