

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической  
теории упругости и биомеханики

**Разработка мобильного приложения для маршрутизации на местности**

**АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ**

студента 4 курса 442 группы

направления 09.03.03 – Механика и математическое моделирование

механико-математического факультета

Насырова Данила Маратовича

Научный руководитель

к.ю.н., доцент

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Р.В. Амелин

Зав. кафедрой

д.ф.-м.н., профессор

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Л.Ю. Коссович

Саратов 2021

## **Введение**

Основной задачей данной работы является изучение такого явления, как построение маршрутов на местности, а также создание мобильного веб-приложения для автоматизации транспортного бизнеса.

**Актуальность темы.** Мы живем в эпоху поголовной автоматизации, и логистика не стала исключением. Уходит то время, когда людям нужно запоминать короткую дорогу, для того чтобы не попасть в автомобильную пробку. На помощь приходит приложение навигации на местности с учетом многих факторов, которые влияют на финансовую часть бизнеса. В современном мире преимущество получают те, кто имеет хорошее программное обеспечение. Такое ПО позволяет организациям выработать четкий план действий и придерживаться его неуклонно, ведь человеческий фактор сведен к минимуму. В связи с этим у организации растет качество предоставляемых услуг, что позволяет строить планы на будущее и развиваться.

Издержки и неповоротливость предприятия являются ахилесовой пятой современного бизнеса, при растущих объемах. Автоматизированная система позволяет придать гибкости организации, а также снизить её издержки.

Актуальность данного мобильного приложения подтверждается решением описанной задачи. Мобильное приложение является рабочим сервисным инструментом для водителей и менеджеров (диспетчеров) в части оптимизации построения маршрутов с учётом типа транспортного средства, зоны покрытия (активность ТС на определённой территории).

**Целью** данной работы является разработка мобильного приложения для маршрутизации на местности.

**Задачами** выполняемой работы:

1) проанализировать актуальность приложения  
2) обосновать выбор технологий реализации и необходимых программных платформ.

3) выполнить анализ, моделирование и проектирование ИС.

**Материалами** исследования являются документация Google Maps API, веб-технологии, мобильная среда разработки Apache Cordova.

**Научная значимость** работы состоит в разработке автоматизированного приложения для грузоперевозок.

### **Основное содержание работы**

Во введении описывается актуальность поставленной задачи, формулируется цель исследования и ставятся задачи.

*Первый раздел* состоит из четырех подразделов. В нем представлена информация о теоретической части предметной области.

Важным этапом в процессе проектирования ИС является выбор ее архитектуры.

Качество архитектуры программного обеспечения проявляется в способности ее разработчика анализировать бизнес-требования и требования предметной области наряду с другими важными факторами, чтобы найти решение, которое оптимально уравнивало бы все проблемы.

Область архитектуры программного обеспечения образуется из объединения всех этих факторов, как это показано на рисунке 1.



Рисунок 1 — Фактора архитектуры

Далее рассмотрим существующие варианты архитектур, на основе чего сделаем свой выбор. Архитектура – это совокупность работы компонентов в программном обеспечении в едином целом. Для разработки мобильного приложения «Маршрутизация грузоперевозок» была выбрана монолитная архитектура.

Программное обеспечение — это взаимодействие каждой из частей системы логической цепочки нулей и единиц, работающих по определённому алгоритму обработки и работы с информацией, которые так же могут являться программами. То есть, если говорить простыми словами, то это программа, разработанная на каком-то языке программирования, в которой зашит алгоритм ее работы. Мобильная платформа – это операционная система для телефонов по аналогии с компьютерами. Объектом исследования является поиск рациональных маршрутов доставки груза транспортным средством до требуемого адреса.

Мобильное приложение делиться на несколько частей: интерфейс, API, база данных. В первую очередь, было принято решение о выборе СУБД для дальнейшей работы с базой данных.

Ниже основательные перечень выбранных инструментов для разработки мобильного приложения:

- Мобильная среда разработки Apache Cordova;
- База данных MySQL;
- Сервер приложения PHP;
- Каркас: HTML+ CSS+ JavaScript API Карт Google.

*Второй раздел* посвящен описанию автоматизации транспортного бизнеса.

Перспективным направлением развития логистических информационно-компьютерных технологий (в частности, при транспортировке грузов) является использование глобальной некоммерческой сети интернет. За рубежом известно достаточно большое количество логистических информационных систем, использующих возможности интернет. В нашей стране сейчас ведутся активные разработки различных логистических интернет-приложений, в частности, на транспорте.

Таким образом, транспортная логистика немыслима без активного использования информационных технологий. Трудно себе представить формирование и организацию работы цепей доставки товаров без интенсивного оперативного обмена информацией между участниками транспортного процесса, без возможностей быстрого реагирования на потребности рынка транспортных услуг. Сегодня практически невозможно обеспечить требуемое потребителями качество обслуживания и эффективность транспортных операций без применения информационных систем и программных комплексов для анализа, планирования и поддержки принятия коммерческих решений.

Огромное количество различных специалистов (менеджеров, аналитиков и др.) организуются лишь для того, чтобы принять решение. Но, так как у каждого в этой группе свои интересы, часто несовпадающие между собой, то возникают противоречия, выход из которых на первый взгляд, можно было бы найти, выработав единый язык или документ для всей системы, но исторический опыт человечества показывает, что это не реально. А вот выработать единые правила, то есть организовать соответствующую информационную технологию для обмена данными между участниками управления транспортным потоком вполне приемлемо. Весь вопрос только в инструменте, который бы позволил работать разным специалистам одновременно, с учетом собственных интересов. Как и любая технология, информационная требует соответствия между способами, методами, методологией ее использования и объектом управления. Начиная с элементарных учетных систем и заканчивая сложными многофакторными системами статистической обработки, проблемы возникали практически только на уровне мощности технического оснащения (например, мощности процессора, объема памяти и т.д.). Сами алгоритмы работы с данными особо не изменились. И пока количество людей, участвующих в управлении информационными технологиями, не превышало определенного уровня, своевременность ответной реакции информационных систем удовлетворяла лиц, принимающих решение.

С появлением логистики, которая потребовала от таких систем соответствия изменения и измерения (то есть события, которые происходят, 19 допустим, в транспортном потоке должны быть отслежены, проанализированы, оценены и одобрены ответственными лицами в приемлемое время). Оказалось, что соответствующих алгоритмов, отвечающих этим требованиям, практически нет.

С точки зрения внешней логистики, фирмы нуждаются в коммуникациях с логистическими посредниками, чтобы решать такие вопросы как:

- Обработка заказов
- Транспортировка

- Грузопереработка

- Управление запасами с торговыми посредниками, банками, страховыми фирмами и непосредственно с конечными потребителями готовой продукции.

*Третий раздел* предоставляет информацию по моделированию и проектированию приложения.

Методология IDEF0 успешно применяется в самых различных отраслях, как эффективное средство анализа, проектирования, создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также потоки информации и материальных объектов, связывающие эти функции. Основной структурной единицей IDEF0-модели является диаграмма, представляющая собой графическое описание модели предметной области или ее части.

На рисунке 2 представлена контекстная диаграмма «Маршрутизации грузоперевозок» разработанная с помощью ПП Ramus в нотации IDEF0.

Входным сигналом для процесса является заявка на грузоперевозки (для разрабатываемой системы необходимой информацией является адрес - начальная и конечная точки маршрута).

