[**Введение**](#_oyq4grshdhh0) **4**

[**Глава 1. Проектирование**](#_u8dxviae0yfw) **5**

[1.1 Анализ предметной области](#_w3ukvpa07elg) 5

[1.2 Бизнес-процессы в предметной области](#_f6f8cwi6m7jt) 6

[1.3 Выделение сущностей](#_yezvh0g4l3zq) 7

[1.4 Проектирование схемы базы данных](#_tsri3kpqyhgt) 8

[**Глава 2. Реализация**](#_gu9hxc9hm794) **10**

[2.1 Отчет “Список заказов”](#_cc81r66mr5ea) 10

[2.2 Отчет “Любимые автомобили”](#_hqcz9rynpzsb) 11

[2.3 Отчеты “Статистика клиентов”, “Статистика менеджеров”, “Статистика автомобилей”](#_v7hboqtdd9nb) 13

[2.4 Отчеты “Список работников”, “Список клиентов”](#_qry2xj61z33p) 14

[**Глава 3. Руководство пользователя “Администратор”**](#_uaak7i9v5zzj) **16**

[3.1 Авторизация](#_2sr2tz41e3pn) 16

[3.2 Просмотр истории заказов](#_p03c4t5cvkcb) 17

[3.3 Просмотр отчетов](#_hyqe7aucu9ic) 18

[3.4 Регистрация пользователя](#_8jl9c3xbbgfs) 19

[3.5 Выход](#_iqfsupkksptr) 21

[**Заключение**](#_ej7j066x6454) **22**

[**Список литературы**](#_37azhpv345qo) **23**

[**Приложения**](#_qy0m8int4up1) **24**

[Приложение А](#_qyue7hdben4s) 24

[Приложение Б](#_kqd65h37zg0t) 27

# Введение

Информационная система компании, занимающейся прокатом автомобилей.

Система предназначена для автоматизации сбора, хранения и анализа информации о сотрудниках, автомобилях, клиентах и истории заказов.

Основание для разработки: личная инициатива автора.

Так как предполагается, что большая часть модификаций данных и работа с конечными потребителями услуг компании будет происходить в первую очередь на стороне толстого мобильного клиента (rich-клиента), реализуемого в рамках отдельного проекта, данная система предназначена только для внутреннего использования сотрудниками компании (в первую очередь, в аналитических целях): специалистами кадрового отдела, аналитиками, администраторами.

Цель разработки: создание информационной системы компании, занимающейся прокатом автомобилей.

Основными задачами разработки являются:

* Создание единой таблицы клиентов
* Создание единой таблицы работников
* Создание полной таблицы имеющихся у компании автомобилей

Система должна обеспечивать автоматизацию следующих функций:

* Формирование истории заказов
* Формирование списков сотрудников и статистики их работы
* Формирование отчета о состоянии и статистике заказов отдельных автомобилей
* Формирование списков клиентов и статистики их заказов
* Ввод в систему информации о новых клиентах

В состав документации входит расчетно-пояснительная записка.

# Глава 1. Проектирование

## 1.1 Анализ предметной области

Проанализируем техническое задание для понимания, какие бизнес-процессы будут реализованы в данной системе и какие данные должны находиться в базе данных. Воспользуемся примером договора аренды автомобиля из базы типовых образцов договоров [5] (Приложение А) и скриншотами приложения каршеринга (рисунки 1-2).

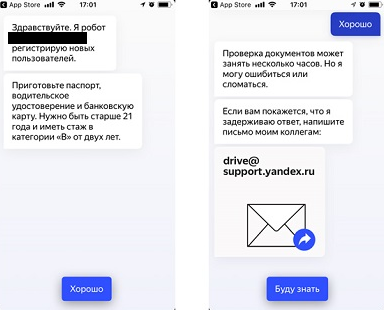


Рисунок 1 - чат регистрации в приложении каршеринга

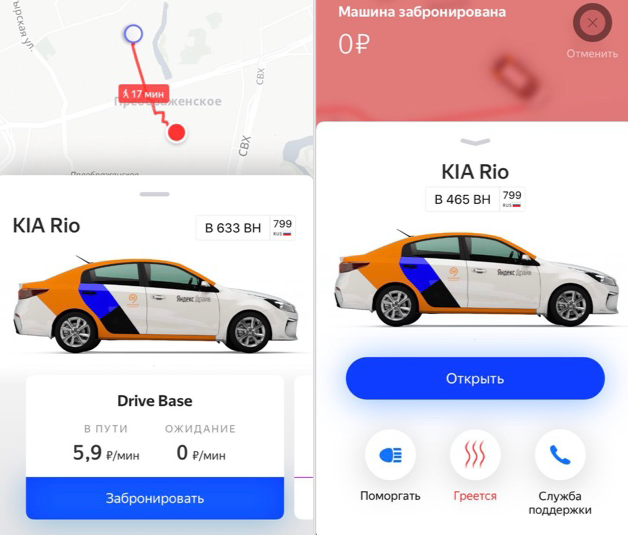


Рисунок 2 - просмотр информации об автомобиле в приложении каршеринга

При первичном анализе предметной области на основе договора аренды автомобиля и скриншотов приложения каршеринга становится ясно, что основными сущностями предметной области являются: клиент, договор аренды (или его цифровой аналог), автомобиль и сотрудник, ответственный за заключение договора. Для уточнения сущностей, их свойств и поиска второстепенных сущностей, которые с большой вероятность были упущены при первичном анализе, необходим анализ бизнес-процессов.

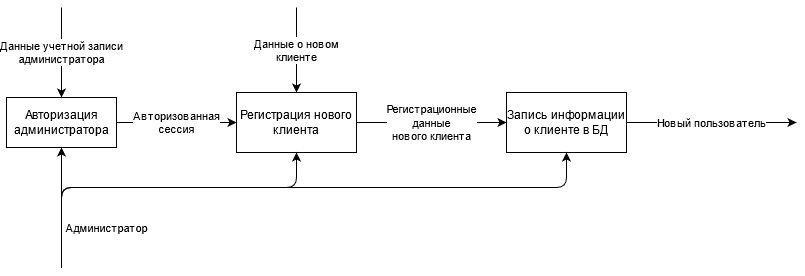
## 1.2 Бизнес-процессы в предметной области

Для выделения сущностей предметной области, необходим анализ происходящих в ней бизнес-процессов.

В ходе анализа бизнес-процессов предметной области было выявлено три основных бизнес-процесса:

* Регистрация нового клиента
* Заказ автомобиля
* Формирование отчета (отчет может предоставлять информацию о различных аспектах предметной области, выбранных по усмотрению администратора)

Диаграммы этих бизнес-процессов приведены на рисунках 3 и 4.

Рисунок 3 - БП “Регистрация нового клиента”

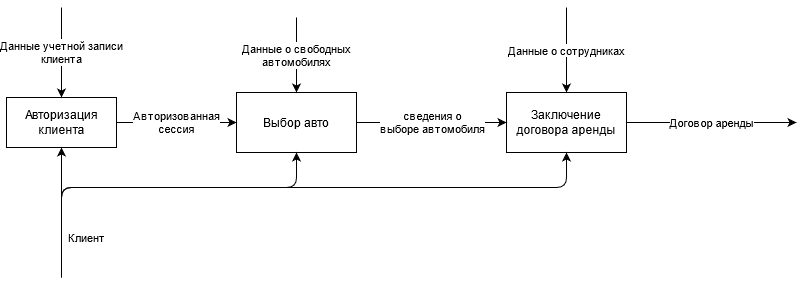


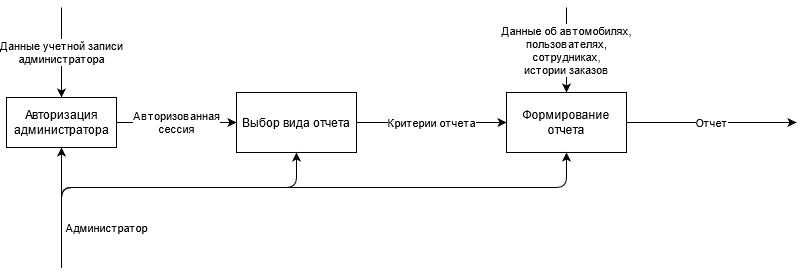
Рисунок 4 - БП “Заказ автомобиля”

Рисунок 5 - БП “Формирование отчета”

## 1.3 Выделение сущностей

Исходя из бизнес-процессов, приведенных выше, можно выделить следующие сущности внутри информационной системы:

* Физические лица
* Сотрудники
* Должности
* Договоры аренды
* Автомобили
* Модели автомобилей
* Классы автомобилей

Так как и клиенты и сотрудники имеют общую информацию, такую как ФИО и номер паспорта, а также сотрудники тоже могут получать услуги компании в нерабочее время, целесообразно выделить отдельную сущность “Физические лица”, содержащую общие для клиентов и работников данные (ФИО, номер паспорта, дата рождения). Сущность “Должность” содержит наименование должности и соответствующую заработную плату. Сущность “Работник” ссылается на данные о работнике как о физическом лице, данные о его должности, а также содержит информацию о дополнительных обязанностях и персональных надбавках, дату найма и т.д.

