

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Департамент программной инженерии

СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель,
доцент департамента программной
инженерии факультета компьютерных наук,
канд. техн. наук

УТВЕРЖДАЮ

Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»,
профессор департамента программной
инженерии, канд. техн. наук

_____ Х.М. Салех
«___» _____ 2021 г.

_____ В.В. Шилов
«___» _____ 2021 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

**СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ МОБИЛЬНЫХ
УСТРОЙСТВ**

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1-ЛУ

Исполнитель

Студент группы БПИ173

_____ / С. И. Ройтман /
«___» _____ 2021 г.

УТВЕРЖДЕНО
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1-ЛУ

СИСТЕМА МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ МОБИЛЬНЫХ
УСТРОЙСТВ

Техническое задание
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1

Листов 27

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	94
1.1.	НАИМЕНОВАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	94
1.2.	КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	94
2.	ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ	95
3.	НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ	96
3.1.	ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ НАЗНАЧЕНИЕ	96
3.2.	ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ НАЗНАЧЕНИЕ.....	96
4.	ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ.....	97
4.1.	ТРЕБОВАНИЯ К ФУНКЦИОНАЛЬНЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	97
4.1.1.	<i>Android приложение</i>	<i>97</i>
4.1.2.	<i>Клиентская часть web-приложение</i>	<i>98</i>
4.1.3.	<i>Серверная часть.....</i>	<i>99</i>
4.1.4.	<i>Сервис обработки данных</i>	<i>99</i>
4.2.	ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ВХОДНЫХ ДАННЫХ.....	99
4.3.	ТРЕБОВАНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ ВЫХОДНЫХ ДАННЫХ.....	100
4.4.	ТРЕБОВАНИЯ К ВРЕМЕННЫМ ХАРАКТЕРИСТИКАМ	100
4.5.	ТРЕБОВАНИЯ К ИНТЕРФЕЙСУ	100
4.5.1.	<i>Android приложение</i>	<i>100</i>
4.5.2.	<i>Клиентская часть web-приложение</i>	<i>100</i>
4.6.	ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ.....	101
4.6.1.	<i>Обеспечение устойчивого функционирования программы.....</i>	<i>101</i>
4.6.1.1.	<i>Android приложение</i>	<i>101</i>
4.6.1.2.	<i>Клиентская часть (Web приложение).....</i>	<i>102</i>
4.6.2.	<i>Время восстановления после отказа</i>	<i>102</i>
4.6.3.	<i>Отказы из-за некорректных действий оператора.....</i>	<i>102</i>
4.7.	УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	102
4.8.	ТРЕБОВАНИЯ К СОСТАВУ И ПАРАМЕТРАМ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	102
4.8.1.	<i>Android приложение</i>	<i>103</i>
4.8.2.	<i>Клиентская часть (Web приложение).....</i>	<i>103</i>
4.8.3.	<i>Серверная часть (Web приложение), Сервис обработки данных, База данных</i>	<i>103</i>
4.9.	ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ И ПРОГРАММНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ	103
4.9.1.	<i>Требования к информационным структурам и методам решения</i>	<i>104</i>
4.9.2.	<i>Требования к исходным кодам и языкам программирования</i>	<i>104</i>
4.9.2.1.	<i>Клиентская часть (Android приложение).....</i>	<i>104</i>
4.9.2.2.	<i>Клиентская часть (Web приложение)</i>	<i>104</i>
4.9.2.3.	<i>Сервис обработки данных</i>	<i>104</i>
4.9.2.4.	<i>Серверная часть.....</i>	<i>104</i>
4.9.2.5.	<i>База данных</i>	<i>104</i>
4.9.3.	<i>Требования к защите информации</i>	<i>104</i>
4.10.	ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ И УПАКОВКЕ.....	104
4.11.	ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ	104
4.12.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ	104

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5.	ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	105
5.1.	ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ СОСТАВ ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	105
5.2.	СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	105
6.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	106
6.1.	ПРЕДПОЛАГАЕМАЯ ПОТРЕБНОСТЬ.....	106
6.2.	ОРИЕНТИРОВОЧНАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	106
6.3.	ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗРАБОТКИ ПО СРАВНЕНИЮ С ОТЕЧЕСТВЕННЫМИ И ЗАРУБЕЖНЫМИ АНАЛОГАМИ	109
7.	СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ	110
7.1.	СТАДИИ РАЗРАБОТКИ	110
8.	ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ	111
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1	112
9.	ТЕРМИНОЛОГИЯ	112
	ПРИЛОЖЕНИЕ 2	114
10.	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	114
11.	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	116

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Наименование программы

Наименование программы: «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств» («Vehicle Monitoring System Based on Mobile Devices»).

