

Школа информационных технологий и робототехники

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Отделение школы (НОЦ) информационных технологий

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Разработка приложения для операционной системы Android

УДК 004.415.2:004.451

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В6Б	Маколдин Никита Вячеславович		

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		

Планируемые результаты обучения 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 программно-аппаратные комплексы, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасность труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
Универсальные компетенции	
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	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.

Инженерная школа информационных технологий и робототехники
 Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
 Отделение информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП

 (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
8В6Б	Маколдину Никите Вячеславовичу

Тема работы:

Разработка приложения для операционной системы Android	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	28.02.20, №5950/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	17.06.2020
--	------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	<ul style="list-style-type: none"> - научная литература по тематике исследования - среда разработки Android Studio - печатный вариант учебного пособия
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ul style="list-style-type: none"> - обзор научной литературы - проектирование и реализация приложения - тестирование приложения - анализ результатов работы приложения - финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение - социальная ответственность - заключение
Перечень графического материала	- презентация работы

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Конотопский В.Ю.
Социальная ответственность	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
8В6Б	Маколдин Никита Вячеславович		

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
 Период выполнения _____ (осенний / весенний семестр 2019 /2020 учебного года)

Форма представления работы:

Бакалаврская работа

(бакалаврская работа, дипломный проект/работа, магистерская диссертация)

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН
выполнения выпускной квалификационной работы**

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

Дата контроля	Название раздела (модуля) / вид работы (исследования)	Максимальный балл раздела (модуля)
	Основная часть	80
	Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	10
	Социальная ответственность	10

СОСТАВИЛ:
Руководитель ВКР

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

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ООП

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Руководитель ООП	Погребной Александр Владимирович	к.т.н.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
8В6Б	Маколдину Никите Вячеславовичу

Школа	ИШИТР	Отделение школы (НОЦ)	ОИТ
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	Оклад инженера – 9489 руб./мес. Оклад руководителя – 33664 руб./мес. Тариф на эл. энергию – 6,59 руб./квт·час
2. Нормы и нормативы расходования ресурсов	Районный коэффициент 30%. Накладные расходы 10%.
3. Используемая система налогообложения, ставки налогов, отчислений, дисконтирования и кредитования	Коэффициент отчислений на уплату во внебюджетные фонды 30 %

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Оценка коммерческого потенциала, перспективности и альтернатив проведения НИ с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения	-Анализ конкурентных технических решений
2. Планирование и формирование бюджета научных исследований	Формирование плана и графика разработки: - определение структуры работ; - определение трудоемкости работ; - разработка графика работ; Формирование бюджета затрат на научное исследование: - материальные затраты; - заработная плата (основная и дополнительная); - отчисления на социальные цели; - накладные расходы.
3. Определение ресурсной (ресурсосберегающей), финансовой, бюджетной, социальной и экономической эффективности исследования	- Определение эффективности исследования

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 - выполнить
5. Оценка ресурсной, финансовой и экономической эффективности НИ - выполнить

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент ОСГН	Конотопский Владимир Юрьевич	к. э. н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В6Б	Маколдин Никита Вячеславович		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
8В6Б	Маколдину Никите Вячеславовичу

Школа	ИШИТР	Отделение (НОЦ)	ОИТ
Уровень образования	Бакалавриат	Направление/специальность	09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Тема ВКР:

Разработка приложения для операционной системы Android	
Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:	
1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения	<i>Проект по разработке приложения для операционной системы Android; Рабочая зона – ТПУ, Кибернетический центр ауд. 407А</i>
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. 	<ul style="list-style-type: none"> – Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 27.12.2018); – ГОСТ 12.2.032-78 ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования; – ГОСТ Р 50923-96. Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения; – ГОСТ Р ИСО 6385-2016. Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем.
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 света; – Монотонность труда; – Повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.
3. Экологическая безопасность:	<ul style="list-style-type: none"> – Отсутствие прямого воздействия на окружающую среду; – Средства, необходимые для разработки и эксплуатации программного комплекса могут наносить вред окружающей среде, вследствие этого требуется организация утилизации отходов оргтехники.

4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:	<p><i>Во время разработки программного продукта и его дальнейшего использования типичными ЧС являются:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>– пожар.</i> <p><i>Возможной ЧС при эксплуатации приложения является:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>– утечка данных.</i>
--	---

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

Задание выдал консультант:

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

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
8В6Б	Маколдин Никита Вячеславович		

РЕФЕРАТ

Пояснительная записка содержит 65 страниц, 9 рисунков, 11 таблиц и 21 источник.

В процессе исследования проводились: сбор и анализ информации об операционных системах мобильных устройств, средствах разработки приложений для мобильных устройств.

Цель работы – разработка мобильного приложения, ведущего учёт продуктов и их сроков годности.

Ключевые слова: операционная система, мобильное приложение, учёт продуктов, Android приложение.

Объект исследования данного проекта – учёт хранимых продуктов.

В результате было разработано мобильное приложение на базе Android, позволяющее вести списки имеющихся продуктов и продуктов для покупки, отслеживать сроки годности продуктов, добавлять продукты путём сканирования штрих-кодов.

Программа была реализована на языке Java с использованием библиотеки SQLite.

Экономическая значимость разработки составила 200413 руб. 60 коп.

При дальнейшей разработке планируется добавить функцию предоставления пользователю рецептов блюд из имеющихся у него продуктов и др.

ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОБОЗНАЧЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

БД – база данных;

ОС (OS) – операционная система;

iOS – операционная система iPhone;

IDE – интегрированная среда разработки (Integrated Development Environment);

SQL – язык структурированных запросов (Structured Query Language);

ПЭВМ – Персональная электронно-вычислительная машина;

URL адрес – Единый указатель ресурса (Uniform Resource Locator)

Содержание

Введение.....	13
1. Обзор литературы.....	15
2. Объект и методы исследования.....	16
3. Расчёты и аналитика.....	18
3.1. Технология разработки приложения.....	18
3.2. Операционная система.....	20
3.2.1. iOS.....	20
3.2.2. Android.....	21
3.3. Среда разработки.....	22
3.3.1. IntelliJ IDEA.....	23
3.3.2. Android Studio.....	23
4. Результаты проведенного исследования.....	25
5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсопотребление.....	34
5.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения.....	34
5.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования.....	34
5.1.2. Анализ конкурентных технических решений.....	34
5.1.3. SWOT-анализ.....	36
5.2. Планирование научно-исследовательских работ.....	37
5.2.1. Структура работ в рамках научного исследования.....	37
5.2.2. Продолжительность этапов работ.....	38
5.2.3. Разработка графика проведения научного исследования.....	41
5.2.4. Бюджет научно-технического исследования.....	43
5.2.4.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования 43	
5.2.4.2. Расчет заработной платы.....	43
5.2.4.3. Расчет затрат на социальный налог.....	44
5.2.4.4. Расчет затрат на электроэнергию.....	44
5.2.4.5. Расчет амортизационных расходов.....	45
5.2.4.6. Расчет прочих расходов.....	46
5.2.4.7. Расчет общей себестоимости разработки.....	46
5.2.4.8. Расчет прибыли.....	47
5.2.4.9. Расчет НДС.....	47
5.2.4.10. Цена разработки НИР.....	47
5.2.5. Оценка экономической эффективности проекта.....	47
6. Социальная ответственность.....	49
Введение.....	49
6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности... 49	
6.1.1. Правовые нормы трудового законодательства для рабочей зоны оператора ПЭВМ.....	49

6.1.2.	Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны...	51
6.2.	Производственная безопасность	52
6.2.1.	Анализ опасных и вредных производственных факторов	53
6.2.1.1.	Отклонение показателей микроклимата.....	53
6.2.1.2.	Отсутствие или недостаток естественного света.....	54
6.2.1.3.	Опасность поражения электрическим током	55
6.2.1.4.	Монотонность труда	56
6.3.	Экологическая безопасность	57
6.3.1.	Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду ...	57
6.3.2.	Обоснование мероприятий по защите окружающей среды.....	57
6.4.	Безопасность в чрезвычайных ситуациях	58
6.4.1.	Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.	58
6.4.2.	Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при эксплуатации приложения.....	59
6.4.3.	Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.....	59
6.5.	Выводы по разделу	62
7.	Заключение	63
8.	Список использованной литературы	64

Введение

С развитием технологий мобильные устройства стали решать всё более и более сложные задачи и приобрели новые функции, чтобы подчеркнуть превосходство новых КПК над старыми телефонами был введён термин «смартфон». Современный человек гарантированно использует мобильный смартфон каждый день для общения с другими людьми, просмотра видео, прослушивания музыки, звонков, хранения информации и т.д.

Современный смартфон – это компактная копия персонального компьютера, обладающая всеми его функциями и даже больше, а благодаря наличию открытой операционной системы, любой пользователь может расширить функционал своего устройства установкой приложений, разработанных другими пользователями.

Как и ПК, мобильные устройства имеют свои различные операционные системы, однако абсолютное большинство ($\approx 72\%$) [1] работают на базе ОС Android. Данный успех ОС Android можно описать рядом причин:

- Android охватывает больше ценовых диапазонов, на рынках со слабой экономикой сильнейший конкурент ОС Android – iOS не может предоставить достойных предложений.
- Android OS обладает гораздо более высокой совместимостью, вы можете без сомнений покупать колонки, умные часы и другое от различных производителей и не волноваться за их корректную работу.
- Широкий выбор устройств, множество производителей смартфонов, планшетов и др., использующих Android OS для своих продуктов, приносят на рынок широчайший выбор.
- Качество приложений, разработка для Android OS не требует дополнительных затрат, в то время как разработка для iOS требует высоких начальных вложений. Конкуренция на рынке

приложений для ОС Андроид сильнее, а качество выпускаемых приложений – выше.

Основной целью проекта является, разработка приложения на базе ОС Android с функцией отслеживания количества продуктов у пользователя, а также составления списков продуктов для покупки и контроль за сроком их годности. С помощью разрабатываемого приложения, пользователю доступны следующие действия:

- добавление нового продукта;
- добавление/удаление категорий;
- добавление продуктов путём считывания штрих-кода;
- разделение продуктов на категории;
- выставление срока годности продукта при добавлении в список;
- составление списка продуктов для покупки/имеющихся продуктов;
- редактирование уже созданных пунктов списка;
- указывать количество купленного товара;
- удаление пунктов списка;

1. Обзор литературы

С развитием технологий, функции и возможности мобильных устройств сильно возросли, что привело к огромному спросу на переносные ПК, и на соответствующее программное обеспечение. Современный человек ежедневно пользуется смартфоном для решения различных задач, у пользователя появилась возможность легко и быстро проверить почту, просмотреть файл, отправить сообщения и др. Всё это привело к развитию рынка мобильных приложений.

Мобильное приложение – программное обеспечение, предназначенное для работы на смартфонах, планшетах и других мобильных устройствах, разработанное для конкретной платформы (iOS, Android, Windows Phone и т.д.). Многие мобильные приложения предустановлены на самом устройстве или могут быть загружены на него из онлайн-магазинов приложений, таких как App Store, Google Play, и других, бесплатно или за плату. [2]

Самые первые мобильные приложения использовались для быстрой передачи информации в любом месте, в любое время, однако сейчас функции мобильных приложений сильно возросли, различное программное обеспечение даёт возможность пользователю посмотреть видео, использовать GPS навигатор, общаться, играть в игры с другими людьми и использовать интернет.

Сформировался целый сегмент рынка мобильных приложений, а с появлением магазинов приложений, таких как Google play и App Store у каждого пользователя появилась возможность, не только загружать новое ПО с необходимым функционалом, но и продавать свои разработки другим.

Google Play (прежнее название – Android Market) – магазин приложений, а также игр, книг, музыки и фильмов от компании Google, позволяющий сторонним компаниям предлагать владельцам устройств с операционной системой Android устанавливать и приобретать различные приложения. [3]

2. Объект и методы исследования

Основной объект исследования – ПО для мобильного устройства, а именно разработка удобного, интуитивно-понятного и функционального приложения для ОС Андроид. Спрос на разработку мобильных приложений появляется в таких сферах как: образование, бизнес, коммуникации, развлечения и др. Чем выше качество и клиентоориентированность разработанного обеспечения, тем больше потребителей будут активно пользоваться им для выполнения определённых задач. Так, например, приложения – социальные сети уже давно стали неотъемлемой частью жизни огромного количества людей, именно благодаря их интуитивности и удобству, такие приложения используют уже не только рядовые пользователи, но и чиновники, знаменитости, а также фирмы и крупные корпорации.

Рассмотрим самые значительные достоинства мобильных приложений:

– Удобство. Использование мобильных приложений намного проще и интуитивно-понятнее, чем мобильная версия ресурса;

– Взаимодействие. Приложения способны отправлять короткие ненавязчивые уведомления, сообщающие пользователю какую-либо важную информацию;

– Доступность. Пользователю не нужно запоминать URL-адрес ресурса, а загрузить интересующее ПО можно за пару касаний экрана, используя магазин;

– Офлайн-режим работы. Многие приложения после установки на мобильное устройство способны работать в автономном режиме без доступа к интернету, другие же синхронизируют данные при дальнейшем подключении;

– Функции смартфона. Используя различные мобильные приложения, вы получаете доступ к таким уникальным функциям как: определение геолокации, сканирование QR-кодов, взаимодействие с камерой, телефонной книгой и др.

– Оплата. Например, с помощью сервиса Google Pay пользователь может быстро и удобно совершать любые покупки в магазинах и онлайн сервисах, не подвергая себя рискам мошенничества;

Новые модели смартфонов также обладают функцией биометрической аутентификации, предоставив свои данные: отпечаток пальца или изображения лица и т.д. пользователь сможет быстро удостоверить свою личность и обезопасить себя и свои данные.

Актуальность разработки мобильных приложений продолжает набирать популярность, а доступ к средствам разработки ПО есть даже у рядового пользователя.

3. Расчёты и аналитика

3.1. Технология разработки приложения

Мобильные приложения делятся на три типа: нативное, веб-приложение и гибридное приложение.

Нативные приложения (англ. native application) – это прикладные программы, которые были разработаны для использования на определённой платформе или на определённом устройстве. [4]

Нативные («родные») приложения разрабатываются на языке программирования самой платформы (Android OS, iOS, Windows NT и т.д.), что позволяет полноценно использовать все функции устройства: геолокацию, камеру, телефонную книгу, датчики и др. Основными преимуществами таких приложений являются быстрое действие, производительность и удобство интерфейса. К достоинствам таких приложений также относят высокий уровень безопасности и поддержку режима работы офлайн, но на деле некоторые функции такого ПО могут работать некорректно без своевременного подключения к сети интернет.

Основным же недостатком данного типа разработки является маленький охват платформ (Android OS, iOS и др.) разрабатываемого приложения. Разработчики предпочитают выделить больше ресурсов на создание кроссплатформенного приложения.

Примером нативного мобильного приложения является «Shazam», ПО выполняющее поиск информации о записанном фрагменте песни на микрофон. Однако, для работы данного приложения требуется доступ в интернет.

Веб-приложение – клиент-серверное приложение, в котором клиент взаимодействует с веб-сервером при помощи браузера. Логика веб-приложения распределена между сервером и клиентом, хранение данных осуществляется, преимущественно, на сервере, обмен информацией происходит по сети. Одним из преимуществ такого подхода является тот

факт, что клиенты не зависят от конкретной операционной системы пользователя, поэтому веб-приложения являются межплатформенными службами. [5]

Веб-приложения на самом деле не являются мобильными приложениями, они представляют собой веб-сайт, который адаптирован для отображения на экране смартфона. Для использования таких приложений достаточно открыть страницу в интернете с помощью браузера на устройстве. Также от пользователя требуется знание URL-адреса ресурса и подключение к интернету. Основными достоинствами такого типа разработки являются низкие затраты ресурсов и полный обхват платформ, а также рассматриваемые приложения не требуют загрузки и не используют память устройства.

К недостаткам веб-приложений относят: невозможность отправлять быстрые уведомления, обязательное подключение к интернету, производительность и удобство в работе, безопасность.

Примером веб-приложения является сервис «google maps», представляющий собой карту и спутниковые снимки, с возможностью определять своё местоположение. Данным сервисом можно воспользоваться через интернет браузер любого устройства.

Гибридные приложения представляют собой сочетание нативных и веб-приложений. Разработанные на не нативных языках (React Native, Xamarin, Phonegap и др.) проекты поддерживаются сразу множеством платформ, а требования к ресурсам времени и средств на разработку минимальны. Именно из-за кроссплатформенности большинство разработчиков предпочитают гибридные приложения, способные использовать как веб-технологии, так и функции смартфона. Основным недостатком такого подхода является средняя, по сравнению с нативными приложениями, скорость работы и некорректная работа при отсутствии интернет соединения.

Данный тип приложений широко распространён в сфере бизнеса. Примером такого послужит сервис «TripCase» – органайзер для планирования путешествий.

Проведя анализ данных подходов к разработке мобильных приложений, наиболее подходящем для данного проекта оказалась технология нативных приложений. Данный способ гарантирует не только более удобный пользовательский интерфейс, но и меньшие затраты на разработку, сохраняя при этом наибольшую производительность и плавную работу.

3.2. Операционная система

Другим важным фактором при проектировании мобильного приложения является выбор операционной системы (платформы), для которой будет разработано ПО. Рассмотрим наиболее распространённые ОС для мобильных устройств.

3.2.1. iOS

iOS (до 24 июня 2010 года – iPhone OS) – мобильная операционная система для смартфонов, электронных планшетов, носимых проигрывателей и некоторых других устройств, разрабатываемая и выпускаемая американской компанией Apple. Была выпущена в 2007 году; первоначально – для iPhone и iPod touch, позже – для таких устройств, как iPad. В 2014 году появилась поддержка автомобильных мультимедийных систем Apple CarPlay. В отличие от Android (Google), выпускается только для устройств, производимых фирмой Apple.[6]

Особенности разработки приложений для операционной системы iOS:

– Высокие начальные вложения. Устройства Apple значительно дороже остальных;

– Определённость устройств. Различных моделей устройств на базе iOS значительно меньше.

- Ежегодная плата за обслуживание аккаунта разработчика составляет 99\$;
- Отсутствие доступа к исходному коду системы;
- Строгие «гайдлайны». Интерфейс разработанного приложения должен соответствовать жёстким правилам для публикации в магазине;
- Установка приложений возможна только из проверенного каталога AppStore.

3.2.2. Android OS

Android – операционная система для смартфонов, планшетов, электронных книг, цифровых проигрывателей, наручных часов, фитнес-браслетов, игровых приставок, ноутбуков, нетбуков, смартбуков, очков Google Glass, телевизоров и других устройств (в 2015 году появилась поддержка автомобильных развлекательных систем и бытовых роботов). [7]

Особенности операционной системы Android:

- Начальные вложения значительно ниже;
- Отсутствие абонентской платы за аккаунт разработчика в Google Play;
- Возможность получить права суперпользователя (полная свобода действий);
- Разнообразие устройств. Множество производителей выпускают не только мобильные устройства, но и холодильники, телевизоры, автомобильные аудиосистемы на базе Андроид.
- Сообщество. Больше людей занимаются Android разработкой, соответственно легче найти помощь или получить информацию из первых уст.
- Среда разработки. Среда разработки мобильных приложений Android Studio обладает рядом весомых преимуществ, например, анализ кода в режиме реального времени.

– Открытость. Системы на базе Android имеют открытый исход код, что позволяет разработчикам просмотреть код ОС и понять, как реализованы её функции.

На рисунке 1 приведена доля мобильных операционных систем в мире на май 2019-2020 года по данным Statcounter. Наблюдается полный захват рынка мобильных платформ двумя операционными системами: Android и iOS. [1]

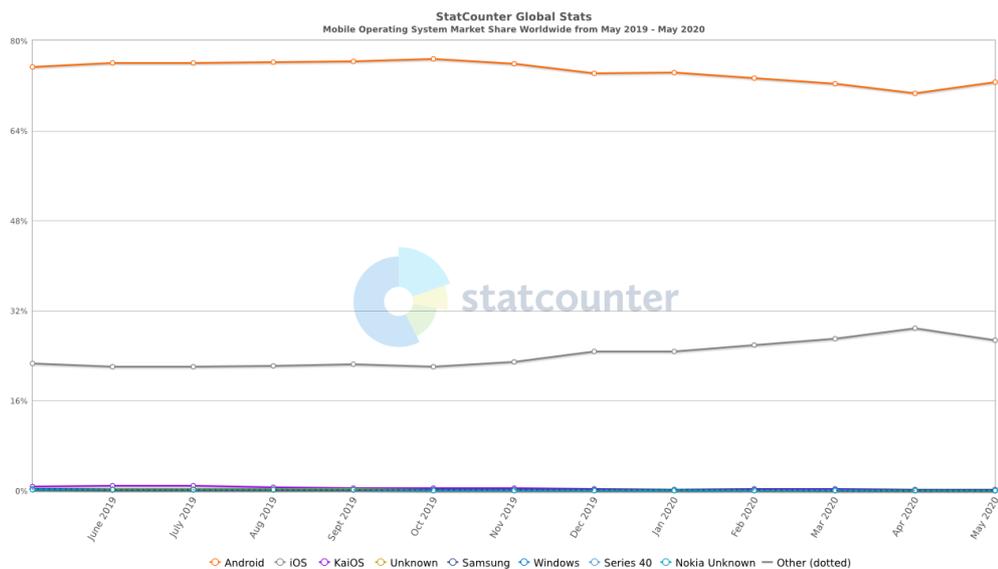


Рисунок 1 – Доля рынка операционных систем

В результате проведённого исследования для разработки мобильного приложения была выбрана ОС Андроид. Основными причинами послужили: низкие требования к начальным средствам, и преобладание платформы на мировом рынке.

3.3. Среда разработки

Для создания приложения на базе операционной системы Android, могут быть выбраны различные среды разработки, такие как: DroidScript, Eclipse, IntelliJ IDEA, Net Beans, Android Studio и т.д. Далее представлен анализ наиболее распространённых средств разработки.

3.3.1. IntelliJ IDEA.

IntelliJ IDEA – интегрированная среда разработки программного обеспечения для многих языков программирования, в частности Java, JavaScript, Python, разработанная компанией JetBrains. [8]

Особенности данной IDE:

- Глубокий анализ кода. IntelliJ IDEA анализирует код в режиме реального времени и предоставляет помощь при его написании, проверку ошибок, рефакторинг (оптимизация, улучшение кода).