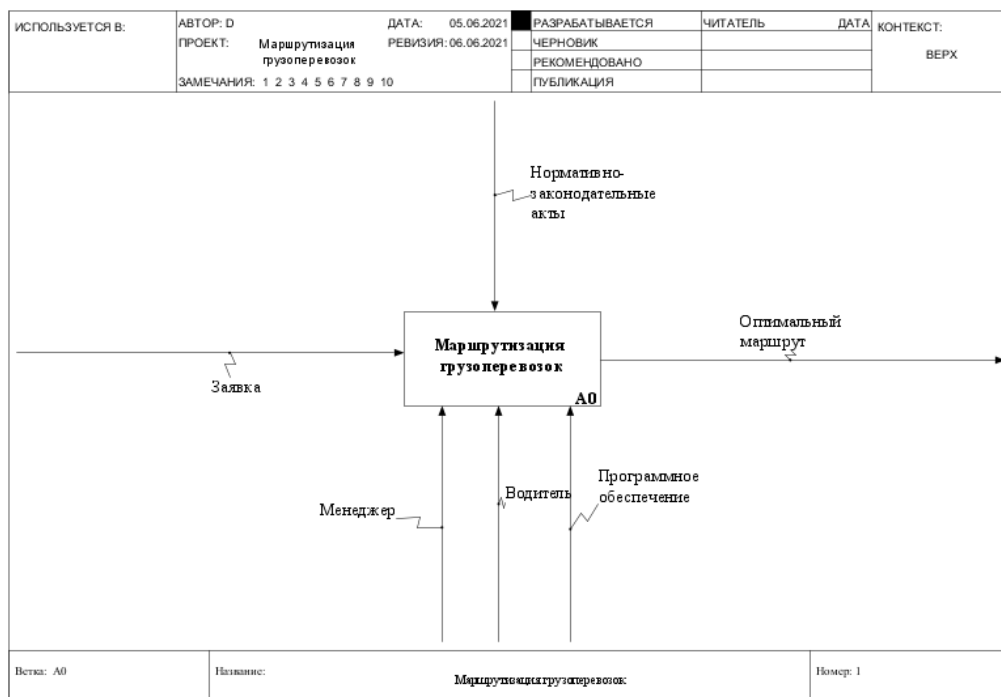


Рисунок 2 — Контекстная диаграмма «Маршрутизация грузоперевозок»

Выходом является «оптимальный маршрут» (что является целью разработки настоящего мобильного приложения).

Управляющей информацией является нормативно-законодательные акты (абстрагируемся от избыточной информации).

Механизмами – ресурсами, с помощью которых выполняется работа является: водители, менеджеры, программное обеспечение.

На рисунке 3 представлена диаграмма декомпозиции разрабатываемой модели, которая раскрывает контекстную диаграмму верхнего уровня и состоит из взаимосвязанных блоков.

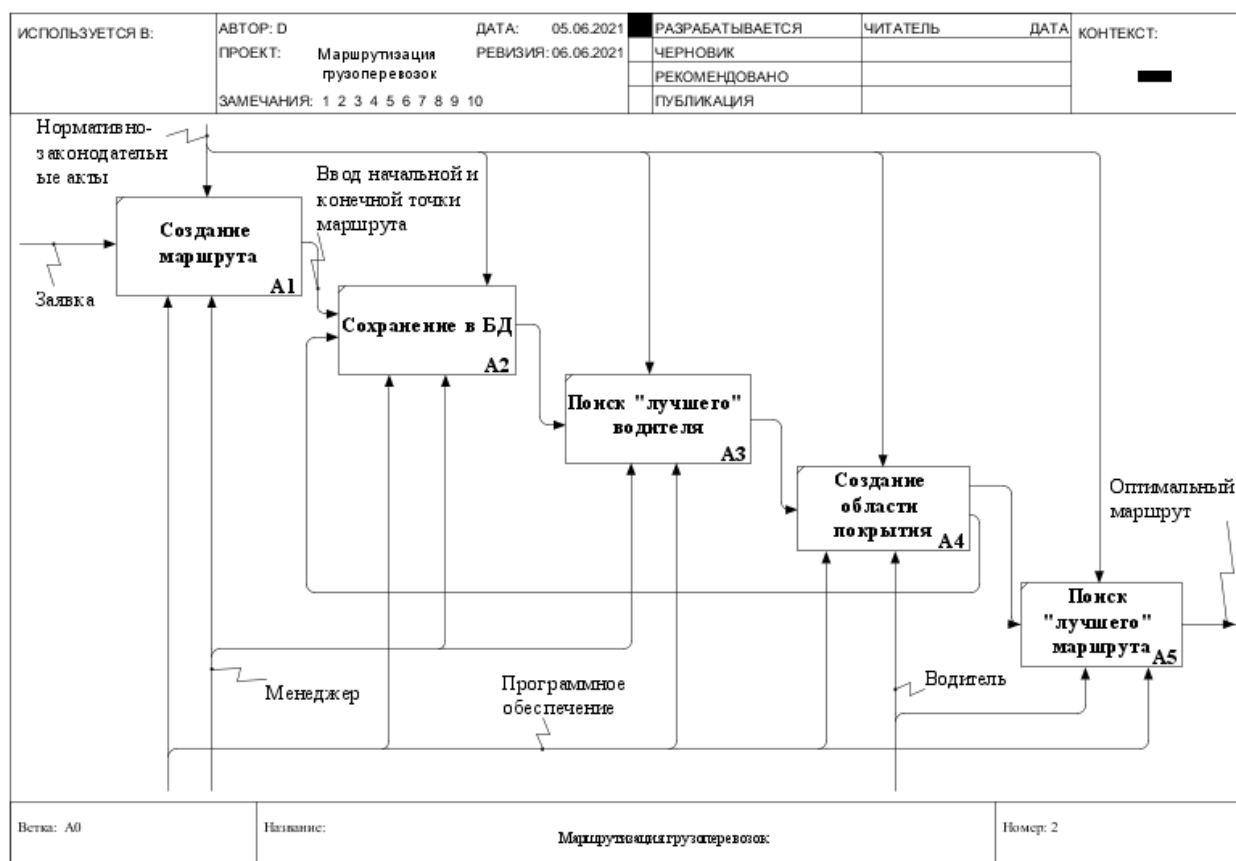


Рисунок 3 — Диаграмма декомпозиции «Маршрутизация грузоперевозок»

1. Создание маршрута – для блока входящим сигналом является заявка на грузоперевозки, функцию выполняет менеджер.



2. Сохранение в БД – в базе сохраняется начальная и конечная точки маршрута в формате адреса и системе координат. Сохранение в БД 24 - необходимое условие для дальнейшей работы поиска рационального маршрута.

3. Поиск «лучшего водителя» - автоматизированная функция- обработчик

4. Создание области покрытия – водитель на карте создаёт круговую область, где он активен. Данные сохраняет в БД.

5. Поиск «лучшего» маршрута – выбранный водитель (3) осуществляет поиск оптимального маршрута. Функция – обработчик проверяет все маршруты в БД на предмет попадания точек в круговую(ые) область(и), возвращает - где больше попаданий.

Для работы системы необходимым условием является создание хранилища данных представленные на рисунке 4.

Все таблицы в БД связаны и зависят друг от друга.

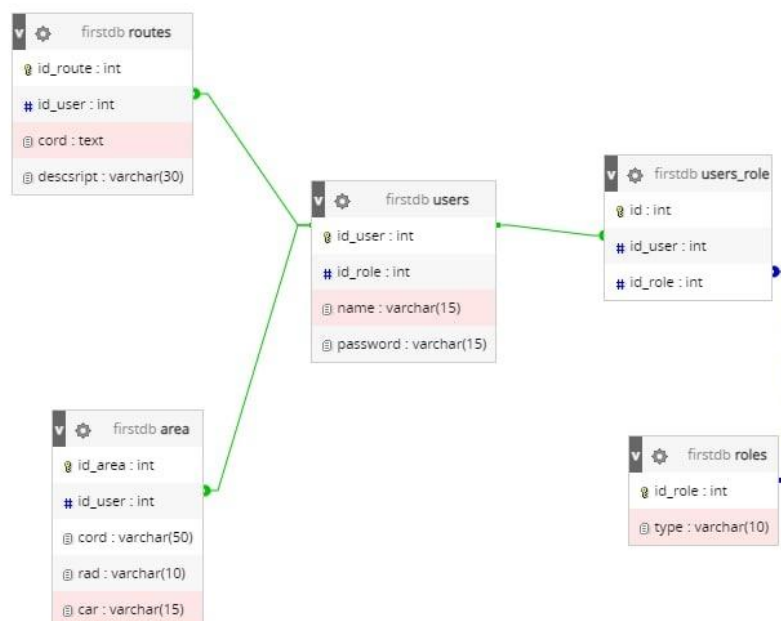


Рисунок 4 — Структура базы данных

*Четвертый раздел* описывает интерфейс приложения, и функциональные возможности.

В рамках данной работы было разработано небольшое web-приложение, получившее название «Менеджер грузоперевозок».

Используемый стек технологий:

- СУБД MySQL
- Клиентская часть – пользовательский веб интерфейс, основанный на html, css, javascript.
- Сервер приложения на языке PHP.