1.2. Краткая характеристика

Система представляет собой аппаратно-программное решение, предназначенное для мониторинга и управления автопарком. Система состоит из мобильного приложения, используемого водителями транспортных средств, и ответственного за сбор и передачу данных автомобиля на сервер, а также за реализацию функционала, необходимого для работы водителей автомобилей и web-приложения, используемого операторами системы для мониторинга работы автопарка и управления ей.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

Программа выполнена в рамках темы выпускной квалификационной работы — «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств», в соответствии с учебным планом подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия».

Основанием для разработки является приказ № 2.3-02/2502-01 Национального исследовательского университета "Высшая школа экономики" "Об утверждении тем, руководителей выпускных квалификационных работ студентов образовательной программы Программная инженерия факультета компьютерных наук" от 25.02.2021.

Наименование темы разработки: «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств».

Наименование темы разработки на английском: «Vehicle Monitoring System Based on Mobile Devices».

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

3.1. Функциональное назначение

Функциональным назначением системы является предоставление инструментов для мониторинга и управления работой автопарка: сбор и передача данных автомобилей, визуализация полученных данных, управление задачами водителей, коммуникация между сотрудниками компании.

3.2. Эксплуатационное назначение

Система ориентирована на компании, чей бизнес так или иначе зависит от передвижения транспортных средств: такси, службы доставки, общественный транспорт. Конечными пользователями продукта являются сотрудники таких компаний: водители, использующие мобильное приложение; операторы и администраторы системы, работающие с web-приложением.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

4.1. Требования к функциональным характеристикам

4.1.1. Android приложение

- Авторизация по почте для пользователей с ролью «Водитель»
- Получение данных о местоположении автомобиля:
 - Географические координаты устройства. Координаты определяются либо с помощью системы GPS, при включенной функции «GPS» на мобильном устройстве, либо с помощью вышек мобильной связи при отключенной функции «GPS»
- Получение данных от Bluetooth-трекера, подключенного к бортовому компьютеру автомобиля через OBD-|| порт:
 - Общий пробег, км
 - Текущий пробег с последнего сброса пробега, км
 - Количество ошибок двигателя системы CheckEngine [10]
 - Коды непостоянных ошибок двигателя системы CheckEngine
 - Коды постоянных ошибок двигателя системы CheckEngine
 - Коды ошибок двигателя системы CheckEngine
 - Количество оборотов двигателя
 - Абсолютная загрузка двигателя
 - Загрузка двигателя
 - Уровень топлива, %
 - Отношение воздух/топливо
 - Температура охлаждающей двигатель жидкости
 - Температура забора воздуха
 - Температура окружающего воздуха
 - Текущая скорость автомобиля, км/ч
- Запись данных о состоянии автомобиля (местоположение, данные с Bluetooth-трекера) в локальную СУБД (см. терминологию)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Интервал записи данных в локальную БД определяется глобальными для компании настройками
- Механизм передачи данных в Сервис обработки данных из локальной СУБД при наличии интернет-соединения
 - Интервал передачи данных в Сервис обработки данных определяется глобальными для компании настройками
- Чат с пользователями приложения (текстовые сообщения и изображения) в режиме реального времени и push-уведомлениями при получении сообщения
- Управление задачами:
 - Получение назначенных на водителя задач
 - Фильтрация задач по статусам
 - Смена статуса задачи
 - Комментирование задачи (текстовые сообщения и изображения)

4.1.2. Клиентская часть web-приложение

- Авторизация по почте для пользователей с ролями «Администратор» и «Оператор»
- Визуализация данных о местоположении и передвижениях транспортных средств на карте с возможностью фильтрации по временному промежутку и транспортному средству
- Построение аналитических отчетов с возможностью фильтрации по временному промежутку и транспортному средству:
 - Отчет по всем данным полученным с автомобиля
 - Отчет по времени работы автомобиля и конкретных водителей
 - Реализовано в виде таблицы на web-странице, каждую колонку можно отсортировать по убыванию и возрастанию значения
- Чат с пользователями приложения (текстовые сообщения и изображения) с обновлениями в режиме реального времени и push-уведомлениями при получении сообщения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- CRUD операции (*см. терминологию*) над сущностями задач с возможностью комментирования задач (текстовые сообщения и изображения) и назначения исполнителя задачи – пользователя с ролью «Водитель». В том числе управление задачами, оформленное в формате Trello [13]
- Функционал по смене пароля для текущего пользователя
- Для роли «Администратор»:
 - CRUD операции над сущностями пользователей
 - CRUD операции над сущностями транспортных средств с возможностью привязки водителей к транспортному средству
 - Настройка глобальных для компании параметров системы (частота записи данных в мобильную СУБД, частота их синхронизации с сервисом обработки данных)
- Для роли «Оператор»:
 - Просмотр сущностей пользователей
 - Просмотр сущностей транспортных средств с возможностью привязки водителей к транспортному средству

4.1.3. Серверная часть

- Предоставляет API для работы с базой данных: получение, управление, агрегирование сущностями БД
 - Управляет схемой БД с помощью механизма миграций
- Хранит загруженные пользователями изображения в файловой системе

4.1.4. Сервис обработки данных

- Реализация API для получения данных от Android приложения и записи их в БД

4.2. Требования к организации входных данных

- Ввод различных данных с помощью кнопок и полей для ввода в мобильном приложении

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Ввод различных данных с помощью кнопок и полей для ввода в web-приложении
- Для получения данных с бортовых компьютеров автомобиля, должен использоваться Bluetooth OBD трекер ELM327[11], передающий данные автомобиля в виде массива байт на мобильное приложение

4.3.Требования к организации выходных данных

- Web-приложение должно возвращать результат в виде сформированных веб-страниц, которые должны быть отражены на устройстве пользователя
- Android-приложение должно возвращать результат в виде страниц, которые должны быть отражены на устройстве пользователя

4.4.Требования к временным характеристикам

При скорости интернет-соединения 30Мбит/с:

- Отправка данных с мобильного устройства на сервер – не более 3 секунд
- Построение аналитического отчета в web-приложении – не более 10 секунд
- Загрузка карты в web-приложении – не более 5 секунд
- Загрузка любой другой страницы в web-приложении – не более 3 секунд

4.5.Требования к интерфейсу

4.5.1. Android приложение

- Совместимость с графической подсистемой ОС Android
- Оформление программы в стиле соответствующему Guideline Material Design от Google
- Интуитивная ясность конечному пользователю без наличия специального или профессионального образования
- Интерфейс должен быть реализован на русском и английском языках
- Надписи и наименования различных элементов управления должны быть четко сформулированы и понятны конечному пользователю

4.5.2. Клиентская часть web-приложение

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Доступ к программному интерфейсу должен предоставляться посредством браузера (Web приложение)
- Интеграция с Google Maps API [23] для отображения транспортных средств на карте
- Интуитивная ясность конечному пользователю без наличия специального или профессионального образования
- Интерфейс должен быть реализован на русском и английском языках
- Надписи и наименования различных элементов управления должны быть четко сформулированы и понятны конечному пользователю

4.6. Требования к надежности

4.6.1. Обеспечение устойчивого функционирования программы

4.6.1.1. Android приложение

Для надёжной работы Android-приложения требуется исполнение следующих требований:

- Обеспечение поддержания заряда аккумуляторной батареи устройства на уровне не ниже 5%, иначе обеспечить бесперебойную подзарядку оборудования
- Для работы функционала, связанного с управлением задач и общением с другими сотрудниками компании, требуется Стабильное соединение с сетью Интернет, с использованием сетей 3G и выше
- Для работы функционала, связанного с передачей данных автомобиля, не требуется стабильного интернет-соединения – данные записываются и хранятся локально до установления соединения и синхронизации данных с сервером. Для того чтобы избежать заполнения памяти устройства необходимо раз в какое-то время, зависящее от частоты записи данных автомобиля локально и частоты передачи данных на сервер, установленных администратором системы конкретной компании, синхронизировать данные с сервером. Рекомендуемое время для синхронизации данных – не менее 10 минут в час.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Обеспечение использования лицензионного программного обеспечения
- Обеспечение защиты операционной системы и технических средств от воздействия вредоносного ПО.
- Обеспечение своевременного обновления программных составляющих мобильного устройства

4.6.1.2. Клиентская часть (Web приложение)

Для надёжной работы Web-приложения требуется исполнение следующих требований:

- Стабильное соединение с сетью Интернет
- Обеспечение использования лицензионного программного обеспечения
- Обеспечение защиты операционной системы и технических средств от воздействия вредоносного ПО.
- Использование веб-браузера Google Chrome актуальной версии (версии, которая вышла не позднее чем 2 года назад от момента использования).

4.6.2. Время восстановления после отказа

В случае возникновения сбоя, вызванного внешними факторами (непредвиденное выключение питания, устранимые неполадки оборудования) время восстановления программы не должно превышать суммарного затраченного времени на решение проблем с используемым устройством и его перезагрузки.

4.6.3. Отказы из-за некорректных действий оператора

В случае некорректных действий со стороны оператора Android и Web приложения должны выдавать понятное пользователю сообщение об ошибке и не завершаться аварийно.

4.7. Условия эксплуатации

Не требует специального обслуживания.

Перед использованием программы пользователь должен быть заранее проинструктирован и уведомлен о составе выполняемых функций и других характеристиках приложения.

4.8. Требования к составу и параметрам технических средств

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Для надёжной и бесперебойной работы программы требуется следующий состав технических средств:

4.8.1. Android приложение

Мобильный телефон, подключенный к сети Интернет, со следующими минимальными характеристиками:

- Операционная система Android версии 4.1 Jelly Bean и выше (API level 16+)
- 32-разрядный (x32) процессор
- 1ГБ оперативной памяти (ОЗУ)
- 100 МБ свободного места на внутреннем накопителе

Для работы Android-приложения в режиме «с OBD трекером» требуется наличие Bluetooth OBD трекера ELM327 [11]. Трекер использует стандартный OBD-|| порт, доступный на всех автомобилях, выпущенных после 2004 года и частично на автомобилях, выпущенных после 1996 года [12]. При отсутствии в автомобиле OBD-|| порта, может быть использован дополнительный переходник для его подключения.

4.8.2. Клиентская часть (Web приложение)

Для работы клиентской программы требуется устройство, которое подключено к стабильной сети Интернет и установленный веб-браузер Google Chrome актуальной версии (версии, которая вышла не позднее чем 2 года назад от момента использования).

4.8.3. Серверная часть (Web приложение), Сервис обработки данных, База данных

- Запоминающее устройство объема достаточного для того, чтобы разместить все данные сервиса (пользователей, транспортные средства, их передвижения и т.д.). Объем данных будет меняться в зависимости от числа пользователей, транспортных средств и их передвижений.
- Microsoft .Net Core App не ниже версии 3.1.0
- Процессор Intel Core i3-6100 или новее
- 16 Гб оперативной памяти или больше

Требования к составу и параметрам технических средств меняются в зависимости от количества зарегистрированных и активных пользователей.

4.9. Требования к информационной и программной совместимости

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4.9.1. Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются.

4.9.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования

4.9.2.1. Клиентская часть (Android приложение)

Приложение должно быть реализована на языке Java 8 с использованием IDE Android Studio.

4.9.2.2. Клиентская часть (Web приложение)

Backend приложения должен быть реализован на языке C# 8 с использованием платформы разработки веб приложений ASP. NET Core 3.1.

Frontend приложения должен быть реализован на языке TypeScript с использованием фреймворка React версии 16 и выше.

4.9.2.3. Сервис обработки данных

Сервис обработки данных должен быть реализован на языке C# 8 с использованием платформы разработки веб приложений ASP. NET Core 3.1.

4.9.2.4. Серверная часть

Серверная часть должна быть реализована на языке C# 8 с использованием платформы разработки веб приложений ASP. NET Core 3.1.

4.9.2.5. База данных

База данных должна быть реализована с помощью СУБД PostgreSQL 13.

4.9.3. Требования к защите информации и программ

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

4.10. Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке программы не предъявляются.

4.11. Требования к транспортированию и хранению

Требования к транспортированию и хранению программы не предъявляются.

4.12. Специальные требования

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

5.1. Предварительный состав программной документации

- 1) «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);
- 2) «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);
- 3) «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств». Текст программы (ГОСТ 19.401-78).
- 4) «Система мониторинга транспортных средств на базе мобильных устройств». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);

5.2. Специальные требования к программной документации

Все документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 [6] и ГОСТ к этому виду документа (см. п. 5.1.).

Вся документация сдается в печатном виде, при этом она должна быть обязательно подписана академическим руководителем образовательной программы 09.03.04 «Программная инженерия», руководителем разработки и исполнителем перед сдачей работы в учебный офис не позже одного дня до защиты.

Вся документация и программа также сдается в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .rar или .zip.

Все документы перед защитой работы должны быть загружены в информационно-образовательную среду НИУ ВШЭ LMS (Learning management system) в личном кабинете, дисциплина - «Защита выпускной квалификационной работы», одним архивом (см. п.3)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

6.1. Предполагаемая потребность

Сервис ориентирован на частный бизнес, который так или иначе зависит от передвижения транспортных средств и на государственные структуры, управляющие транспортом (автобусами, мусоровозами, грузовиками, такси и т.п.).

6.2. Ориентировочная экономическая эффективность

В 2020 году рынок спутникового мониторинга транспорта в Российской Федерации насчитывает более 1800 компаний-интеграторов, из которых разработчиками собственного программного обеспечения являются единицы. Это около 10-12 компаний. Все остальные являются дилерами, использующие готовые решения.

Основные конкуренты:

1. Gurtam (система Wialon [18])
2. ТекноКом (система АвтоГраф [19])
3. Omnicomm (система Omnicomm Online [20])
4. СКАУТ (система Scout Online 365 [21]).

РЫНОК ПО МОНИТОРИНГА ТРАНСПОРТА РФ 2017

OMNICOMM
ТОПЛИВО ВАШЕГО БИЗНЕСА

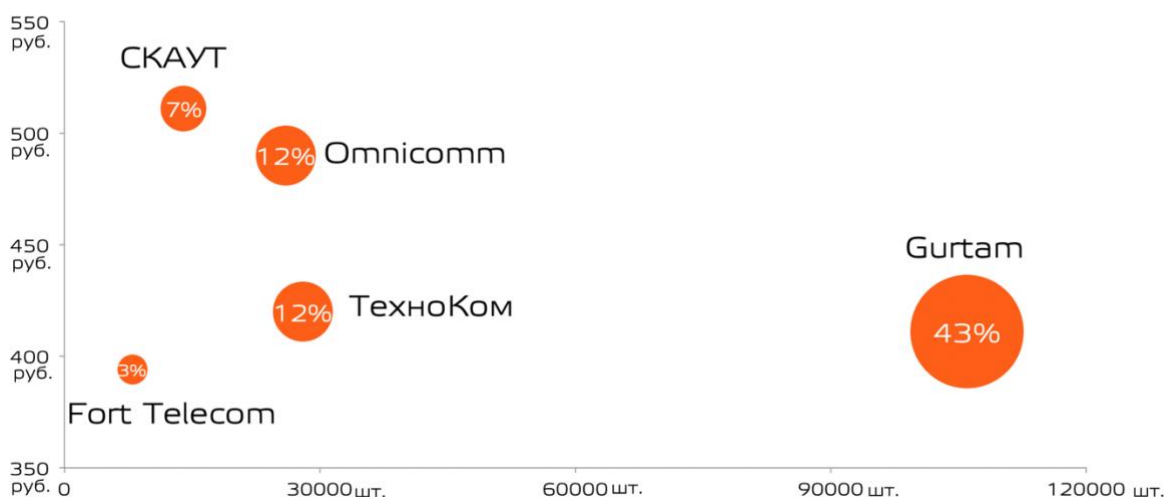


Рисунок А.1. Российский рынок систем мониторинга транспортных средств в 2017 году, по данным исследования компании Omnicomm [17]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Все перечисленные аналоги используют в своей работе GNSS-трекеры. Отдельные приборы, подключаемые к бортовому компьютеру и передающие свои GNSS-координаты и данные о состоянии автомобиля на сервер. Естественно, такие приборы покупаются отдельно: например, трекеры компаний АвтоГраф и Omnicomm стоят от 4000 рублей. Датчики топлива также часто продают отдельно и стоят они еще так же или даже дороже.

Сравнительный анализ:

Таблица А.1

Сравнительный анализ конкурентов

Критерий/Система	Wialon	АвтоГраф	Omnicomm Online	Scout Online 365	Vehicle Monitoring System
Необходимость наличия трекера для работы системы	Необходим	Необходим	Необходим	Необходим	Данные о местоположении и система будет получать от Android-устройства – это необходимый минимум для работы системы. Остальные показатели состояния автомобиля можно получить через

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

					Bluetooth OBD трекер
Поддерживаемые трекеры	1600 видов различных трекеры с встроенной SIM-картой	Только собственные трекеры	Только собственные трекеры	Только собственн ые трекеры	Любые трекеры с поддержкой Bluetooth
Стоимость поддерживаемых трекеров, рубли	от 2000	В среднем 9100	В среднем 9600	В среднем 8600	от 400
Наличие мобильного приложения для водителей	+, но приложение ориентирова но не на водителей, а на операторов – не позволяет управлять задачами или общаться с оператором	+, демоверсия, но приложение ориентирова но не на водителей, а на операторов – не позволяет управлять задачами или общаться с оператором	+, но приложение ориентирова но не на водителей, а на операторов – не позволяет управлять задачами или общаться с оператором	-	+, ориентирован но на водителей, позволяет управлять задачами и общаться с оператором
Управления задачами водителей	+	-	-	-	+
Коммуникация с водителями	-	Посредством звонка на SIM-карту,	-	-	Посредством задач и комментариев

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		установленну ю в трекере			к ним и чата
--	--	-----------------------------	--	--	--------------

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

Из сравнительного анализа конкурентов можно сделать выводы об экономической привлекательности данного проекта: его минимальная конфигурация способна работать даже при отсутствии прибора, подключаемого к бортовому компьютеру автомобиля, как такового – в системе не будет данных с бортового компьютера (скорости, оборотов и температуры двигателя и т.д.), но будут данные о местоположении Android-устройства водителя, что достаточно для работы всего остального функционала. А если компании-заказчику необходимы дополнительные данные, то вместо того, чтобы покупать трекеры с встроенной SIM-картой (также называемые «терминалами»), средняя стоимость которых, согласно данным исследования компания Omnicomm [17], составляла 6472 рубля в 2017 году, компания может подобрать различные доступные трекеры, не имеющие встроенной SIM-карты, но способные передавать данные о состоянии автомобиля с помощью технологии Bluetooth, стоимостью от 400 рублей [22] (при этом функциональность они предоставляют одинаковую, так что можно купить самую дешевую версию).

Кроме этого, абонентская плата, взимаемая за использование мобильной сети терминалами, в среднем составляет 408 рублей в месяц, по данным того же исследования [17], в то время как трафик мобильной сети Android-устройства входит в тарифный план водителя и оплачивается самим водителем, который соответственно может подобрать более выгодный тарифный план.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

7.1. Стадии разработки

Таблица 1

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ
1. Техническое задание	Обоснование необходимости разработки программы	Постановка задачи.
		Сбор исходных материалов.
	Научно-исследовательские работы	Определение структуры входных и выходных данных.
		Определение требований к техническим средствам.
		Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи.
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе.
		Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на неё.
		Согласование и утверждение технического задания.
2. Рабочий проект	Разработка программы	Программирование и отладка программы.
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77.
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний.
3. Внедрение	Подготовка и защита программного продукта.	Утверждение дня защиты программы.
		Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты.
		Загрузка материалов курсового проекта (курсовой работы) в LMS (Learning Management System) НИУ ВШЭ, проект дисциплины «Выпускная квалификационная работа».
		Презентация программного продукта.
		Передача программы и программной документации в архив НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Программа и методика испытаний» (ГОСТ 19.301-79).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