- Автодополнение. Среда разработки выводит список вариантов при написании кода, отображая на экране разработчика наиболее подходящие элементы в данном контексте.

- Разработка на разных языках. Помимо Java, IntelliJ IDEA поддерживает множество других ведущих фреймворков и языков.

- Языковые вставки. Во время создания приложения на выбранном языке, разработчик может использовать фрагмент другого языка программирования.

- Встроенные инструменты разработчика: система контроля версий, декомпилятор и др.

На сегодняшний день существует две версии IntelliJ IDEA: Community Edition и Ultimate Edition. Community Edition является бесплатной, и не поддерживает некоторые языки и функции доступные в Ultimate Edition. Стоимость пользования IntelliJ IDEA Ultimate составит 499\$ в год.

3.3.2. Android Studio

Android Studio – интегрированная среда разработки производства Google, с помощью которой разработчикам становятся доступны инструменты для создания приложений на платформе Android OS. Android Studio можно установить на Windows, Mac и Linux. Учетная запись

разработчика приложений в Google Play App Store стоит \$25. Android Studio создавалась на базе IntelliJ IDEA.[9]

Интерфейс Android Studio представляет собой панель инструментов в верхней части экрана, дерево проекта и консоль для вывода. Разработчику доступен текстовый редактор для работы с программным кодом, а для построения графического интерфейса приложения имеется возможность использовать конструктор интерфейса. Файлы, отвечающие за визуальное отображение компонентов, представляют собой XML-файлы, которые часто удобно редактировать вручную, поэтому работа с ними доступна так же и в текстовом режиме. При редактировании файлов интерфейса в режиме конструктора, справа становится доступна панель, отображающая свойства выбранных объектов и их значения, а также иерархию и принадлежность объектов.

Основными же достоинствами Android Studio перед другими IDE являются встроенный эмулятор мобильного устройства, что сильно облегчает процесс отладки и тестирования работы разрабатываемого приложения, а также бесплатное распространение данной среды, без вырезания каких-либо функций. В своём функционале Android Studio не уступает ранее рассмотренной IDE.

По результатам проведенного анализа было принято решение использовать официальную среду разработки мобильных приложений для платформы Android – Android Studio. IntelliJ IDEA является более универсальной средой разработки, однако для проектирования Android приложений больше подходит Android Studio.

4. Результаты проведенного исследования

В ходе выполнения проекта, было разработано мобильное приложение для ОС Android выполняющее следующие функции: ведение списков продуктов, отслеживание сроков годности продуктов, уведомление пользователя при приходе продукта в негодность. Добавление продуктов в списки осуществляется как вручную, так и с помощью сканера штрих кодов.

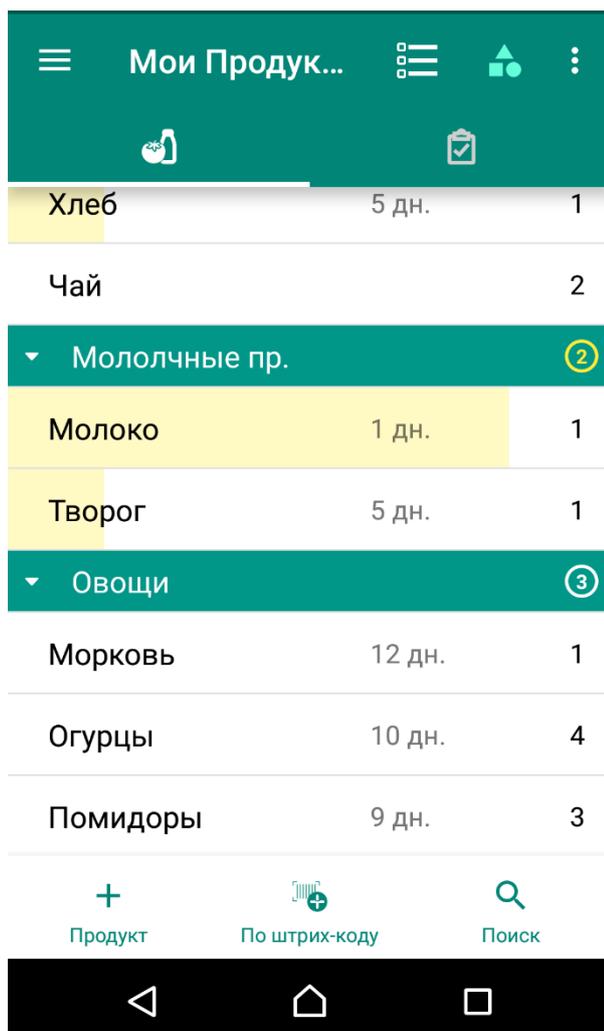


Рисунок 2 – Основной экран приложения

На главном экране приложения отображаются продукты в наличии у пользователя, каждый продукт обладает несколькими параметрами: количество дней до истечения срока годности, количество купленного продукта и его категория. При скором истечении срока годности продукт выделяется цветом. Для каждой категории отображается количество пунктов в ней.

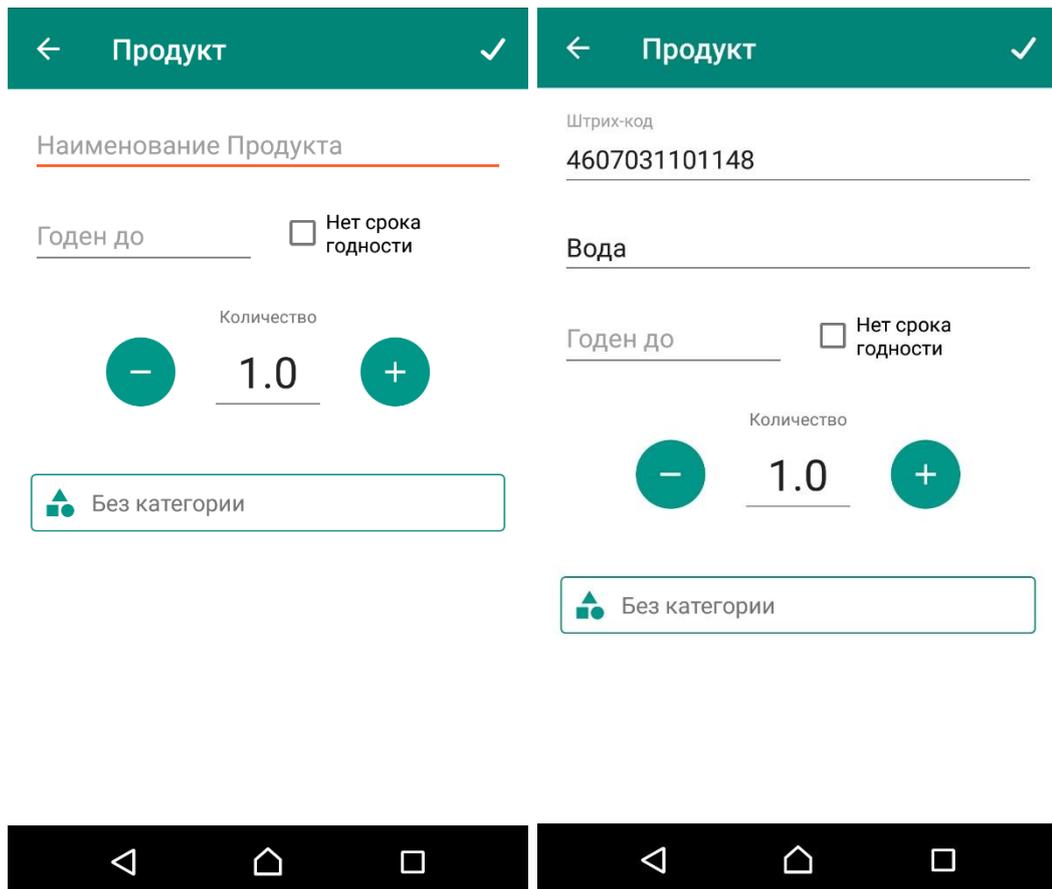


Рисунок 3 – Экран добавления продукта

При нажатии на кнопку добавления продукта пользователь перейдёт на данный экран слева, где сможет указать наименование, срок годности, количество и категорию добавляемого продукта. При нажатии на кнопку «по штрих-коду» на устройстве включится камера, при попадании в камеру штрих-кода он будет считан и занесён в базу данных, а пользователю будет предложено дать название данному коду.

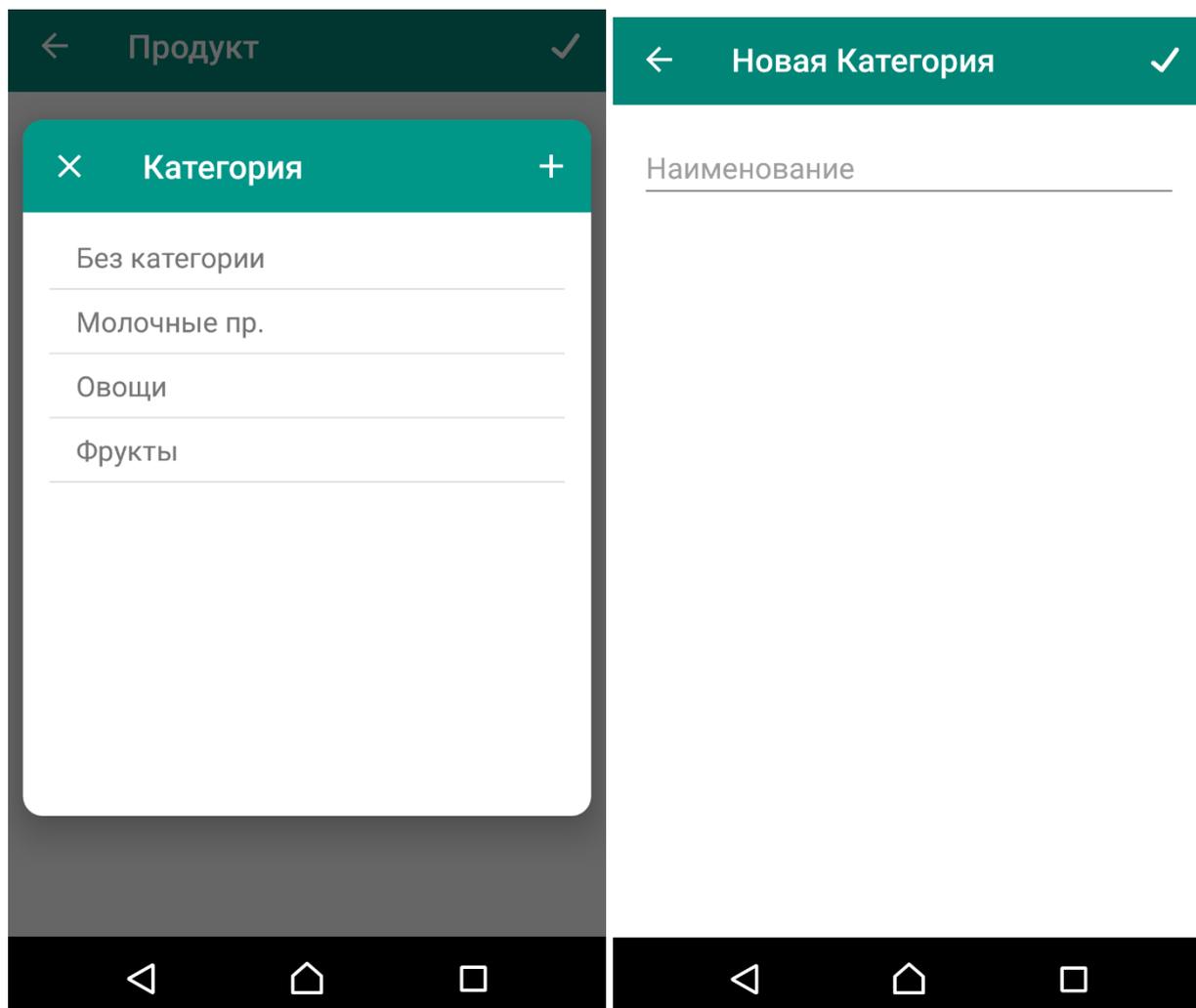


Рисунок 4 – Экран выбора и создания категории

На экране, изображённом слева, пользователь присваивает продукту уже имеющуюся категорию или может перейти к её созданию.

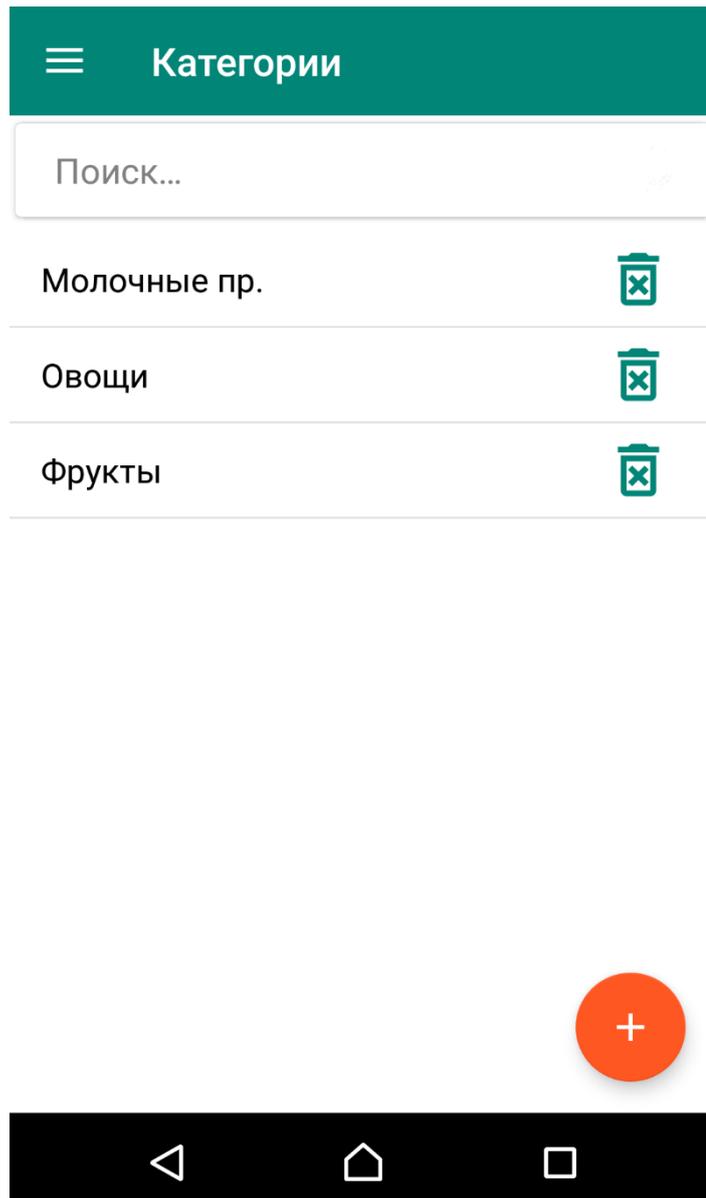


Рисунок 5 – Экран просмотра уже имеющихся категорий

Также пользователю доступен просмотр всех созданных им категорий, с встроенным поиском и возможностью удаления.

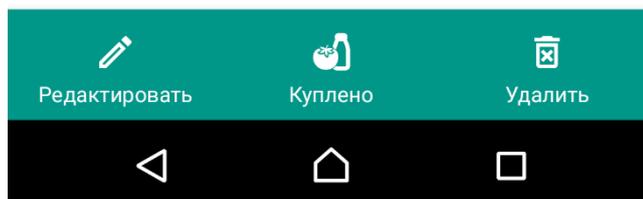
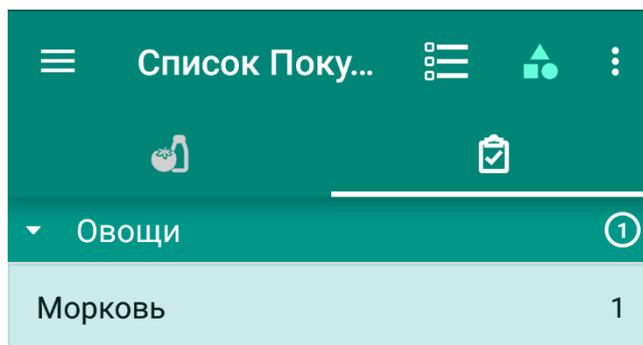


Рисунок 6 – Взаимодействие с элементами

При нажатии на элемент списка, он выделяется, а на экране появляются кнопки действия: кнопка «Редактировать», позволяющая изменить параметры, кнопка «Удалить», убирающая элемент из списка, и кнопка «Куплено», которая переносит элемент в список имеющихся продуктов и доступная только во вкладке «список покупок».

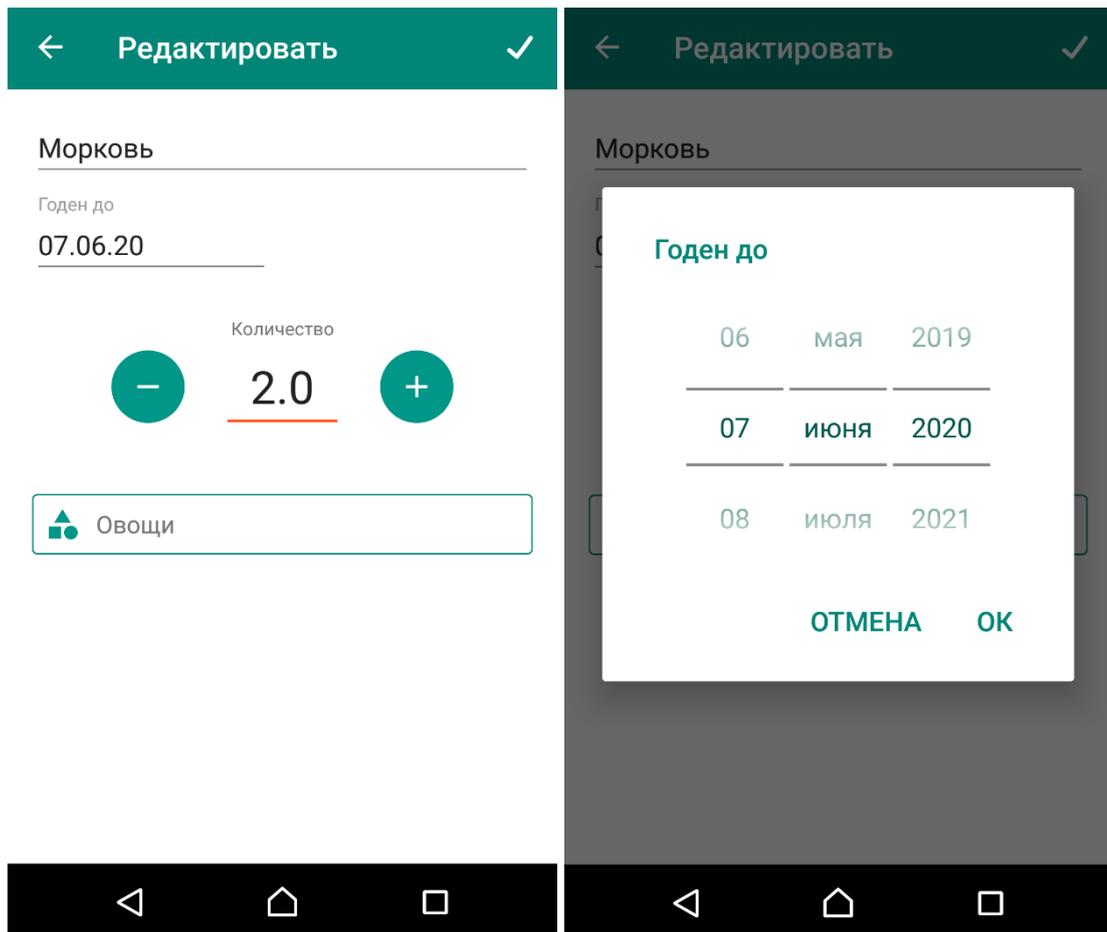


Рисунок 7 – Экран редактирования элемента и экран выставления срока годности

Перейдя на экран редактирования продукта, пользователь сможет изменить ранее присвоенные значения параметров.

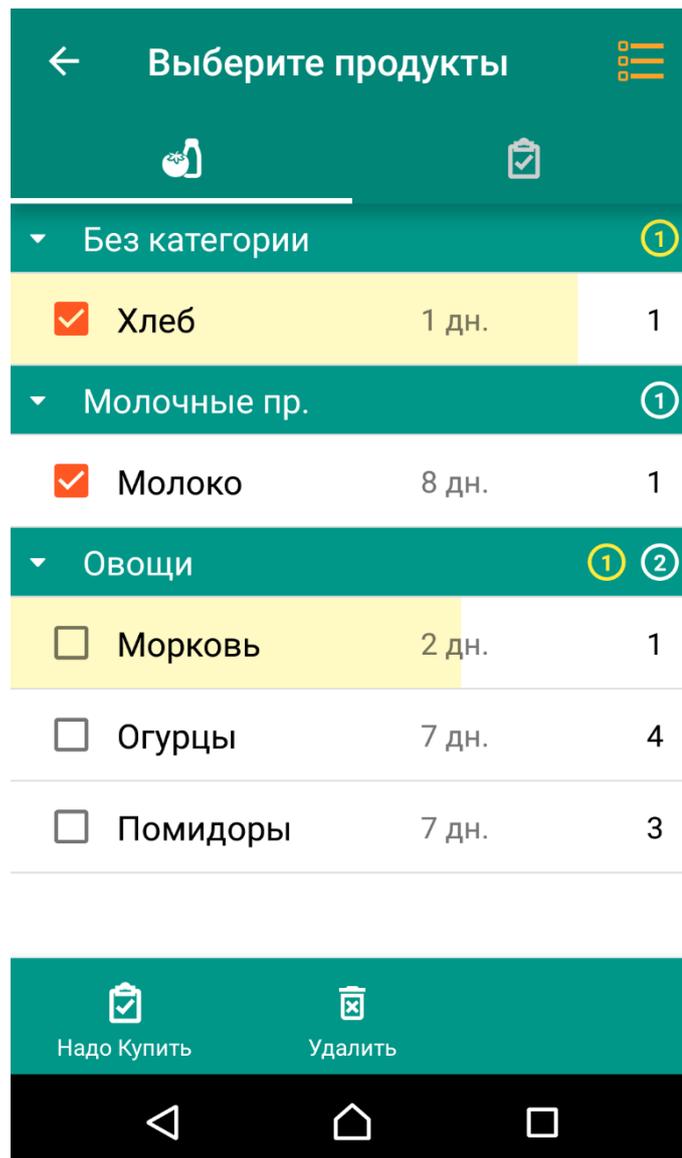


Рисунок 8 – Выбор нескольких элементов

При нажатии на кнопку «Выбор продуктов» пользователь сможет отметить несколько элементов для дальнейших действий.

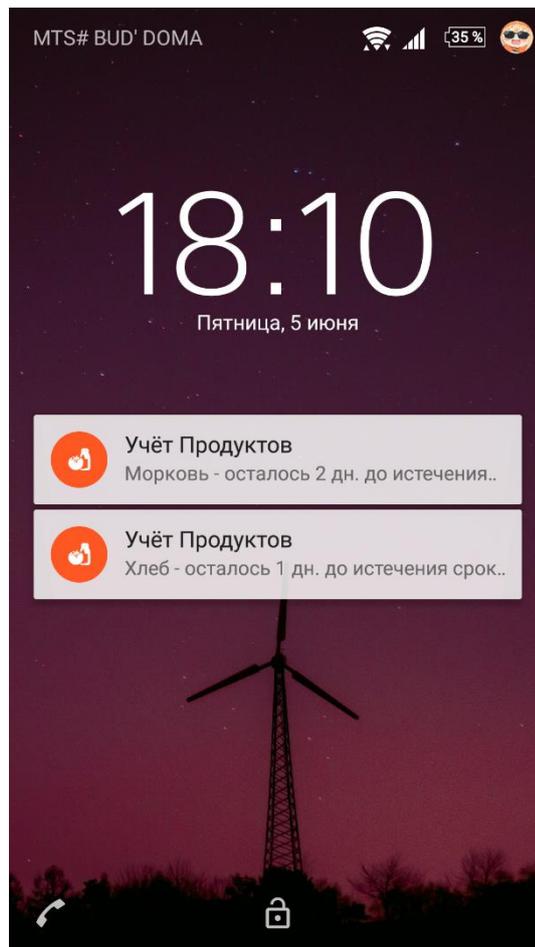


Рисунок 9 – Уведомления приложения

Также приложение отправляет пользователю ненавязчивые уведомления об истекающем сроке годности продукта, данные уведомления можно отключить в настройках приложения.

В результате проведённого исследования разработано мобильное приложение на базе ОС Андроид, выполняющее следующие функции:

- Составление списков хранимых продуктов и продуктов для покупки;
- Выставление категорий, срока годности, количества каждого продукта;
- Возможность редактирования как параметры отдельных элементов, так и сами списки;
- Отправка уведомлений для пользователя при приближении срока годности продукта к концу;
- Возможность добавления продуктов, путём считывания штрих-кода на упаковке, с помощью камеры устройства;

5. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсопотребление

5.1. Оценка коммерческого потенциала и перспективности проведения научных исследований с позиции ресурсоэффективности и ресурсосбережения

5.1.1. Потенциальные потребители результатов исследования

По результатам исследования «Digital 2020», проведённого командой «we are social», более 40% населения России постоянно используют мобильные устройства, соответственно и всевозможные приложения для смартфонов.

Разрабатываемый проект предназначен для того, чтобы помочь Android пользователям с их повседневными задачами. Данное приложение берёт на себя такие задачи как: Ведение таблиц продуктов в наличии у пользователя, а также их сроков годности; Составление списков продуктов для покупки; В дальнейшем программа будет способна советовать пользователю, что и как приготовить из уже имеющихся продуктов.

5.1.2. Анализ конкурентных технических решений

С конкурентно-технической стороны был проведен анализ проекта, который позволяет оценить эффективность будущей разработки и определить направления для ее будущего повышения.

Уникальность и оригинальность разрабатываемого проекта заключается в расширенном функционале, за счёт отслеживания сроков годности и встроенный базы различных рецептов.

Позиция технического решения и конкурентов оценивается по каждому показателю в пятибалльной шкале, где 5 является сильной позицией, а 1 наиболее слабая. Веса показателей, определяемые экспертным путем, в сумме должны составлять 1.

Анализ конкурентных технических решений определяется по формуле:

$$K = \sum Vi * Bi ,$$

где K – конкурентоспособность научной разработки или конкурента;

Vi – вес показателя (в долях единицы);

Bi – балл i-го показателя.

В Таблица 1 приведена оценочная карта для сравнения конкурентных технических решений (приложений). Первым конкурентом является «Купи батон!», а вторым – «Мой список».

Таблица 1 – Оценочная карта для сравнения конкурентных технических

Критерии оценки	Вес критерия	Баллы			Конкурентоспособность		
		Б _ф	Б _{к1}	Б _{к2}	К _ф	К _{к1}	К _{к2}
1	2	3	4	5	6	7	8
Технические критерии оценки ресурсоэффективности							
1. Функциональность	0,25	5	4	3	1,25	1	0,75
2. Быстродействие	0,15	4	3	4	0,6	0,45	0,6
3. Потребность в ресурсах	0,1	3	4	5	0,3	0,4	0,5
4. Удобство в эксплуатации	0,2	4	5	3	0,8	1	0,6
5. Качество интерфейса	0,15	4	4	3	0,6	0,6	0,45
Экономические критерии оценки эффективности							
1. Конкурентоспособность продукта	0,1	4	4	3	0,4	0,4	0,3
2. Послепродажное обслуживание	0,05	3	3	3	0,15	0,15	0,15
Итого	1				4,1	4	3,35

Исходя из анализа технических решений и сравнения их с конкурентами, был сделан вывод, что разработка имеет как преимущества, так и недостатки перед конкурентами. Недостатки связаны со временем жизни проекта, а также с численностью, и опытом разработчиков. Однако проект выигрывает в функциональных возможностях.

5.1.3. SWOT-анализ

В рамках данного анализа выявлены сильные и слабые стороны проекта, а также его возможности и угрозы. Результат SWOT-анализа представлен в Таблица 2.

Таблица 2 – SWOT-анализ

		Внутренние факторы	
Внешние факторы		Сильные стороны проекта: 1. Удобство эксплуатации 2. Функциональность	Слабые стороны проекта: 1. Отсутствие опыта в разработке 2. Наличие конкурентов
	Возможности: 1. Облегчение посредственных задач пользователя 2. Востребованность проекта	Разработка востребована, улучшенный функционал повышает спрос	Наличие более опытных разработчиков у конкурентов, с развитием проекта влияния слабых сторон уменьшится
	Угрозы: 1. Захват рынка конкурентами 2. Отказ в пользу конкурентов	Несмотря на функционал, наличие конкурентов способно негативно сказаться на развитии проекта	Конкурент воссоздаст похожий функционал с лучшим качеством

Исходя из результатов проведения SWOT-анализа, можно сказать, что проект выгоден, однако нужно аккуратно обходиться с конкурентами, т.к. существует высокий риск потери клиентов.

5.2. Планирование научно-исследовательских работ

5.2.1. Структура работ в рамках научного исследования

Важным этапом проведения научно-исследовательских работ является необходимость планирования работ, определение перечня работ, распределение времени работ между всеми исполнителями проекта. Исполнителями проекта являются студент и научный руководитель. В Таблица 3 представлен перечень этапов и работ, а также распределение исполнителей по данным видам работ в рамках проводимого научно-исследовательского проекта.

В процессе осуществления внедрения могут быть задействованы студент и научный руководитель. Научный руководитель направляет на работу, определяет цели, контролирует работу студента, оценивает результаты проделанной работы и дает рекомендации. Студент полностью отвечает за работу.

Таблица 3 – Перечень работ и распределение исполнителей

№ работы	Наименование работы	Исполнители работы	Загрузка исполнителей
1	Выбор научного руководителя бакалаврской работы	И	И – 100%
2	Составление и утверждение темы бакалаврской работы	И, НР	НР – 13,4% И – 100%
3	Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	НР	НР – 100%
4	Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	И, НР	НР – 40,7% И – 100%
5	Анализ предметной области	И, НР	НР – 8,7% И – 100%
6	Проектирование программного обеспечения	И, НР	НР – 21% И – 100%
7	Разработка программного обеспечения	И, НР	НР – 7% И – 100%
8	Согласование выполненной работы с	И, НР	НР – 100% И – 100%

	научным руководителем		
10	Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	И	И – 100%
11	Подведение итогов, оформление работы	И	И – 100%

Сформированный план работ отражает жизненный цикл исследуемой работы.

5.2.2. Продолжительность этапов работ

Как правило, трудовые затраты образуют основную часть стоимости внедрения, поэтому важным этапом планирования научно-исследовательской деятельности является определение трудоемкости работ.

Определение трудоёмкости выполнения работ осуществляется на основе экспертной оценки ожидаемой трудоёмкости выполнения каждой работы путём расчёта длительности работ в рабочих и календарных днях каждого этапа работ.

Трудоёмкость оценивается по следующей формуле:

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

где $t_{ож}$ – вероятное (ожидаемое) значение продолжительности работ;

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

t_{max} – максимальная продолжительность работы, дн.

Для построения линейного графика необходимо рассчитать длительность этапов в рабочих днях, а затем перевести ее в календарные дни. Расчет продолжительности выполнения каждого этапа в рабочих днях ($T_{РД}$) ведется по формуле 5:

$$T_{РД} = \frac{t_{ож}}{K_{ВН}} \cdot K_{Д}$$

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

$K_{\text{вн}}$ – коэффициент выполнения работ, учитывающий влияние внешних факторов на соблюдение предварительно определенных длительностей, в данном случае $K_{\text{вн}} = 1$;

$K_{\text{д}}$ – коэффициент, учитывающий дополнительное время на компенсацию непредвиденных задержек и согласование работ, в данном случае $K_{\text{д}}=1,2$;

Расчет продолжительности этапа в календарных днях ведется по формуле:

$$T_{\text{кд}} = T_{\text{рд}} \cdot T_{\text{к}}$$

где $T_{\text{кд}}$ – продолжительность выполнения этапа в календарных днях;

$T_{\text{к}}$ – коэффициент календарности, позволяющий перейти от длительности работ в рабочих днях к их аналогам в календарных днях, и рассчитываемый по формуле:

$$T_{\text{к}} = \frac{T_{\text{кал}}}{T_{\text{кал}} - T_{\text{вд}} - T_{\text{пд}}}$$

где $T_{\text{кал}}$ – календарные дни ($T_{\text{кал}} = 366$);

$T_{\text{вд}}$ – выходные дни;

$T_{\text{пд}}$ – праздничные дни ($T_{\text{пд}} + T_{\text{вд}} = 66$).

$$T_{\text{к}} = \frac{366}{366 - 66} = 1,22$$

Исходя из полученных значений, определим продолжительности этапов работ и их трудоёмкости по исполнителям:

Таблица 4 – Трудозатраты на выполнение проекта

Этап	Исполнители	Продолжительность работ, чел-дни			Трудоемкость работ по исполнителям чел.- дни			
					$T_{РД}$		$T_{КД}$	
		t_{min}	t_{max}	$t_{ож}$	НР	И	НР	И
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Выбор научного руководителя бакалаврской работы	И	1	2	1,4	–	1,68	–	2,05
Составление и утверждение темы бакалаврской работы	И, НР	1	3	1,8	0,29	2,16	0,35	2,64
Составление календарного плана-графика выполнения бакалаврской работы	НР	1	3	1,8	2,16	–	2,64	–
Подбор и изучение литературы по теме бакалаврской работы	И, НР	6	12	8,4	4,1	10,08	5	12,3
Анализ предметной области	И, НР	12	18	14,4	1,5	17,28	1,83	21,08
Проектирование программного обеспечения	И, НР	4	6	4,8	1,2	5,76	1,46	7,03
Разработка программного обеспечения	И, НР	18	24	20,4	1,8	24,48	2,2	29,87
Согласование выполненной работы с научным руководителем	И, НР	1	3	1,8	2,16	2,16	2,64	2,64
Выполнение других частей работы (финансовый менеджмент, социальная ответственность)	И	6	12	8,4	–	10,08	–	12,3
Подведение итогов, оформление работы	И	6	10	7,6	–	9,12	–	11,3
Итого:		74	113	89,6	13,21	82,8	16,12	101,21

5.2.3. Разработка графика проведения научного исследования

Для наглядного отображения графика и распределения работ между участниками проекта использована диаграмма Ганта. Диаграмма Ганта представляет собой ленточный график, на котором работы по теме представляются протяженными во времени отрезками, характеризующиеся датами начала и окончания выполнения того или иного этапа работ.

Таблица 5 – Линейный график работ

Этап	НР	И	Март			Апрель			Май			Июнь	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
1	–	2,05	■										
2	0,35	2,64	■										
3	2,64	–	■	■									
4	5	12,3		■	■								
5	1,83	21,08			■	■	■						
6	1,46	7,03					■	■					
7	2,2	29,87						■	■	■			
8	2,64	2,64									■	■	
9	–	12,3										■	■
10	–	11,3											■

НР – ■; И – ■.

5.2.4. Бюджет научно-технического исследования

5.2.4.1. Расчет материальных затрат научно-технического исследования

Во время проведения исследования использовались разные канцелярские принадлежности, производилось распечатывание материалов и документов по исследованию.

Таблица 6 – Расчет материальных затрат

Наименование материала	Единицы измерения	Количество	Цена за 1 ед., руб.	Затраты, руб.
Канцелярские принадлежности	Шт.	1	1000	1000
Итого				1000

Общие материальные затраты составили 1000 рублей.

5.2.4.2. Расчет заработной платы

Данная статья расходов включает заработную плату научного руководителя и инженера (в его роли выступает исполнитель проекта), а также премии, входящие в фонд заработной платы.

Среднедневная тарифная заработная плата (ЗП_{дн-т}) рассчитывается по формуле:

$$ЗП_{дн-т} = MO/25,$$

учитывающей, что в году 300 рабочих дней и, следовательно, в месяце в среднем 25 рабочих дней (при шестидневной рабочей неделе).

Для учета в составе заработной платы премий, дополнительной зарплаты и районной надбавки используется следующий ряд коэффициентов:

$$K_{ПР} = 1,1;$$

$$K_{допЗП} = 1,188;$$

$$K_p = 1,3.$$

Таким образом, для перехода от тарифной (базовой) суммы заработка исполнителя, связанной с участием в проекте, к соответствующему полному заработку (зарплатной части сметы) необходимо первую умножить на интегральный коэффициент.

Рассчитаем интегральный коэффициент по формуле:

$$K_{и} = 1,1 \times 1,188 \times 1,3 = 1,699,$$

Таблица 7 – Затраты на заработную плату

Исполнитель	Оклад, руб./мес.	Среднедневная ставка, руб./раб. день	Затраты времени, раб. дни	Коэффициент	Фонд з/платы, руб.
НР	33664	1347	13	1,699	29751,2
И	9489	380	83	1,699	62945,5
Итого:					92696,7

5.2.4.3. Расчет затрат на социальный налог

Затраты на единый социальный налог (ЕСН), включающий в себя отчисления в пенсионный фонд, на социальное и медицинское страхование, составляют 30 % от полной заработной платы по проекту.

ЕСН считается по формуле:

$$C_{соц} = C_{зп} \times 0,3 ,$$

Итак, в нашем случае

$$C_{соц} = 92696,7 \times 0,3 = 27809$$

5.2.4.4. Расчет затрат на электроэнергию

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

$$C_{эл об} = P_{об} \times t_{об} \times Ц_{э} ,$$

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

$Ц_{э}$ – тариф на 1 кВт·час;

$t_{об}$ – время работы оборудования, час.

Для ТПУ $Ц_{э} = 6,59$ руб./квт·час (с НДС).

Время работы оборудования вычисляется на основе итоговых данных Таблица 4 для инженера ($T_{рд}$) из расчета, что продолжительность рабочего дня равна 8 часов.

$$t_{об} = T_{рД} \times K_t,$$

где $K_t \leq 1$ – коэффициент использования оборудования по времени, равный отношению времени его работы в процессе выполнения проекта к $T_{рД}$.

Мощность, потребляемая оборудованием, определяется по формуле:

$$P_{об} = P_{ном} \times K_c,$$

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

$K_c \leq 1$ – коэффициент загрузки, зависящий от средней степени использования номинальной мощности. Для технологического оборудования малой мощности $K_c = 1$.

Расчет затраты на электроэнергию для технологических целей приведен в таблице

Таблица 8 – Затраты на электроэнергию технологическую

Наименование оборудования	Время работы оборудования $t_{об}$, час	Потребляемая мощность $P_{об}$, кВт	Затраты $\mathcal{E}_{об}$, руб.
Персональный компьютер	662*0,7	0,3	916,1
Итого:			916,1

5.2.4.5. Расчет амортизационных расходов

В статье «Амортизационные отчисления» от используемого оборудования рассчитывается амортизация за время выполнения работы для оборудования, которое имеется в наличии.

Амортизационные отчисления рассчитываются на время использования ПК по формуле:

$$C_{ам} = \frac{N_A \times C_{об} \times t_{рф} \times n}{F_D},$$

где N_A – годовая норма амортизации единицы оборудования, $N_A = 33\%$;

$C_{\text{Об}}$ – балансовая стоимость единицы оборудования с учетом ТЗР, $C_{\text{Об}} = 45$ т.р.;

$F_{\text{д}}$ – действительный годовой фонд времени работы соответствующего оборудования, $F_{\text{д}} = 300 \times 8 = 2400$ часов;

$t_{\text{рф}}$ – фактическое время работы оборудования в ходе выполнения проекта, $t_{\text{рф}} = 663$ часа;

n – число задействованных однотипных единиц оборудования, $n=1$;

Затраты на амортизационные отчисления составили:

$$C_{\text{АМ}} = \frac{0,333 \times 45000 \times 663 \times 1}{2400} = 4102$$

5.2.4.6. Расчет прочих расходов

В статье «Прочие расходы» отражены расходы на выполнение проекта, которые не учтены в предыдущих статьях, их следует принять равными 10% от суммы всех предыдущих расходов.

Прочие расходы считаются по формуле:

$$C_{\text{проч}} = (C_{\text{мат}} + C_{\text{зп}} + C_{\text{соц}} + C_{\text{эл.об}} + C_{\text{ам}}) \times 0,1,$$

Затраты на прочие расходы составили:

$$C_{\text{проч}} = (1000 + 92696,7 + 27809 + 916 + 4102) \times 0,1 = 12652,4$$

5.2.4.7. Расчет общей себестоимости разработки

Проведя расчет сметы затрат на разработку, можно определить общую стоимость разработки проекта.

Таблица 9 – Смета затрат на разработку проекта

Статья затрат	Условное обозначение	Сумма, руб.
Материалы и покупные изделия	$C_{\text{мат}}$	1000
Основная заработная плата	$C_{\text{зп}}$	92696,7
Отчисления в социальные фонды	$C_{\text{соц}}$	27809

Расходы на электроэнергию	$C_{эл.}$	916
Амортизационные отчисления	$C_{ам}$	4102
Прочие расходы	$C_{проч}$	12652,4
Итого:		139176,1

Таким образом, расходы на разработку составили $C = 139176,1$ руб.

5.2.4.8. Расчет прибыли

Точную прибыль от реализации данного проекта рассчитать невозможно, т.к. специфика рынка и характер результатов неопределенны. Рассчитаем прибыль – как процент от расходов на разработку проекта:

$$139176,1 \times 20\% = 27835,22$$

5.2.4.9. Расчет НДС

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

Рассчитаем НДС:

$$(139176,1 + 27835,22) \times 20\% = 33402,26$$

5.2.4.10. Цена разработки НИР

Цена разработки НИР равна сумме полной себестоимости, прибыли и НДС.

$$139176,1 + 27835,22 + 33402,26 = 200413,6$$

5.2.5. Оценка экономической эффективности проекта

Произведя анализ исследования с экономической точки зрения, были сделаны следующие выводы:

- Проект имеет широкий список возможных потребителей;
- Проект находится в конкуренции с уже существующими приложениями и его успех полностью зависит от качества реализации разработки;
- Время проведения исследования составляет 4 месяца, за такой короткий промежуток удалось произвести лишь начальные ознакомления с технологией, для производства полностью работоспособной и конкурентоспособной разработки требуется дополнительное время; Стоимость проведения исследования за эти 4 месяца составляет 200 т.р.

Точно оценить экономическую эффективность реализации проекта невозможно, т.к.:

- Уникальность приложения и его успех на рынке полностью зависят от его функциональных возможностей; с дальнейшим развитием проекта увеличатся шансы на захват рынка;
- Недоступность подсчёта экономической выгоды; для эффективной конкуренции приложение должно распространяться бесплатно с последующей коммерциализацией;

Однако, при достаточном качестве готового приложения, проект имеет большой потенциал и принесёт экономическую выгоду в долгосрочной перспективе.

6. Социальная ответственность

Введение

Разработанный в рамках исследовательской работы проект – приложение для операционной системы Android, предназначенное для отслеживания количества продуктов у пользователя. Пользователями данного программного обеспечения являются лица, желающие облегчить, а также автоматизировать рациональное хранение, потребление и составление списков продуктов питания для покупки. Социальная направленность проекта: разрабатываемое приложение перенимает на себя часть нагрузки пользователя, упрощая выполнения некоторых повседневные задач.

Рабочая зона располагается в г. Томске, средняя температура летом составляет +18°C, зимой – -17°C. В качестве рабочего места, рассматривается рабочее место программиста, оснащённое различной техникой, такой как монитор, системный блок, клавиатура, мышь, и т.д.

Данный раздел посвящён анализу вредных и опасных факторов производственной среды для операторов ПЭВМ, а также разработке мероприятий, снижающих негативное воздействие данных факторов. Рассматривается влияние проекта на окружающую среду, а также меры безопасности во время возможных чрезвычайных ситуаций.

6.1. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

6.1.1. Правовые нормы трудового законодательства для рабочей зоны оператора ПЭВМ

Регулирование отношений между работником и работодателем, касающихся оплаты труда, трудового распорядка, особенности регулирования труда женщин, детей, людей с ограниченными способностями и проч., осуществляется законодательством РФ, а именно трудовым кодексом РФ.

Продолжительность рабочего дня не должна быть меньше указанного времени в договоре, но не больше 40 часов в неделю. Для работников до 16 лет – не более 24 часов в неделю, от 16 до 18 лет и инвалидов I и II группы – не более 35 часов.

Возможно установление неполного рабочего дня для беременной женщины; одного из родителей (опекуна, попечителя), имеющего ребенка в возрасте до четырнадцати лет (ребенка-инвалида в возрасте до восемнадцати лет). Оплата труда при этом производится пропорционально отработанному времени, без ограничений оплачиваемого отпуска, исчисления трудового стажа и других прав.

При работе в ночное время продолжительность рабочей смены сокращается на один час. К работе в ночную смену не допускаются беременные женщины; работники, не достигшие возраста 18 лет; женщины, имеющие детей в возрасте до трех лет, инвалиды, работники, имеющие детей-инвалидов, а также работники, осуществляющие уход за больными членами их семей в соответствии с медицинским заключением, матери и отцы-одиночки детей до пяти лет.

Организация обязана предоставлять ежегодный отпуск продолжительностью 28 календарных дней. Дополнительные отпуска предоставляются работникам, занятым на работах с вредными или опасными условиями труда, работникам имеющими особый характер работы, работникам с ненормированным рабочим днем и работающим в условиях Крайнего Севера и приравненных к нему местностях.

В течение рабочего дня работнику должен быть предоставлен перерыв для отдыха и питания продолжительностью не более двух часов и не менее 30 минут, который в рабочее время не включается. Всем работникам предоставляются выходные дни, работа в выходные дни осуществляется только с письменного согласия работника.

Организация-работодатель выплачивает заработную плату работникам. Возможно удержание заработной платы только в случаях, установленных ТК РФ ст. 137. В случае задержки заработной платы более чем на 15 дней, работник имеет право приостановить работу, письменно уведомив работодателя.

Законодательством РФ запрещена дискриминация по любым признакам и принудительный труд [10].

6.1.2. Организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны

К мероприятиям, относящимся к компоновке рабочей зоны относятся работы по организации рабочего места пользователя, позволяющие наилучшим образом организовать деятельность работника, делая его работу максимально удобной и безопасной.

Основным направлением использования разработанной программной системы является сбор данных с серверов телемеханики компании. Сам продукт не влияет на организацию рабочей зоны.

Требования к помещениям для работы с ПЭВМ регламентируются в соответствии с СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03. В документе указаны нормы помещениям для работы с ПЭВМ, норма площади рабочего места с персональным компьютером составляет 4,5м².

Разработанный программный продукт не влияет на организацию рабочей зоны, однако работа с ним позволит реорганизовать работу специалистов, что в свою очередь повлияет на организацию рабочей зоны. Это может быть охарактеризовано с помощью следующих факторов:

- Сокращение времени передачи данных;
- Удобный интерфейс для работы с данными;
- Уменьшение загруженности серверных ресурсов и как следствие уменьшение количества сбоев.

Все перечисленные факторы повышают, облегчают работу и положительно сказываются на производительности труда [11].

6.2. Производственная безопасность

Для обеспечения производственной безопасности необходимо проанализировать воздействия на человека вредных и опасных производственных факторов, которые могут возникать при разработке или эксплуатации проекта.

Производственный фактор считается вредным, если воздействие этого фактора на работника может привести к его заболеванию. Производственный фактор считается опасным, если его воздействие на работника может привести к его травме.

Все производственные факторы классифицируются по группам элементов: физические, химические, биологические и психофизические. Для данной работы целесообразно рассмотреть физические и психофизические вредные и опасные факторы производства, характерные как для рабочей зоны программиста, как разработчика рассматриваемой в данной работе системы, так и для рабочей зоны пользователя готового продукта – инженера-оператора ПЭВМ [12]. Выявленные факторы представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Вредные и опасные производственные факторы при выполнении работ за ПЭВМ

Факторы (ГОСТ 12.0.003-2015)	Этапы работ			Нормативные документы
	Разраб отка	Изгото вление	Эксплу атация	
1. Отклонение показателей микроклимата	+	+	+	1) СанПиН 2.2.4.548-96; 2) СП 52.13330.2016; 3) ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ; 4) СП 2.2.2.1327-03
2. Отсутствие или недостаток естественного света	+	+	+	
3. Опасность поражения электрическим током	+	+	+	
4. Монотонность труда	+	+	-	

6.2.1. Анализ опасных и вредных производственных факторов

6.2.1.1. Отклонение показателей микроклимата

Микроклимат помещения – это комплекс физических факторов внутренней среды помещения, которые оказывают влияние на здоровье человека. Основные факторы, характеризующие микроклимат помещения, устанавливаются в соответствии с СанПиН 2.2.4.548 – 96 [13]. К ним относятся:

- температура воздуха;
- скорость движения воздуха;
- влажность;
- интенсивность теплового облучения.

Согласно вышеуказанному документу, работа разработчика-программиста относится к категории работ 1б, так как основная часть работы происходит с использованием ПЭВМ.

Показатели микроклимата разделяются на допустимые значения и оптимальные значения микроклимата. При допустимых значениях работник может ощущать небольшой дискомфорт и понижение работоспособности, при этом ухудшение состояния здоровья возникать не будет. При оптимальных значениях наблюдается высокий уровень работоспособности и обеспечивается нормальное состояние организма работника.

Микроклимат с пониженной температурой приводит к обострению язвенной болезни, радикулита, обуславливает возникновение заболеваний органов дыхания, сердечно-сосудистой системы. Охлаждение человека (как общее, так и локальное) приводит к изменению его двигательной реакции, нарушает координацию и способность выполнять точные операции, вызывает тормозные процессы в коре головного мозга, что может быть причиной возникновения различных форм травматизма. При локальном охлаждении кистей снижается точность выполнения рабочих операций.

Микроклимат с повышенной температурой вызывает нарушение состояния здоровья, снижение работоспособности и производительности труда, может привести к заболеванию общего характера, которое проявляется чаще всего в виде теплового коллапса. Он возникает вследствие расширения сосудов и уменьшения давления в них крови. Обморочному состоянию предшествует головная боль, чувство слабости, головокружение, тошнота.

Допустимые и оптимальные значения показателей микроклимата холодного и тёплого периода года для категории работ 1б представлены в таблица 11.

Таблица 11 – Оптимальные и допустимые значения показателей микроклимата (СанПин 2.2.4.548-96)

Тип величины	Период года	Температура воздуха, °С	Температура поверхностей, °С	Относительная влажность воздуха, %	Скорость движения воздуха, м/с
Оптимальный	Холодный	21-23	20-24	40-60	0,1
	Тёплый	22-24	21-25		
Допустимый	Холодный	19-24	18-25	15-75	0,1-0,2
	Тёплый	20-28	19-29		0,1-0,3

В рассматриваемой аудитории для обеспечения оптимальной температуры помещения используется регулируемое отопление на основе регулируемой системы водяного отопления. Так же в аудитории установлен кондиционер LG S12SWT класса «зима-лето», который можно использовать в холодный период для обогрева помещения, а в тёплый для его охлаждения. Помимо этого, во время перерывов осуществляется естественная вентиляция воздуха, то есть проветривание помещения. Всё это обеспечивает высокую производительность труда, а также нормальное состояние здоровья работников в аудитории.

6.2.1.2. Отсутствие или недостаток естественного света

Рабочее (общее) освещение – это основное освещение, которое обеспечивает нормальные условия для нахождения человека в помещении.

Большую роль в создании благоприятных условий для работоспособности на предприятии играет освещение. Отсутствие хорошего освещения может привести к

профессиональным заболеваниям, а также ухудшению концентрации работников. Работа разработчика-программиста в основном проводится за дисплеем персонального компьютера. В результате недостаточной освещённости рабочего места у работника может ухудшиться зрение, а также возникнуть переутомление. То же самое происходит и при избыточном освещении помещения.

Поэтому необходимо создать систему освещения рабочего места для комфортной работы, отвечающую нормам, указанным в соответствии со СП 52.13330.2016 [14]. Показатель, отвечающий за качество освещения, называется освещённостью и обозначается буквой Е. Согласно вышеуказанному документу [14], освещённость рабочего места должна быть равна 200 лк, так как работа программиста за компьютером относится к 3 категории зрительной работы.

6.2.1.3. Опасность поражения электрическим током

Поражение электрическим током является опасным производственным фактором и, поскольку оператор ПЭВМ имеет дело с электрооборудованием, то вопросам электробезопасности на его рабочем месте должно уделяться много внимания. Нормы электробезопасности на рабочем месте регламентируются ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ [15], вопросы требований к защите от поражения электрическим током освещены в ГОСТ Р 12.1.019-2009 ССБТ [15].

Электробезопасность – система организационных и технических мероприятий и средств, обеспечивающих защиту людей от вредного и опасного воздействия электрического тока, электрической дуги, электромагнитного поля и статического электричества.

Опасность поражения электрическим током усугубляется тем, что человек не в состоянии без специальных приборов обнаружить напряжение дистанционно.

Помещение, где расположено рабочее место оператора ПЭВМ, относится к помещениям без повышенной опасности ввиду отсутствия следующих факторов: сырость, токопроводящая пыль, токопроводящие полы, высокая температура, возможность одновременного прикосновения человека к имеющим соединение с

землей металлоконструкциям зданий, технологическим аппаратам, механизмам и металлическим корпусам электрооборудования.

Для оператора ПЭВМ при работе с электрическим оборудованием обязательны следующие меры предосторожности:

- Перед началом работы нужно убедиться, что выключатели и розетка закреплены и не имеют оголённых токоведущих частей;
- При обнаружении неисправности оборудования и приборов необходимо, не делая никаких самостоятельных исправлений, сообщить человеку, ответственному за оборудование [15,16].

6.2.1.4. Монотонность труда

Длительный процесс разработки программного обеспечения является монотонным трудом.

Монотонный труд – Вид репродуктивного однообразно повторяющегося труда, угнетающего психику [17].

Подобный вид работы может вызвать у разработчика сонливость, снижение общего уровня активности, уменьшение или колебание работоспособности, а также снижение адаптируемости и восприимчивости.

Уменьшение монотонности труда необходимо осуществлять следующим образом:

- укрупнения производственных операций в более сложные и разнообразные по содержанию;
- внедрения методов узловой сборки с автономным ритмом;
- изменения темпа движения конвейера в соответствии с динамикой работоспособности;
- периодическое, 2 - 3 раза в час, кратковременное (на 2 - 3 мин) ускорение темпа работы (на 5 - 10 %);
- автоматизации и механизации наиболее простых операций;

- чередования производственных операций, подобранных с учетом конкретных условий деятельности. Смена операций может производиться от 2 - 4 раз за рабочую смену;
 - чередования работы в относительно свободном и заданном темпах;
 - применения рациональных режимов труда и отдыха: внедрения регламентированных перерывов по 5 - 10 мин через каждые 60 - 120 мин работы;
 - увеличения освещения, при зрительно-напряженных однообразных работах, на 20 % в течение 1 - 2 мин, ежечасно, начиная со второго часа работы.
- [18]

6.3. Экологическая безопасность

6.3.1. Анализ влияния объекта исследования на окружающую среду

В данном разделе рассматривается воздействие на окружающую среду деятельности по разработке проекта, а также самого продукта в результате его реализации на производстве.

