



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
филиал ФГБОУ ВО «РГГМУ» в г. Туапсе

Кафедра «Экономики и управления на предприятии природопользования»

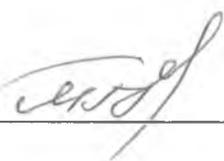
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(бакалаврская работа)
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
(квалификация – бакалавр)

На тему «Разработка мобильного приложения «Утилизируй правильно»»

Исполнитель Елисева Ольга Владимировна

Руководитель кандидат технических наук, доцент Попов Николай Николаевич

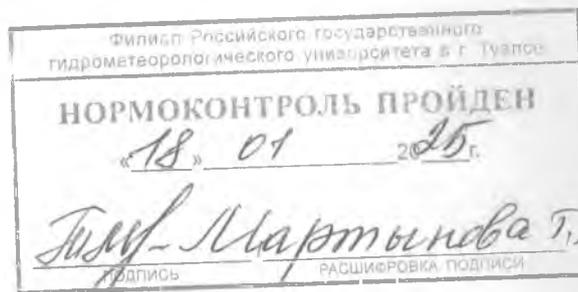
«К защите допускаю»

Руководитель кафедры 

кандидат экономических наук

Майборода Евгений Викторович

« 20 » 01 2025 г.



Туапсе
2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Теоретическая часть.....	7
1.1 Анализ предметной области.....	7
1.1.1 Для кого и какой цели создаётся данное приложение?	7
1.1.2 Обоснование необходимости разработки.....	8
1.1.3 Анализ разрабатываемых решений.....	9
1.1.4 Анализ аналогов и доступных решений на рынке	11
1.2 Анализ среды и выбор методов решения задач	14
1.2.1 Определение плана и методов разработки	15
1.2.2 Выбор CASE-средств и их обоснование.....	16
1.2.3 SWOT-анализ.....	16
1.2.4 VCM-анализ.....	18
2 Проектирование приложения.....	19
2.1 Язык моделирования UML.....	19
2.2 Диаграмма вариантов использования (USE-CASE).....	19
2.3 Сценарии на основе USE-CASE диаграммы.....	20
2.4 Диаграмма последовательности	22
2.5 Диаграмма классов.....	23
2.6 Диаграмма компонентов	24
2.7 Диаграмма развертывания	25
2.8 Модель архитектуры C4	25
2.9 Декомпозиция приложения.....	28
3 Разработка приложения	31
3.1 Описание выбранных средств разработки и языка программирования	31
3.2 Описание основных алгоритмов приложения	31
3.3 Описание программных модулей.....	37
3.4 Описание интерфейса приложения	40
Заключение	49

Список литературы	52
Приложение	57

Введение

Современный мир сталкивается с острой проблемой нарастающего объёма отходов и их негативного воздействия на окружающую среду. Загрязнение почвы, воды и воздуха, истощение природных ресурсов, изменение климата – все эти глобальные вызовы напрямую связаны с неэффективной системой обращения с отходами. Решение этой проблемы требует комплексного подхода, включающего в себя повышение экологической грамотности населения, развитие инфраструктуры по переработке и утилизации мусора, а также формирование ответственного отношения к окружающей среде у каждого человека.

В условиях стремительного развития информационных технологий, мобильные приложения становятся всё более эффективным инструментом для решения социальных задач. Именно поэтому разработка мобильного приложения «Утилизируй правильно» представляется актуальной и своевременной инициативой, направленной на повышение экологической культуры и содействие внедрению принципов устойчивого развития.

Основная цель приложения «Утилизируй правильно» – упростить и сделать более доступной информацию о правильной утилизации отходов для широкого круга пользователей. Приложение призвано способствовать формированию ответственного отношения к окружающей среде и повышению уровня экологической грамотности населения, предоставляя пользователям удобный и интуитивно понятный интерфейс для получения необходимых знаний и практических рекомендаций.

Для достижения этой цели приложение решает следующие задачи:

- предоставление исчерпывающей информации о различных типах отходов;
- обеспечение доступа к геолокации пунктов приёма вторичного сырья;
- повышение уровня экологической грамотности;

- проверка знаний и закрепление полученных навыков.

Вкладка «Типы отходов» содержит подробное описание различных категорий мусора, правил их сортировки и утилизации, что позволяет пользователям точно определять тип отхода и выбирать правильный способ его обработки.

Вкладка «Пункты приема» оснащена интерактивной картой, отображающей ближайшие к пользователю пункты приёма различных видов отходов. Это позволяет значительно упростить процесс утилизации и способствует более эффективному использованию ресурсов.

Вкладка «Советы и факты» содержит сборник полезных советов, интересных фактов и рекомендаций по снижению объёма образующихся отходов, правильной их сортировке и утилизации, а также о способах сохранения окружающей среды.

Вкладка «Тест» предлагает пользователям пройти тест на знание основ правильной утилизации отходов, позволяя оценить уровень их осведомлённости и закрепить полученные знания. Результаты теста могут стимулировать пользователей к более глубокому изучению темы.

Основные задачи, решаемые в рамках данной работы:

- проанализировать целевую аудиторию;
- проанализировать конкурентов;
- определить функциональные и нефункциональные требования;
- разработать дизайн интерфейса;
- разработать программный код;
- протестировать приложение.

Методы, стандарты и технологии, примененные в ВКР:

- сравнительный анализ имеющихся на рынке аналогичных платформ;
- анализ и моделирование бизнес-процессов в нотациях IDEF0 и модели архитектуры C4;
- подходы планирования разработки систем SWOT, VCM;

- моделирование системы с помощью UML диаграмм.

В ходе выполнения практической части ВКР, были использованы следующие технологии:

- среда разработки: Android Studio;
- язык программирования: Kotlin;
- язык разметки: XML.

Разработка мобильного приложения «Утилизируй правильно» является ответом на существующую потребность в доступном и удобном инструменте для решения проблемы обращения с отходами. Приложение не просто предоставляет информацию, но и активно способствует формированию ответственного поведения пользователей. Интерактивная карта пунктов приёма, подробные описания типов отходов, полезные советы и факты, а также тест на проверку знаний – все это создаёт целостную систему поддержки пользователей в их стремлении к более экологичному образу жизни. При разработке приложения особое внимание уделено эргономичности интерфейса и доступности информации для широкой аудитории, что позволяет эффективно вовлекать пользователей в процесс сохранения окружающей среды. Приложение «Утилизируй правильно» станет важным вкладом в построение более устойчивого будущего.

В целом, приложение «Утилизируй правильно» является комплексным инструментом, способствующим формированию экологически ответственного поведения и созданию более чистой и здоровой окружающей среды. Его удобный интерфейс, доступность информации и интерактивные функции позволяют эффективно вовлекать пользователей в процесс сохранения природы и повышают их участие в решении глобальной проблемы обращения с отходами.