9. ТЕРМИНОЛОГИЯ

Таблица 2

Термин (рус.)	Термин (англ.)	Определение
СУБД	Database Management System	Комплекс программ, позволяющих создать базу данных (БД) и манипулировать данными (вставлять, обновлять, удалять и выбирать). Система обеспечивает безопасность, надёжность хранения и целостность данных, а также предоставляет средства для администрирования БД.
CRUD	CRUD	Акроним, обозначающий четыре базовые функции, используемые при работе с базами данных: создание (англ. create), чтение (read), модификация (update), удаление (delete).
ГНСС	GNSS	Спутниковая система навигации (англ. Global Navigation Satellite System, GNSS, ГНСС) — система, предназначенная для определения местоположения (географических координат) наземных, водных и воздушных объектов, а также низкоорбитальных космических аппаратов. Спутниковые системы навигации также позволяют получить скорость и направление движения приёмника сигнала. В настоящее время только две спутниковые системы обеспечивают полное покрытие и бесперебойную работу для всего земного шара — GPS и ГЛОНАСС.
OBD- порт	OBD- port	16-пиновый порт, позволяющий подключиться к системе On-board Diagnostict- , установленной на бортовых компьютерах всех автомобилей, выпущенных после 1996 года, для получения данных о состоянии автомобиля.
Автомобильный GNSS-трекер, трекер, OBD трекер, терминал	Vehicle GNSS-tracker, tracker, OBD tracker, terminal	Устройство приёма-передачи данных для спутникового контроля автомобилей, использующее спутниковую систему навигации для точного определения местонахождения объекта и OBD- порт для получения данных о состоянии автомобиля с бортового компьютера.
Bluetooth	Bluetooth	Производственная спецификация беспроводных

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

		<p>персональных сетей. Bluetooth обеспечивает обмен информацией между устройствами на надёжной, бесплатной, повсеместно доступной радиочастоте для ближней связи. Bluetooth позволяет устройствам сообщаться, когда они находятся друг от друга в радиусе около 100 м в старых версиях протокола и до 1500 м начиная с версии Bluetooth</p>
--	--	---

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 2**10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. Check engine [Электронный ресурс] / Wikipedia. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Check_engine_light, свободный (дата обращения 20.05.21)
11. ELM327 [Электронный ресурс] / Wikipedia. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/ELM327>, свободный (дата обращения 20.05.21)
12. Vehicles compatible with ELM327 [Электронный ресурс] / Outils OBD Facile. Режим доступа: <https://www.outilsobdfacile.com/vehicle-list-compatible-obd2.php>, свободный (дата обращения 20.05.21)
13. Trello [Электронный ресурс] / Trello. Режим доступа: <https://trello.com/>, свободный (дата обращения 20.05.21)
14. Vehicle Tracking Systems Market Size, Share & Trends Analysis Report By Vehicle Type, By End-use, By Technology, By Type, By Component, By Region, And Segment Forecasts, 2020 – 2027. [Электронный ресурс] / Grand View Search. Режим доступа: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/vehicle-tracking-systems-market>, свободный. (дата обращения: 17.11.20).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

15. Мониторинг транспорта и навигация (рынок России). [Электронный ресурс] / Tadviser. Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F\(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8\)](https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B3%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D0%B0%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%B2%D0%B8%D0%B3%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F(%D1%80%D1%8B%D0%BD%D0%BE%D0%BA%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8)), свободный. (дата обращения: 17.11.20).
16. Application of systems of telematics on commercial vehicles. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/695/1/012014>, свободный (дата обращения 17.11.20)
17. 8-е ежегодное исследование рынка мониторинга транспорта РФ. [Электронный ресурс] / Guartam. Режим доступа: https://gurtam.com/docs/Omnicommm_Navitoring_2018.pdf, свободный (дата обращения: 17.11.20)
18. Wialon. [Электронный ресурс] / Guartam. Режим доступа: <https://gurtam.com/ru/wialon>, свободный (дата обращения 17.11.20)
19. АвтоГраф. [Электронный ресурс] / GlonassGps. Режим доступа: <https://glonassgps.com/>, свободный (дата обращения 17.11.20)
20. Omnicomm. [Электронный ресурс] / Omnicomm. Режим доступа: <https://www.omnicomm.ru/>, свободный (дата обращения 17.11.20)
21. СКАУТ 365. [Электронный ресурс] / Scout Gps. Режим доступа: <https://scout-gps.ru/programmnoe-obespechenie/scout365/>, свободный (дата обращения 17.11.20)
22. OBD-|| Bluetooth adapter [Электронный ресурс] / Yandex Market. Режим доступа: <https://market.yandex.ru/search?text=obd%20%20%20bluetooth&cpa=0&cvredirect=2&how=aprice&onstock=0&local-offers-first=0>, свободный (дата обращения 22.04.21)
23. Google Maps API [Электронный ресурс] / Google Maps Documentation. Режим доступа: <https://developers.google.com/maps?hl=ru>, свободный (дата обращения 22.04.21)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

11. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.16-01 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата