**ПРИЛОЖЕНИЕ A**

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Департамент программной инженерии

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Научный руководитель, доцент департамента программной инженерии факультета компьютерных наук,  канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Х.М. Салех  «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»,  профессор департамента программной инженерии, канд. техн. наук  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 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**

|  |  |
| --- | --- |
| **Подп. и дата** |  |
| **Инв № дубл** |  |
| **Взам. инв. №** |  |
| **Подп. и дата** |  |
| **Инв. № подл** |  |

**Листов 27**

СОДЕРЖАНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 94](#_Toc73327398)

[1.1. Наименование программы 94](#_Toc73327399)

[1.2. Краткая характеристика 94](#_Toc73327400)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 95](#_Toc73327401)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 96](#_Toc73327402)

[3.1. Функциональное назначение 96](#_Toc73327403)

[3.2. Эксплуатационное назначение 96](#_Toc73327404)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 97](#_Toc73327405)

[4.1. Требования к функциональным характеристикам 97](#_Toc73327406)

[4.1.1. Android приложение 97](#_Toc73327407)

[4.1.2. Клиентская часть web-приложение 98](#_Toc73327408)

[4.1.3. Серверная часть 99](#_Toc73327409)

[4.1.4. Сервис обработки данных 99](#_Toc73327410)

[4.2. Требования к организации входных данных 99](#_Toc73327411)

[4.3. Требования к организация выходных данных 100](#_Toc73327412)

[4.4. Требования к временным характеристикам 100](#_Toc73327413)

[4.5. Требования к интерфейсу 100](#_Toc73327414)

[4.5.1. Android приложение 100](#_Toc73327415)

[4.5.2. Клиентская часть web-приложение 100](#_Toc73327416)

[4.6. Требования к надежности 101](#_Toc73327417)

[4.6.1. Обеспечение устойчивого функционирования программы 101](#_Toc73327418)

[4.6.1.1. Android приложение 101](#_Toc73327419)

[4.6.1.2. Клиентская часть (Web приложение) 102](#_Toc73327420)

[4.6.2. Время восстановления после отказа 102](#_Toc73327421)

[4.6.3. Отказы из-за некорректных действий оператора 102](#_Toc73327422)

[4.7. Условия эксплуатации 102](#_Toc73327423)

[4.8. Требования к составу и параметрам технических средств 102](#_Toc73327424)

[4.8.1. Android приложение 103](#_Toc73327425)

[4.8.2. Клиентская часть (Web приложение) 103](#_Toc73327426)

[4.8.3. Серверная часть (Web приложение), Сервис обработки данных, База данных 103](#_Toc73327427)

[4.9. Требования к информационной и программной совместимости 103](#_Toc73327428)

[4.9.1. Требования к информационным структурам и методам решения 104](#_Toc73327429)

[4.9.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования 104](#_Toc73327430)

[4.9.2.1. Клиентская часть (Android приложение) 104](#_Toc73327431)

[4.9.2.2. Клиентская часть (Web приложение) 104](#_Toc73327432)

[4.9.2.3. Сервис обработки данных 104](#_Toc73327433)

[4.9.2.4. Серверная часть 104](#_Toc73327434)

[4.9.2.5. База данных 104](#_Toc73327435)

[4.9.3. Требования к защите информации 104](#_Toc73327436)

[4.10. Требования к маркировке и упаковке 104](#_Toc73327437)

[4.11. Требования к транспортированию и хранению 104](#_Toc73327438)

[4.12. Специальные требования 104](#_Toc73327439)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 105](#_Toc73327440)

[5.1. Предварительный состав программной документации 105](#_Toc73327441)

[5.2. Специальные требования к программной документации 105](#_Toc73327442)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 106](#_Toc73327443)

[6.1. Предполагаемая потребность 106](#_Toc73327444)

[6.2. Ориентировочная экономическая эффективность 106](#_Toc73327445)

[6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами 109](#_Toc73327446)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 110](#_Toc73327447)

[7.1. Стадии разработки 110](#_Toc73327448)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ 111](#_Toc73327449)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 1 112](#_Toc73327450)

[9. ТЕРМИНОЛОГИЯ 112](#_Toc73327451)

[ПРИЛОЖЕНИЕ 2 114](#_Toc73327452)

[10. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ 114](#_Toc73327453)

[11. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 116](#_Toc73327454)

# ВВЕДЕНИЕ

* 1. Наименование программы

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

* 1. Краткая характеристика

Система представляет собой аппартно-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.

1. 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».

1. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ
   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.

* 1. 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.

1. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ
   1. Требования к функциональным характеристикам
      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)
  + 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)
    1. 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
* 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
    1. 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

* + 1. Сервис обработки данных
* Реализация API для получения данных от Android приложения и записи их в БД
  1. Требования к организации входных данных
* Ввод различных данных с помощью кнопок и полей для ввода в мобильном приложении
* 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
  1. Требования к организация 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
  1. 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
  1. Требования к интерфейсу
     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
  + 1. Клиентская часть web-приложение
* 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
  1. Требования к надежности
     1. Обеспечение устойчивого функционирования программы
        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.
* Обеспечение использования лицензионного программного обеспечения
* Обеспечение защиты операционной системы и технических средств от воздействия вредоносного ПО.
* Обеспечение своевременного обновления программных составляющих мобильного  устройства
  + - 1. 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).
  + 1. 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.

* + 1. 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.

* 1. Условия эксплуатации

Не требует специального обслуживания.

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

* 1. Требования к составу и параметрам технических средств

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

* + 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.

* + 1. 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).

* + 1. 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.

* 1. Требования к информационной и программной совместимости
     1. Требования к информационным структурам и методам решения

Требования к методам решения не предъявляются.

* + 1. Требования к исходным кодам и языкам программирования
       1. Клиентская часть (Android приложение)

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

* + - 1. 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.

* + - 1. Сервис обработки данных

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

* + - 1. Серверная часть

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

* + - 1. База данных

База данных должна быть реализована c помощью СУБД PostgreSQL 13.

* + 1. Требования к защите информации **и программ**

Требования к защите информации и программы не предъявляются.

* 1. Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке программы не предъявляются.

* 1. Требования к транспортированию и хранению

Требования к транспортированию и хранению программы не предъявляются.

* 1. Специальные требования

Специальные требования к данной программе не предъявляются.

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

1. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
   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.).

* 1. 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:**

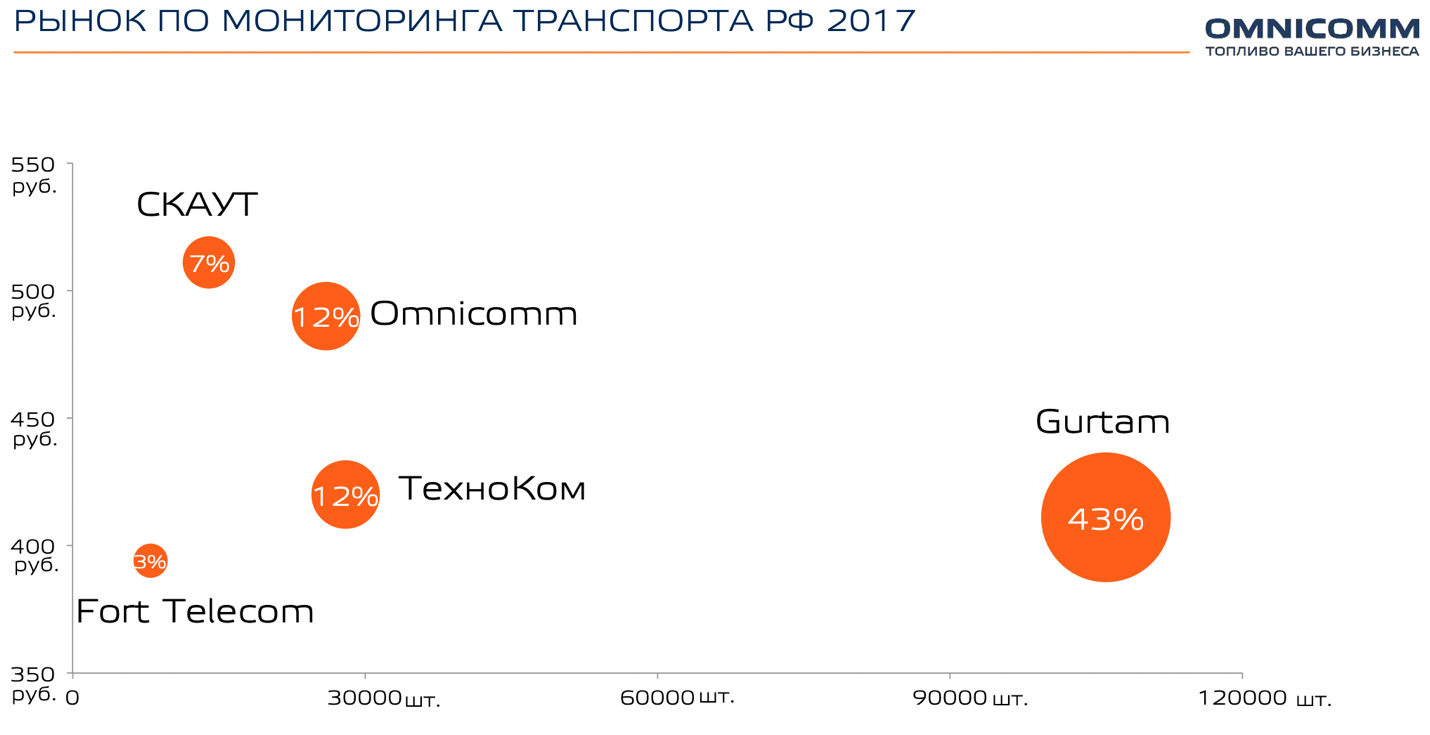
1. Gurtam (система Wialon [18])
2. ТекноКом (система АвтоГраф [19])
3. Omnicomm (система Omnicomm Online [20])
4. СКАУТ (система Scout Online 365 [21]).