Разработка программного обеспечения и работа с ПЭВМ не являются экологически опасными работами, потому объект, на котором производилась разработка продукта, а также объекты, на которых будет производиться его использование операторами ПЭВМ относятся к предприятиям пятого класса, размер санитарной зоны для которых равен 50 м [20].

Приложение, разработанное непосредственно в ходе данного проекта, не наносит вреда окружающей среде.

Средства, необходимые для разработки и эксплуатации программного комплекса могут наносить вред окружающей среде.

6.3.2. Обоснование мероприятий по защите окружающей среды

Современные ПЭВМ производят практически без использования вредных веществ, опасных для человека и окружающей среды. Исключением являются аккумуляторные батареи компьютеров и мобильных устройств. В аккумуляторах

содержатся тяжелые металлы, кислоты и щелочи, которые могут наносить ущерб окружающей среде, попадая в гидросферу и литосферу, если они были неправильно утилизированы. Для утилизации аккумуляторов необходимо обращаться в специальные организации, специализировано занимающиеся приемом, утилизацией и переработкой аккумуляторных батарей [20].

Люминесцентные лампы, применяющиеся для искусственного освещения рабочих мест, также требуют особой утилизации, т.к. в них присутствует от 10 до 70 мг ртути, которая относится к чрезвычайно-опасным химическим веществам и может стать причиной отравления живых существ, а также загрязнения атмосферы, гидросферы и литосферы. Сроки службы таких ламп составляют около 5-ти лет, после чего их необходимо сдавать на переработку в специальных пунктах приема. Юридические лица обязаны сдавать лампы на переработку и вести паспорт для данного вида отходов [20].

6.4. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

6.4.1. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть на рабочем месте при проведении исследований.

В рабочей среде оператора ПЭВМ возможно возникновение следующих чрезвычайных ситуаций техногенного характера:

- Пожары и взрывы в зданиях и на коммуникациях;
- Внезапное обрушение зданий.

Среди возможных стихийных бедствий можно выделить метеорологические (ураганы, ливни, заморозки), гидрологические (наводнения, паводки, подтопления), природные пожары.

К чрезвычайным ситуациям биолого-социального характера можно отнести эпидемии, эпизоотии, эпифитотии.

Экологические чрезвычайные ситуации могут быть вызваны изменениями состояния, литосферы, гидросферы, атмосферы и биосферы в результате деятельности человека [21].

Наиболее характерной для объекта, где размещаются рабочие помещения, оборудованные ПЭВМ, чрезвычайной ситуацией является пожар.

Помещение для работы операторов ПЭВМ по системе классификации категорий помещений по взрывопожарной и пожарной опасности относится к категории Д (из 5-ти категорий А, Б, В1-В4, Г, Д), т.к. относится к помещениям с негорючими веществами и материалами в холодном состоянии [21].

6.4.2. Анализ вероятных ЧС, которые могут возникнуть при эксплуатации приложения.

Утечка информации – неправомерная передача конфиденциальных сведений (материалов, важных для различных компаний или государства, персональных данных граждан), которая может быть умышленной или случайной.

6.4.3. Обоснование мероприятий по предотвращению ЧС и разработка порядка действия в случае возникновения ЧС.

Каждый сотрудник организации должен быть ознакомлен с инструкцией по пожарной безопасности, пройти инструктаж по технике безопасности и строго соблюдать его.

Запрещается использовать электроприборы в условиях, не соответствующих требованиям инструкций изготовителей, или имеющие неисправности, которые в соответствии с инструкцией по эксплуатации могут привести к пожару, а также эксплуатировать электропровода и кабели с поврежденной или потерявшей защитные свойства изоляцией. Электроустановки и бытовые электроприборы в помещениях по окончании рабочего времени должны быть обесточены (вилки должны быть вынуты из розеток). Под напряжением должны оставаться дежурное освещение и пожарная сигнализация. Недопустимо хранение легковоспламеняющихся, горючих и взрывчатых веществ, использование открытого огня в помещениях офиса.

Перед уходом из служебного помещения работник обязан провести его осмотр, закрыть окна, и убедиться в том, что в помещении отсутствуют источники возможного возгорания, все электроприборы отключены и выключено освещение. С периодичностью не реже одного раза в три года необходимо проводить замеры сопротивления изоляции токоведущих частей силового и осветительного оборудования.

Повышение устойчивости достигается за счет проведения соответствующих организационно-технических мероприятий, подготовки персонала к работе в ЧС [21].

Работник при обнаружении пожара или признаков горения (задымление, запах гари, повышение температуры и т.п.) должен:

- Немедленно прекратить работу и вызвать пожарную охрану по телефону «01», сообщив при этом адрес, место возникновения пожара и свою фамилию;
- Принять по возможности меры по эвакуации людей и материальных ценностей;
- Отключить от сети закрепленное за ним электрооборудование;
- Приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения;
- Сообщить непосредственному или вышестоящему начальнику и оповестить окружающих сотрудников;
- При общем сигнале опасности покинуть здание согласно «Плану эвакуации людей при пожаре и других ЧС».

Для тушения пожара применять ручные углекислотные огнетушители (типа ОУ-2, ОУ-5), находящиеся в помещениях офиса, и пожарный кран внутреннего противопожарного водопровода. Они предназначены для тушения начальных возгораний различных веществ и материалов, за исключением веществ, горение

которых происходит без доступа воздуха. Огнетушители должны постоянно содержаться в исправном состоянии и быть готовыми к действию. Категорически запрещается тушить возгорания в помещениях офиса при помощи химических пенных огнетушителей (типа ОХП-10) [21].

Защита информации от утечки – защита информации, направленная на предотвращение неконтролируемого распространения защищаемой информации в результате ее разглашения и несанкционированного доступа к ней, а также на исключение (затруднение) получения защищаемой информации разведками и другими заинтересованными субъектами. [19]

Обеспечение информационной безопасности достигается системой мер, направленных:

- на предупреждение угроз. Предупреждение угроз – это превентивные меры по обеспечению информационной безопасности в интересах упреждения возможности их возникновения;

- на выявление угроз. Выявление угроз выражается в систематическом анализе и контроле возможности появления реальных или потенциальных угроз и своевременных мерах по их предупреждению;

- на обнаружение угроз. Обнаружение имеет целью определение реальных угроз и конкретных преступных действий;

- на локализацию преступных действий и принятие мер по ликвидации угрозы или конкретных преступных действий;

- на ликвидацию последствий угроз и преступных действий и восстановление исходного состояния.

Мерами обеспечения защиты конфиденциальной информации для данного проекта являются:

- система аутентификации и идентификации Google Play;

- системы криптографической защиты информации, передаваемой по сетям;

Средства аутентификации и идентификации позволяют ограничить доступ к ресурсам сети. Для этого у пользователя запрашивается некая информация, известная только ему, после чего открывается доступ.

Для криптографической защиты информации применяются специальные средства, помогающие маскировать содержимое данных. В результате шифрования преобразовывается каждый символ защищаемых сведений.

6.5. Выводы по разделу

В ходе выполнения данного раздела были рассмотрены и проанализированы различные факторы, негативно влияющие на рабочие процессы, рассмотрены их основные источники возникновения и выдвинуты меры по их снижению и предотвращению. Также проведен анализ с точки зрения правовой организации процесса исследования и эксплуатации программного продукта. В заключении был проведен анализ экологической безопасности исследования и меры предохранения от наиболее значимых чрезвычайных ситуаций.

7. Заключение

В результате проведения исследовательской работы была разработана программа – Android приложение, позволяющее вести учёт и составлять списки хранимых продуктов и продуктов для покупки. Программа написана на языке Java с использованием интегрированной среды разработки мобильных приложений Android Studio. Созданное ПО берёт на себя решение некоторых рядовых задач.

Также в ходе работы проведён анализ существующих операционных систем мобильных приложений, рассмотрены различные средства разработки мобильных приложений, выявлены их достоинства и недостатки. Исследованы коммерческий потенциал данного проекта и его конкурентоспособность, проведена оценка стоимости разработки.

Были рассмотрены возможные негативные факторы, влияющие на процесс исследования, и источники их возникновения. Проанализированы производственная и экологическая безопасность во время разработки ПО, а также меры по предотвращению наиболее значимых чрезвычайных ситуаций.

Планируется дальнейшее развитие приложения и добавление различных функций, например, вывод пользователю списка доступных рецептов для имеющихся в наличии продуктов. С добавлением новых возможностей приложение станет более конкурентоспособным и обеспечит выгодную монетизацию.

8. Список использованной литературы

1. Statcounter: Mobile OS market share [Электронный ресурс] URL: <https://gs.statcounter.com/os-market-share/mobile/worldwide> (дата обращения: 28.05.2020)
2. Википедия: Мобильное приложение [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107197169> (дата обращения: 28.05.2020)
3. Википедия: Google Play [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107638738> (дата обращения: 28.05.2020)
4. Википедия: Нативные приложения [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=104395512> (дата обращения: 28.05.2020)
5. Википедия: Веб-приложение [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=106283122> (дата обращения: 28.05.2020)
6. Википедия: IOS [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=107238064> (дата обращения: 28.05.2020)
7. Википедия: Android [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=106370130> (дата обращения: 28.05.2020)
8. Википедия: IntelliJ IDEA [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/?oldid=106583850> (дата обращения: 28.05.2020)
9. Winfox: Android Studio IDE от Google [Электронный ресурс] URL: <http://wnfx.ru/android-studio-ide-ot-google/> (дата обращения: 28.05.2020)
10. Трудовой кодекс Российской Федерации: текст изм. и доп. на 24 апреля 2020 г. // Гарант. URL: <http://base.garant.ru/12125268> (дата обращения: 15.05.2020);
11. ГОСТ 12.2.032-78. ССБТ. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1979. – 10 с.
12. ГОСТ 12.0.003-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. – М.: Стандартинформ, 2016.

13. СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: Информационно-издательский центр Минздрава России, 1997. – 11 с.
14. СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – М.: Стандартинформ, 2017.
15. ГОСТ Р 12.1.019-2009 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты. – М.: Стандартинформ, 2010.
16. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок (с изменениями на 15 ноября 2018 года). – М.: АО "Кодекс", 2018; [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/499037306>. (Дата обращения 15.04.2020)
17. ГОСТ 12.0.002-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Термины и определения. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200125989>. (Дата обращения 15.04.2020)
18. Р 2.2.2006-05 Гигиена труда. Руководство, по гигиенической оценке, факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200040973>. (Дата обращения 15.04.2020)
19. ГОСТ Р 50922-2006. Защита информации. Основные термины и определения. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-50922-2006>. (Дата обращения 27.05.2020)
20. ГОСТ Р ИСО 1410-2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного Цикла. Принципы и структура. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-iso-14040-2010>. (Дата обращения 15.04.2020)
21. ГОСТ Р 22.0.01-2016. Безопасность в ЧС. Основные положения. [Электронный ресурс]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136692>. (Дата обращения 15.04.2020)