Такие сущности, как “Должности”, “Модели автомобилей”, “Классы автомобилей” позволяют обобщить общие для классов сущностей показатели (например, мощность автомобиля, заработную плату на данной должности, тариф на аренду автомобиля того или иного класса и т.п.).

## 1.4 Проектирование схемы базы данных

Схема базы данных проектировалась в соответствии с методическими указаниями Фомина М.М. [3].

Во всех таблицах первичные ключи-суррогатные.

Основной таблицей в базе данных является таблица договоров аренды, соединяющая информацию о клиентах, работниках и автомобилях и позволяющая анализировать на своей основе главные статистические показатели системы.

На рисунке 6 представлена итоговая схема базы данных.

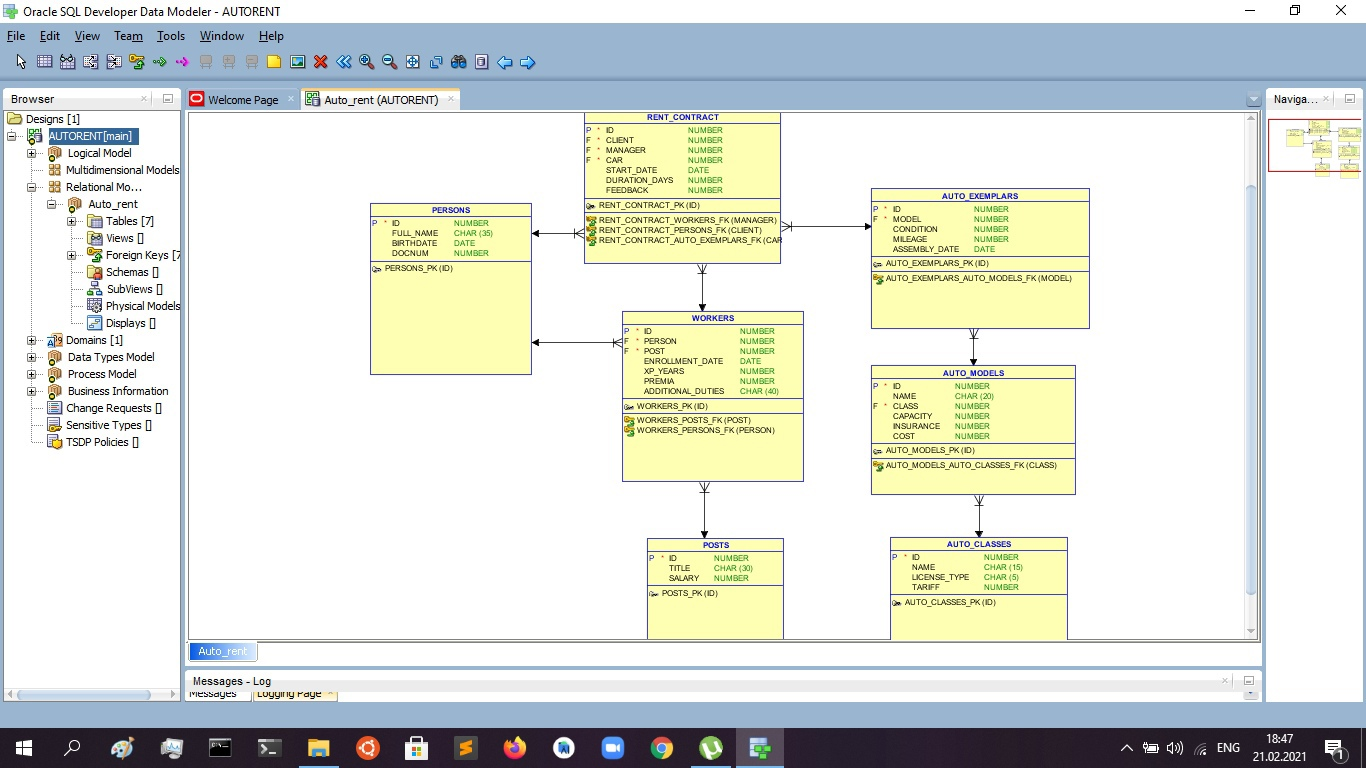


Рисунок 6 - схема базы данных

Так как данная программа предназначена в первую очередь для использования сотрудниками среднего и высшего звеньев с целью сбора статистики и анализа экономических показателей компании, выделена лишь одна роль - “Администратор”, которую могут иметь такие лица, как старшие менеджеры, бухгалтеры, аналитики и другие сотрудники, обладающие достаточно высокими полномочиями.

# 

# Глава 2. Реализация

Для отладки запросов и демонстрации отчетов необходимо было заполнить таблицы базы данных. Таблица “Договоры аренды” была заполнена автоматически, остальные таблицы заполнены вручную, их содержимое приведено в приложении Б.

Так как созданная информационная система прежде всего выполняет аналитические функции, реализуемые посредством формирования отчетов, целесообразно рассматривать реализованные запросы в совокупности с отчетами, которые они формируют.

Sql-запросы реализованы с опорой на книгу “SQL. Сборник рецептов”[1] и документацию компании Oracle по PL/SQL[4].

### 2.1 Отчет “Список заказов”

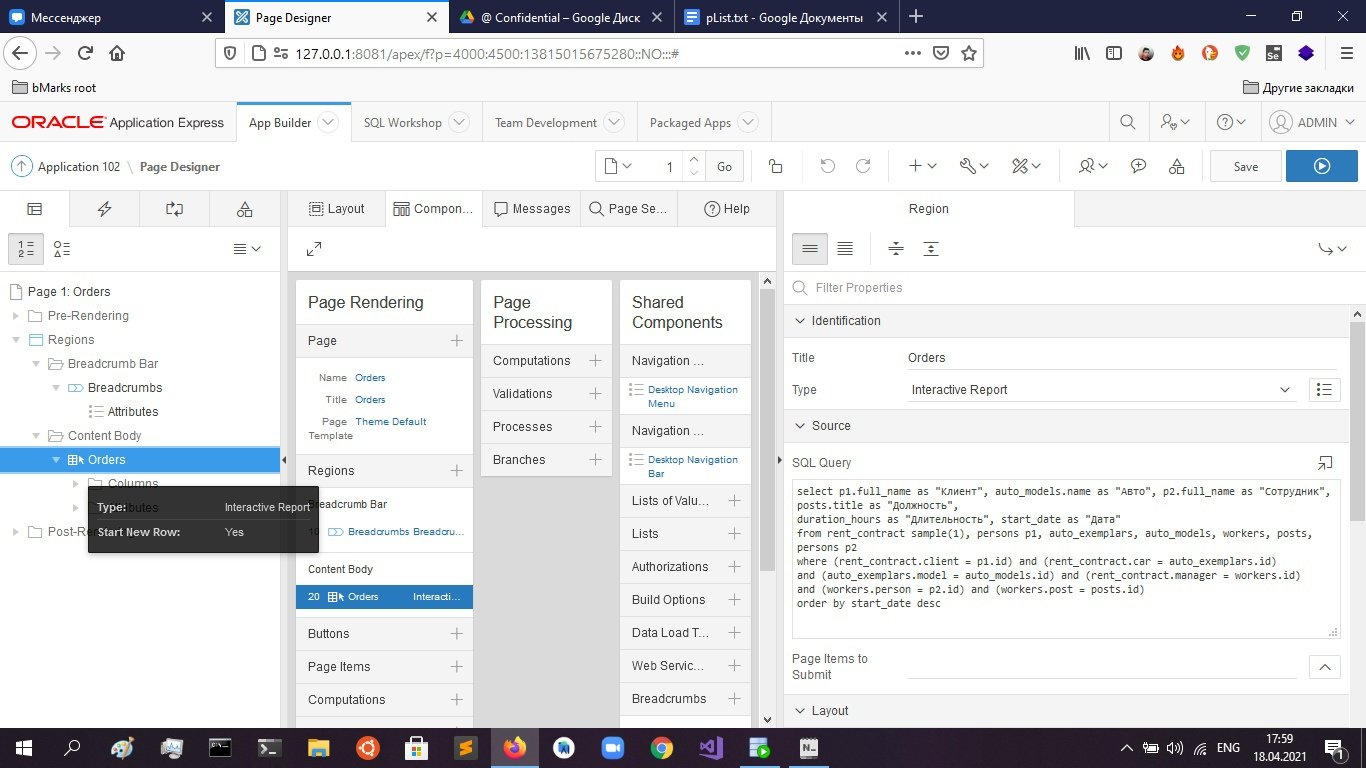
В качестве домашней страницы приложения, выводится отчет “Список заказов”, предоставляющий информацию об истории заказов автомобилей в порядке от более новых заказов к более старым. Отчет реализован с помощью компонента Interactive report и запроса, работающего с таблицей истории заказов и записями, на которые ссылаются ее внешние ключи. Компонент Interactive report позволяет осуществлять поиск строк отчета, содержащих текстовую строку из поля поиска.