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

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 система будет получать от Android-устройства – это необходимый минимум для работы системы. Остальные показатели состояния автомобиля можно получить через Bluetooth OBD трекер |
| Поддерживаемые трекеры | 1600 видов различных трекеры с встроенной SIM-картой | Только собственные трекеры | Только собственные трекеры | Только собственные 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 ориентировано не на водителей, а на операторов – не позволяет управлять задачами или общаться с оператором | +, демоверсия, но приложение ориентировано не на водителей, а на операторов – не позволяет управлять задачами или общаться с оператором | +, но приложение ориентировано не на водителей, а на операторов – не позволяет управлять задачами или общаться с оператором | - | +, ориентированно на водителей, позволяет управлять задачами и общаться с оператором |
| Управления задачами водителей | + | - | - | - | + |
| Коммуникация с водителями | - | Посредством звонка на SIM-карту, установленную в трекере | - | - | Посредством задач и комментариев к ним и чата |

* 1. 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, взымаемая 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.

1. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ
   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. |
| 1. 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. |
| 1. 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. |

1. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

1. 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 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 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

1. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
2. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. Check engine [Электронный ресурс] / Wikipedia. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/Check_engine_light>, свободный (дата обращения 20.05.21)
12. ELM327 [Электронный ресурс] / Wikipedia. Режим доступа: <https://en.wikipedia.org/wiki/ELM327>, свободный (дата обращения 20.05.21)
13. Vehicles compatible with ELM327 [Электронный ресурс] / Outsil OBD Facile. Режим доступа: <https://www.outilsobdfacile.com/vehicle-list-compatible-obd2.php>, свободный (дата обращения 20.05.21)
14. Trello [Электронный ресурс] / Trello. Режим доступа: <https://trello.com/>, свободный (дата обращения 20.05.21)
15. 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).
16. 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)>, свободный. (дата обращения: 17.11.20).
17. 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)
18. 8-е ежегодное исследование рынка мониторинга транспорта РФ. [Электронный ресурс] / Guartam. Режим доступа: <https://gurtam.com/docs/Omnicomm_Navitoring_2018.pdf>, свободный (дата обращения: 17.11.20)
19. Wialon. [Электронный ресурс] / Guartam. Режим доступа: <https://gurtam.com/ru/wialon>, свободный (дата обращения 17.11.20)
20. АвтоГраф. [Электронный ресурс] / GlonassGps. Режим доступа: <https://glonassgps.com/>, свободный (дата обращения 17.11.20)
21. Omnicomm. [Электронный ресурс] / Omnicomm. Режим доступа: <https://www.omnicomm.ru/>, свободный (дата обращения 17.11.20)
22. СКАУТ 365. [Электронный ресурс] / Scout Gps. Режим доступа: <https://scout-gps.ru/programmnoe-obespechenie/scout365/>, свободный (дата обращения 17.11.20)
23. OBD-**||** Bluetooth adapter [Электронный ресурс] / Yandex Market. Режим доступа: <https://market.yandex.ru/search?text=obd%202%20%20bluetooth&cpa=0&cvredirect=2&how=aprice&onstock=0&local-offers-first=0>, свободный (дата обращения 22.04.21)
24. Google Maps API [Электронный ресурс] / Google Maps Documentation. Режим доступа: <https://developers.google.com/maps?hl=ru>, свободный (дата обращения 22.04.21)
25. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Изм. | Номера листов (страниц) | | | | Всего листов (страниц) в документе | № документа | Входящий № сопроводительного документа и дата | Подпись | Дата |
| измененных | замененных | новых | аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |