

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра Математического и компьютерного моделирования

**Проектирование и реализация информационной системы**

**для автоматизации деятельности таксопарка**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студента 4 курса 441 группы

направление 09.03.03 — Прикладная информатика

механико-математического факультета

Шершнева Сергея Романовича

Научный руководитель

Старший преподаватель

В.С. Кожанов

Зав. кафедрой

зав. каф., д.ф.-м.н., доцент

Ю.А. Блинков

Саратов 2020

**Введение.** Целью данной работы является создание информационной системы (ИС), автоматизирующей работу таксопарка.

В данной работе рассмотрены этапы проектирования и реализации автоматизированной информационной системы, предназначенной для управления различными процессами в конкретной предметной области – деятельности таксопарка.

В ходе реализации проекта должна быть разработана система, обладающая простым и удобным интерфейсом, при помощи которой возможно просмотреть информацию о поступивших заказах, наличии транспортных средств (ТС), а также о тарифах на поездку.

Создание системы позволит упростить работу для диспетчера таксопарка по приему и учету заказов, а также более равномерно распределять заказы между водителями.

Новизна данной работы заключается в том, что впервые ИС разработана на языке высокого уровня Delphi и охватывает весь спектр поставленных задач.

В первой разделе будет проведен анализ заданной предметной области, определены все необходимые сущности, характеризующие ИС «Таксопарк», построена ER-диаграмма.

Во втором разделе будут разработаны UML-диаграммы, описывающие работу информационной системы и позволяющие выполнить детальный анализ предметной области.

Третий раздел будет посвящен выбору системы для создания базы данных (БД) и её физическая реализация.

В четвертом разделе будет описан процесс создания клиентского приложения для обработки хранящейся информации на языке высокого уровня.

## **Основная часть.**

**Определение необходимых сущностей БД.** В результате анализа предметной области было определено 12 сущностей, характеризующих заданную предметную область, которые условно можно разделить на две части:

- Сущности, носящие справочный характер, и дополняющие основные сущности. Данные сущности не несут основной смысловой нагрузки, в тоже время являются неотъемлемой частью практически любой предметной области, способствующие более полному ее раскрытию. Одна запись из данного типа сущностей соответствует нескольким записям в «основных» сущностях. В качестве примера можно привести справочник «Список улиц».

- «Основные» сущности. Данная категория несет основную смысловую нагрузку при описании предметной области. Именно в них хранится наиболее важная часть информации. Данная категория сущностей дает представление о структуре проектируемой базы данных, а также об иерархии хранимой в ней информации. В качестве примера, применительно к предметной области таксопарк, можно представить сущность «Список водителей». Перечислим выявленные сущности:

- «Категория транспорта»;
- «Марка технического средства»;
- «Тип поездки»;
- «Города»;
- «Районы»;
- «Улицы».
- «Список автотранспорта»;
- «Список водителей»;
- «Распределение водителей по машинам»;
- «Список клиентов»;
- «Тарифы»;
- «Журнал учета заказов».

Далее, прежде чем продолжить проектирование БД, введем несколько ограничений, которые и будем использовать в дальнейшей работе. Кроме того, при описании данных ограничений будет более понятен смысл приведенных сущностей.

Итак, какие именно ограничения будем использовать в нашей работе:

1. Весь автотранспорт является собственностью таксопарка, а водители являются наемными рабочими, за которыми постоянно не закреплена одна и та же машина, поэтому закрепление машин на текущий день будет определяться в сущности «Распределение водителей по машинам»;

2. Все поездки распределены на две категории «По городу» и «Межгород»;

3. Условный город разделен на четыре района. Поездки делятся на внутрирайонные и между районами. Также есть отдельная категория поездок между городами. В ней не учитывается район города;

4. Все поездки имеют фиксированную (разную) стоимость, которая называется базовой и хранится в сущности «тарифы»;

5. Диспетчер таксопарка внося данные о заказе вносит базовую стоимость поездки и процентную ставку, отражающую скидку или наценку за поездку, далее программа автоматически рассчитывает итоговую стоимость, которая и озвучивается клиенту;

6. Диспетчер таксопарка сам назначает водителя на ту или иную поездку.

После того, как были определены все необходимые сущности, наполним их атрибутами. Таким образом, будет сформирована структура проектируемой БД.

Теперь проведем нормализацию данных сущностей и определим тип отношений между ними. Результат выполнения данной процедуры приведен в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1. – Связи между сущностями

Сущность 1	Ключ 1	Сущность 2	Ключ 2	Кардинальность
Категория Транспорта	КодКатегории	СписокТранспорта	КодКатегории	1:M
Марка Транспорта	КодМарки	СписокТранспорта	КодМарки	1:M
Водители	КодВодителя	ВодительТС	КодВодителя	1:1
Список Транспорта	КодТС	ВодительТС	КодТС	1:1
Города	КодГорода	Тарифы	КодГородаОтпр	1:M
Города	КодГорода	Тарифы	КодГородаПриб	1:M
Города	КодГорода	Заказы	КодГородаОтпр	1:M
Города	КодГорода	Заказы	КодГородаПриб	1:M
Районы	КодРайона	Тарифы	КодРайонаОтпр	1:M
Районы	КодРайона	Тарифы	КодРайонаПриб	1:M
Районы	КодРайона	Заказы	КодРайонаОтпр	1:M
Районы	КодРайона	Заказы	КодРайонаПриб	1:M
Улицы	КодУлицы	Тарифы	КодУлицыОтпр	1:M
Улицы	КодУлицы	Тарифы	КодУлицыПриб	1:M
Улицы	КодУлицы	Заказы	КодУлицыОтпр	1:M
Улицы	КодУлицы	Заказы	КодУлицыПриб	1:M
Клиенты	КодКлиента	Заказы	КодКлента	1:M
ВодительТС	КодВодителя	Заказы	КодВодителя	1:M

**Создание ER-модели.** Основной задачей данного этапа является создание семантической модели данных, отражающей заданную предметную область и включающую все необходимые потребности пользователей.

Для реализации данного этапа воспользуемся нотацией IDEF1x. Диаграмма инфологической модели представлена в соответствии с рисунком 1.

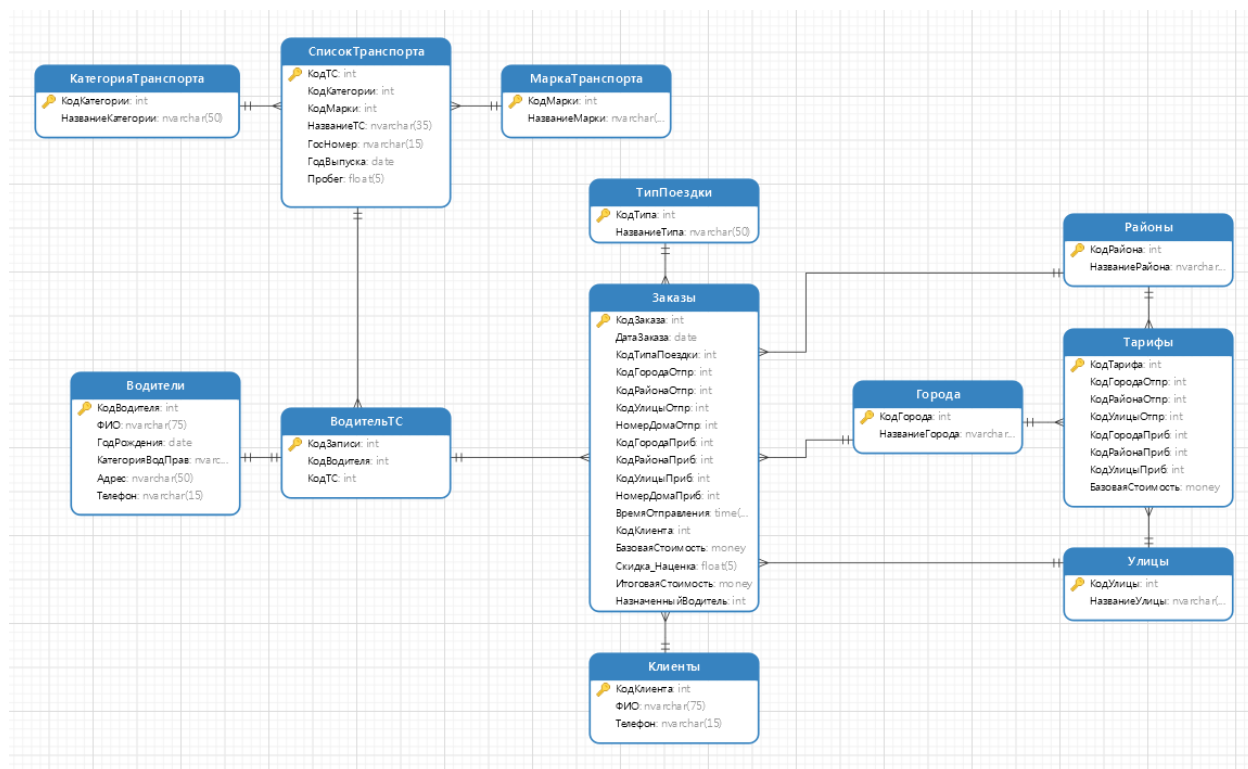


Рисунок 1 – ER-модель ИС «Таксопарк»

Следующим шагом осуществим моделирование информационной системы с использованием UML-диаграмм.

**Моделирование информационной системы с применением UML-диаграмм.** В ходе выполнения данного пункта были составлены две диаграммы: диаграмма прецедентов и диаграмма активности, как наиболее часто используемые при разработке ИС.

**Диаграмма прецедентов.** В данной диаграмме отражаются отношения между актерами (участниками ИС) и прецедентами. Такой подход позволяет описать работу системы на концептуальном уровне. Используя данную диаграмму можно описать все основные задачи, решаемые системой.

Представим диаграмму прецедентов ИС «Таксопарк» в соответствии с рисунком 2.

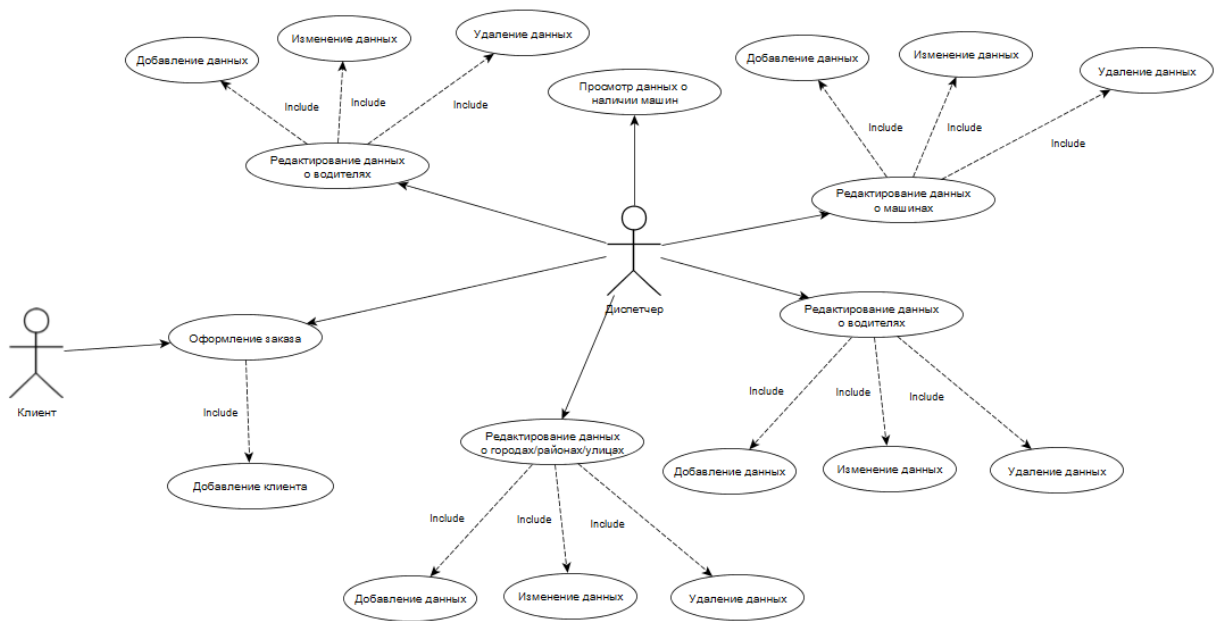


Рисунок 2 – Диаграмма прецедентов ИС «Таксопарк»

Перечислим основных актеров информационной системы. Такими актерами являются:

- диспетчер таксопарка, который оформляет заказы на поездку;
- клиент таксопарка, который делает заказ на вызов такси.

Диспетчер имеет возможность для добавления нового клиента, назначить водителя на определенную машину, редактировать данные о базовом тарифе, а также рассчитать стоимость заказа в реальном времени.

Также диспетчер может добавить/изменить/удалить название городов/районов/улиц в случае необходимости. Такие же действия он может осуществить в отношении водителей и автотранспорта, принадлежащего таксопарку.

Клиент таксопарка может заказать машину для поездки, назвав начальную и конечную точки маршрута.

Следующим шагом рассмотрим диаграмму активности.

**Диаграмма активности.** Использование диаграммы активности позволяет решить следующие задачи:

- детализировать алгоритмические и логические особенности прецедентов;
- выявить потоки управления ИС;
- облегчить подготовку документации для программистов и пользователей системы.

Граф диаграммы активности для разрабатываемой системы в соответствии с рисунком 3.

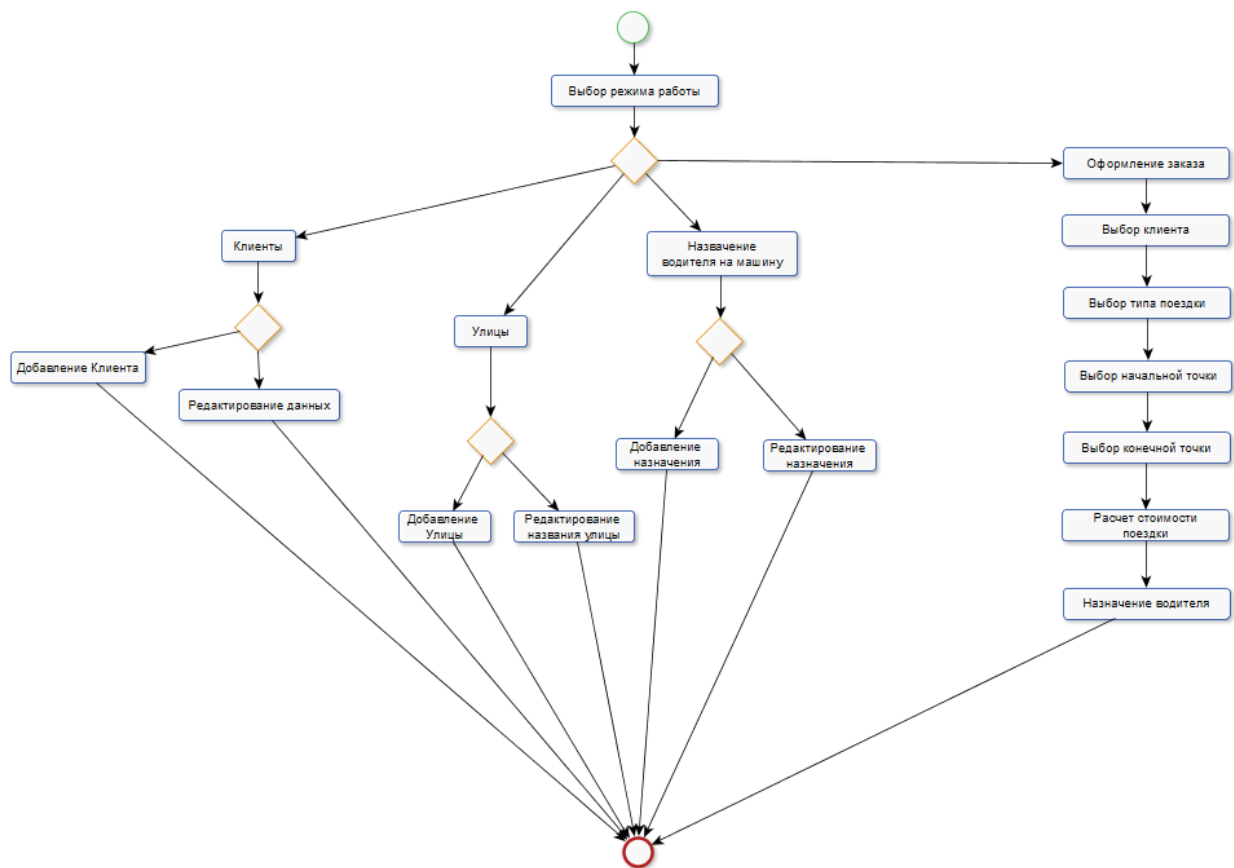


Рисунок 3 – Диаграмма активности ИС «Таксопарк»

Опишем работу данного графа.

Так при обращении клиента, диспетчер вводит данные о заказе, при этом при необходимости может отредактировать данные о клиенте (добавить нового клиента или отредактировать номер телефона). Кроме того, диспетчер может добавить новое название улицы города или изменить базовый тариф.

Далее диспетчер просматривает данные о наличии машин и назначает кого-либо из водителей на принятый заказ.



При этом диспетчер сообщает клиенту стоимость заказа и назначенную машину.

Также диспетчер может назначить водителя на другую машину в случае нестандартной ситуации.

На данном графе ромбом показаны точки ветвления, а сам граф ориентирован таким образом, чтобы последовательность действий шла сверху вниз, и каждая диаграмма активности должна иметь единственные начальные и конечные состояния.

### **Физическое проектирование БД «Таксопарк».**

**Разработка физической структуры базы данных.** Проведя сравнительный анализ существующих систем управления данными, оценив преимущества и недостатки каждой из них, для проектирования базы данных, была выбрана СУБД MS SQLServer. Для хранения данных в этой СУБД используются таблицы. В них хранится вся информация о предметной области. База данных включает несколько взаимосвязанных таблиц. Объекты, которые были описаны при построении инфологической модели предметной области, в базе данных являются таблицами. Для создания всех необходимых таблиц БД, был использован скрипт, написанный на языке SQL.

После создания всех таблиц нам необходимо организовать связь между ними. Результат представлен в соответствии с рисунком 4.