Рисунок 7 - параметры отчета “Список заказов”

Следующая иллюстрация демонстрирует внешний вид отчета “Список заказов”, в котором осуществляется поиск по фамилии одного из клиентов.

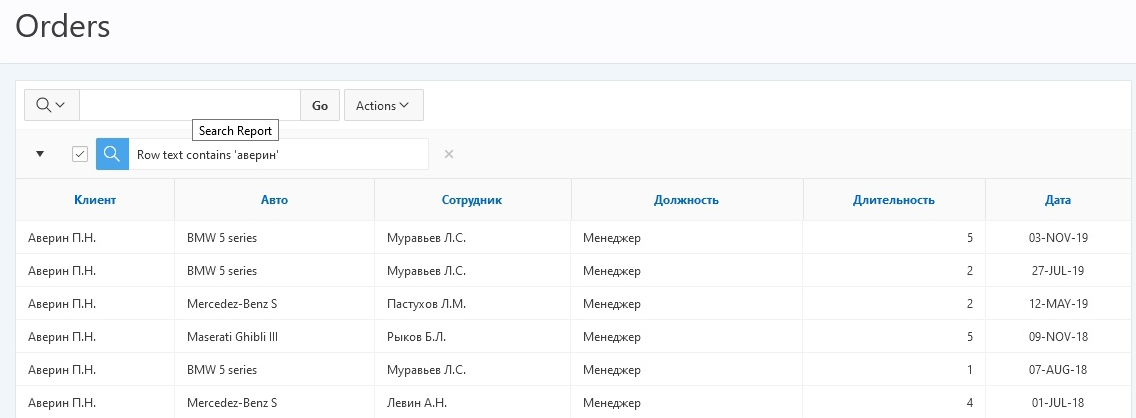


Рисунок 8 - поиск заказов клиента в отчете “Список заказов”

### 

### 2.2 Отчет “Любимые автомобили”

Данный отчет предоставляет информацию о “любимых” моделях автомобилей клиентов. Информация может быть использована, например, для формирования персональных предложений или таргетинговой рекламы.

Отчет реализован с помощью компонента Classic report и вложенного SQL-запроса. Внутренний SQL-запрос находит максимальное число заказов одной модели автомобиля для каждого клиента. Внешний SQL-запрос формирует таблицу с колонками (Клиент, Модель, Число заказов). Затем каждая пара значений вида (Клиент, Число заказов) полученная во внешнем SQL-запросе (получающем также модели автомобилей) сравнивается с парой значений (Клиент, Число заказов) из внутреннего SQL-запроса, вычисляющего число заказов для “любимого” автомобиля каждого клиента. Для совпавших пар в итоговую таблицу заносится строка вида (Клиент, Модель).

Стоит отметить, что при использовании данного алгоритма, в случае, если для одного клиента существует несколько моделей автомобилей с наибольшим числом заказов (т.е. “любимых” автомобилей), то будут выведены они все.

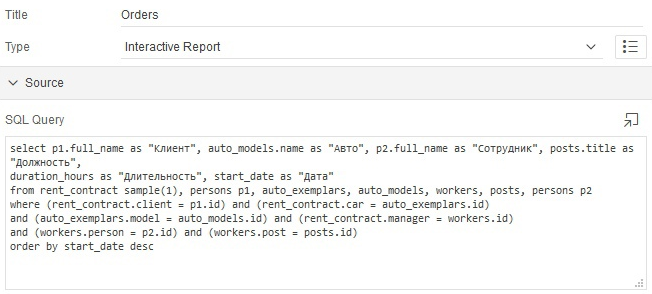


Рисунок 9 - параметры отчета “Любимые автомобили”

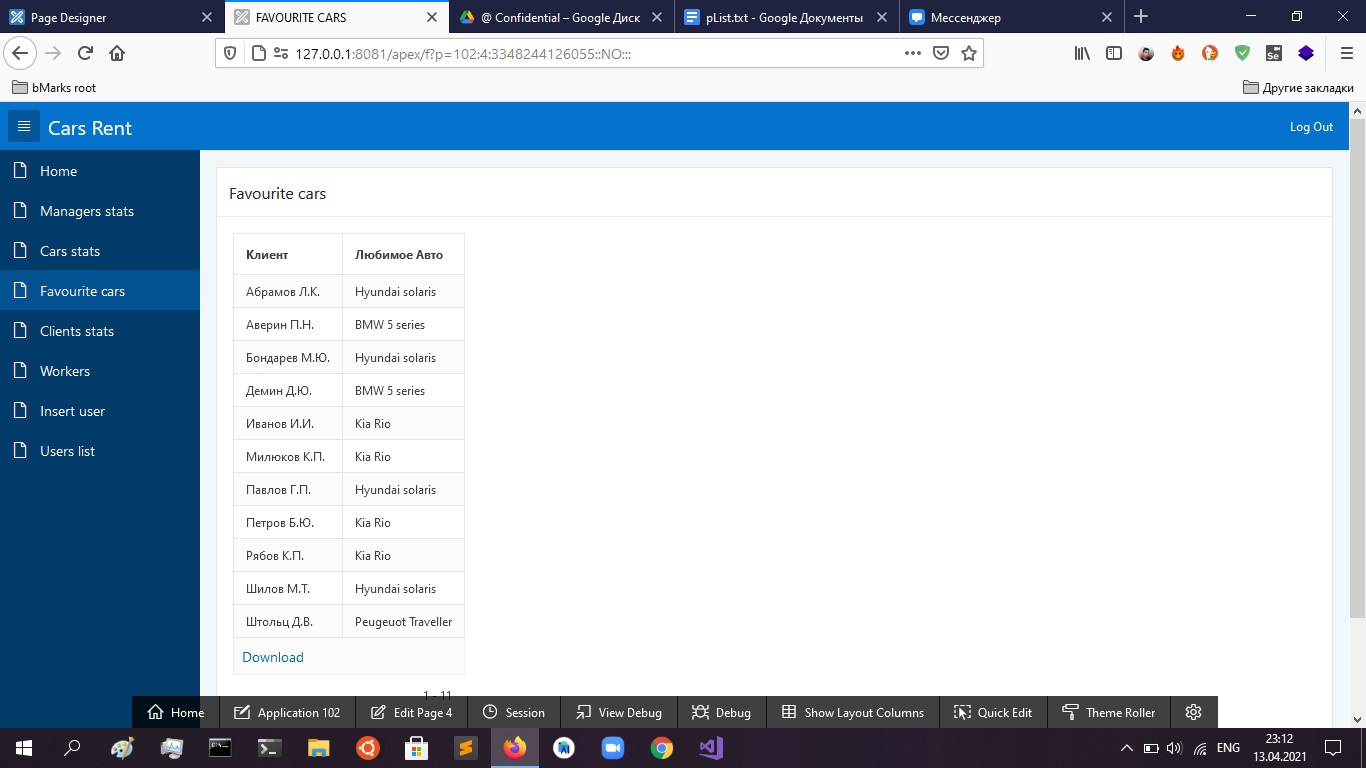


Рисунок 10 - внешний вид отчета “Любимые автомобили”

### 2.3 Отчеты “Статистика клиентов”, “Статистика менеджеров”, “Статистика автомобилей”

Так как данные отчеты организованы согласно общим принципам, достаточно рассмотреть лишь один из них, возьмем для этой цели отчет “Статистика менеджеров”.

Отчет составлен на основе компонента Classic report. SQL-запрос, формирующий отчет, берет личные данные работников из таблиц WORKERS(работники), PERSONS(физ. лица), POSTS(должности), статистические же данные формируются с помощью функций AVG(среднее), SUM(сумма) примененных к главной таблице (ORDERS - таблица заказов) и оператора GROUP BY, группирующего записи в ней по ФИО менеджеров.

Стоит отметить, что в случае отчета “Статистика менеджеров”, что в итоговый отчет попадут не все работники, а только менеджеры и старшие менеджеры, так как другие сотрудники не имеют заказов, за которые они отвечают.

Отчеты “Статистика клиентов”, “Статистика автомобилей” содержат информацию только о тех клиентах и автомобилях, которые соответственно хотя бы раз совершали заказ или были заказаны.



Рисунок 11 - параметры отчета “Статистика менеджеров”

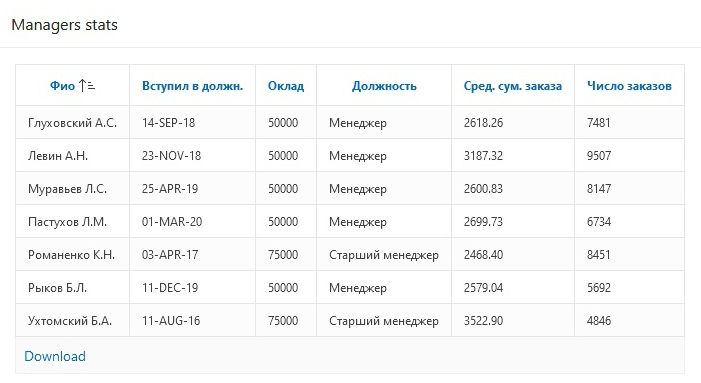


Рисунок 12 - внешний вид отчета “Статистика менеджеров”

### 

### 2.4 Отчеты “Список работников”, “Список клиентов”

Так как данные отчеты организованы согласно общим принципам, достаточно рассмотреть лишь один из них, возьмем для этой цели отчет “Список работников”.

Отчет формируется на основе компонента Classic report, с помощью SQL-запроса, объединяющего по внешним ключам данные из таблиц WORKERS(работники), PERSONS(физ. лица) и POSTS(должности).

Работник может иметь (или не иметь) дополнительные обязанности и надбавки к зарплате. В случае отсутствия дополнительных обязанностей ячейка таблицы базы данных (и соответственно ячейка отчета) остается пустой. В случае отсутствия надбавок их сумма представляется в виде числа 0.

Для отчета список клиентов какой-либо аналогичной функциональности не предусмотрена.

Стоит отметить, что информация о работниках также попадает в таблицу клиентов, так как они являются потенциальными клиентами организации.

Параметры и внешний вид отчета “Список работников” приведены ниже.

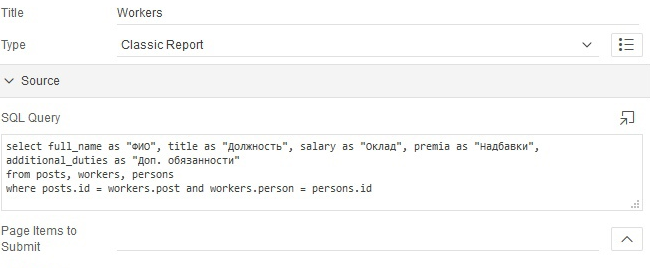


Рисунок 13 - параметры отчета “Список работников”

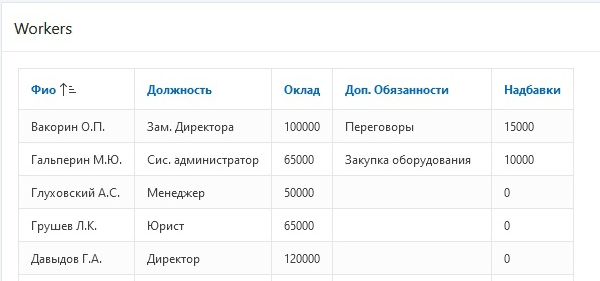


Рисунок 14 - внешний вид отчета “Список работников”

# Глава 3. Руководство пользователя “Администратор”

Так как данная программа предназначена в первую очередь для использования сотрудниками среднего и высшего звеньев для сбора статистики и анализа экономических показателей компании, понятие “Администратор” может быть распространено на сотрудников отдела кадров, бухгалтерии и т.п.

## 3.1 Авторизация

Для доступа к ресурсам программы необходимо пройти авторизацию, введя данные учетной записи в соответствующем окне. При неудачной попытке авторизации будет выведено сообщение об ошибке и будет предложено повторить попытку.

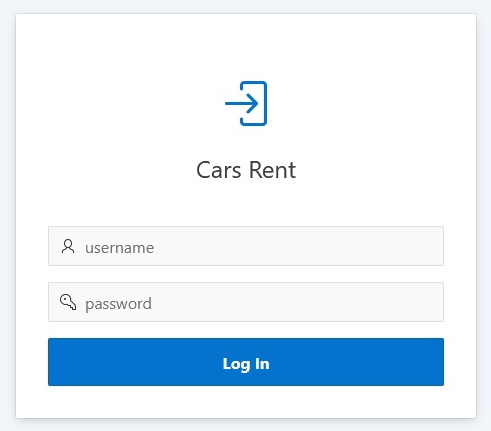


Рисунок 15 - страница авторизации

## 3.2 Просмотр истории заказов

После успешной авторизации вы попадете на главную страницу приложения. Здесь представлена история заказов, содержащая информацию о клиенте, ответственном менеджере, автомобиле, дате и продолжительности заказа. По истории заказа можно осуществлять поиск. Также, возможен переход с помощью навигационного меня к другим отчетам и к странице добавления пользователя.



Рисунок 16 - поиск по истории заказов

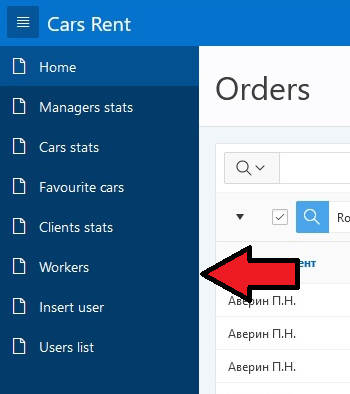


Рисунок 17 - навигационное меню

## 3.3 Просмотр отчетов

Чтобы перейти к искомому отчету, необходимо, нажать на его название в боковом навигационном меню. После того, как SQL-запрос, формирующий отчет, завершит свою работу, пользователю будет представлен результат.

Стоит отметить, что большинство отчетов вычисляет на основе данных, хранящихся в базе данных, ряд аналитических метрик - определенных средних и суммарных показателей.

Строки отчетов можно сортировать по содержимому любого из столбцов, нажав на его заголовок.

Возможно скачать отчет в формате CSV, нажав на кнопку “Download”.

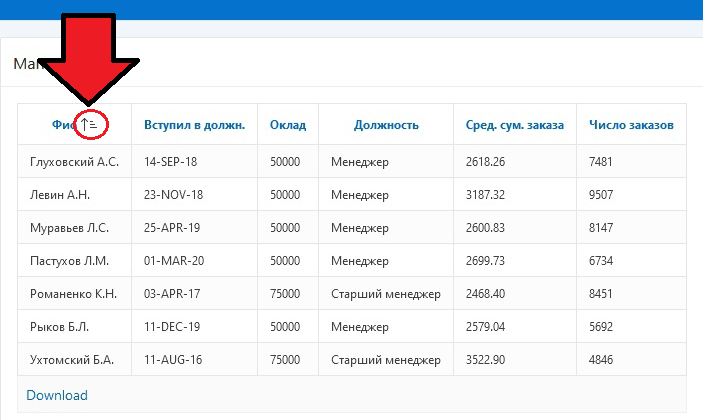


Рисунок 18 - сортировка таблицы “Статистика менеджеров”, отсортированная по фамилиям в алфавитном порядке

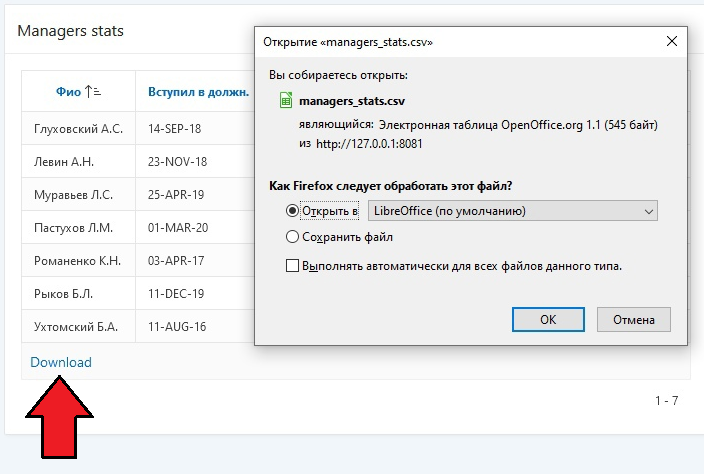


Рисунок 19 - загрузка отчета “Статистика менеджеров”

## 3.4 Регистрация пользователя

В случае какой-либо внештатной ситуации, может возникнуть необходимость в ручной регистрации пользователя администратором системы или одним из старших менеджеров.