1 Теоретическая часть

1.1 Анализ предметной области

Мобильное приложение «Утилизируй правильно» направлено на решение актуальной проблемы экологической грамотности и эффективного обращения с отходами в современном обществе. Проект стремится к формированию ответственного отношения к окружающей среде, повышению уровня экологической культуры населения и, как следствие, к улучшению состояния окружающей среды. Основной задачей проекта является создание удобного и доступного инструмента, помогающего пользователям на практике применять знания о правильной утилизации отходов. Это предполагает не только предоставление информации, но и способствование поведенческим изменениям, направленным на снижение экологического вреда, формирование циклической экономики и бережного отношения к ресурсам планеты.

Главная цель приложения «Утилизируй правильно» – повышение экологической осведомленности и практических навыков пользователей в области утилизации отходов путем предоставления информации о типах отходов, доступных пунктах приема, и практических рекомендациях. Приложение должно помочь пользователям легко и удобно находить решения для правильной обработки разных видов мусора, стимулируя тем самым увеличение объёма переработки отходов и снижение количества загрязнений в окружающей среде. Достижение этой цели позволит создать более устойчивое и экологически чистое будущее.

1.1.1 Для кого и какой цели создаётся данное приложение?

Приложение «Утилизируй правильно» создано для широкого круга пользователей, заинтересованных в защите окружающей среды и правильной утилизации отходов.

Опишем целевую аудиторию пользователей приложения.

Первоначально, это граждане всех возрастов, желающие внести свой вклад в сохранение окружающей среды и правильно утилизировать мусор. Особое внимание уделено молодым людям и семьям с детьми, которые являются наиболее восприимчивыми к экологическому просвещению и готовы изменять свои поведенческие стереотипы.

Безусловно, приложение может использоваться в школах и университетах в качестве дополнительного ресурса для экологического образования.

Также приложение может служить инструментом для проведения просветительских кампаний и мониторинга эффективности системы утилизации отходов.

Основная функция приложения – предоставление пользователям всей необходимой информации для правильной утилизации отходов в удобном и доступном виде. Все это достигается через четыре основные вкладки: каталог типов отходов с подробным описанием и рекомендациями по утилизации, интерактивная карта с геолокацией пунктов приема отходов, сборник полезных советов и фактов об экологии и утилизации мусора, а также тест для проверки знаний и закрепления полученной информации.

Таким образом, приложение «Утилизируй правильно» выступает в качестве практического руководства по экологически ответственному обращению с отходами.

1.1.2 Обоснование необходимости разработки

Разработка мобильного приложения «Утилизируй правильно» обусловлена рядом ключевых факторов, подчеркивающих его актуальность и необходимость в современных условиях:

1. В современном мире объемы образующихся отходов постоянно растут, при этом система их утилизации часто не справляется с нагрузкой. Недостаточная переработка мусора приводит к серьезному загрязнению окружающей среды.

2. Многие люди не знают, как правильно сортировать и утилизировать отходы, что приводит к неэффективному использованию ресурсов и загрязнению окружающей среды.

3. Информация о типах отходов, правилах их сортировки и местах приема часто рассеяна и не всегда доступна в удобном виде.

4. Мобильные приложения являются эффективным инструментом для распространения информации и вовлечения пользователей в решение экологических проблем. Геолокация, интерактивные элементы, удобный интерфейс – все это позволяет сделать информацию доступной и понятной для широкого круга пользователей.

5. Разработка экологически ориентированного приложения [13] способствует повышению социальной ответственности и формированию устойчивого потребления.

1.1.3 Анализ разрабатываемых решений

Ключевыми модулями приложения «Утилизируй правильно» являются:

- модуль «Типы отходов» – предоставляет информацию о различных типах отходов, правилах их сортировки и утилизации, иллюстрированные примерами;
- модуль «Пункты приема» – представляет интерактивную карту с геолокацией ближайших пунктов приема различных видов отходов, с указанием режима работы и приемлемых видов отходов;
- модуль «Советы и факты» – содержит сборник полезных советов, интересных фактов и советов по теме утилизации отходов и экологичного образа жизни;
- модуль «Тест» – предлагает пользователю пройти тест на знание основ правильной утилизации отходов.

В итоговом варианте предполагаемый функционал представлен в таблице 1 с распределением на «необходимые», «желательные», «возможные» и

«отсутствующие».

Таблица 1 - Функционал разрабатываемой программы

Необходимые	Желательные	Возможные	Отсутствующие
Каталог типов отходов с описанием	Заголовок категории типа отходов, пример отходов, описание	Интеграция с внешней базой данных обновлений	Интеграция с AR для идентификации отходов
Интерактивная карта пунктов приема отходов	Отметка на карте обозначена зеленым цветом	Интеграция с навигационными приложениями	Отображение времени работы пункта приема
Сборник советов и фактов	Возможность пролистывать, скроллить советы	Интеграция с внешними ресурсами (статьи, блоги)	Возможность создания пользовательского контента
Тест на знание правил утилизации	Система подсчета правильных ответов на вопросы	Уведомление о результатах теста	Интеграция с системой gamification

Опишем функциональные и нефункциональные требования разрабатываемого проекта.

Функциональные требования:

- приложение должно корректно отображать информацию о типах отходов, пунктах приёма и советах;
- приложение должно обеспечивать корректную работу интерактивной карты;
- тест должен корректно оценивать знания пользователя;
- приложение должно быть удобным и интуитивно понятным в использовании.

Нефункциональные требования:

- приложение должно быть быстродействующим и стабильным;
- приложение должно иметь привлекательный и современный интерфейс;
- приложение должно быть доступно на мобильной платформе

(Android);

- приложение должно быть интуитивно понятным и удобным в использовании, иметь простой и логичный интерфейс;
- приложение должно быть локализовано на русский язык.

1.1.4 Анализ аналогов и доступных решений на рынке

Анализ аналогов и доступных решений приложений показывает, что существует множество платформ, предлагающих разнообразные функции и сервисы. На рынке мобильных приложений существует ряд решений, связанных с утилизацией отходов.

Приложение «RecycleMap» – предоставляет карту с пунктами приема отходов, но имеет ограниченный функционал по описанию типов отходов[1]. Пример интерфейса приложения изображен на рисунке 1.

