

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники
 Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Отделение информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

| Тема работы |
|--|
| Разработка программы-сигнализатора отклонения от заданного трека на мобильном устройстве. |

Студент

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| 3-8B51 | Новиков Николай Александрович | | |

Руководитель ВКР

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|----------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ | Хамухин Александр Анатольевич | К.Т.Н. | | |

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-------------|---------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Доцент ОСГН | Конотопский Владимир Юрьевич | К. Э. Н | | |

По разделу «Социальная ответственность»

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|---------------|--|---------------------------|---------|------|
| Ассистент ООД | Матвиенко Владимир Владиславович | | | |

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

| Руководитель ООП | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------------|--|---------------------------|---------|------|
| Руководитель ООП | Погребной Александр Владимирович | К.Т.Н. | | |

Томск – 2020 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ООП

По направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

| Код результатов | Результат обучения (выпускник должен быть готов) |
|----------------------------------|---|
| P1 | Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания в области информатики и вычислительной техники, достаточные для комплексной инженерной деятельности. |
| P2 | Применять базовые и специальные знания в области современных информационных технологий для решения инженерных задач |
| P3 | Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с созданием аппаратно-программных средств информационных и автоматизированных систем, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей. |
| P4 | Разрабатывать программные и аппаратные средства (системы, устройства, блоки, программы, базы данных и т. п.) в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования |
| P5 | Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретация полученных данных, в области создания аппаратных и программных средств информационных и автоматизированных систем. |
| P6 | Внедрять, эксплуатировать и обслуживать современные программноаппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды. |
| <i>Универсальные компетенции</i> | |
| P7 | Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности. |
| P8 | Осуществлять коммуникации в профессиональной среде и в |

| | |
|-----|---|
| | обществе в целом. Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности |
| P9 | Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации |
| P10 | Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности |
| P11 | Демонстрировать способность к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии. |

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Школа информационных технологий и робототехники
 Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
 Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Погребной А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ **на выполнение выпускной квалификационной работы**

В форме:

Бакалаврской работы

(бакалаврской работы, дипломного проекта/работы, магистерской диссертации)

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|-------------------------------|
| 3-8B51 | Новиков Николай Александрович |

Тема работы:

Разработка программы-сигнализатора отклонения от заданного трека на мобильном устройстве.

Утверждена приказом директора (дата, номер)

28 февраля 2020, 59-104/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

Мобильное приложение позволяющее контролировать отклонение от маршрута детей на участке «школа - дом». Операционная система Android.

| | |
|--|--|
| Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов | И предметной области; Выбор инструментальных средств; Проектирование функционала мобильного приложения в виде диаграмм; Апробация работы приложения на мобильном устройстве; Расчет ресурсоэффективности и ресурсосбережения и анализ вредных производственных факторов; социальная ответственность; заключение. |
| Перечень графического материала | Презентация работы |
| Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы <i>(с указанием разделов)</i> | |
| Раздел | Консультант |
| Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | Доцент ОСГН Конотопский В.Ю. |
| Социальная ответственность | Ассистент ООД Матвиенко В.В. |

| | |
|---|--|
| Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику | |
|---|--|

Задание выдал руководитель:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|------------|-------------------------------|------------------------|---------|------|
| Доцент ОИТ | Хамухин Александр Анатольевич | к.т.н. | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| 3-8B51 | Новиков Николай Александрович | | |

Реферат

Выпускная квалификационная работа в объеме 74 листа, одиннадцати изображений, пятнадцати источников и двух приложений.

Перечень ключевых слов – мобильное приложение, родитель, ребенок, мобильное устройство, маршрут, отклонение, карта.

Объект исследования – средства, сервисы и библиотеки для выполнения работы с геолокационными данными.

Цель работы – разработка мобильного приложения для оповещения об отклонении от указанного (заданного) маршрута движения объекта наблюдения.

В процессе исследования был проведен анализ предметной области, программных компонент необходимых для взаимодействия между клиентской части и внешних геолокационных сервисов, разработка веб-модуля для личного кабинета родителя.

В результате исследования было спроектировано мобильное приложение под операционную систему Android. позволяющее контролировать безопасность детей на маршруте «школа – дом» в заданное время, также приложение может быть применено для контроля обхода охраной вверенной им территории и в ряде других ситуаций.

Область применения – мобильное приложение в большей степени предназначено для гражданских целей, а именно для школьников и их родителей, однако так же может быть использовано в ряде других ситуаций, например для обхода вверенной территории.

Оглавление

| | |
|---|----|
| Введение | 9 |
| 1. Исследование предметной области..... | 10 |
| 2. Выбор инструментальных средств..... | 13 |
| 2.1. Выбор среды проектирования..... | 13 |
| 2.1.1. Среда разработки | 13 |
| 2.1.2. Технология разработки | 14 |
| 2.1.3. Технология взаимодействия с базой данных | 15 |
| 3. Проектирование функционала мобильного приложения в виде диаграмм | 17 |
| 4. Апробация работы приложения на мобильном устройстве | 19 |
| 5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение | 25 |
| 5.1. Планирование научно-исследовательских работ..... | 25 |
| 5.1.1. SWOT – анализ | 26 |
| 5.2. Структура работ в рамках НИР | 28 |
| 5.2.1. Перечень работ и продолжительность их выполнения..... | 28 |
| 5.2.2. Определение трудоемкости выполнения работ | 29 |
| 5.3. Расчет сметы затрат на выполнение проекта | 32 |
| 5.3.1. Расчет заработной платы | 33 |
| 5.3.2. Расчет затрат на социальный налог | 34 |
| 5.3.3. Расчет затрат на электроэнергию..... | 34 |
| 5.3.4. Расчет амортизационных расходов..... | 36 |
| 5.3.5. Расчет прочих расходов..... | 36 |
| 5.3.6. Расчет прибыли..... | 37 |
| 5.3.7. Расчет НДС | 37 |
| 5.3.8. Цена разработки НИР | 37 |

| | |
|--|----|
| 5.4. Оценка экономической эффективности проекта | 38 |
| Вывод по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» | 38 |
| 6. Социальная ответственность..... | 41 |
| 6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности | 41 |
| 6.2. Производственная безопасность..... | 43 |
| 6.3. Анализ опасных и вредных производственных факторов | 44 |
| 6.3.1. Отклонение показателей микроклимата | 44 |
| 6.3.2. Отсутствие или недостаток естественного освещения | 46 |
| 6.3.3. Превышение уровня шума..... | 47 |
| 6.3.4. Повышенное значение напряжения в электрической сети | 48 |
| 6.4. Мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего) | 50 |
| 6.5. Экологическая безопасность..... | 52 |
| 7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях | 54 |
| 7.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследования | 54 |
| 7.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследования..... | 54 |
| 7.3. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действий в случае возникновения ЧС..... | 55 |
| Вывод по разделу «Социальная ответственность»..... | 57 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ | 58 |
| Список источников..... | 59 |
| Приложение А | 63 |
| Приложение Б..... | 72 |

Введение

В настоящее время подавляющее большинство населения обладают мобильные устройства с доступом в глобальную сеть. Такая потребность обусловлена высоким темпом жизни и загруженности. Человеку необходимо экономить свое время и быть как можно более осведомленным. В силу этого появляется множество приложений позволяющих упростить некоторые повседневные задачи носящие социальный характер.

1. Исследование предметной области

Согласно данным того же источника в 2018 году глобальные доходы от мобильных приложений составили более 365 миллиардов долларов США. По прогнозам, в 2023 году мобильные приложения принесут более 935 миллиардов долларов дохода за счет платных загрузок и рекламы в приложениях. Это говорит о росте продаж мобильных устройств.

Большинство разработчиков мобильного программного обеспечения работают на ОС Android с 2019 года, согласно глобальному опросу разработчиков программного обеспечения (рис.1). Около 83 процентов респондентов разрабатывали мобильные ОС Android, в то время как Apple iOS была еще одной популярной мобильной ОС для разработчиков[1].

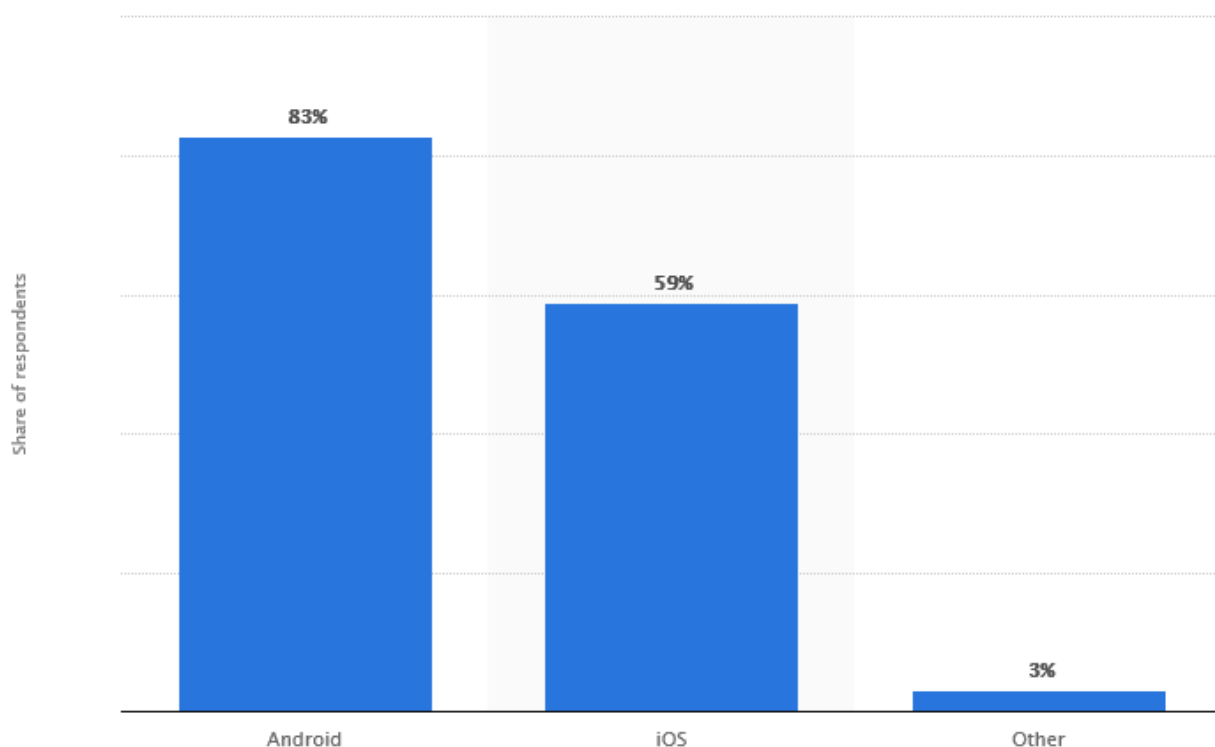


Рисунок 1 - Соотношение использования ОС Android, iOS и др. для мобильных приложений[1].

Согласно исследованию рынка приложений для мобильных устройств позволяющих осуществлять родительский контроль за перемещением детей по заданному маршруту возможно выделить следующие наиболее популярные приложения[2]:

- «Где Мои Дети»

Цена: Приложение бесплатное со встроенными покупками. В течение первых двух недель работает весь функционал. По окончании пробного периода остается только определение местоположения ребенка. Годовая подписка стоит 1490 рублей, на месяц — 169 рублей.

Поддерживаемые платформы: iOS, Android.

- Kaspersky Safe Kids

Цена: Есть бесплатная версия. Премиум версия с расширенным числом функций стоит 900 рублей в год.

Поддерживаемые платформы: Windows, MAC, iOS, Android.

- Life 360

Цена: Бесплатно 30 дней. Есть подписка на месяц (до 150 рублей) и на год (до 4700 рублей).

Поддерживаемые платформы: Android, iOS.

- Wokka Lokka

Цена: 1 месяц – 199 рублей, 1 год для 2 родителей – 1490 рублей.

Поддерживаемые платформы: Android, IOS.

- GPSme

Цена: Premium навсегда – 599 рублей.

Поддерживаемые платформы: Android, IOS.

Все вышеперечисленные приложения позволяют осуществлять родительский контроль на участке школа дом. Но на данном этапе рынок

подобных приложений не велик, кроме того все приложения платные или «засорены» рекламой. По этому, возникает проблема охвата такой защитой большинства школьников, потому что только обеспеченные люди позволят покупать подобные приложения.

Исходя из выше изложенного, разработка бесплатных приложений в данной области являются актуальной задачей.

Разработанное нами приложение позволит контролировать маршрут передвижения заданного объекта, что позволяет экономить время и быть осведомленным о передвижении и отклонении человека от заданного маршрута. Приложение актуально для родителей которые могут отслеживать передвижение детей по указанному маршруту на пример школа-дом, так же при выездных мероприятиях, туристических походах и т.д. Так же данное приложение может быть использовано платно для коммерческих структур, например, для контроля обхода вверенной территории в охранных структурах и на охраняемых объектах.