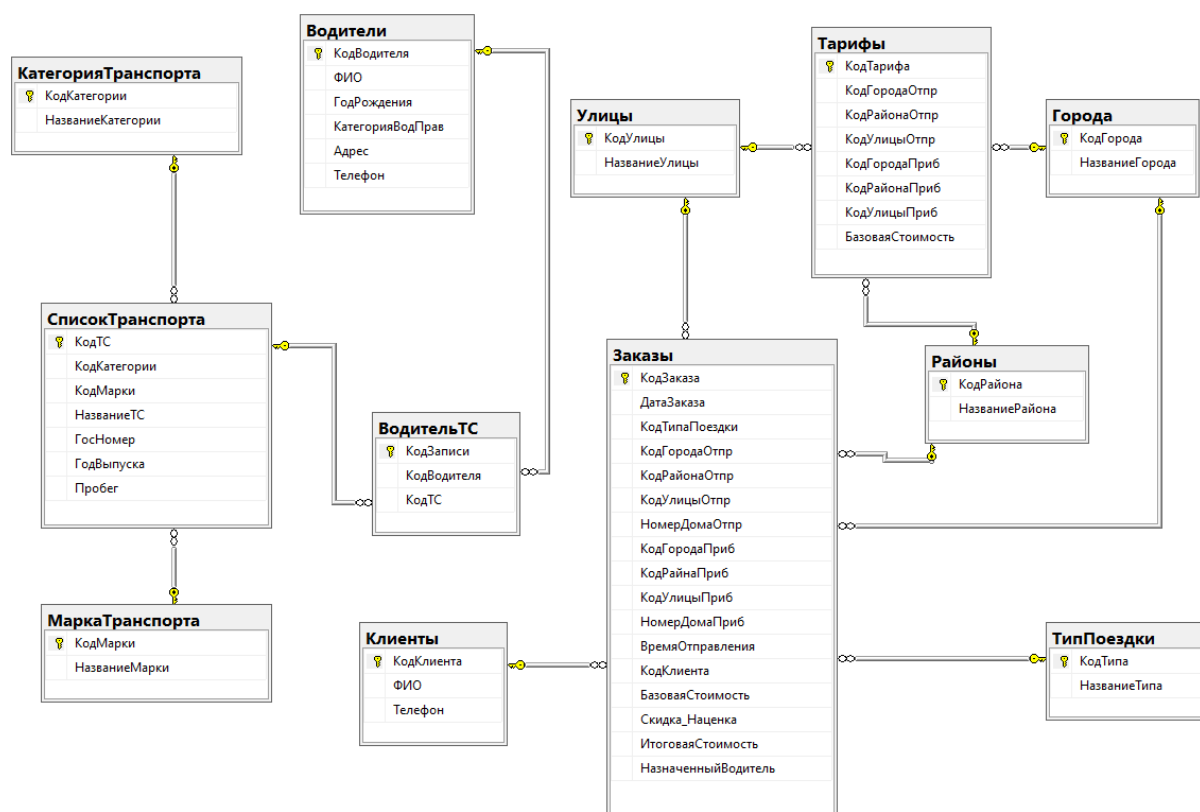


Рисунок 4 – Схема связи между таблицами

Следующим этапом будет создание приложения для обработки хранящейся информации. Данное приложение создадим, используя язык высокого уровня Object Pascal в среде программирования Embarcadero Delphi.

**Создание клиентского приложения.** Для взаимодействия создаваемого приложения и БД будем использовать технологию ADO. Для этих целей в среде программирования имеются следующие компоненты:

ADOConection – компонент для связи БД и создаваемого приложения;

ADOTable – компонент для отображения данных, хранящихся в таблицах на сервере.

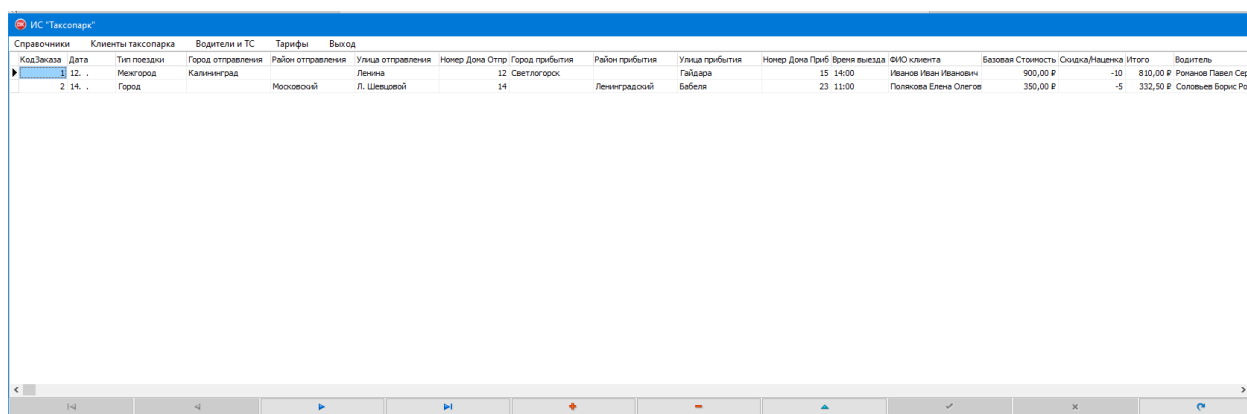
Кроме того, для отображения данных будут использованы компоненты DBGrid и DataSource.

Итогом выполнения данного этапа стал графический интерфейс системы и небольшая инструкция по работе с ИС «Таксопарк».

**Создание интерфейса пользователя.** Основной операционной системой, установленной на персональных компьютерах, является ОС Windows различных версий. Поэтому для более комфортной работы пользователей будет создано приложение, имеющее интерфейс, схожий с интерфейсом операционной системы.

После анализа структуры БД решено создать многооконное приложение, где одно окно будет основным, в соответствии с рисунком 5 и будет открываться после загрузки программы.

Переход в остальные режимы можно будет осуществлять с помощью меню, расположенного в верхней части основного окна.



The screenshot shows a window titled "ИС 'Таксопарк'". At the top, there is a menu bar with the following items: "Справочники", "Клиенты таксопарка", "Водители и ТС", "Тарифы", and "Выход". Below the menu bar is a table with the following columns: "КодЗаказа", "Дата", "Тип поездки", "Город отправления", "Район отправления", "Улица отправления", "Номер Дома Отпр", "Город прибытия", "Район прибытия", "Улица прибытия", "Номер Дома Приб", "Время выезда", "ФИО клиента", "Базовая Стоимость", "Создак/Наценка", "Итого", and "Водитель". The table contains two rows of data.

КодЗаказа	Дата	Тип поездки	Город отправления	Район отправления	Улица отправления	Номер Дома Отпр	Город прибытия	Район прибытия	Улица прибытия	Номер Дома Приб	Время выезда	ФИО клиента	Базовая Стоимость	Создак/Наценка	Итого	Водитель
1	12.	Междгород	Калининград	Ленина		12	Светлогорск		Гайдара	15	14:00	Иванов Иван Иванович	900,00 Р	-10	810,00 Р	Романов Павел Сер
2	14.	Город		Московский	Л. Шевцовой		14	Ленинградский	Бабеля	23	11:00	Полкова Елена Олегов	350,00 Р	-5	332,50 Р	Соловьев Борис Рол

Рисунок 5 – Основное окно клиентского приложения

Стоит заметить, что при вводе нового заказа данное окно может менять свой вид, в зависимости от типа заказа. Данная функция введена для удобства работы диспетчера таксопарка.

После создания всех необходимых форма, разработаем инструкцию пользователя.

В данной инструкции описан порядок работы во всех режимах программы, а также рассмотрены инструменты навигации по хранящимся данным и способ их редактирования.

**Заключение.** Успешная автоматизация работы предприятия во многом обеспечивается грамотной организацией базы данных учета его основной деятельности.

Для автоматизации деятельности таксопарка, в рамках данной работы была успешно спроектирована и создана база данных, а также клиентское приложение. Эти две составляющие образуют единую информационную систему «Таксопарк».

При разработке базы данных была подробно изучена предметная область, выделены основные ее ограничения и особенности. На следующем этапе были решены и описаны задачи по логическому и физическому проектированию базы данных. После описания перечня ограничений предметной области, с помощью СУБД SQLServer база данных была реализована на физическом уровне. Для хранения данных в этой СУБД используются таблицы. В них хранится вся информация о предметной области. База данных включает несколько взаимосвязанных таблиц. Объекты, которые были описаны при построении инфологической модели предметной области, в базе данных являются таблицами.

Следующим этапом создания базы данных стала организация ввода и корректировки информации, для этого была использована инструментальная среда программирования EmbarcaderoRADStudio. С ее помощью были разработаны все необходимые элементы интерфейса, имеющие одинаковый алгоритм работы с данными и вид схожий с основными Windows приложениями. Все это позволит конечным пользователям не затрачивать много времени на ознакомление и работу с программой.

Применение данной информационной системы позволит сократить время для оформления заказов, избежать ошибок при записи информации и более равномерно распределять нагрузку среди водителей таксопарка.