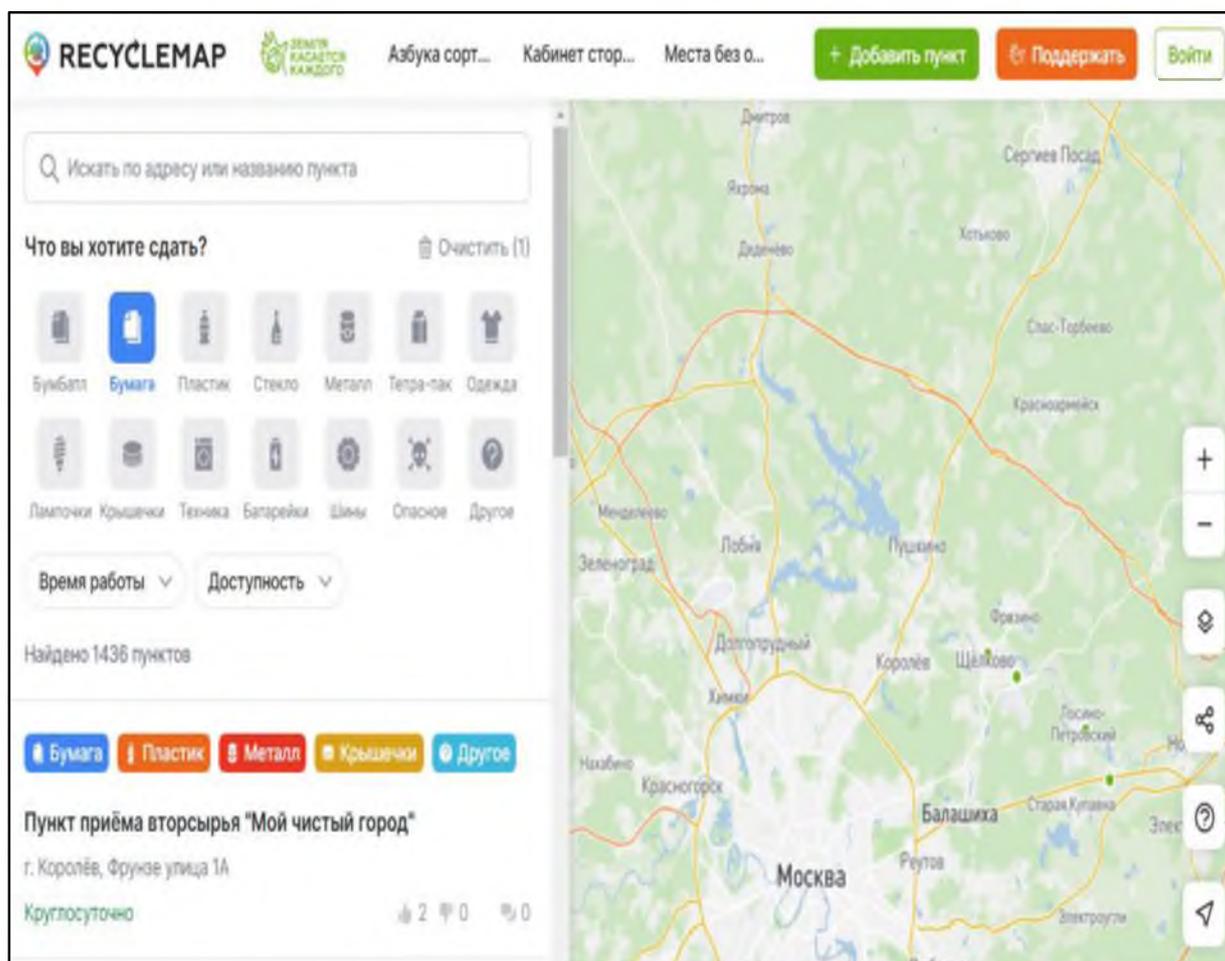


Рисунок 1- Приложение RecycleMap

Приложение «EcoGuide» – содержит базу знаний о типах отходов, но не имеет интерактивной карты пунктов приема[2]. Пример интерфейса приложения изображен на рисунке 2.

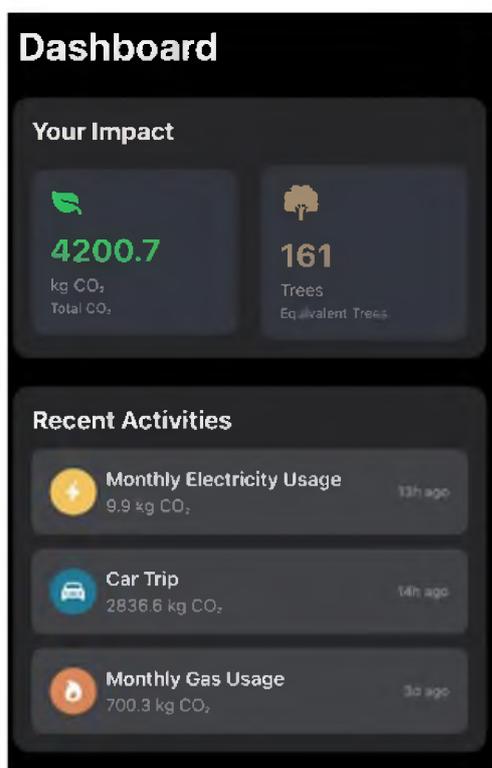


Рисунок 2- ПриложениеEcoGuide

Приложение «WasteWise» – фокусируется на сортировке мусора и предоставляет советы, но не имеет системы тестирования знаний[3]. Пример интерфейса приложения изображен на рисунке 3.

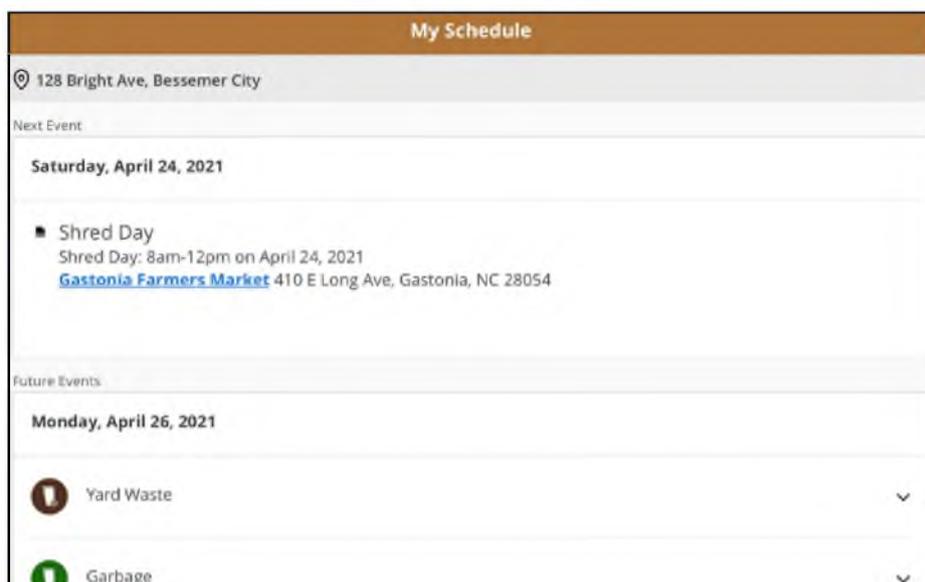


Рисунок 3 - Приложение WasteWise

Сравнение основных характеристик аналогов приложений и своего разработанного приложения «Утилизируй правильно» по основным функциональным характеристикам представлено в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнение косвенных аналогов по функционалу