Целью данной ВКР является разработка бесплатного мобильного приложения позволяющее контролировать отклонение мобильного устройства от заданного маршрута передвижения и оповещать об отклонении мобильного устройства лиц, производящих слежение за объектом.

Для достижения поставленной цели мы сформулировали следующие список задач:

- произвести выбор инструментальные средства разработки;
- составить требования к функциональной составляющей приложения;
- спроектировать функционал мобильного приложения в виде диаграмм;
- проанализировать структуру взаимодействия между приложением и сторонними сервисами, предоставляющими геолокационные данные.

2. Выбор инструментальных средств

Согласно данным сайта статистики statista.com[3] одного из крупнейших в мире сайтов статистики о наиболее используемых библиотеках .net core также среди общего списка технологий располагается технология Xamarin. Исходя из этого, вывод можно утверждать, что данные технологии востребованы и могут быть применены для разработки. Стоит отметить, что среди самых популярных установленных наборов для разработки программного обеспечения для мобильных устройств (SDK) в также присутствует данная технология.

Исходя из выше изложенного можно утверждать, что разработка мобильных приложений является экономически обоснованной и актуальной сферой разработки ПО.

2.1. Выбор среды проектирования

2.1.1. Среда разработки

Согласно статье электронного ресурса [geekbrains](https://www.geekbrains.ru) наиболее востребованными для разработки на C# являются следующие IDE:

- Visual Studio
- Project Rider
- Eclipse
- Visual Studio Code
- MonoDevelop
- Code::Blocks

На сегодняшний день C# — входит в число самых популярных объектно ориентированных языков программирования. Первоначально разрабатывался как альтернатива Java, однако нашел собственное успешное применение для решения широкого круга задач. Сейчас C# преподают в большинстве технических вузов мира.

К сильным сторонам можно отнести

- MS Visual Studio является официальной средой разработки от корпорации Microsoft, периодически поддерживается и обновляемая с учетом потребностей сообщества.
- Для широкого круга пользователей, а так же в образовательных целях предоставляется «Community edition».
- В Visual Studio имеет множество качественных плагинов это позволяющих расширить функциональность приложения и подключить другие языки.
- Поддерживает платформы .NET. Visual Studio имеет широкие возможности по разработке приложений под Windows, в том числе в .NET-сегменте.
- Нацелена на корпоративные нужды корпоративность, позволяет членам команды взаимодействовать при гибкой методологии разработки.

К слабым:

- При переходе на платную версию могут теряться настройки и нарушаться работа корпоративного сервера.
- Сложность в использовании для неопытного пользователя.

2.1.2. Технология разработки

Xamarin.Forms позволяет разработчикам создавать пользовательские интерфейсы в XAML с помощью кода программной части в C#. Эти интерфейсы на каждой платформе подготавливаются к просмотру как собственные элементы управления. Это позволяет экономить время при разработке под различные мобильные ОС[4].

Визуальный элемент материала Xamarin.Forms используется для применения правил проектирования материалов к приложениям Xamarin.Forms. Визуальный элемент материала Xamarin.Forms использует свойство Visual для выборочного применения пользовательских отрисовщиков к пользовательскому интерфейсу, что обеспечивает единообразный внешний вид и поведение в iOS и Android.

Платформа Xamarin.Forms ориентирована на разработчиков, перед которыми стоят следующие задачи:

- Совместное использование макета пользовательского интерфейса и разработка на различных платформах.
- Совместное использование кода, тестов и бизнес-логики на различных платформах.
- Написание кроссплатформенных приложений на языке C# в Visual Studio[4].

2.1.3. Технология взаимодействия с базой данных

Entity Framework представляет собой специальную объектно-ориентированную технологию на базе фреймворка .NET для работы с данными. Традиционные средства ADO.NET позволяют создавать подключения, команды и прочие объекты для взаимодействия с базами данных, тогда же как Entity Framework представляет собой более высокий уровень абстракции, который позволяет абстрагироваться от самой базы данных и работать с данными независимо от типа хранилища. Если на физическом уровне мы оперируем таблицами, индексами, первичными и внешними ключами, но на концептуальном уровне, который нам предлагает Entity Framework, мы уже работаем с объектами[5].

Другим ключевым понятием является **Entity Data Model**. Эта модель сопоставляет классы сущностей с реальными таблицами в БД.

Entity Data Model состоит из трех уровней: концептуального, уровень хранилища и уровень сопоставления (маппинга).

Таким образом, мы можем через классы, определенные в приложении, взаимодействовать с таблицами из базы данных.

Entity Framework предполагает три возможных способа взаимодействия с базой данных:

- **Database first:** Entity Framework создает набор классов, которые отражают модель конкретной базы данных;
- **Model first:** сначала разработчик создает модель базы данных, по которой затем Entity Framework создает реальную базу данных на сервере;
- **Code first:** разработчик создает класс модели данных, которые будут храниться в БД, а затем Entity Framework по этой модели генерирует базу данных и ее таблицы.

1. Требования к функциональной составляющей приложения

Для удобства в повседневном применении функционал разработанного нами приложения должен отвечать следующим требованиям:

- Обладать возможностью просмотра маршрута на карте во время передвижения;
- Обладать возможностью взаимодействовать с личным кабинетом онлайн;
- Обладать возможностью создать список маршрутов для одной учетной записи;
- Обладать возможностью управлять данными учетной записи.

3. Проектирование функционала мобильного приложения в виде диаграмм

На изображении (рис. 2) диаграмме указан перечень действий доступных для родителя в личном кабинете на персональной странице

- Возможность непосредственно авторизации
- Создания маршрута
- Добавления отдельной точки на карту (из набора таких точек в результате и строится маршрут)
- Сделать активным маршрут
- Удалить маршрут
- Задать название маршрута (привязка к номеру ребенка и погрешность отклонения)

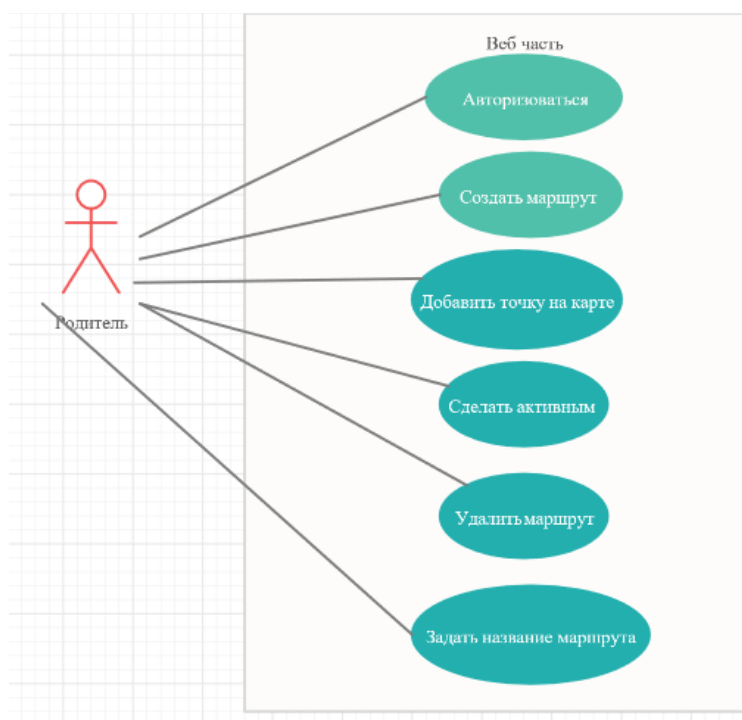


Рисунок 2 - Диаграмма действий доступных для родителя в ЛК.

На диаграмме (рис.3) указан перечень действий доступных для родителя и ребенка в приложении.

- Просмотр списка маршрутов;
- Просмотр карты;
- Отслеживание места нахождения ребенка на маршруте;



Рисунок 3 - Мобильное приложение

Ниже (рис.4) изображена UML - диаграмме последовательности взаимодействия между компонентами информационной системы приложения которая показывает процесс взаимодействия между пользователем (родитель, ребенок), и системой.

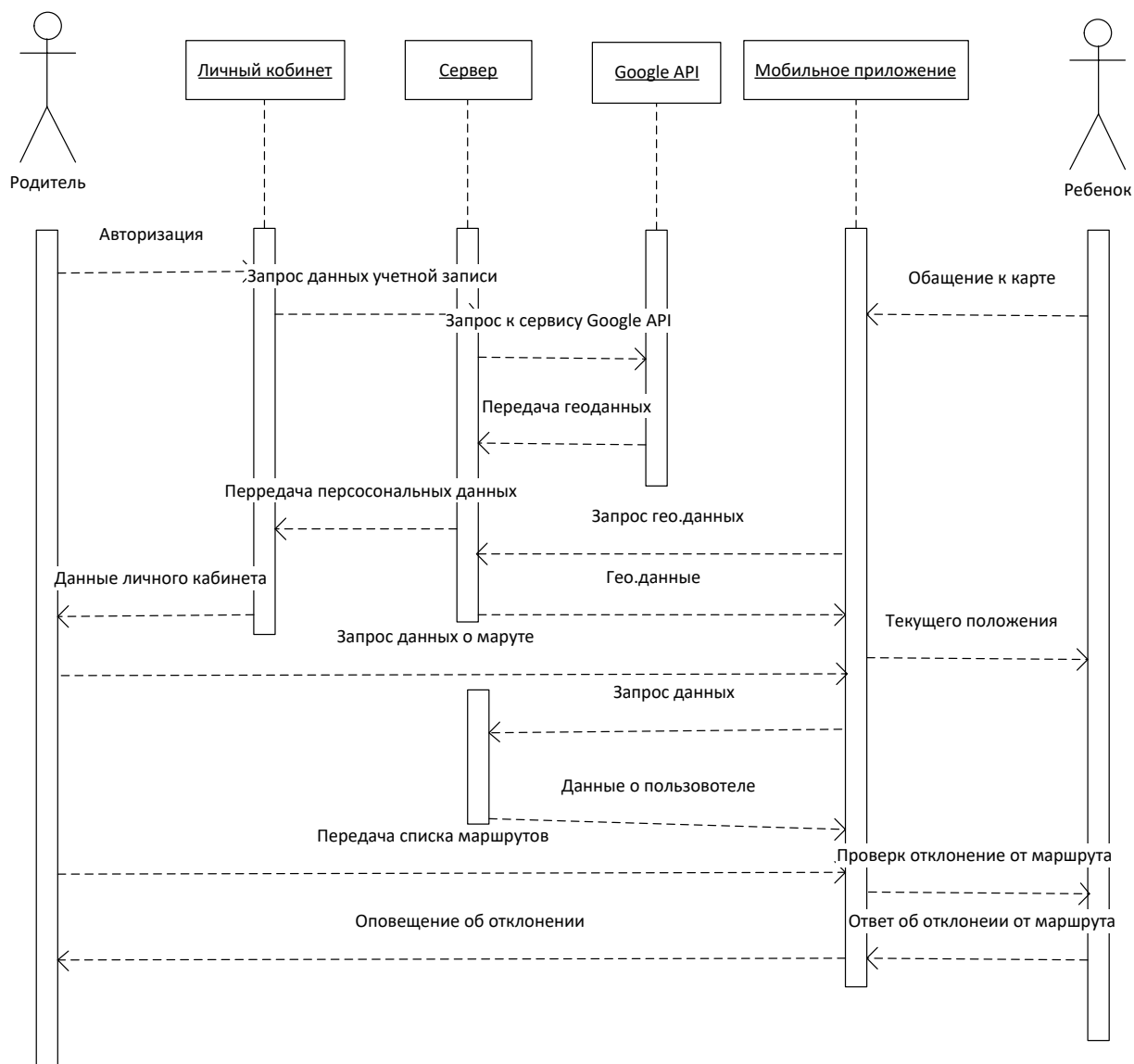


Рисунок 4 - Диаграмма последовательности взаимодействия компонентов ИС.

4. Аprobация работы приложения на мобильном устройстве

Данное окно приложения позволяет выполнять выбрать просмотр маршрутов в приложении для определенного пользователя.

В списке отображается наименование маршрута, а так же номер мобильного устройства ребенка.

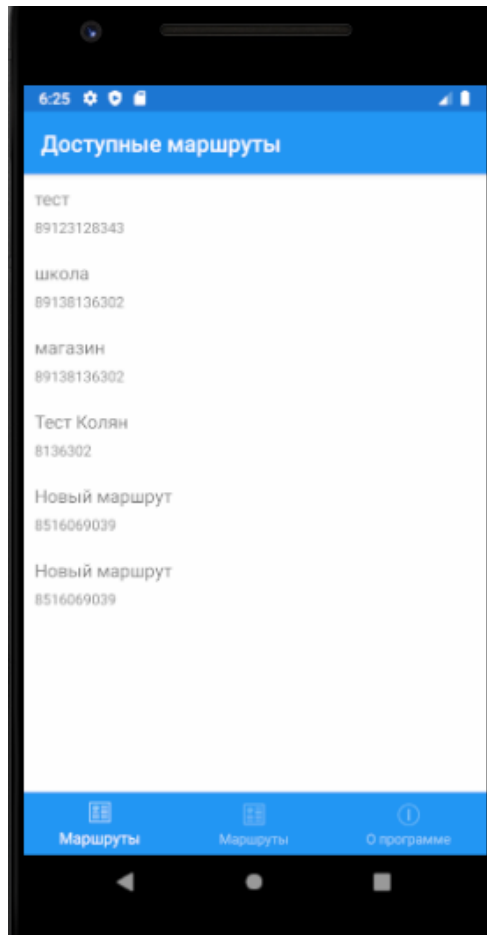


Рисунок 5 – Список маршрутов пользователя

Ниже (рис.6) отображается маршрут следования на котором находится ребенок. Данная функция рели реализована для удобства навигации при движении.

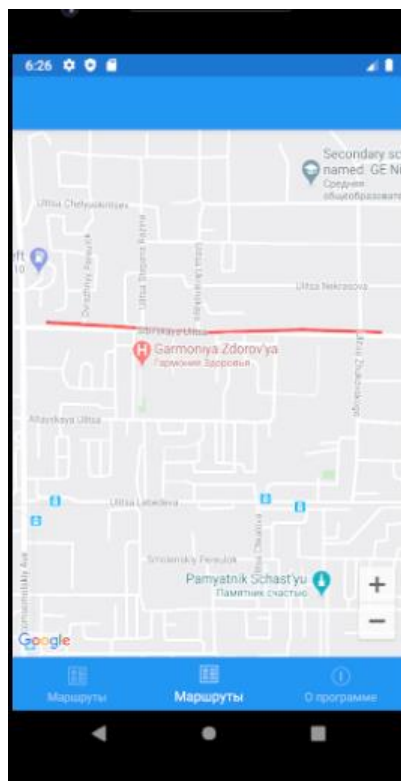


Рисунок 6 – Отображение маршрута

Личный кабинет родителя реализован в формате веб страницы, что позволяет заходить как с мобильного устройства имеющего подключение к глобальной сети (рис.7) и отражает следующий возможности приложения:

- Добавление указателей маршрута на карту (По данным указателям строится маршрут передвижения);
- Очистка карты (позволяет снять установленные метки);
- В списке ниже отображены маршруты данного пользователя (возможно производить выбор, сделать активным маршрут, удалить маршрут);
- Так же в полях ниже указывается название маршрута номер мобильного телефона и погрешность отклонения от маршрута (рис.8).

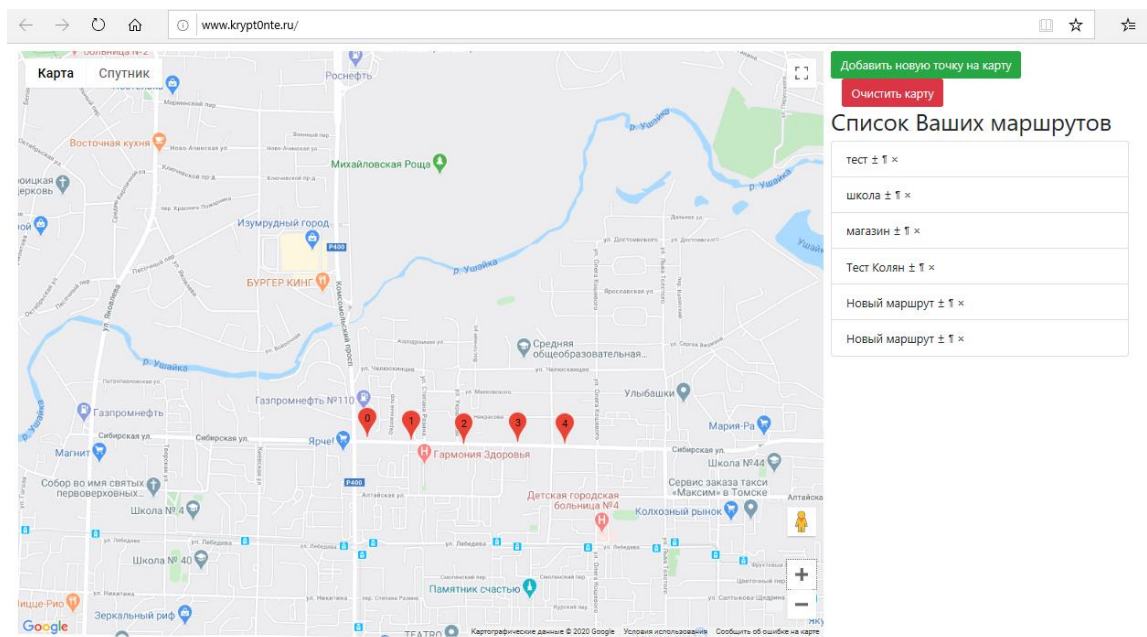


Рисунок 7 – Личный кабинет пользователя.

Данные поля служат для формирования названия маршрута, в дальнейшем передаваемого на устройство родителя. Погрешность отклонения задает допустимое значение, при котором ребенок может следовать по маршруту, не отклоняясь от него, в ином случае происходит оповещение родителя об отклонении (рис.8).

| Название | Телефон | Погрешность |
|------------|---------|-------------|
| Тест Колян | 8136302 | 200 |

Рисунок 8 – Форма заполнения данных о маршруте.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА

«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 3-8B51 | Новикову Николаю Александровичу |

| Школа | ИШИТР | Отделение школы (НОЦ) | Информационных технологий |
|---------------------|-------------|---------------------------|---|
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

| | |
|--|--|
| 1. Стоимость ресурсов научного исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, информационных и человеческих | Использовать действующие ценники и договорные цены на потребленные материальные и информационные ресурсы, а также указанную в МУ величину тарифа на эл. Энергию. Оклад руководителя - 24434,00 Оклад инженера – 19052,00. |
| 2. Нормы и нормативы расходования ресурсов | — |
| 3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования | Ставка единого социального налога 30% и НДС 20% (см. МУ, ставка дисконтирования $i=0.1$) |

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|--|--|
| 1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения | Оценка готовности полученного результата к выводу на целевые рынки, краткая характеристика этих рынков |
| 2. Планирование и формирование бюджета научных исследований | Построение плана-графика выполнения ВКР, составление соответствующей сметы затрат, расчет величины НДС и цены результата ВКР |
| 3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования | Качественная характеристика экономического и др. видов эффекта от внедрения результата, определение эффективности внедрения |

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Оценка конкурентоспособности технических решений
2. Матрица SWOT
3. Альтернативы проведения НИ
4. График проведения и бюджет НИ

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|-----------|---------------------------------|---------------------------|---------|------------------|
| Доцент | Конотопский Владимир Юрьевич | к. э. н. | | 26.02.2020 г. |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| З-8В51 | Новиков Николай Александрович | | |

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

Целью раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» является описание экономических аспектов проектирование и создание конкурентноспособных разработок и технологий, отвечающих требованию современного рынка.

В данном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены следующие вопросы:

- оценка перспективности разработки программного мобильного приложения;
- планирование научно-исследовательской работы;
- расчет затрат на разработку и исследование проекта.

5.1. Планирование научно-исследовательских работ

Для анализа потребителей готового программного продукта необходимо изучить целевой рынок и провести его сегментирование.

Целевой рынок – группа потребителей, объединенных общими характеристиками. Основная из них – заинтересованность в приобретении отдельного товара (услуги.) Таким образом, можно рассматривать географический, финансовый, поведенческий, социально – демографический и иные критерии сегментирования рынка потребителей.

После того, как целевой рынок определен, необходимо адаптировать стратегию под интересы и нужды своей целевой аудитории. Это может предполагать дополнительное исследование потребителя для более глубокого понимания его мотивации и желания.

Сегментирование – это разделение покупателей на однородные группы, для каждой из которых может потребоваться определенный товар (услуга). В зависимости от категории потребителей (коммерческие организации, физические лица) необходимо использовать соответствующие критерии сегментирования. Например, для коммерческих организаций критерии сегментирования могут быть: месторасположение, отрасль, выпускаемая

продукция, размер организации, уровень цен на продукцию и т.д. Для физических критериями сегментирования могут быть: возраст, образование, уровень дохода, национальность, профессия и др..

Проведем анализ потребителей рассмотрим целевой рынок и определим его сегментирование применительно к разрабатываемому проекту.

Задача научно – исследовательской работы разработать программу сигнализатор отклонение от заданного трека на мобильном устройстве. Программа позволяет контролировать безопасность детей на маршруте «школа – дом» в заданное время, так же программа может быть применена, для контроля охраной вверенной им территории и в ряде других ситуаций. А это значит, что данный проект имеет перспективу роста целевого рынка.

5.1.1. SWOT – анализ

SWOT – анализ является методом стратегического планирования заключающимся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделения их на четыре категории:

- Strength – сильные стороны;
- Weakness – слабые стороны;
- Opportunities – возможности;
- Treats – угрозы.

Сильные «S» и слабые «W» стороны являются фактором внутренней среды объекта анализа, (то есть тем, на что сам объект способен повлиять). Возможности «O» и угрозы «T» являются факторами внешней среды (то есть тем, что может повлиять на объект извне и при этом не контролируется объектом).

При помощи данного метода можно обозначить основные преимущества и проблемы проекта, определить пути решения потенциальных проблем и перспективы развития.

Объектом для проведения SWOT – анализа является мобильное приложение, позволяющее контролировать отклонение от заданного маршрута.

SWOT – анализ проводится на основе таблицы 1, в которой представлены слабые и сильные стороны проекта, возможности и угрозы.

Таблица 1 – SWOT - анализ

| | | Сильные | Слабые |
|-------------|---|---|---|
| | | С1. Адаптация под нужды пользователя С2. Дополнительный функционал С3. Низкие затраты на разработку С4. Актуальность С5. Возможен большой охват различных отраслей | Сл1. Зависимость от сети интернет Сл2. Конкуренция Сл3. Отсутствие репутации на рынке |
| Возможности | В1. Оптимизация системы В2. Появление дополнительного спроса на продукт В3. Контроль информации В4. Повышение стоимости конкурентных разработок | При расширении функциональных возможностей ПО возможно охватить большее количество пользователей | Анализ потребностей пользователей может помочь в оптимизации системы |

| | | | |
|--------|--|---|---|
| Угрозы | У1. Появление более совершенных приложений | Активное продвижение ПО, а также его доработка приведет к большему спросу и | Для более активного спроса необходимо прибегнуть к маркетинговому |
| | У2. Увеличение функционала конкурентами | позволит конкурировать с другими разработками | сопровождению |
| | У3. Изменение демографической ситуации | | |

Сильные и слабые стороны, которые были обозначены в ходе проведенного анализ, дают возможность спланировать необходимые изменения, то есть минимизировать слабые стороны, базируясь на имеющихся сильных сторонах проекта.

5.2. Структура работ в рамках НИР

5.2.1. Перечень работ и продолжительность их выполнения

Для организации правильного создания проектного решения необходимо осуществление комплекса предполагаемых работ в следующем порядке:

- определить структуру работ в рамках научного исследования;
- определит участников каждой работы;
- установить продолжительность работ;
- установить процентную нагрузку на каждого участника создания проекта;
- построить график проведения научных исследований.

В данном пункте составляется полный перечень проводимых работ, определяются исполнители работ и продолжительность. Результатом планирования работ является линейный график реализации проекта (диаграмма Ганта). Для выполнения проекта была сформирована рабочая группа, в

которой входят научный руководитель (НР) и инженер - дипломник (И).

Перечень этапов ВКР и распределение исполнителей представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень этапов работ и распределение исполнителей

| № этапа | Этапы работ | Исполнители |
|---------|---|-------------|
| 1 | Выбор темы и ее утверждение | НР, И |
| 2 | Составление и утверждение технического задания | НР, И |
| 3 | Определение требований к системе | НР, И |
| 4 | Определение структуры дипломной работы | И |
| 5 | Составление календарного плана выполнения работ | НР, И |
| 6 | Подбор и изучение литературы | И |
| 7 | Проектирование концептуальной информационной модели | НР, И |
| 8 | Выбор средств разработки | И |
| 9 | Разработка мобильного приложения | И |
| 10 | Оценка целесообразности работы | НР, И |
| 11 | Тестирование мобильного приложения | И |
| 12 | Оценка эффективности полученных результатов | НР, И |
| 13 | Составление и оформление пояснительной записки | И |
| 14 | Подведение итогов | НР, И |

5.2.2. Определение трудоемкости выполнения работ

Трудоемкость выполнения научного исследования оценивается экспертным способом. Для определения вероятного (ожидаемого) значения продолжительности работ $t_{ож}$ применяется следующая формула:

$$t_{ож} = \frac{3t_{min} + 2t_{max}}{5}$$

где,

$t_{ож}$ – ожидаемая продолжительность работы, дн.;

t_{min} – минимальная продолжительность работы, дн.;

t_{max} – максимальная продолжительность работы, дн.

Просчитываем ожидаемую продолжительность работ для всех этапов.

Для построения линейного графика необходимо рассчитать длительность этапов в рабочих днях.

Расчет продолжительности выполнения каждой работы в рабочих днях ($T_{рд}$) определяем по формуле:

$$T_{рд} = t_{ож} \cdot K_{вн} \cdot K_{д}$$

где,

$t_{ож}$ – ожидаемая продолжительность работы, дн.;

$K_{вн}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий возможное влияние внешних факторов;

$K_{д}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек ($K_{д}=0.8 \div 1.2$).

в данном случае $K_{д}=1.1$, $K_{вн}=1.0$

Полученные результаты расчета $T_{рд}$ для каждого участника проекта занесем в таблицу 3

Для удобства построения графика, длительность каждого из этапов работ переведем в календарные дни.

Расчет продолжительности в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{кд} = T_{рд} \cdot T_{к}$$

где,

$T_{к}$ - коэффициент календарности, рассчитываемый по формуле:

$$T_{к} = \frac{T_{кал}}{T_{кал} - T_{вд} - T_{пд}} = \frac{365}{365 - 52 - 10} = 1.205$$

где,

$T_{кал}$ – календарные дни;

$T_{\text{вд}}$ – выходные дни;

$T_{\text{пд}}$ – праздничные дни.

Результаты расчета заносим в таблицу 3

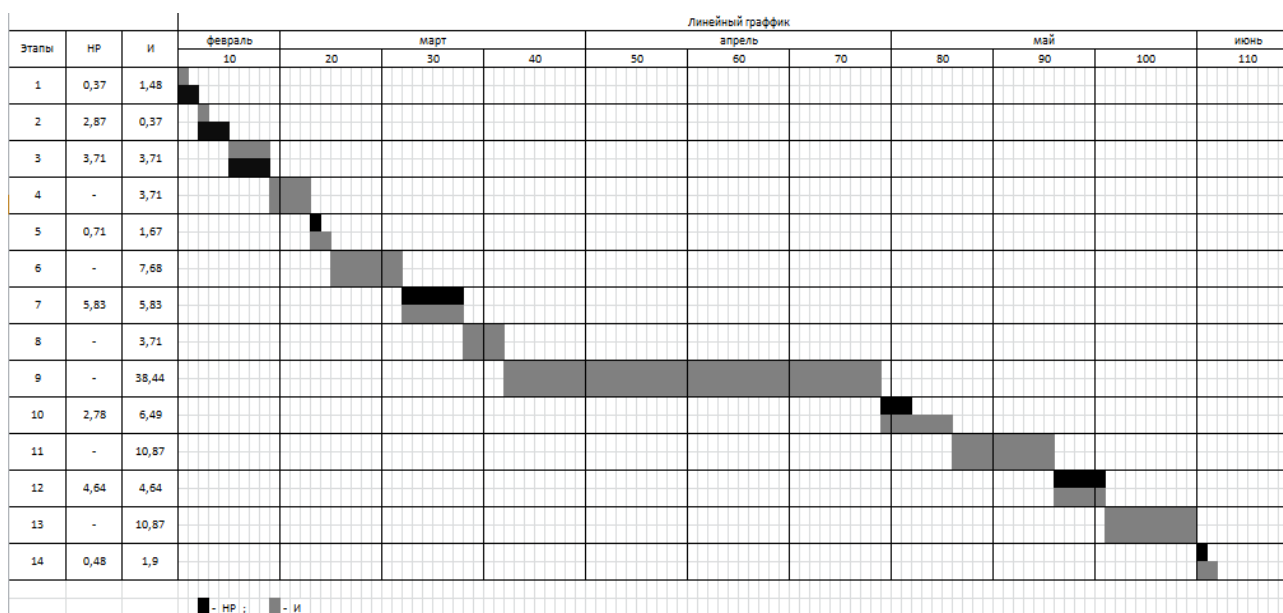
Таблица 3 – Трудозатраты на выполнение проекта

| Этап | Загрузка (занятость) исполни- телей | Продолжительность работ, дни | | | Длительность работ, чел/дн | | | |
|---|--|---------------------------------|------------------|-----------------|----------------------------|------|-----------------|-----------|
| | | | | | $T_{\text{рд}}$ | | $T_{\text{кд}}$ | |
| | | t_{min} | t_{max} | $t_{\text{ож}}$ | НР | И | НР | И |
| Выбор темы и ее утверждение | НР – 20% И – 80% | 1 | 2 | 1,4 | 0,31 | 1,23 | 0,37 | 1,48 |
| Составление и утверждение технического задания | НР – 90% И – 10% | 2 | 3 | 2,4 | 2,38 | 0,26 | 2,87 | 0,31 |
| Определение требований к системе | НР – 50% И – 50% | 4 | 8 | 5,6 | 3,08 | 3,08 | 3,71 | 3,71 |
| Определение структуры дипломной работы | И – 100% | 2 | 4 | 2,8 | - | 3,08 | - | 3,71 |
| Составление календарного плана выполнения работ | НР – 30% И – 70% | 1 | 3 | 1,8 | 0,59 | 1,39 | 0,71 | 1,67 |
| Подбор и изучение литературы | И – 100% | 5 | 7 | 5,8 | - | 6,38 | - | 7,68 |
| Проектирование концептуальной информационной модели | НР – 50% И – 50% | 8 | 10 | 8,8 | 4,84 | 4,84 | 5,83 | 5,83 |
| Выбор средств разработки | И – 100% | 2 | 4 | 2,8 | - | 3,08 | - | 3,71 |
| Разработка мобильного приложения | И – 100% | 25 | 35 | 29 | - | 31,9 | - | 38,4 4 |
| Оценка целесообразности работы | НР – 30% И – 70% | 5 | 10 | 7 | 2,31 | 5,39 | 2,78 | 6,49 |
| Тестирование | И – 100% | 7 | 10 | 8,2 | - | 9,02 | - | 10,8 |

| | | | | | | | | |
|--|---------------------|---|----|-----|-------|------|-------|-----------|
| мобильного приложения | | | | | | | | 7 |
| Оценка эффективности полученных результатов | НР – 50% И – 50% | 5 | 7 | 7 | 3,85 | 3,85 | 4,64 | 4,64 |
| Составление и оформление пояснительной записки | И – 100% | 7 | 10 | 8,2 | - | 9,02 | - | 10,8 7 |
| Подведение итогов | НР – 20% И – 80% | 1 | 3 | 1,8 | 0,39 | 1,58 | 0,48 | 1,90 |
| Итого | | | | | 17,75 | 84,1 | 21,38 | 101, 3 |

На основе таблицы 3 построен календарный план – график для максимального по длительности исполнения работ в рамках данного проекта. График работ представлен в таблице 4

Таблица 4 – календарный план - график исполнения работ



5.3. Расчет сметы затрат на выполнение проекта

В состав затрат на выполнение НТИ включается величина всех расходов, необходимых для реализации комплекса работ, составляющих содержание разработки данного проекта.

5.3.1. Расчет заработной платы

Расчет основной заработной платы определяется на основе трудоемкости выполнения каждого этапа и величины месячного оклада.

Среднедневная тарифная заработная плата ($ЗП_{\text{дн.т}}$) рассчитывается по формуле:

Для 6 – дневной рабочей недели $ЗП_{\text{дн.т-6}} = \text{МО} / 25,083$

Для 5 – дневной рабочей недели $ЗП_{\text{дн.т-5}} = \text{МО} / 20,75$

где,

$ЗП_{\text{дн.т}}$ – среднедневная тарифная заработная плат;

МО – оклад по тарифной ставке, руб./мес.

Для расчета полной заработной платы, с учетом в ее составе премий, дополнительной заработной платы и районной надбавки используются следующие коэффициенты:

для 6 – дневной рабочей недели $K_{\text{пр}} = 1,1$;

$K_{\text{доп}} = 1,188$;

$K_{\text{р}} = 1,3$

для 5 – дневной рабочей недели $K_{\text{доп}} = 1,113$;

Для перехода от тарифной суммы заработка исполнителя к соответствующему полному заработку применим интегральный коэффициент ($K_{\text{и}}$)

для 6 – дневной рабочей недели $K_{\text{и}} = 1,1 \cdot 1,188 \cdot 1,3 = 1,699$;

для 5 – дневной рабочей недели $K_{\text{и}} = 1,1 \cdot 1,113 \cdot 1,3 = 1,62$

Таблица 5 – Затраты на заработную плату

| Исполнитель | Оклад, руб./мес. | среднедневная ставка, руб./раб. день | Затраты времени, раб. дни | Коэффициент | Фонд з/платы, руб. |
|-------------|---------------------|--|---------------------------------|-------------|--------------------------|
| НР | 24434,00 | 974,13 | 17,75 | 1,699 | 29377,08 |
| И | 19052,00 | 918,17 | 84,1 | 1,62 | 125093,32 |
| Итого: | | | | | 154470,40 |

5.3.2. Расчет затрат на социальный налог

К данной статье расходов относятся обязательные отчисления по установленным законодательством Российской Федерации нормам:

- государственное социальное страхование (ФСС);
- пенсионный фонд (ПФ);
- медицинское страхование (ФФОМС).

$$C_{\text{соц}} = C_{\text{зп}} \cdot 0,3$$

где,

$C_{\text{соц}}$ – затраты на социальный налог

$$C_{\text{соц}} = 154470,40 \cdot 0,3 = 46341,12 \text{ руб.}$$

5.3.3. Расчет затрат на электроэнергию

Данный вид расходов включает в себя затраты на электроэнергию, потраченную в ходе выполнения проекта на работу используемого оборудования, рассчитывается по формуле:

$$C_{\text{эл.об}} = P_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}} \cdot \Pi_{\text{б}}$$

где,

$P_{\text{об}}$ – мощность, потребляемая оборудованием, кВт;

$\Pi_{\text{б}}$ – тариф на 1 кВт· час;

$t_{\text{об}}$ – время работы оборудования, час;

$$t_{\text{об}} = T_{\text{рд}} \cdot K_t$$

где,

$T_{рд}$ – трудоемкость работ (таблица 3), из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов;

K_t – коэффициент использования оборудования по времени

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле

$$P_{об} = P_{ном} \cdot K_c$$

где,

$P_{ном}$ – номинальная мощность оборудования, кВт;

K_c – коэффициент загрузки ($K_c \leq 1$)

Таблица 6 - Затраты на электроэнергию

| Наименование оборудования | Время работы оборудования, час. | Потребляемая мощность, кВт | Затраты, руб |
|---------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|
| Персональный компьютер | $672 \cdot 0,7$ | 0,3 | 929,98 |
| Итого: | | | 929,98 |

5.3.4. Расчет амортизационных расходов

Амортизация используемого оборудования за время выполнения проекта

Рассчитывается по формуле:

$$C_{AM} = \frac{H_A * Ц_{ОБ} * t_{рф} * n}{F_d},$$

где,

H_A - годовая норма амортизации единицы оборудования;

$Ц_{ОБ}$ - балансовая стоимость единицы оборудования;

F_d - действительный годовой фонд времени работы оборудования;

$t_{рф}$ - фактическое время работы оборудования в ходе выполняемого проекта;

n - число задействованных однотипных единиц оборудования

$$H_A = 1 / 2,5 = 0,4$$

При 6 - дневной рабочей неделе $F_d = 298 \cdot 8 = 2384$ часа

$$C_{AM} (ПК) = \frac{0,4 \cdot 42000 \cdot 470 \cdot 1}{2384} = 3312,08 \text{ руб.}$$

5.3.5. Расчет прочих расходов

В статью «Прочие расходы» включены расходы, которые не учтены в предыдущих статьях и составляют 10 % от суммы всех предыдущих расходов

$$C_{проч} = (C_{зп} + C_{соц} + C_{эл.об} + C_{AM}) \cdot 0,1$$

$$C_{проч} = (154470,40 + 46341,12 + 929,98 + 3312,08) \cdot 0,1 = 20505,35 \text{ руб.}$$

Таблица 7 – Смета затрат на разработку проекта

| Статья затрат | Условное обозначение | Сумма, руб. |
|-------------------------------------|----------------------|-------------|
| Материалы и покупные изделия | $C_{\text{мат}}$ | - |
| Заработная плата | $C_{\text{зп}}$ | 154470,40 |
| Отчисления в социальные фонды | $C_{\text{соц}}$ | 46341,12 |
| Расходы на электроэнергию | $C_{\text{эл}}$ | 929,98 |
| Амортизационные отчисления | $C_{\text{ам}}$ | 3312,08 |
| Непосредственно учитываемые расходы | $C_{\text{нр}}$ | - |
| Прочие расходы | $C_{\text{проч}}$ | 20505,35 |
| Итого: | | 225558,93 |

5.3.6. Расчет прибыли

Прибыль составляет 5÷20% от полной себестоимости проекта.

В нашем случае она составляет 15%

$$225558,93 \cdot 0,15 = 33833,84 \text{ руб.}$$

5.3.7. Расчет НДС

НДС составляет 20% от суммы затрат на разработку проекта и прибыли

$$(225558,93 + 33833,84) \cdot 0,2 = 51878,55 \text{ руб.}$$

5.3.8. Цена разработки НИР

Цена равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

Цена разработки данной НИР равна

$$Ц(\text{нир}) = 225558,93 + 33833,84 + 51878,55 = 311271,32 \text{ руб.}$$

5.4. Оценка экономической эффективности проекта

Цель данной ВКР – разработка программы сигнализатора позволяющей контролировать безопасность детей на маршруте «школа – дом» в заданное время. Данный проект является актуальным, так как направлен на воспитание детей, на обеспечение их безопасности, снижение риска травматизма и потере ребенка. Поскольку результат НИР носит социальный (социально – педагогический) характер, экономический эффект на начальной стадии внедрения проекта не определяется.

Вывод по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

В ходе выполнения данного раздела были рассмотрены и решены следующие задачи:

С помощью SWOT – анализа выделены сильные и слабые стороны проекта, возможности и угрозы.

Определено общее количество этапов разработки проекта.

Произведено календарное планирование работ и определена их трудоемкость. На основе этих данных смоделирован и построен линейный график выполнения работ.

Определены итоговые затраты на научно-исследовательский проект которые составили 311271,32 руб.

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

| Группа | ФИО |
|--------|---------------------------------|
| 3-8B51 | Новикову Николаю Александровичу |

| Школа | ИШИТР | Отделение (НОЦ) | Информационных технологий |
|---------------------|-------------|---------------------------|---|
| Уровень образования | Бакалавриат | Направление/специальность | 09.03.01 Информатика и вычислительная техника |

Тема ВКР:

Разработка программы-сигнализатора отклонения от заданного трека на мобильном устройстве.

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

| | |
|--|---|
| 1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения | Объектом исследования является мобильное приложение. Данное приложение служит для мониторинга отклонения от заданного трека на мобильном устройстве. Рабочее место – офис с персональными компьютерами. |
|--|---|

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

| | |
|---|--|
| 1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности: <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные при эксплуатации объекта исследования, проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны. | 1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018) 2. ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. |
| 2. Производственная безопасность: 2.1. Анализ выявленных вредных и опасных факторов 2.2. Обоснование мероприятий по снижению воздействия | <ul style="list-style-type: none"> • Отклонение показателей микроклимата • Отсутствие или недостаток естественного освещения • Превышение уровня шума • Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека |
| 3. Экологическая безопасность: | Анализ негативного воздействия на окружающую природную среду: утилизация люминесцентных ламп, компьютеров и другой оргтехники |
| 4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях: | Возникновение пожара |

| | |
|--|--|
| Дата выдачи задания для раздела по линейному графику | |
|--|--|

Задание выдал консультант:

| Должность | ФИО | Ученая степень, звание | Подпись | Дата |
|----------------|-------------------------------------|---------------------------|---------|------|
| Ассистент ООТД | Матвиенко Владимир Владиславович | | | |

Задание принял к исполнению студент:

| Группа | ФИО | Подпись | Дата |
|--------|-------------------------------|---------|------|
| 3-8B51 | Новиков Николай Александрович | | |

6. Социальная ответственность

Объект исследования – мобильное приложение.

Выпускная квалификационная работа представляет собой разработку автономного мобильного приложения программы сигнализатора отклонения от заданного трека на мобильном устройстве. Программа позволяет контролировать безопасность детей на маршруте «школа-дом» в заданное время, а также программа может быть применена для контроля обхода охраной вверенной им территории и в ряде других ситуаций.

В представленном разделе выпускной квалификационной работы рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие непосредственное влияние на производственную деятельность программиста. Также уделено внимание вопросам техники пожарной безопасности, правилам поведения во время возникших чрезвычайных ситуаций и возможные способы предотвращения их возникновения.

6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

В соответствии с ТК РФ, N 197 -ФЗ каждый работник имеет право на:

- рабочее место, и безопасные условия труда (соответствующие требованиям охраны труда);
- получение достоверной информации соответствующих государственных органов об условиях и охране труда на рабочем месте, о возможном риске повреждения здоровья, а также о существующих мерах по защите от воздействия вредных и опасных производственных факторов;
- обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний, приведших к утрате здоровья;

- отказ от выполнения работ в случае возникновения опасности для здоровья и жизни работника, вследствие нарушения требований охраны труда, до устранения данной опасности;
- обеспечение средствами индивидуальной и коллективной защиты в соответствии с требованиями охраны труда, приобретенными на средства работодателя;
- обучение безопасным методам и приемам труда за счет средств работодателя;
- личное участие или участие через своих представителей в рассмотрении вопросов, связанных с обеспечением безопасных условий труда непосредственно на рабочем месте, и в расследовании происшедшего с работником несчастного случая на производстве или приобретенного профессионального заболевания;
- внеочередной медицинский осмотр, по медицинским рекомендациям, с сохранением за работником места работы и среднего заработка согласно занимаемой должности на время прохождения указанного медицинского осмотра;
- гарантии и компенсации, установленные в соответствии с настоящим кодексом, трудовым договором, коллективным договором, локальным нормативным актом, если он участвует в работе с вредными и (или) опасными условиями труда;
- повышенные или дополнительные гарантии и компенсации за работу сопряженную с вредными и (или) опасными условиями труда устанавливаются коллективным договором, локальным нормативным актом с учетом финансово-экономической возможности работодателя.

6.2.Производственная безопасность

Перечень опасных и вредных факторов характерных для проектируемой производственной среды идентифицируется согласно требованию ГОСТ 12.0.003-2015 и подразделяется на следующие группы:

- физические;
- химические;
- психофизиологические;
- биологические;

Перечень опасных и вредных факторов, влияющих на сотрудников в заданных условиях деятельности, представлен в Таблице 8.

Таблица 8 - Перечень опасных и вредных факторов на производстве

| Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015) | Этапы работ | | Нормативные документы |
|--|-------------|--------------|--|
| | Разработка | Эксплуатация | |
| 1.Отклонение показателей микроклимата | + | + | "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений" СанПиН 2.2.4.548-96 |
| 2.Отсутствие или недостаток естественного освещения | + | + | "Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий" СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 |
| 3. Превышение уровня шума | - | + | "Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки" СН 2.2.4/2.1.8.562-96 |
| 4.Повышенное значение напряжения может произойти через тело человека | + | + | Опасные и вредные производственные факторы ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ |

Вышеперечисленные факторы могут влиять на состояние здоровья, а также привести к аварийной или травмоопасной ситуации, в связи с чем, следует организовать эффективный контроль, за соблюдением норм и требований, предъявляемых к их параметрам.

6.3. Анализ опасных и вредных производственных факторов

В условиях интенсивного роста использования ПЭВМ большое внимание уделяется изучению психофизиологической особенности человека, с целью создания вычислительной техники, которая позволит обеспечить максимальную производительность труда и при этом сохранить здоровье людей.

При эксплуатации ПЭВМ важно правильно организовать рабочее место оператора с учетом правил охраны труда и обеспечить комфортные условия работы за компьютером.

Основным документом, определяющим условия труда на ПЭВМ является СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы». В вышеуказанном нормативном документе представлены основные требования к микроклимату помещений, шуму и вибрации, освещению рабочих мест, организации и оборудованию рабочих мест.

6.3.1. Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат производственных помещений – это комплекс физических факторов, оказывающих влияние на теплообмен человека и определяющих самочувствие, работоспособность, здоровье и производительность труда.

Показатели микроклимата:

- Температура воздуха;
- Мощность теплового излучения;
- Относительная влажность воздуха;
- Скорость движения воздуха;

Температура воздуха в помещении зависит от температуры поверхностей ограждающих конструкций, устройств, технологического оборудования.

Мощность теплового излучения учитывается при наличии источников тепла.

Показатели микроклимата позволяют обеспечить сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержать оптимальное или допустимое тепловое состояние организма.

Оптимальные микроклиматические условия установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Они обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение 8 часовой рабочей смены при минимальном напряжении механизмов терморегуляции, не вызывают отклонений в состоянии здоровья, создают предпосылки для высокого уровня работоспособности и являются предпочтительными на рабочих местах в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 и СанПиН 2.2.4.548-96.

Таблица 9 - Нормы температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха

| Период года | Категория работ | Температура, °С | Относительная влажность воздуха, % | Скорость движения воздуха, не более м/с |
|-------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|---|
| Холодный | Лёгкая (1а) | 22-24 | 40-60 | 0,1 |
| Теплый | Лёгкая (1а) | 23-25 | 40-60 | 0,1 |

Для поддержания требуемых норм согласно таблице № на рабочих местах устанавливают вентиляцию. В летнее время года рекомендуется

использовать системы кондиционирования. В холодное время года предусматривается система отопления.

В помещении для проведения разработки программного обеспечения отопление осуществляется при помощи радиаторов установленных в стенных нишах и огражденных металлической решеткой. Применение защитных решеток способствует повышению электробезопасности в помещении. Температура на поверхности нагревательных приборов не превышает 95°С. В целях обеспечения циркуляции воздуха в помещении установлена вентиляция. Периодически должен вестись контроль влажности воздуха в рабочем помещении.

6.3.2. Отсутствие или недостаток естественного освещения

Освещение рабочего места – важнейший фактор, обеспечивающий безопасные и комфортные условия труда. Освещению необходимо уделять особое внимание, так как при работе оператора ПЭВМ наибольшему напряжению подвержены глаза. Освещение бывает естественное, искусственное и совмещенное.

Естественное освещение: Освещение помещений светом неба (прямым или отраженным), проникающим через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях, а также через световоды.

Искусственное освещение: Искусственное освещение в системе совмещенного освещения, которое используется в течение рабочего дня в зонах с недостаточным естественным освещением.

Совмещенное освещение: Освещение, при котором недостаточное по нормам естественное освещение дополняется искусственным в течение полного рабочего дня.

Помещения с постоянным пребыванием людей должно иметь естественное освещение.

Естественное освещение осуществляется через световые проемы в наружных ограждающих конструкциях и обеспечивает коэффициент естественной освещенности (КЕО) не ниже 1,2 % в зонах с устойчивым снежным покровом и не ниже 1,5 % на остальной территории. Указанные значения КЕО регламентированы для зданий, расположенных в III световом климатическом поясе. Окна в помещениях, где эксплуатируется вычислительная техника, преимущественно должны быть ориентированы на север и северо-восток. Оконные проемы должны быть оборудованы регулируемыми устройствами типа: жалюзи, занавесей, внешних козырьков и др. Рабочие столы следует размещать таким образом, чтобы видеодисплейные терминалы (ВДТ) были ориентированы боковой стороной к световым проемам, чтобы естественный свет падал преимущественно слева.

Освещенность на поверхности стола в зоне размещения рабочего документа должна быть 300-500 лк (СП 52.13330.2016, СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03). Освещение не должно создавать бликов на поверхности экрана. Освещенность поверхности экрана не должна быть более 300 лк. Яркость светящихся поверхностей (окна, светильники и т.д.), находящихся в поле зрения, должна быть не более 200 кд/м². Согласно СП 52.13330.2016 освещенность в рабочем помещении должна составлять 300 лк.

В помещении, где размещается рабочее место программиста, используется совмещенное освещение.

6.3.3. Превышение уровня шума

Шум – совокупность беспорядочных звуковых колебаний разной физической природы, характеризующихся случайным изменением амплитуды, частоты и т.д. неблагоприятно воздействующих на организм человека. Шум в помещениях, где работают операторы ПЭВМ, создают принтеры, вентиляторы систем охлаждения и трансформаторы, множительная техника, оборудование для кондиционирования воздуха и т.д. Уровень шума на рабочих местах

программистов не должен превышать 50дБА согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. При воздействии такого шума повреждается внутреннее ухо, возможны изменения электрической проводимости кожи, активности головного мозга и общей двигательной активности, а также внутричерепного кровяного давления, снижается острота зрения. Шум затрудняет прием и восприятие информации. Программист, работающий в условиях длительного шумового воздействия, может испытывать раздражительность, головокружение, утомляемость, понижение аппетита, нарушение сна. Неблагоприятное воздействие шума на работника приводит к снижению производительности труда, создает предпосылки к возникновению несчастных случаев.

Таблица 10 - Допустимые уровни шума на рабочих местах программистов

| Помещения | Среднегеометрические частоты октавных полос, Гц | | | | | | | | | Уровни звука, дБА |
|--------------|---|----|-----|-----|-----|------|------|------|------|-------------------|
| | 31,5 | 63 | 125 | 250 | 500 | 1000 | 2000 | 4000 | 8000 | |
| Программисты | 86 | 71 | 61 | 54 | 49 | 45 | 42 | 40 | 38 | 50 |

Для исследуемого объекта основными источниками шумов являются составляющие компьютера:

- вентилятор блока питания;
- вентилятор центрального процессора;
- вентилятор на высокопроизводительной видеокарте;

Для снижения уровня шума в помещении обеспечена вентиляция системного блока т.е. со стороны вентиляционных отверстий системного блока обеспечено не менее 20-30см свободного пространства.

6.3.4. Повышенное значение напряжения в электрической сети

Действие электрического тока на живую ткань носит разносторонний характер. Проходя через организм человека, электрический ток производит термическое, электролитическое, механическое, биологическое и световое воздействие.

Первое характеризуется нагревом кожи и тканей до высокой температуры вплоть до ожогов. Второе – разложением органической жидкости и нарушении ее физико-химического состава. Механическое воздействие приводит к разрыву тканей организма. Биологическое – раздражает живые ткани и сопровождается судорожными сокращениями мышц. Световое действие приводит к поражению слизистых оболочек глаз.

Опасность поражения людей электрическим током при работе с вычислительной техникой появляется при несоблюдении мер безопасности, а также при отказе или неисправности приборов, электропроводки, отсутствие защитного заземления.

Согласно ГОСТ Р 12.1.019-2017 степень опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей зависит от:

- рода и величины напряжения тока;
- частоты электрического тока;
- пути тока через тело человека;
- продолжительности воздействия тока на организм человека;
- условий внешней среды.

Для защиты от поражения электрическим током проводят такие мероприятия, как защитное заземление и зануление, защитное отключение, изоляцию нетоковедущих частей, использование средств индивидуальной защиты, использование устройств бесперебойного питания.

Чтобы избежать поражения электрическим током, необходимо выполнять следующие требования согласно ГОСТ Р 12.1.019-2017:

Постоянно следить за исправностью электропроводки, выключателей, розеток, при помощи которых оборудование включается в сеть, и заземления.

При обнаружении неисправности немедленно обесточить электрооборудование, оповестить администрацию. Продолжение работы возможно только после устранения неисправности.

Для исключения поражения электрическим током запрещается:

- часто включать и выключать компьютер без необходимости;
- прикасаться к экрану и к тыльной стороне блоков компьютера;
- работать на ЭВМ мокрыми руками;
- работать на ЭВМ, имеющих нарушения целостности корпуса, нарушения изоляции проводов, неисправную индикацию включения питания, с признаками электрического напряжения на корпусе;
- класть на ЭВМ посторонние предметы;
- очищать от загрязнений оборудование под напряжением.

Ремонт электроаппаратуры производится только специалистами с соблюдением необходимых технических требований.

Во всех случаях поражения человека электрическим током немедленно вызывают врача. До прибытия врача нужно, не теряя времени, приступить к оказанию первой помощи пострадавшему (ГОСТ Р 12.1.019-2017).

6.4. Мероприятий по снижению уровней воздействия опасных и вредных факторов на исследователя (работающего)

Большое внимание в комплексе мероприятий, направленных на совершенствование условий труда, уделяется охране труда. В соответствии ст.37 Конституции РФ каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности. Законами Российской Федерации охраняются труд и здоровье людей, устанавливаются государственные гарантии социальной защиты (ст.7 Конституции РФ). Забота о здоровье человека стала не только делом государственной важности, но и элементом конкуренции работодателей в вопросе привлечения кадров.

Для успешного воплощения в жизнь всех мероприятий по охране труда необходимы знания в области физиологии труда, которые позволяют правильно организовать процесс трудовой деятельности человека.

Кроме технических устройств, в помещении операторов ПК должны находиться:

- инструкции по охране труда и пожарной безопасности;
- нормативно-техническая документация и методические материалы, необходимые для работы;
- плакаты по охране труда (в том числе и при работе на ПК);
- аптечка первой помощи.

Соотношение времени работы и перерывов для различных категорий тяжести устанавливается в зависимости от группы тяжести работы. Индивидуальный подход в ограничении времени работы на ПК, коррекция длительности перерывов для отдыха или смена деятельности на другую, не связанную с использованием ПК, применяются в случаях возникновения у работающих на ПК зрительного дискомфорта и других неблагоприятных субъективных ощущений, несмотря на соблюдение санитарно-гигиенических, эргономических требований, режима труда и отдыха. При характере работы, требующей постоянного взаимодействия с ВДТ рекомендуется организация перерывов на 10-15мин. через каждые 45-60мин. (Сан ПиН 2.2.2/2.4.1340-03)

Операторы должны быть обеспечены средствами защиты, такими как:

- заземляющие устройства (контуры заземления, зануления);
- аппараты и устройства для аэроионизации воздуха;
- приборы и устройства для обеспыливания и обеззараживания воздуха;
- системы и устройства для вентиляции, кондиционирования и отопления;
- экранирующие устройства;

Конструкция рабочего стола должна обеспечивать оптимальное размещение на рабочей поверхности используемого оборудования с учетом

его количества и конструктивных особенностей, характера выполняемой работы. А так же конструкция стола должна предусматривать наличие выдвижных ящиков. Документация, необходимая при работе размещается в зоне легкой досягаемости ладони, а в выдвижных ящиках стола находится литература, не использованная постоянно. Высота рабочей поверхности стола должна регулироваться в пределах 680-800 мм, при нерегулируемой его высоте быть равной 725 мм. Рабочий стол должен иметь пространство для ног высотой не менее 600 мм, шириной не менее 500 мм. Поверхность стола должна обладать свойствами, исключающими появление бликов в поле зрения программиста. Дисплей в зависимости от размеров алфавитно – цифровых знаков должен находиться от глаз пользователя на оптимальном расстоянии 60 -70 см, но не ближе 50 см. Конструкция рабочего стула (кресла) должна обеспечивать поддержание рациональной рабочей позы при работе на ПЭВМ, позволять изменять положение тела с целью снижения статического напряжения мышц.

6.5.Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды включает различного рода мероприятия, влияющие на следующие природные зоны:

- атмосфера
- гидросфера
- литосфера

Постепенно возрастает риск загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы за счет утилизации, переработки и захоронения компьютерной техники после окончания срока эксплуатации.

В ПЭВМ содержатся следующие химические элементы и их соединения:

- медь в коммутаторах и корпусах;

- селен в выпрямительных элементах плат;
- кобальт в стали для износостойкости;
- триоксид сурьмы в качестве огнестойкой добавки;
- многобромистые замедлители горения в пластиковых корпусах, кабелях платах.

Химикаты, содержащиеся в компьютерах вредны для здоровья человека. Длительная работа ПЭВМ приводит к снижению кислорода в воздухе и увеличению количества озона, который является сильным окислителем. Концентрация озона выше предельно допустимых норм способствует возникновению неблагоприятных обменных реакций в организме человека. В связи с чем, рекомендуется соблюдать правила процедуры утилизации компьютерной техники. Сначала оборудование списывают по причине неисправности или окончания срока службы. Затем, для подтверждения причины неисправности, его проверяют специалисты и выдают заключение о необходимости утилизации. Далее происходит разделение материалов (пластик, различные металлы) и переработка.

Переработка отходов – это процесс, который заключается в обращении с отходами для безопасного их уничтожения или обеспечения повторного использования.

Поэтому, не рекомендуется приобретать новые ПЭВМ если возможна модернизация уже имеющихся. Ведь при модернизации компьютера могут быть заменены практически все узлы (материнская плата, оперативная память, блок питания, центральный процессор, сетевая плата, жесткий диск, видеокарта).

При выполнении данного проекта, основной источник загрязнения окружающей среды представляют люминесцентные лампы. Их эксплуатация и утилизация требует осторожности и строгого выполнения инструкции по обращению с отходами класс опасности – 1 (СП 2.1.7. 1386-03.). В лампе содержится опасное вещество ртуть. При неправильной утилизации пары ртути могут попасть в окружающую среду. Вдыхание паров ртути приводит к

тяжелым последствиям для здоровья. Перегоревшие (вышедшие из строя) люминесцентные лампы сдаются строго на полигон токсичных отходов для захоронения.

Бытовой мусор (основные компоненты бумага, пластмассы и др.) не представляет особой опасности для экологии. Для сбора мусора рабочее место оператора ЭВМ оснащено урной, при заполнении которой, мусор выносится в контейнер для бытовых отходов.

7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

7.1. Анализ вероятных ЧС, которые может инициировать объект исследования

Чрезвычайная ситуация – состояние, при котором возникает угроза жизни и здоровью человека, также наносящее ущерб имуществу и природной среде. В качестве возможных чрезвычайных ситуаций можно рассматривать удар молнии, пожар на объекте или взрыв.

Молниевый разряд характеризуется большими токами, а его температура достигает до 300 000 °С. Разряд статического электричества обычно проходит по пути наименьшего электрического сопротивления.

Основными поражающими факторами взрыва являются воздушная волна и осколочные поля, образуемые летящими обломками различного рода объектов, технологического оборудования, взрывных устройств.

7.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследования

Наиболее вероятной ЧС для помещения оборудованного ЭВМ является возникновение пожара.

Основные причины возникновения пожара:

- нарушение требований пожарной безопасности при эксплуатации электроприборов;

- включение электроприбора в неисправную розетку;
- нарушение правил проведения электрогазосварочных работ;
- случайный или умышленный поджог;
- курение в помещении.

Причины возникновения пожара электрического характера: короткое замыкание (КЗ), перегрузка проводов, большое переходное сопротивление, искрение, статическое электричество.

Режим КЗ – появление в результате резкого возрастания силы тока, электрических искр, частиц расплавленного металла, электрической дуги, открытого огня, воспламенившейся изоляции. Причинами возникновения КЗ могут быть ошибки при проектировании, старение изоляции, увлажнение изоляции и механические перегрузки.

Пожарная опасность при перегрузках – чрезмерное нагревание отдельных элементов, которое может происходить при ошибках проектирования в случае длительного прохождения тока, превышающего номинальное значение.

Пожарная опасность переходных сопротивлений – возможность воспламенения изоляции или других, находящихся в непосредственной близости, горючих материалов от тепла, возникающего в месте аварийного сопротивления.

7.3. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действий в случае возникновения ЧС.

Чтобы предотвратить риск возникновения пожара, требуется соблюдать правила пожарной безопасности и правила содержания предприятия, где располагаются рабочие места сотрудников. Помещения должны содержаться в чистоте. Лестничные клетки, коридоры, двери эвакуационных выходов и подходы к средствам тушения должны быть свободны и не загромождены. Мебель не должна препятствовать быстрой эвакуации людей. Электрические кабели должны исключать поражение людей

электрическим током. Необходимо проводить обучение сотрудников предприятия по программе «Пожарная безопасность».

В регламенте должны содержаться запреты на выполнение следующих действий:

- эксплуатация неисправного или незаземленного электрооборудования;
- эксплуатация провода электроприбора с поврежденной изоляцией;
- использование поврежденных розеток, вилок, рубильников;
- применение открытого огня;
- курение в помещении.

Порядок действий при возникновении ЧС

В случае возникновения пожара необходимо вызвать пожарную службу, затем предпринять меры по эвакуации персонала из помещения в соответствии плана эвакуации здания. При отсутствии прямых угроз здоровью и жизни, приступить к тушению очага возгорания при помощи огнетушителей. При потере контроля и (или) стремительного разрастания пожара, необходимо эвакуироваться и ждать прибытия пожарных.

Рабочее место программиста должно соответствовать требованиям ФЗ Технический регламент по ПБ и норм пожарной безопасности (НПБ 105-03) и удовлетворять требованиям по предотвращению и тушению пожара по ГОСТ 12.1.004-91 и СНиП 21-01-97.

Вывод по разделу «Социальная ответственность»

В процессе работы были изучены правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности на рабочем месте, а так же рассмотрены опасные и вредные факторы, оказывающие влияние на производственную деятельность программиста. По результату изученной информации можно сделать вывод, что на рабочем месте для разработки мобильного приложения, соблюдены все меры безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения дипломной работы были изучены языки программирования и фреймворки для создания мобильного приложений, клиент-серверная архитектура приложений, среды разработки для C# и платформы Xamarin. Также были сформулированы цели и поставлены задачи для их достижения. В результате оценки актуальных источников и сравнений преимуществ и недостатков различных подходов и инструментов для выполнения поставленных задач, был произведен выбор в пользу создания мобильного приложения, использования языка программирования C#, среды разработки Visual Studio. В рамках выполнения поставленных задач была изучена предметная область, проблемы и возможные пути их решения. Также было спроектировано и разработано веб-приложение, позволяющее родителю взаимодействовать с личным кабинетом.

В результате работы были выполнены поставленные задачи и достигнута обозначенная цель, а также приобретены практические навыки для будущей профессиональной деятельности и осуществлена подготовка к выпускной квалификационной работе.

Список источников

1. Mobile operating system distribution for software development worldwide as of 2019 [электронный ресурс] URL: <https://www.statista.com/statistics/1078678/software-development-operating-system-mobile/> (дата обращения: 07.06.2020)
2. Лучшие приложения для родителей [электронный ресурс] URL: <https://findmykids.org/blog/ru/7-luchshikh-prilozheniy-dlya-roditeley> (дата обращения: 07.06.2020)
3. Most used libraries, frameworks, and tools among developers, worldwide, as of early 2019 [электронный ресурс] URL: <https://www.statista.com/statistics/793840/worldwide-developer-survey-most-used-frameworks/> (дата обращения: 07.06.2020)
4. Что такое Xamarin.Forms? [электронный ресурс] URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/xamarin/get-started/what-is-xamarin-forms> (дата обращения: 07.06.2020)
5. Обзор Entity Framework [электронный ресурс] URL: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/framework/data/adonet/ef/overview> (дата обращения: 07.06.2020)
6. Worldwide mobile app revenues in 2014 to 2023[электронный ресурс] URL: <https://www.statista.com/statistics/269025/worldwide-mobile-app-revenue-forecast/> (дата обращения: 07.06.2020)
7. Most popular Apple App Store categories in November 2019, by share of available apps [электронный ресурс] URL: <https://www.statista.com/statistics/270291/popular-categories-in-the-app-store/> (дата обращения: 07.06.2020)
8. Cross-platform mobile frameworks used by software developers worldwide as of 2019 [электронный ресурс] URL: <https://www.statista.com/statistics/869224/worldwide-software-developer-working-hours/#statisticContainer> (дата обращения: 07.06.2020)

9. Most popular installed mobile development software development kits (SDKs) across global mobile apps in 2017 [электронный ресурс] URL: <https://www.statista.com/statistics/742418/leading-mobile-app-development-sdks/> (дата обращения: 07.06.2020)
10. Developers software results 2019 [электронный ресурс] URL: <https://insights.stackoverflow.com/survey/2019> (дата обращения: 07.06.2020)
11. Petzold Charles Creating Mobile Apps with Xamarin.Forms [Книга]. - [б.м.]: PACKT PUBLISHING, 2016.
12. Язык программирования C# 7 и платформы .NET и .NET Core [Книга] / авт. Троелсен Эндрю Джепикс Филипп. - [б.м.]: Вильямс, 2018.
13. Приложения для родителей школьников [электронный ресурс] URL: <https://www.fly-phone.ru/notes/prilozheniya-dlya-smartfonov/roditelyam-shkolnikov/> (дата обращения: 07.06.2020)
14. Лучшие IDE для разработки на C#[электронный ресурс] URL: https://geekbrains.ru/posts/c_sharp_ides (дата обращения: 07.06.2020)
15. Введение в Entity Framework [электронный ресурс] URL: <https://metanit.com/sharp/entityframework/1.1.php> (дата обращения: 07.06.2020)
16. Методические указания к выполнению раздела «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» для всех специальностей/ сост. В.Ю. Конотопский; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 29 с.
17. "Трудовой кодекс Российской Федерации" от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 01.04.2019)
18. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация
19. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным

- электронно-вычислительным машинам и организации работы" (с 20.изменениями на 21 июня 2016 года).
- 21.СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
- 22.СанПиН 2.2.2.542-96 Гигиенические требования к видеодисплейным терминалам, персональным электронно-вычислительным машинам и организации работ.
- 23.ГОСТ Р 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения.
- 25.СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение.
- 26.Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
- 27.ГОСТ 12.1.003-83 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум.
- 28.Общие требования безопасности (с Изменением N 1)
- 29.ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ).
- 30.Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты.
- 31.НПБ 105-03 Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
- 32.ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность. Общие требования (с Изменением N 1).
- 33.СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений (с Изменениями N 1, 2)
- 34.Об утверждении правил обращения с отходами производства и потребления в части осветительных устройств, электрических ламп, ненадлежащие сбор, накопление, использование, обезвреживание, транспортирование и размещение которых может повлечь причинение вреда жизни, здоровью граждан, вреда животным, растениям и

окружающей среде: Постановление Правительства Российской Федерации от 3 сентября 2010 года № 681.

Приложение А

Реализация основных классов

```
public class Path
{
    private readonly int _id = 0;
    private readonly string _name = "";
    private readonly double _delta = 0;
    private readonly string _phone = "";
    private readonly List<GeoCoordinate> _dots;
    private readonly bool _isActive;
    public string Phone { get { return this._phone; } }
    public int Id { get { return this._id; } }
    public double Delta { get { return this._delta; } }
    public string Name { get { return this._name; } }
    public List<GeoCoordinate> Dots { get { return this._dots; } }
    public bool IsActive { get { return this._isActive; } }

    public Path()
    {
        this._id = 0;
        this._name = "test";
        this._delta = 150;
        this._phone = "";
        this._dots = new List<GeoCoordinate>();
        this._isActive = false;
    }

    public Path(int id, string name, double delta, string phone, bool
isActive, List<GeoCoordinate> dots)
    {
        this._id = id;
        this._name = name;
        this._delta = delta;
        this._phone = phone;
        this._dots = dots;
        this._isActive = isActive;
    }

    public bool Check(GeoCoordinate cur)
    {
        foreach (var dot in this._dots)
```

```

    {
        if (cur.GetDistanceTo(dot) <= this._delta)
        {
            return true;
        }
    }
    return false;
}

public List<Position> ToPosition()
{
    var res = new List<Position>();
    foreach (var dot in this._dots)
    {
        res.Add(new Position(dot.Latitude, dot.Longitude));
    }
    return res;
}

public class GeoCoordinate
{
    private readonly double _latitude;
    private readonly double _longitude;
    public double Latitude { get { return _latitude; } }
    public double Longitude { get { return _longitude; } }

    public GeoCoordinate(double lat, double lng)
    {
        this._latitude = lat;
        this._longitude = lng;
    }

    public double GetDistanceTo(GeoCoordinate other)
    {
        if (double.IsNaN(this._latitude) || double.IsNaN(this._longitude) ||
            double.IsNaN(other._latitude) || double.IsNaN(other._longitude))
        {
            throw new ArgumentException("Argument_LatitudeOrLongitudeIsNotANumber");
        }
        else
        {

```



```

        double latitude = this._latitude * 0.0174532925199433;
        double longitude = this._longitude * 0.0174532925199433;
        double num = other._latitude * 0.0174532925199433;
        double longitude1 = other._longitude * 0.0174532925199433;
        double num1 = longitude1 - longitude;
        double num2 = num - latitude;
            double num3 = Math.Pow(Math.Sin(num2 / 2), 2) + Math.Cos(latitude) *
Math.Cos(num) * Math.Pow(Math.Sin(num1 / 2), 2);
        double num4 = 2 * Math.Atan2(Math.Sqrt(num3), Math.Sqrt(1 - num3));
        double num5 = 6376500 * num4;
        return num5;
    }
}

public class Converter1
{
    [Newtonsoft.Json.JsonProperty("phone")]
    public string Phone { get; set; }

    [Newtonsoft.Json.JsonProperty("dispalyName")]
    public string DispalyName { get; set; }

    [Newtonsoft.Json.JsonProperty("id")]
    public int Id { get; set; }

    [Newtonsoft.Json.JsonProperty("delta")]
    public double Delta { get; set; }

    [Newtonsoft.Json.JsonProperty("route")]
    public string Route { get; set; }

    [Newtonsoft.Json.JsonProperty("isActive")]
    public bool IaActive { get; set; }
}

//вспомгательный класс конвертации
    public class p1ath
    {
        [Newtonsoft.Json.JsonProperty("path")]
        public List<point> path { get; set; }
    }
    public class point

```

```

    {
[Newtonsoft.Json.JsonProperty("lng")]
public double Lng { get; set; }
[Newtonsoft.Json.JsonProperty("lat")]
public double Lat { get; set; }
    }
//класс самой карты
public partial class MainMapPage : ContentPage
    {
private Path _path;
public IDataStore<Path> DataStore => DependencyService.Get<IDataStore<Path>>();
private readonly IGeolocator _geolocator;
private Timer _timer = new Timer();

public MainMapPage()
{
    InitializeComponent();
    this._geolocator = CrossGeolocator.Current;
    this._geolocator.DesiredAccuracy = 10;
    this._geolocator.StartListeningAsync(TimeSpan.FromSeconds(10), 7);
    this._geolocator.PositionChanged += Geolocator_PositionChanged;

    Task.Run(async () =>
    {
        var pathes = await DataStore.GetItemsAsync(true);
        var path = pathes.FirstOrDefault(x => x.IsActive);
        if (path != null)
        {
            this.customMap.RouteCoordinates.AddRange(path.ToPosition());
            this.customMap.MoveToRegion(new
MapSpan(path.ToPosition().FirstOrDefault(), 0.01, 0.01));
        }
    });

    this._timer.Elapsed += Timer_Elapsed;
    this._timer.Interval = 1000 * 60 * 5;
    this._timer.Start();
}
private void Timer_Elapsed(object sender, ElapsedEventArgs e)
{
    Plugin.Messaging.CrossMessaging.Current.SmsMessenger.SendSmsInBackground(_path.Phone
, "Иду по пути");
}

```

```

    }

    private void Geolocator_PositionChanged(object sender, PositionEventArgs e)
    {
        {
            if (!this._path.Check(new GeoCoordinate(e.Position.Latitude,
e.Position.Longitude)))
            {
                DisplayAlert("Внимание", "Вы сошли с маршрута!", "Понял");
                this._timer.Stop();
            }
        }
    }
}

```

```

public class HomeController : Controller
{
    private readonly IRepository ItemRepository;

    public HomeController(dbContext context)
    {
        var itemRepository = new ItemRepository();
        itemRepository._context = context;
        this.ItemRepository = itemRepository;
    }

    public IActionResult Index()
    {
        var model = this.ItemRepository.GetAll().ToList();
        return View(model);
    }
}

```

```

[HttpGet]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status200OK)]
public ActionResult<IEnumerable<Kiddly.Web.Models.Path>> List()
{
    return ItemRepository.GetAll().ToList();
}

```

```

[HttpGet]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status200OK)]

```

```

[ProducesResponseType(StatusCodes.Status404NotFound)]
public ActionResult<Kiddly.Web.Models.Path> GetItem(int id)
{
    if (id <= 0)
        return null;

    Kiddly.Web.Models.Path item = ItemRepository.Get(id);

    if (item == null)
        return NotFound();

    return item;
}

[HttpPost]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status201Created)]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status400BadRequest)]
public ActionResult<Kiddly.Web.Models.Path> Create(string dispalyName, string
phone, string delta, string route, int id)
{
    var item =new Kiddly.Web.Models.Path();
    item.Delta = delta;
    item.DispalyName = dispalyName;
    item.Phone = phone;
    item.Route = route;
    item.IsActive = false;
    ItemRepository.Add(item);
    return CreatedAtAction(nameof(GetItem), new { item.Id }, item);
}

[HttpPut]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status204NoContent)]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status400BadRequest)]
public ActionResult Edit(string dispalyName, string phone, string delta,
string route, int id)
{
    try
    {
        var item = new Kiddly.Web.Models.Path();
        item.Delta = delta;
        item.DispalyName = dispalyName;
        item.Phone = phone;
        item.Route = route;
    }
}

```

```

        item.IsActive = false;
        item.Id = id;
        ItemRepository.Update(item);
    }
    catch (Exception)
    {
        return BadRequest("Error while editing item");
    }
    return NoContent();
}

```

```

[HttpPut]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status204NoContent)]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status400BadRequest)]
public ActionResult SetActive(int id)
{
    try
    {
        ItemRepository.SetActive(id);
    }
    catch (Exception)
    {
        return BadRequest("Error while editing item");
    }
    return NoContent();
}

```

```

[HttpDelete]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status200OK)]
[ProducesResponseType(StatusCodes.Status404NotFound)]
public ActionResult Delete(int id)
{
    ItemRepository.Remove(id);
    return Ok();
}
}

```

```

public interface IItemRepository
{
    void Add(Kiddly.Web.Models.Path item);
    void Update(Kiddly.Web.Models.Path item);
    void Remove(int key);
    Kiddly.Web.Models.Path Get(int id);
}