Таким образом, приложение построено на так называемой трехуровневой архитектуре. Трёхуровневая архитектура – архитектурная модель программного комплекса, предполагающая наличие в нём трёх компонентов: клиента, сервера приложений (к которому подключено клиентское приложение) и сервера баз данных (с которым работает сервер приложений). Подключение к базе данных организовано при инициализации модели из контроллера, который в свою очередь инициализируется при соответствующем HTTP запросе на него.

Подключение к базе данных организовано при инициализации модели из контроллера, который в свою очередь инициализируется при соответствующем HTTP запросе на него.

После авторизации пользователя встречает экран с картой Google, представленный на рисунке 5, окном с координатами и адресом (данные Google Maps), окном выбора роли (менеджер или водитель), а также кнопки "Сохранение в БД" и "Переход в профиль. На странице профиля, можно посмотреть добавленные маршруты(менеджером) и зоны покрытия. А также получить данные из БД, с помощью асинхронного запроса.



Рисунок 5 — Главный экран

После выбора роли с помощью переключателя пользователю, открывается возможность создавать на карте объекты и сохранять их в базу данных, нажав на иконку дискеты. Варианты использования показаны на рисунке 6.

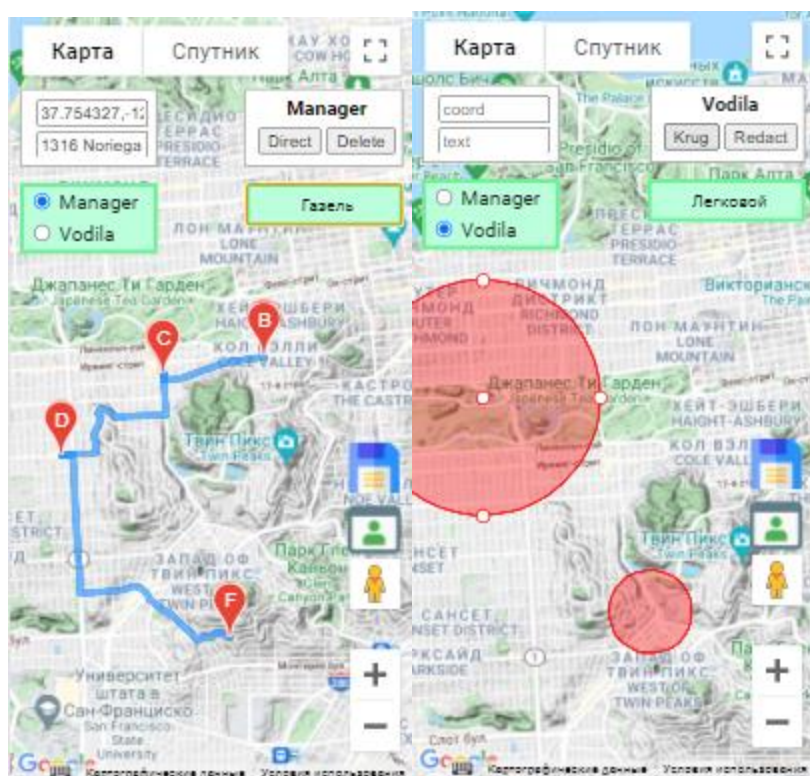


Рисунок 6 — Вариант использования "Менеджер" и "Водитель"

## **Заключение**

Целью работы являлась разработка мобильного приложения маршрутизации грузоперевозок транспортным средством с использованием карты местности.

Для достижения поставленной цели был проведен анализ предметной области, в ходе которого был разобран алгоритм поиска оптимального маршрута грузоперевозки товаров, разработаны модели взаимодействия с использованием карты Google Maps составлен перечень технических и функциональных требований к проекту.

Следующим шагом к достижению цели было выполнено проектирование. На его этапе была определена архитектура информационной системы, определены данные, с которыми предстояло работать информационной системе, проведено физическое проектирование база данных, а также определены инструментальные средства ее реализации. Завершающим этапом стало формирование условных переходов экранов и определение рабочих форматов, а также элементов управления. После этого была создана база данных в СУБД «MySQL» и клиент-серверное приложение на языке программирования «PHP». В ходе разработки были учтены все поставленные требования, а информационная система включила в себя все необходимые функции. В конце было произведено тестирование всех частей системы, на основании которого можно сказать, что система работает корректно и удовлетворяет всем поставленным задачам.