Для этого необходимо перейти на страницу “Insert user” с помощью бокового навигационного меню. Далее необходимо ввести данные пользователя. После этого, для завершения операции регистрации необходимо нажать кнопку “Insert”.

Приложение проверяет соответствие введенных данных необходимому формату (и наличие данных как таковое) и, в случае успеха, заносит их в базу данных. В ином случае - выдается сообщение об ошибке.

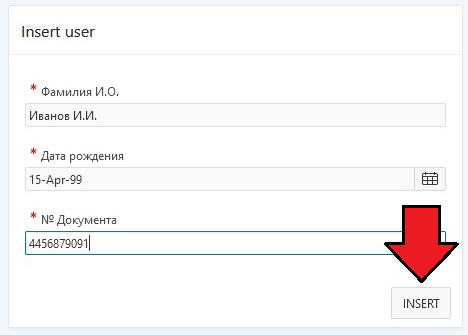


Рисунок 20 - регистрация нового пользователя

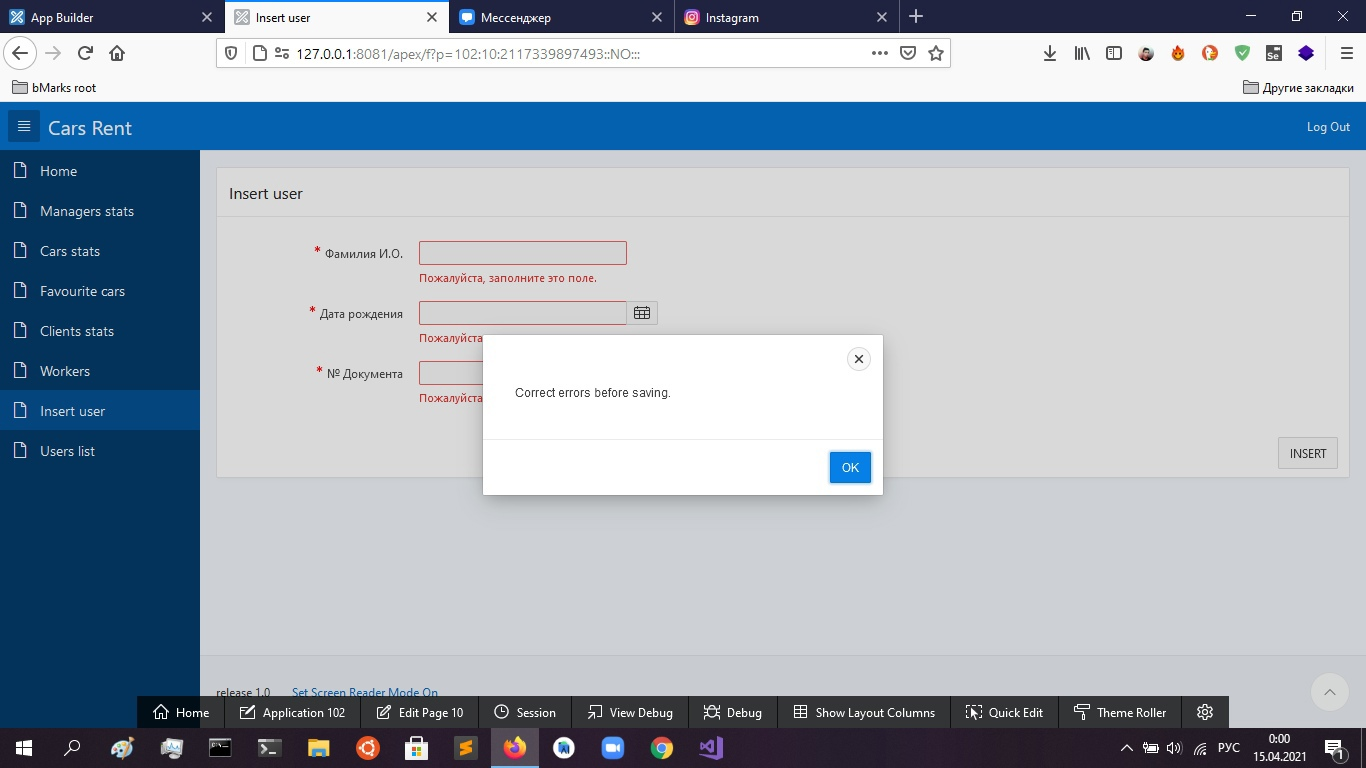


Рисунок 21 - сообщение об ошибке в случае отсутствия данных

## 

## 3.5 Выход

После завершения работы с системой, во избежание несанкционированного доступа к ней, необходимо осуществить выход из учетной записи.

Выход производится посредством нажатия на кнопку “Log Out” в верхнем правом углу экрана.

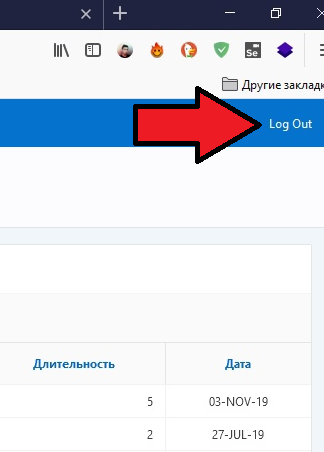


Рисунок 22 - выход из системы

# 

# Заключение

В результате работы, была создана информационная система службы проката автомобилей, основой которой является база данных, функционирующая в СУБД Oracle Database Express Edition 11g, а приложение, реализующее работу с ней, создано при помощи Oracle Apex 5.1.

Во время выполнения работы были произведены следующие действия:

* Исследование предметной области, изучение возможных сущностей и связей между ними
* Проектирование базы данных, её реализация и доработка
* Разработка интерфейсов пользователей

# Список литературы

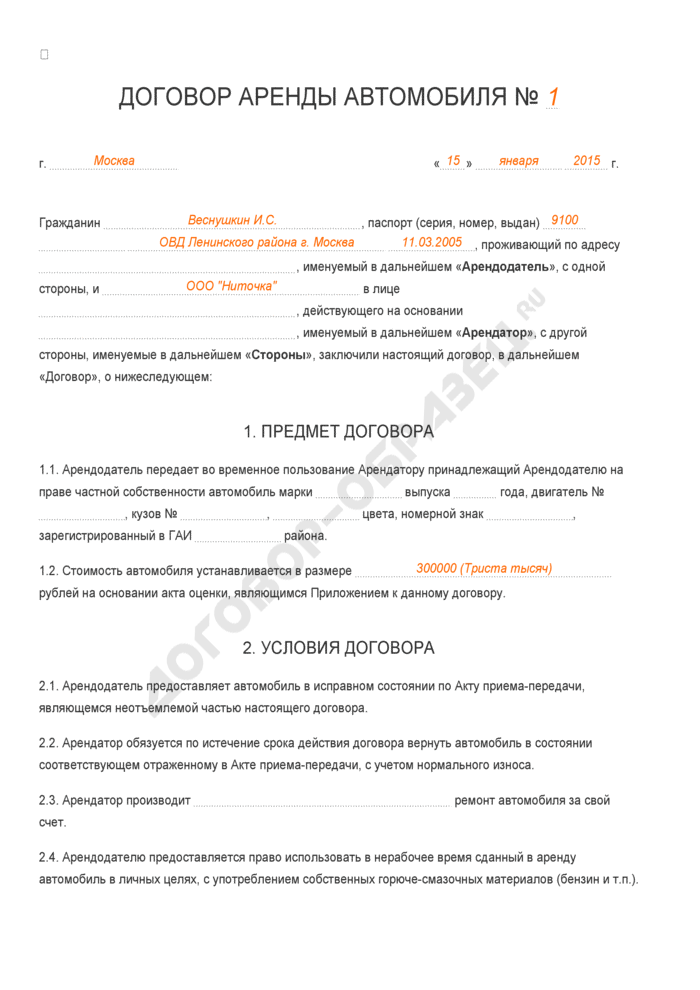
1. Молинаро Э. SQL. Сборник рецептов. – Пер. с англ. – СПб: Символ!Плюс, 2009. – 672 с.
2. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Оформление текстовых документов. Методические указания по оформлению расчетно-пояснительных записок дипломных и квалификационных работ. -М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
3. Фомин М.М. Методические указания по выполнению курсовой работы по курсу «Базы данных»: [Электронный ресурс]. - Москва, 2018. URL: <https://e-learning.bmstu.ru/iu6/mod/resource/view.php?id=1664> (Дата обращения: 20.03.2021)
4. Database PL/SQL Language Reference: [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.oracle.com/database/121/LNPLS/toc.htm> (Дата обращения: 10.04.2021)
5. Объединенная база типовых образцов договоров: [Электронный ресурс]. URL: <https://dogovor-obrazets.ru/> (Дата обращения: 29.03.2021)

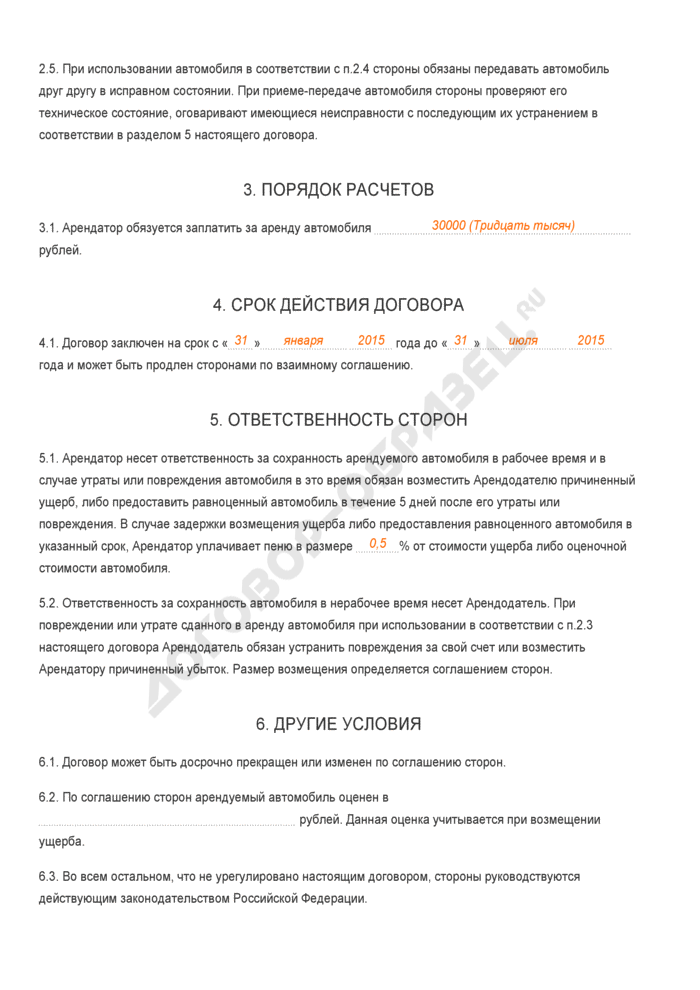
# 

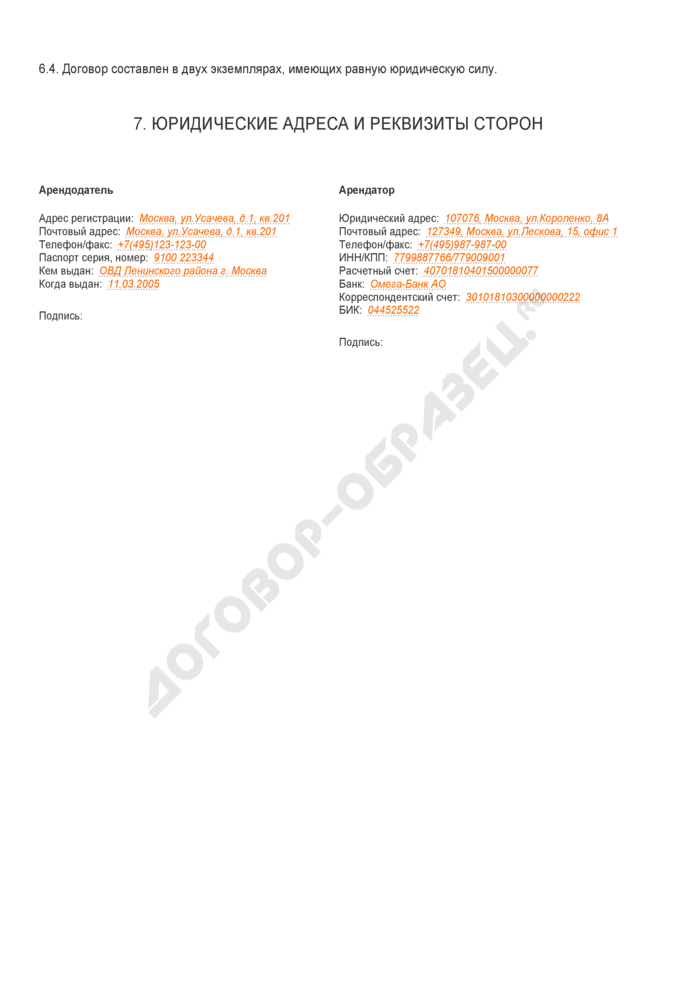
# Приложения

## Приложение А

Заполненный договор аренды автомобиля







## Приложение Б

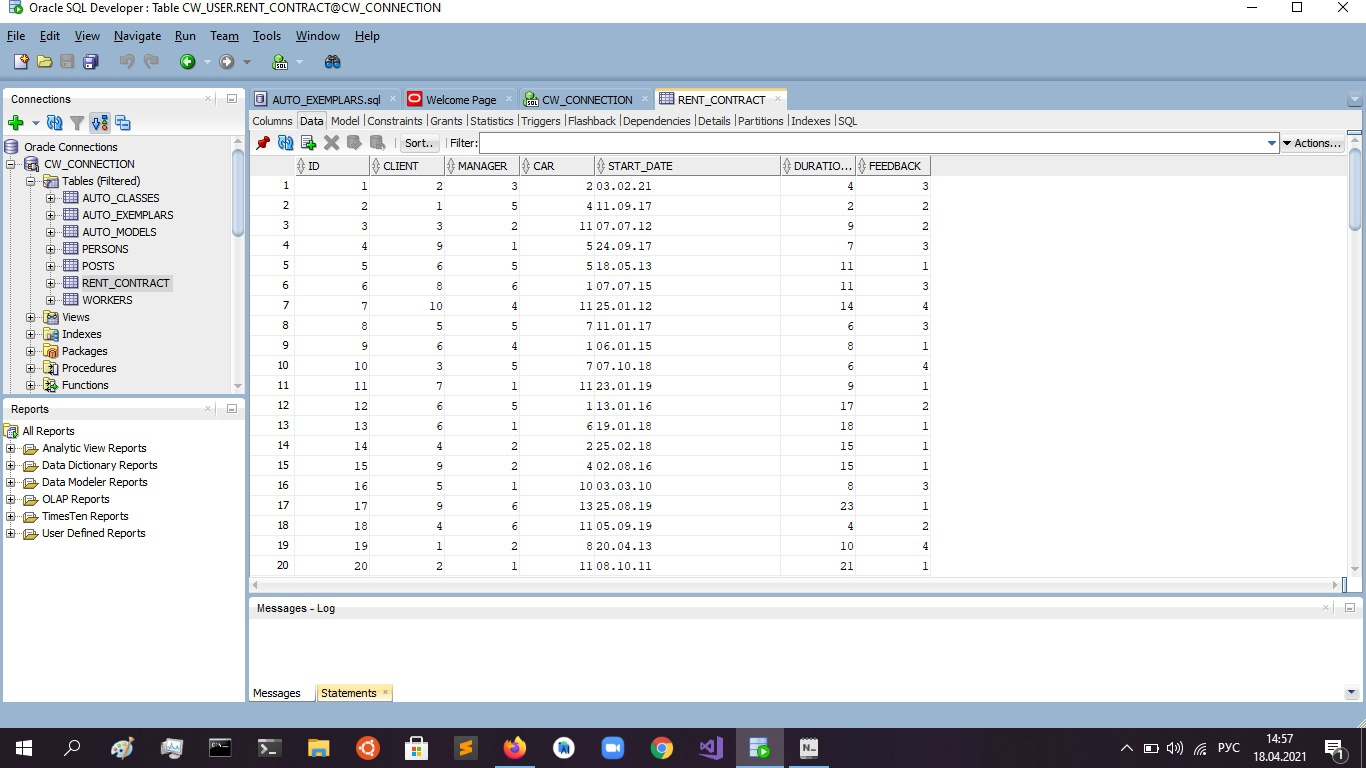
Содержимое таблиц базы данных

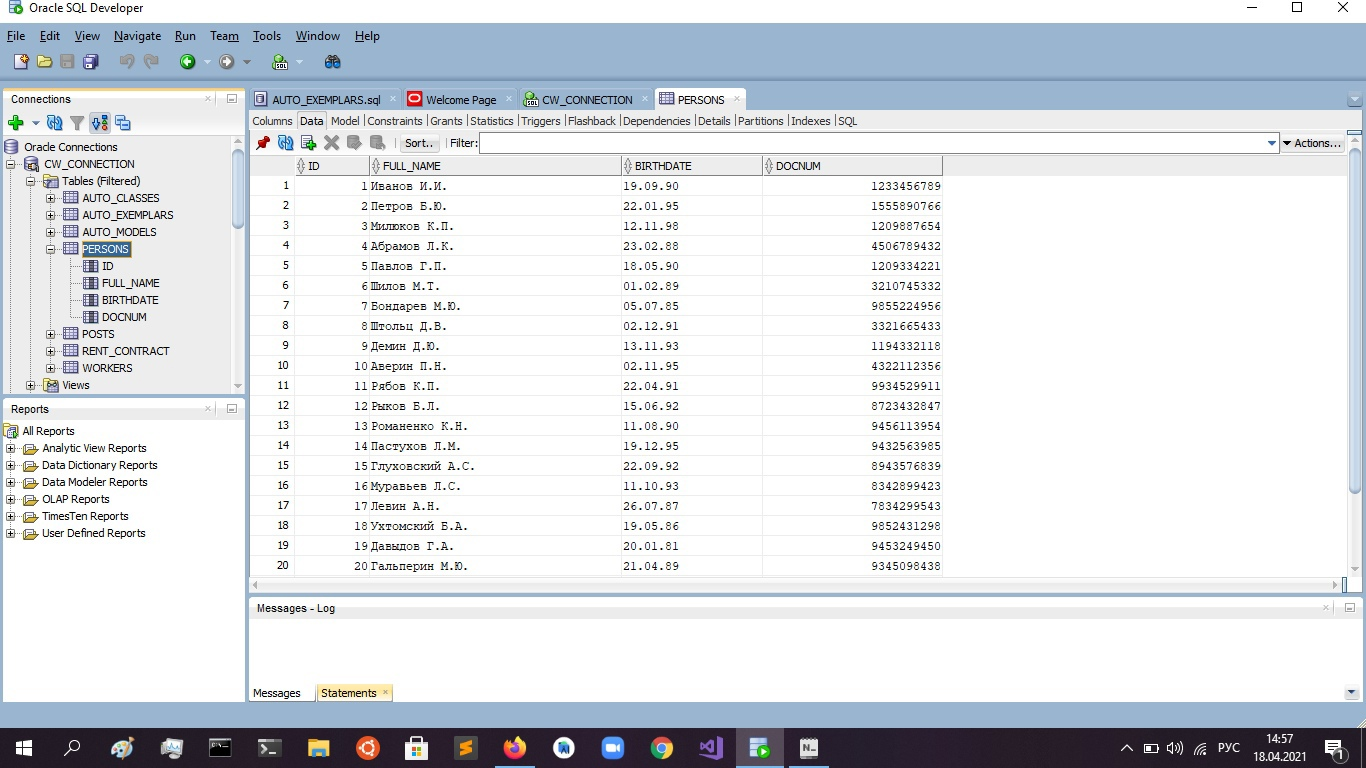
Рисунок Б.1 - таблица “Договоры аренды”

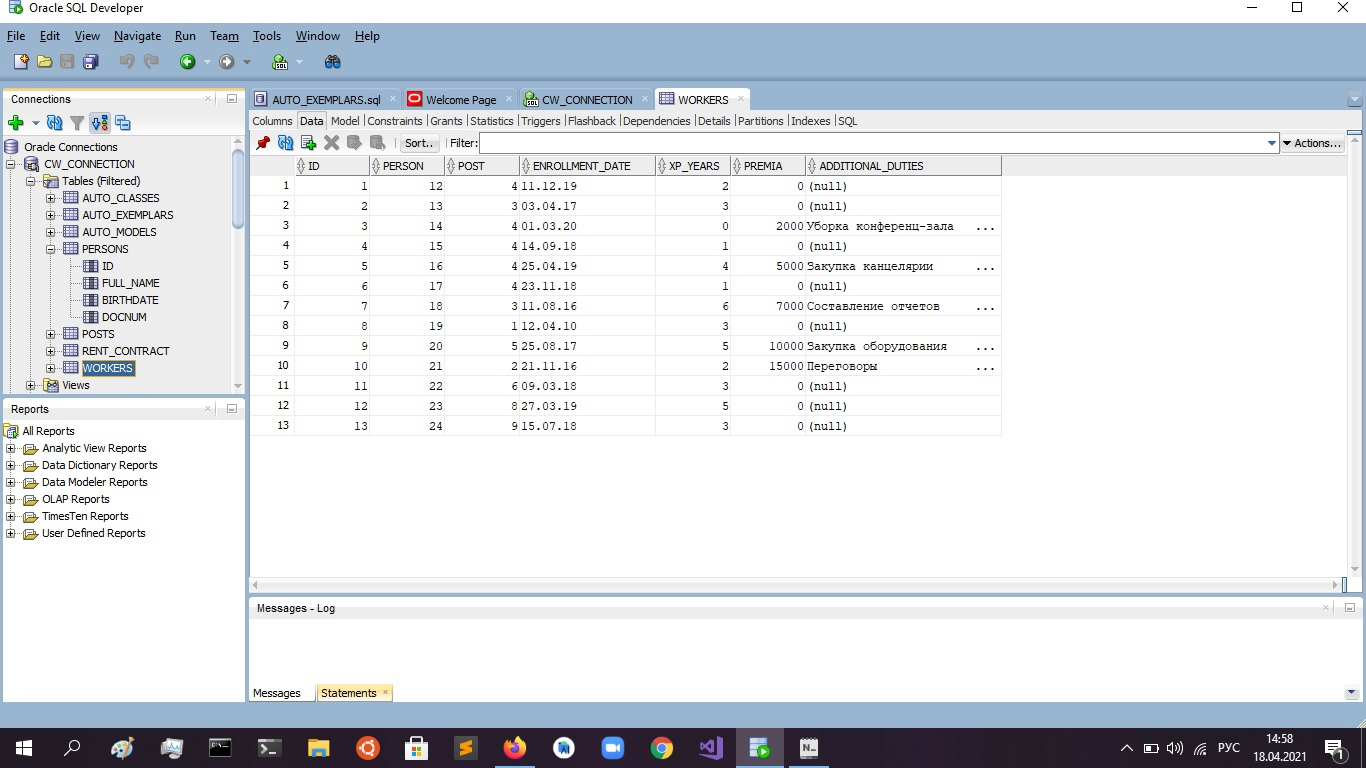
Рисунок Б.2 - таблица “Физические лица” 

Рисунок Б.3 - таблица “Сотрудники”

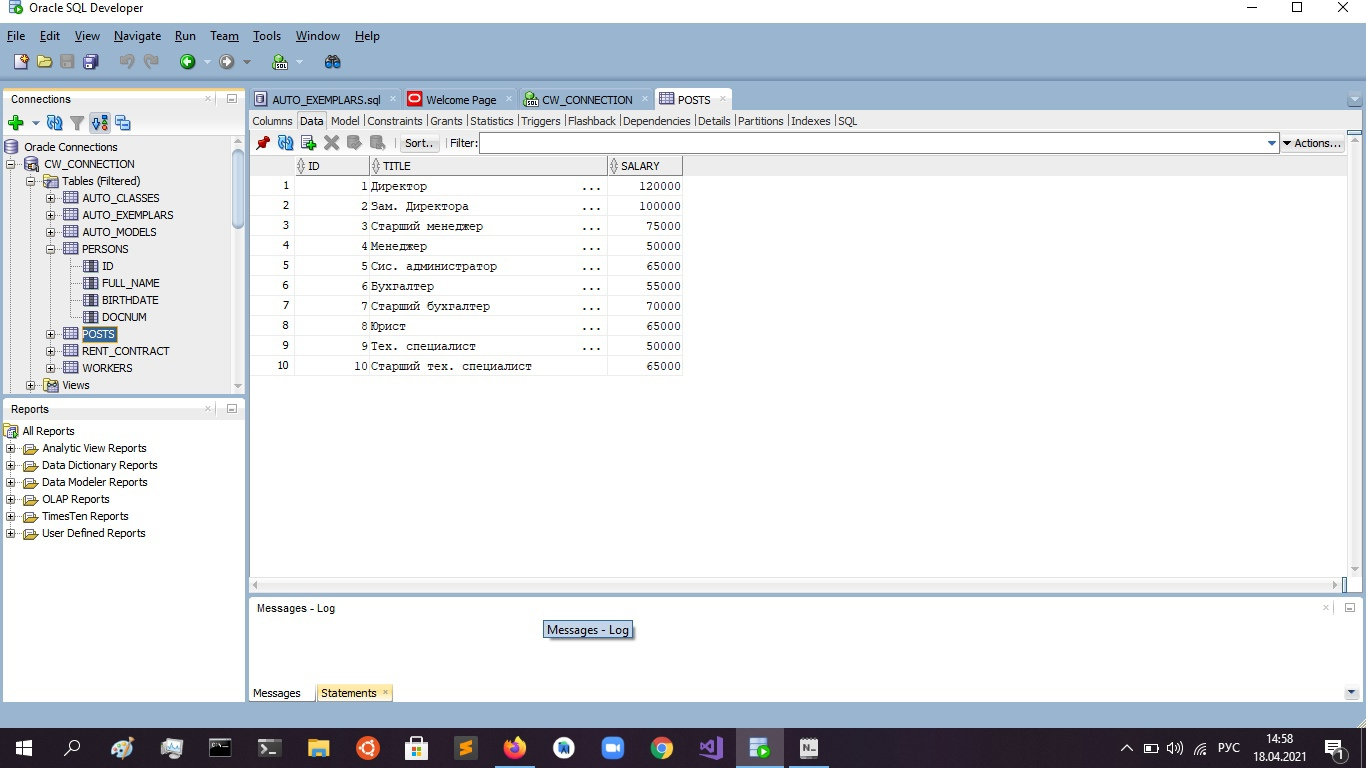


Рисунок Б.4 - таблица “Должности”

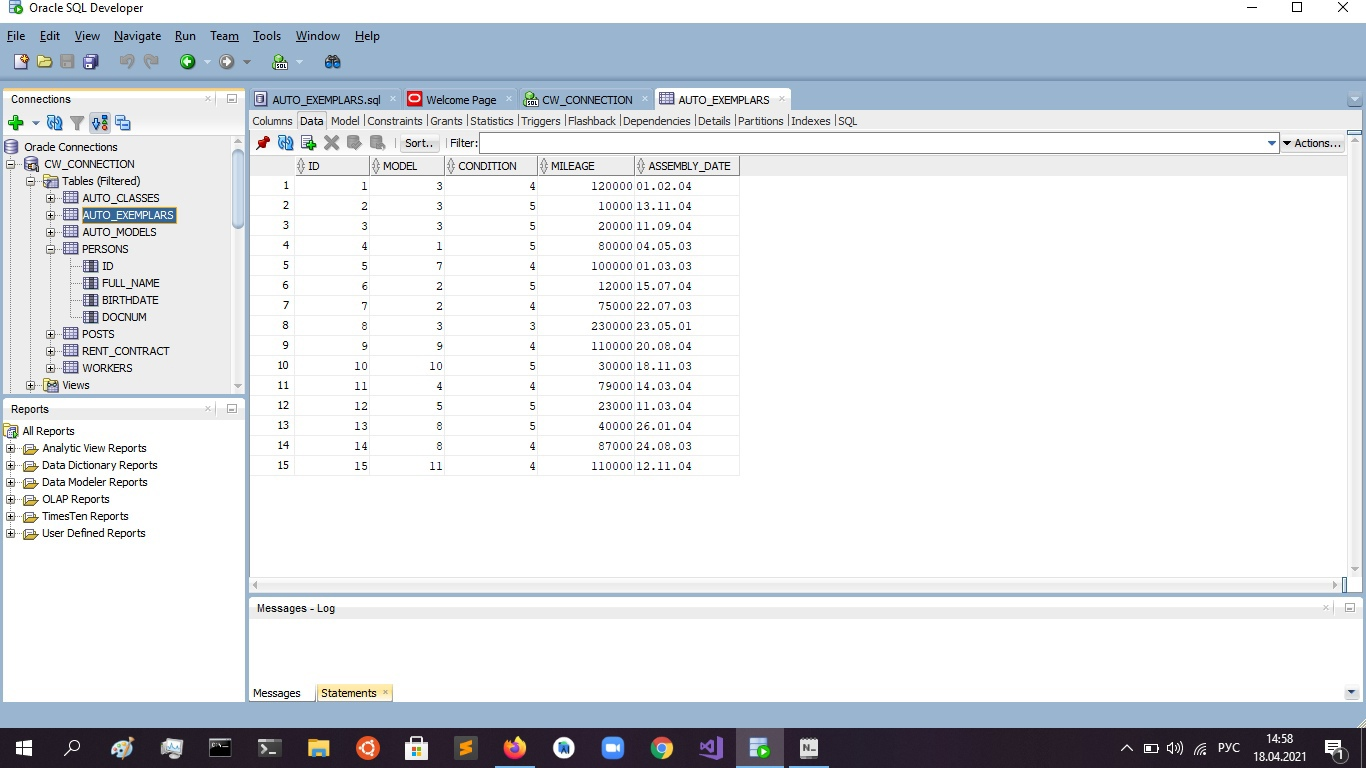


Рисунок Б.5 - таблица “Автомобили”

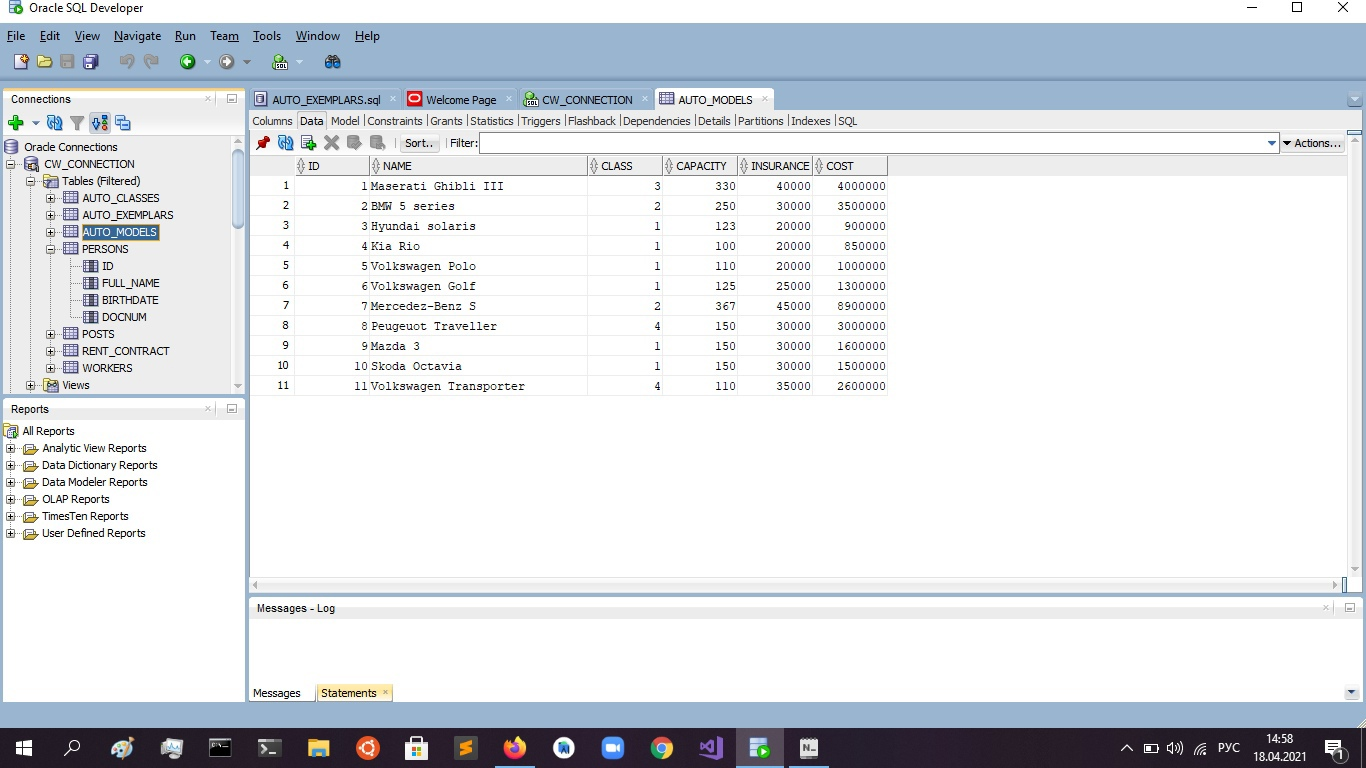
Рисунок Б.6 - таблица “Модели автомобилей” 

Рисунок Б.7 - таблица “Классы автомобилей”