```

```

Kiddly.Web.Models.Path GetActive();
IEnumerable<Kiddly.Web.Models.Path> GetAll();
void SetActive(int id);

}

public class ItemRepository : IItemRepository
{
public DbContext _context;

public IEnumerable<Kiddly.Web.Models.Path> GetAll()
{
    return this._context.Path.AsQueryable();
}

public void Add(Kiddly.Web.Models.Path item)
{
    this._context.Path.Add(item);
    this._context.SaveChanges();
}

public Kiddly.Web.Models.Path Get(int id)
{
    return this._context.Path.SingleOrDefault(x => x.Id == id);
}

public Kiddly.Web.Models.Path GetActive()
{
    return this._context.Path.SingleOrDefault(x => x.IsActive == true);
}

public void Remove(int id)
{
    var item = this._context.Path.SingleOrDefault(x => x.Id == id);
    this._context.Path.Remove(item);
    this._context.SaveChanges();
}

public void Update(Kiddly.Web.Models.Path item)
{
    this._context.Path.Update(item);
}

```

```
        this._context.SaveChanges();
    }

    public void SetActive(int id)
    {
        var item = this._context.Path.Single(x => x.Id == id);
        item.IsActive = true;

        foreach ( var path in this._context.Path)
        {
            path.IsActive = false;
        }

        item.IsActive = true;
        this._context.SaveChanges();
    }
}
```

Приложение Б

Статистические данные

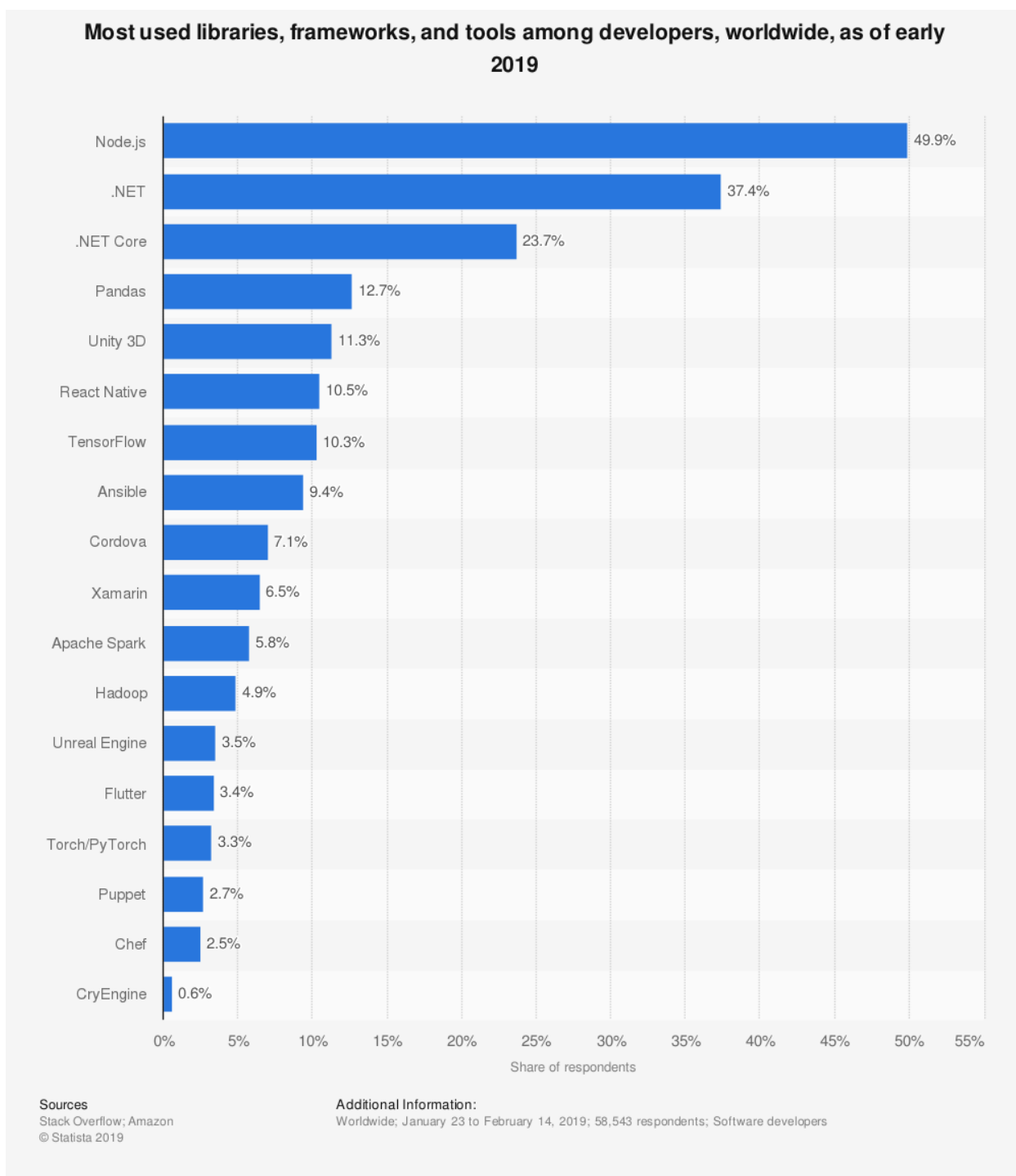


Рисунок 9 – Наиболее используемые библиотеки и инструменты для разработки ПО 2019 год.

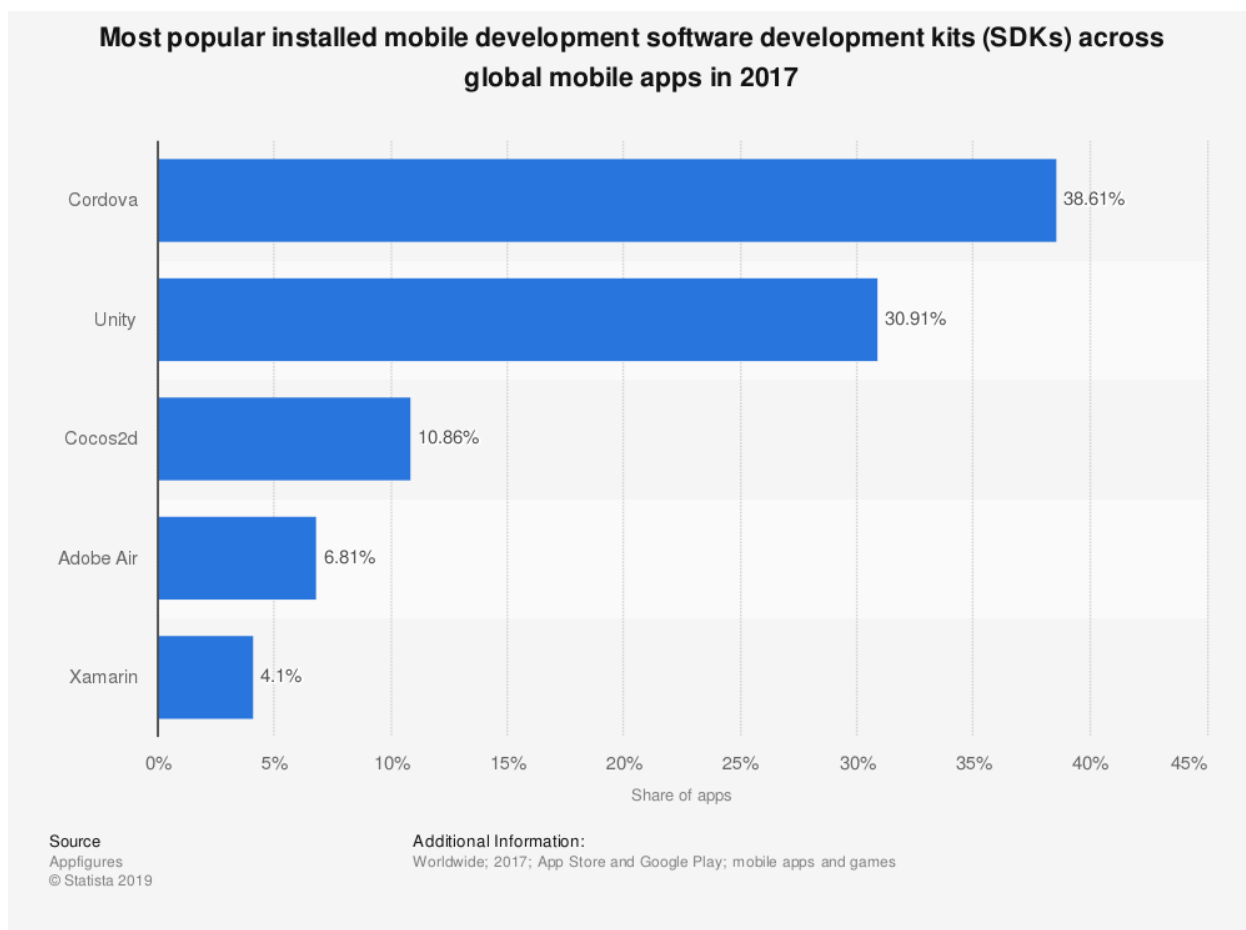


Рисунок 10 – Самое скачиваемое ПО для разработки 2017 года.

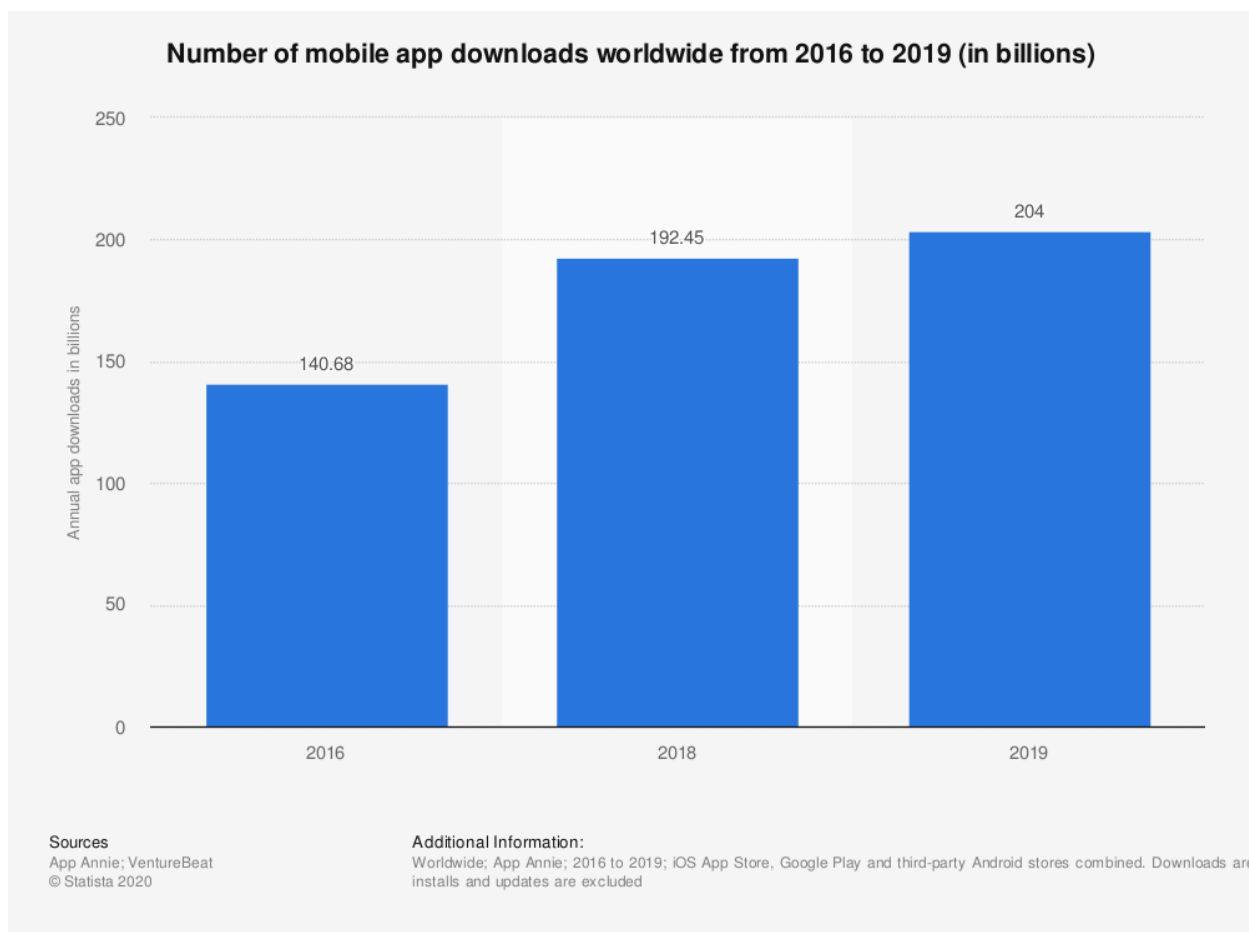


Рисунок 11 - количество загружаемого мобильного ПО в период с 2016 по 2019 год.