	Утилизируй правильно	RecycleMap	EcoGuide	WasteWise
Язык	Kotlin	Java/Kotlin	Swift/Objective-C	React Native
Функционал	Карта, база знаний, советы, тест	Карта пунктов приема	База знаний о типах отходов	Советы по сортировке
Стоимость	Единоразовая плата доступа	Платное с дополнительными функциями	Платное с расширенными функциями	Платное с базовыми функциями и подписками
Надёжность	Высокая, стабильная работа, регулярное тестирование	Низкая, частые сбои, медленная работа	Низкая, нестабильная работа приложения	Средняя, нерегулярное обновление
Качество	Высокое, удобный и интуитивный интерфейс, точная и актуальная информация	Низкое, неудобный интерфейс, неточная информация	Среднее, недостаточно информации, неинтуитивный интерфейс	Среднее, отсутствуют некоторые важные функции

Главное преимущество приложения «Утилизируй правильно» заключается в его комплексном подходе. В отличие от аналогов, ограничивающихся одним или двумя функциональными модулями, наше приложение объединяет в себе интерактивную карту пунктов приема отходов, подробную базу знаний о типах отходов, сборник полезных советов и тест для проверки знаний. Это позволяет обеспечить более полное покрытие нужд пользователей и способствовать более эффективному формированию экологически ответственного поведения.

Приложение «Утилизируй правильно» отличается интеграцией различных функциональных модулей в единую систему. Это позволяет пользователю получить полную картину и использовать все инструменты для улучшения своих навыков в области утилизации отходов. Другой важной особенностью является удобный и интуитивно понятный интерфейс, направленный на максимальное упрощение взаимодействия с приложением.

1.2 Анализ среды и выбор методов решения задач

В проекте мобильного приложения «Утилизируй правильно» необходимо четко определить и структурировать подходы к решению поставленных задач. В начальном этапе разработки существует потенциальная неопределенность между конкретными условиями и конечной целью. Для ее устранения сформулируем гипотезу решения, которая ляжет в основу модели реализации. Эта модель, в свою очередь, будет определять последовательность действий (процедуру), включая алгоритм решения задач разработки.

Выбор методик разработки будет обусловлен следующими факторами:

- сложность задачи;
- ограничение по ресурсам;
- интеграция с существующей инфраструктурой;
- удобство использования.

Для эффективного решения задач разработки будут применены

следующие методы:

- метод структурированного анализа и проектирования;
- методобъектно-ориентированногопрограммирования;
- методтестирования и отладки;
- методуправлениярисками.

1.2.1 Определение плана и методов разработки

Методы планирования — это различные способы собирать и обрабатывать информацию, чтобы создать и обосновать планы. Они помогают организовать работу компании или ее подразделений, охватывая все аспекты деятельности.

Диаграмма Ганта[4], например, визуализирует план проекта, показывая этапы работы и сроки их выполнения (как столбчатая диаграмма). Такая диаграмма изображена на таблице 3 с фазами анализа, проектирования, построения, тестирования и внедрения.

Таблица 3 - Диаграмма Ганта

Наименование	Месяц															
	ен	кт	оя	ек	нв	ев	ар	пр	ай	юн	юл	вг	ен	кт	оя	ек
Фаза анализа и планирования требований																
Фаза проектирования																
Фаза построения																
Фаза тестирования																
Фаза внедрения																
Год	2024				2025											

1.2.2 Выбор CASE-средств и их обоснование

Разработка приложения «Утилизируй правильно» использует CASE-технологии, включающие анализ требований, проектирование, разработку кода, тестирование, документирование и управление проектом. В процессе разработки применяются:

- средства разработки приложений (AndroidStudio/Kotlin);
- средства планирования и управления проектом (MicrosoftProject).

Для разработки и реализации информационной системы используется техническое оборудование с минимальными техническими характеристиками:

- тип: персональный компьютер (ноутбук);
- операционная система: Windows;
- процессор: Intel core i3;
- оперативная память: 8 ГБ;
- место на диске: 20 ГБ;
- зависимости: Kotlin версии 3.10+;
- браузер: Google Chrome/Yandex.

1.2.3 SWOT-анализ

SWOT-анализ служит основой для разработки стратегии развития приложения «Утилизируй правильно». Он помогает идентифицировать сильные и слабые стороны, а также оценить возможности и угрозы, с которыми придется столкнуться. В таблице 4 представлен SWOT-анализ.

Таблица 4 - SWOT-анализ

	SWOT-анализ разрабатываемой системы
С	<ol style="list-style-type: none">1. Комплексный подход.2. Актуальность темы.3. Удобство использования.4. Потенциал для расширения.5. Возможность монетизации (реклама).

Продолжение таблицы 4

W	<ol style="list-style-type: none"> 1. Зависимость от актуальности данных. 2. Зависимость от географического покрытия. 3. Конкуренция. 4. Необходимость постоянного обновления.
O	<ol style="list-style-type: none"> 1. Партнерство. 2. Расширение функционала. 3. Маркетинг и продвижение. 4. Локализация.
T	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изменение законодательства. 2. Недостаток финансирования. 3. Развитие технологий.

В заключение SWOT-анализа приложения «Утилизируй правильно» можно сказать, что проект имеет значительный потенциал для успеха, опираясь на актуальность темы и комплексный подход к решению проблемы утилизации отходов.

Сильными сторонами являются комплексный функционал, актуальность темы и потенциал для расширения.

Однако, необходимо учитывать слабые стороны, такие как зависимость от актуальности данных и конкуренция на рынке.

Для успешного развития приложения необходимо активно использовать выявленные возможности, такие как партнерство и расширение функционала, и одновременно минимизировать воздействие угроз, включая изменения в законодательстве.

Стратегия развития должна быть направлена на постоянное улучшение приложения, расширение его функционала и географического покрытия, а также на активное продвижение с учетом конкурентной среды.

Особое внимание следует уделить обеспечению актуальности информации и удобству пользовательского интерфейса.

1.2.4 VCM-анализ

VCM-анализ [11] приложения «Утилизируй правильно» помогает оценить его конкурентоспособность, сопоставляя создаваемую ценность, затраты на разработку и размер рынка. В силу того, что некоторые показатели сложно оценить количественно на этапе проектирования, анализ будет носить в основном качественный характер. В таблице 5 представлен VCM-анализ.

Таблица 5 - VCM-анализ

	VCM-анализразрабатываемойсистемы
V	<ol style="list-style-type: none">1. Высокая информационная ценность.2. Удобство и простота использования.3. Экономическая ценность.4. Социальная ценность.
C	<ol style="list-style-type: none">1. Разработка и поддержка системы.2. Маркетинг и продвижение.
M	<ol style="list-style-type: none">1. Размер рынка.2. Целевая аудитория.3. Сегментация рынка.

VCM-анализ показывает, что приложение «Утилизируй правильно» имеет потенциал для успеха на рынке. Высокая создаваемая ценность и значительный размер целевого рынка компенсируют затраты на разработку и поддержку приложения. Однако для достижения успеха необходимо эффективное управление затратами, а также проведение целевой маркетинговой кампании и постоянное совершенствование приложения. Ключевым фактором успеха будет минимизация затрат при одновременном максимизировании ценности для пользователей и расширении географического покрытия.

2 Проектирование приложения

2.1 Язык моделирования UML

В процессе проектирования приложения «Утилизируй правильно» будет использоваться унифицированный язык моделирования UML [10] (Unified Modeling Language) для визуализации и спецификации различных аспектов системы[5]. UML позволяет создавать наглядные модели, облегчающие понимание архитектуры, взаимодействия компонентов и динамики приложения:

- диаграмма классов;
- диаграмма компонентов;
- диаграмма развёртывания;
- диаграмма вариантов использования;
- диаграммы последовательности.

2.2 Диаграмма вариантов использования (USE-CASE)

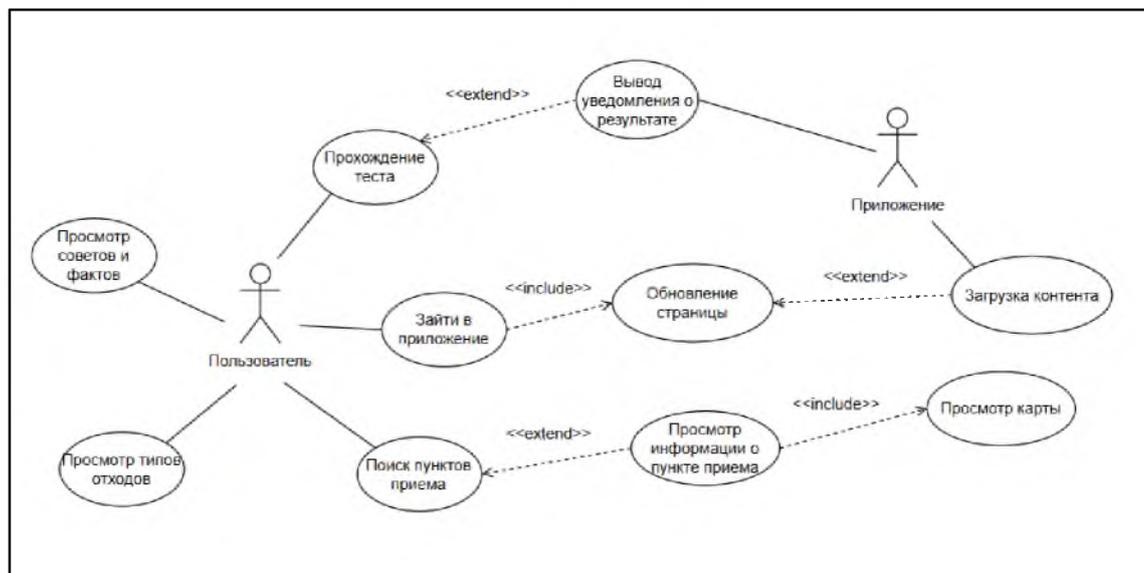


Рисунок 4 - Диаграмма вариантов использования (USE-CASE)

Для приложения «Утилизируй правильно» диаграмма вариантов использования может выглядеть следующим образом, как на рисунке 4.

Диаграмма вариантов использования (Use Case Diagram) [12] в UML визуализирует функциональность системы с точки зрения пользователей (актеров). Она показывает, как актеры взаимодействуют с системой, используя различные варианты использования (UseCases). Эта диаграмма помогает определить основные функции приложения и их взаимосвязи, а также служит основой для дальнейшего проектирования [6].

2.3 Сценарии на основе USE-CASE диаграммы

Сценарии использования описывают, как пользователи взаимодействуют с приложением, шаг за шагом. Вместо сложных диаграмм или псевдокода, на начальном этапе проектирования лучше использовать простой, понятный текстовый формат, описывающий действия пользователя и реакцию системы. Для организации сценариев удобно использовать таблицы, например, в Excel [14], чтобы отслеживать все возможные варианты взаимодействия.

Ниже, в таблицах 6-11, представлены сценарии для двух вариантов использования приложения «Утилизируй правильно» – Поиск пунктов приема отходов и Прохождение теста:

Таблица 6 - «Главный раздел сценария» выполнения варианта использования «Поиск пунктов приема отходов»

Действиеактеров	Актер
Актеры	Пользователь
Цель	Найти ближайшие пункты приема определенного типа отходов
Краткоеописание	Пользователь ищет пункты приема, используя фильтры и карту.
Тип	Базовый
Ссылки на другие варианты использования	Просмотр информации о пункте приема, Просмотр карты

Таблица 7 - «Типичный ход событий» выполнения варианта использования «Поиск пунктов приема отходов»

Действиеактеров	Актер
1. Запускает вкладку «Карта»	Пользователь
2. Отображает страницу с картой	Приложение
3. Выбирает один из пунктов приема на карте	Пользователь
4. Отображает подробную информацию о пункте приема	Приложение

Таблица 8 - «Раздел исключения» выполнения варианта использования «Поиск пунктов приема отходов»

Действие актеров	Отклик системы
1. Поиск необходимого пункта	2. Сообщение «Пункты приема не найдены в этой области.»
3. Продолжает поиск, изменяет параметры поиска	4. Сообщение «Ошибка подключения к сети. Проверьте соединение.»
5. Попыткаповторного подключения	

Таблица 9 - «Главный раздел сценария» выполнения варианта использования «Прохождение теста»

Действиеактеров	Актер
Актеры	Пользователь
Цель	Проверить свои знания о правилах утилизации отходов
Краткоеописание	Пользователь проходит тест, выбирая ответы на вопросы.
Тип	Базовый
Ссылки на другие варианты использования	Выводуведомления о результате

Таблица 10 - «Типичный ход событий» выполнения варианта использования «Прохождение теста»

Действиеактеров	Актер
1. Запуск вкладки «Тест»	Пользователь
2. Отображает первый вопрос теста.	Приложение
3. Выбирает ответ на вопрос.	Пользователь
4. Отображает результаты теста уведомлением	Приложение

Таблица 11 - «Раздел исключения» выполнения варианта использования «Прохождение теста»

Действиеактеров	Откликсистемы
1. Пользователь прерывает тест до завершения.	2. Прогресс не сохраняется.
3. Попытка повторного прохождения теста	

2.4 Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности (SequenceDiagram)[15] в UML — это диаграмма взаимодействия, которая показывает, как объекты взаимодействуют друг с другом во времени[7].

Она отображает порядок вызова методов между объектами, показывая, какой объект инициирует взаимодействие и какой отвечает. Диаграммы последовательности полезны для моделирования динамических аспектов системы и проверки правильности взаимодействия между компонентами.

Они часто используются для детализации вариантов использования (UseCases).

Диаграмма на рисунке 5 описывает взаимодействие между объектами при поиске пользователем пунктов приема отходов.

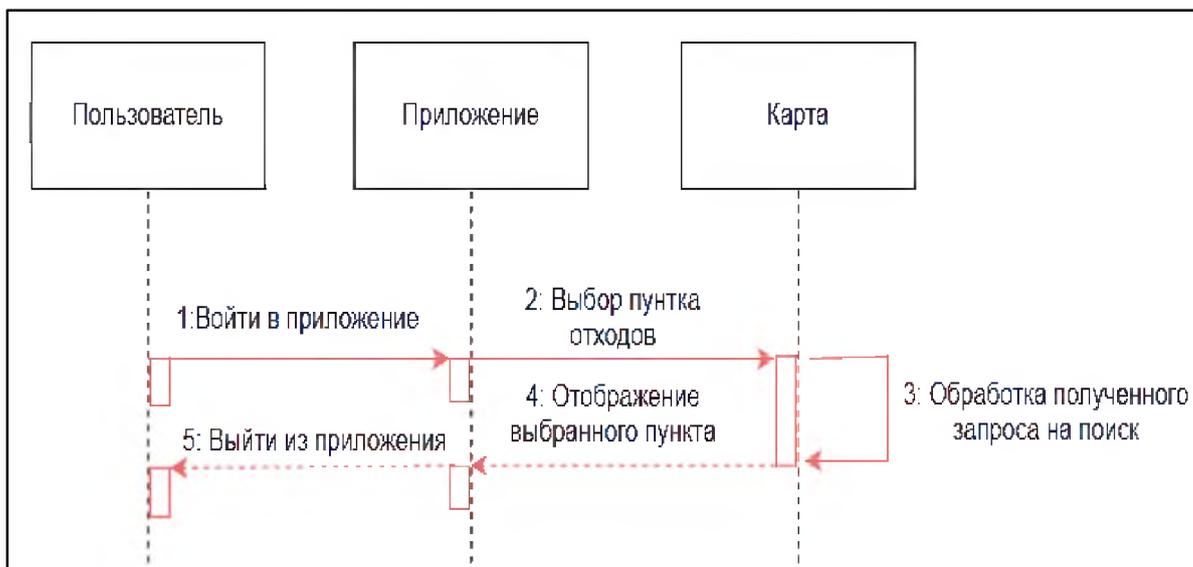


Рисунок 5 - Диаграмма последовательности «Поиск приема отходов»

Диаграмма на рисунке 6 описывает взаимодействие между объектами при прохождении пользователем теста на знание правил утилизации отходов.

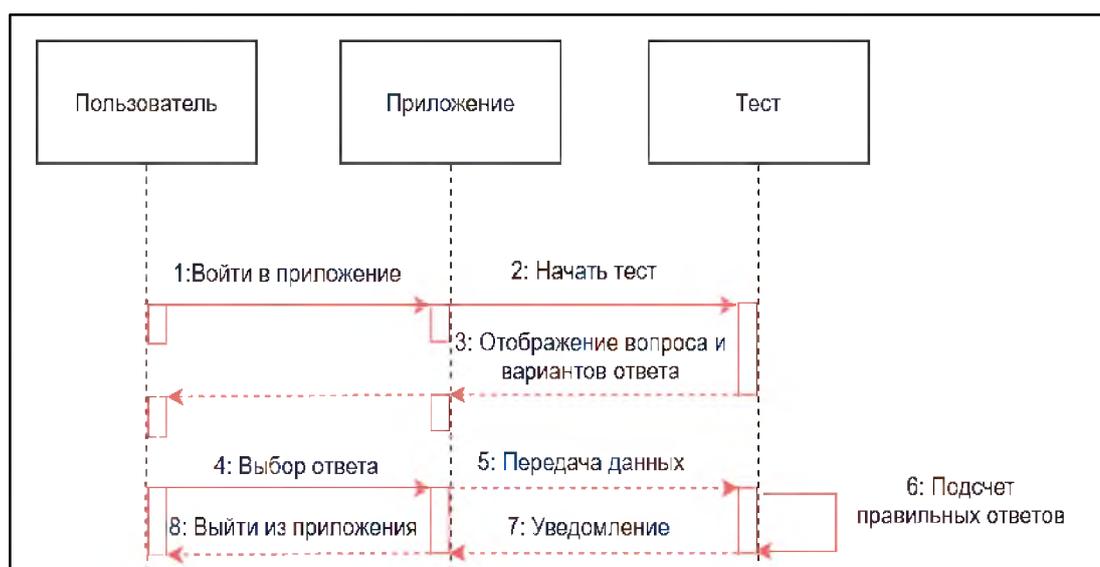


Рисунок 6 - Диаграмма последовательности «Прохождение теста»

2.5 Диаграмма классов

Диаграмма классов в UML — это статическая диаграмма, которая описывает структуру системы, показывая классы, их атрибуты (данные) и методы (функции), а также связи между классами[8].

Диаграмма классов представлена на рисунке 7.

2.7 Диаграмма развертывания

Диаграмма компонентов показывает логическую архитектуру приложения, а диаграмма развертывания — ее физическое размещение. Для простого мобильного приложения диаграмма развертывания будет достаточно простой, в то время как диаграмма компонентов покажет более сложную внутреннюю структуру приложения и его модулей. Диаграмма на рисунке 9 показывает, как компоненты приложения размещаются в физической среде.

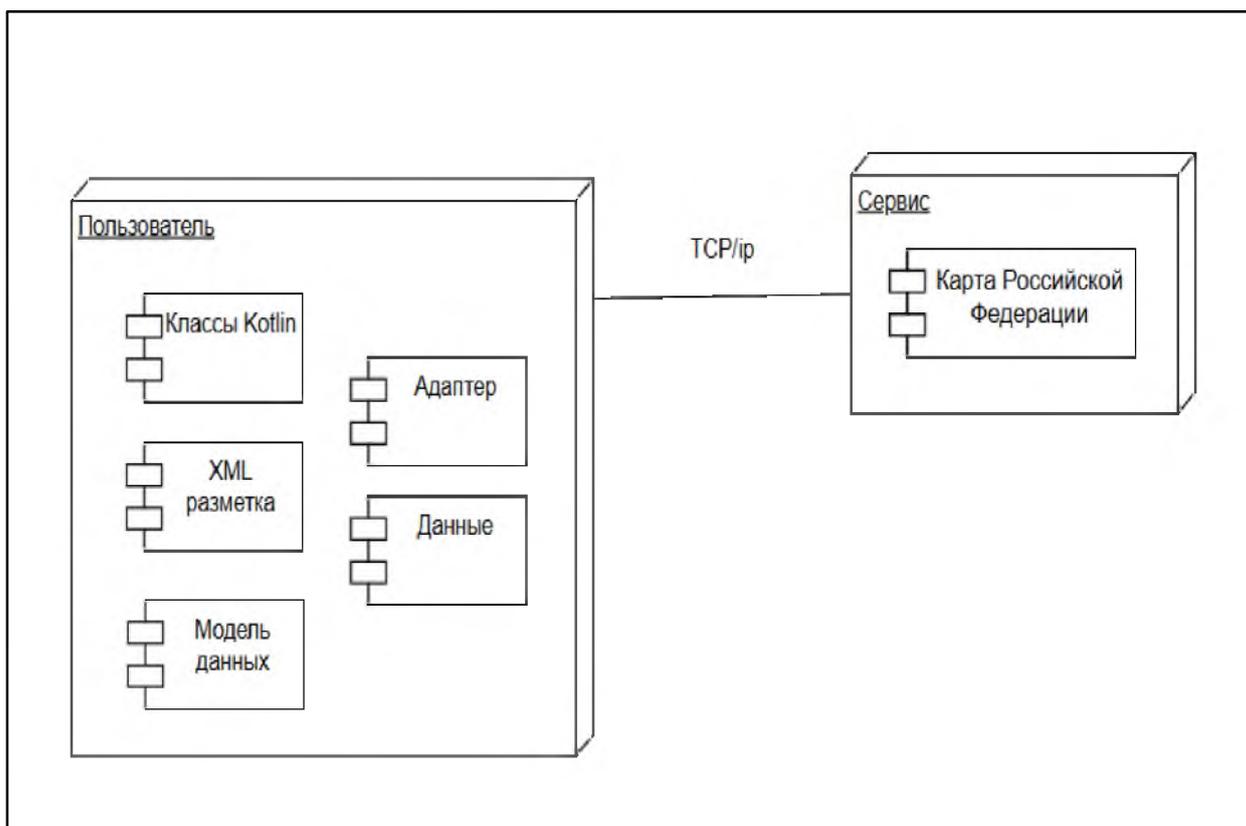


Рисунок 9- Диаграмма развертывания

2.8 Модель архитектуры C4

Модель архитектуры C4 (C4 Model) [17] — это простой, но эффективный подход к описанию архитектуры программных систем. Она использует четыре уровня абстракции, каждый из которых описывает архитектуру с разных точек зрения, от высокого уровня до низкого. Это позволяет создавать модели, которые легко понять и использовать как для технических специалистов, так и

для бизнес-заказчиков.

Самый высокий уровень абстракции - контекст. Описывает систему в целом и ее взаимодействие с внешними субъектами (пользователями, другими системами). Он отвечает на вопрос: «Что делает эта система и с чем она взаимодействует?», что показано на рисунке 10.

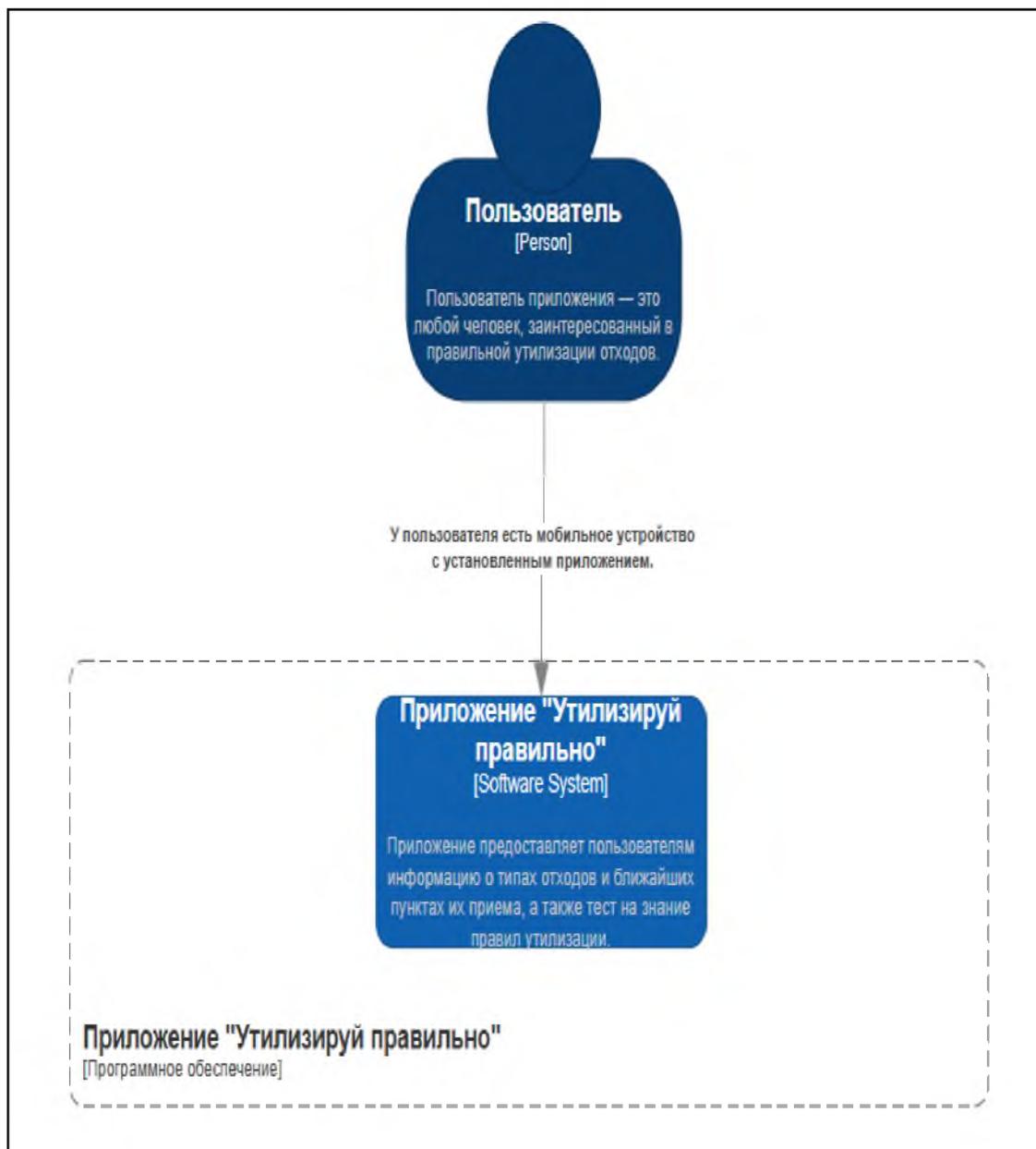


Рисунок 10 - Диаграмма контекста

Диаграммы контейнеров описывает крупнозернистую структуру системы, разбивая ее на контейнеры. Каждый контейнер содержит несколько компонентов и отвечает на вопрос: «Как система разбита на основные компоненты?», что показано на рисунке 11.

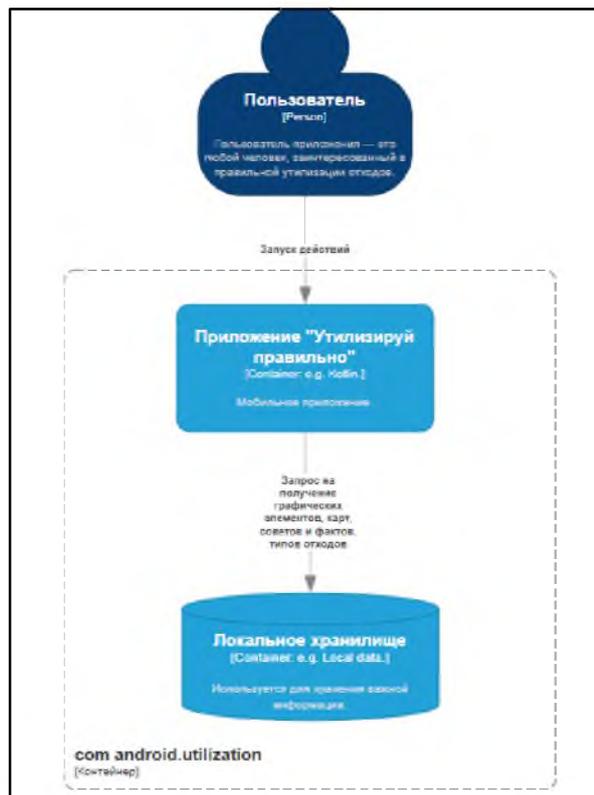


Рисунок 11 - Диаграмма контейнеров

Диаграмма компонентов описывает внутреннюю структуру контейнеров, показывая компоненты и их взаимодействия. Это более детальный уровень абстракции, отвечающий на вопрос: «Из каких компонентов состоят контейнеры?», что показано на рисунке 12.

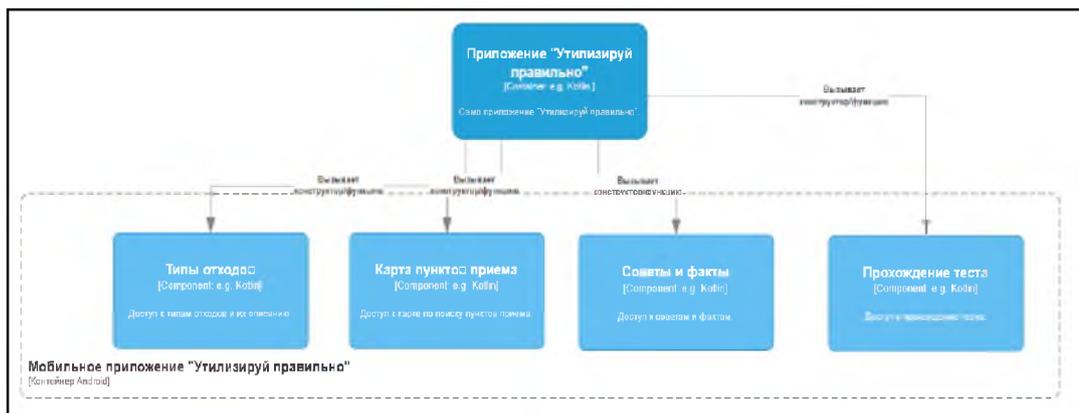


Рисунок 12 - Диаграмма компонентов

Диаграммы кода как самый низкий уровень абстракции. Описывает детали реализации отдельных компонентов на уровне кода, например, классы, функции и т.д., это показано на рисунке 13.

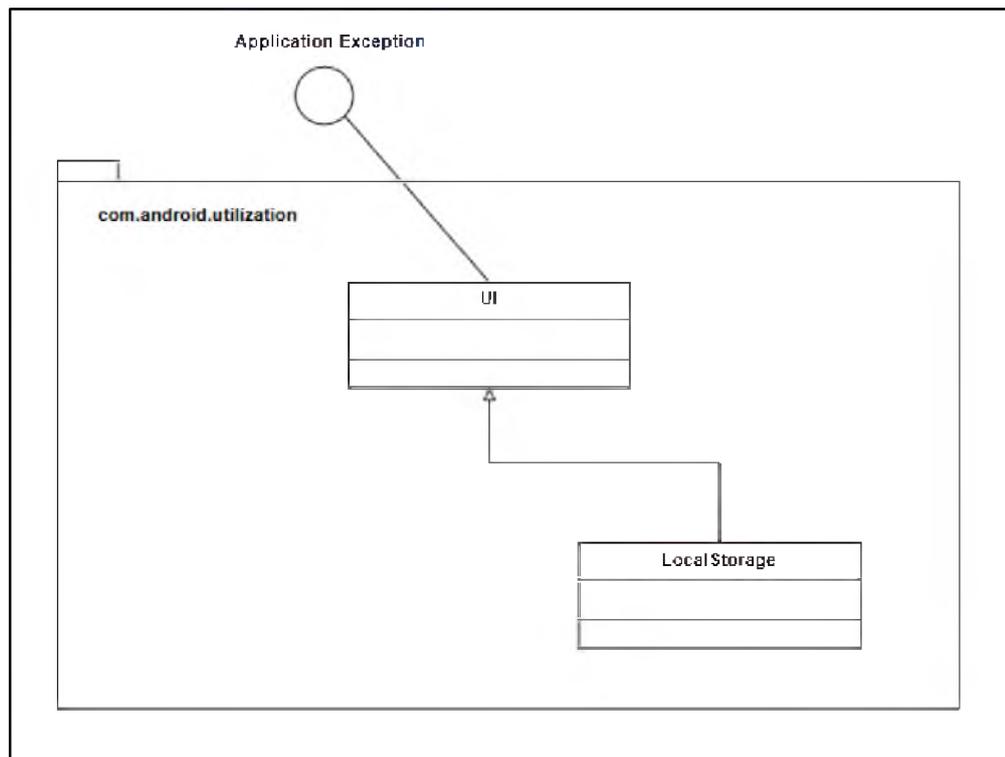


Рисунок 13- Диаграмма кода

2.9 Декомпозиция приложения

Декомпозиция IDEF0 [16] — это метод структурирования процесса, который визуально представляет его как иерархию функций, взаимосвязанных с входными, выходными и управляющими данными. Он фокусируется на «что» делает процесс, а не «как». В отличие от блок-схем, которые часто показывают как процесс выполняется, IDEF0 фокусируется на функциях.

IDEF0 использует иерархическую структуру, где процесс разбивается на подпроцессы до тех пор, пока они не станут достаточно простыми для понимания. Каждый уровень описывает определённый уровень детализации. В декомпозиции используются блоки-функции, связанные с другими элементами стрелками, определяющими поток данных.

Декомпозиция системы чаще всего представляется в виде иерархического дерева, вершина которого — сама система, а уровни — выделенные подсистемы.

IDEF0 задумывался как способ отобразить процессы, процедуры и

действия внутри организации. Как и большинство методов моделирования, главным элементом нотации является графический язык, созданный для передачи определенной информации. Нотация помогает понимать и анализировать процессы, определяет логику изменений, позволяет уточнить требования к проекту, а также поддерживает проектирование на уровне систем и задач по интеграции.

На рисунке 14 изображен уровень 0 (A-0): Функция «Система утилизации отходов», на рисунке 15 изображен уровень 1 (A-1): Декомпозиция функции «Система утилизации отходов».

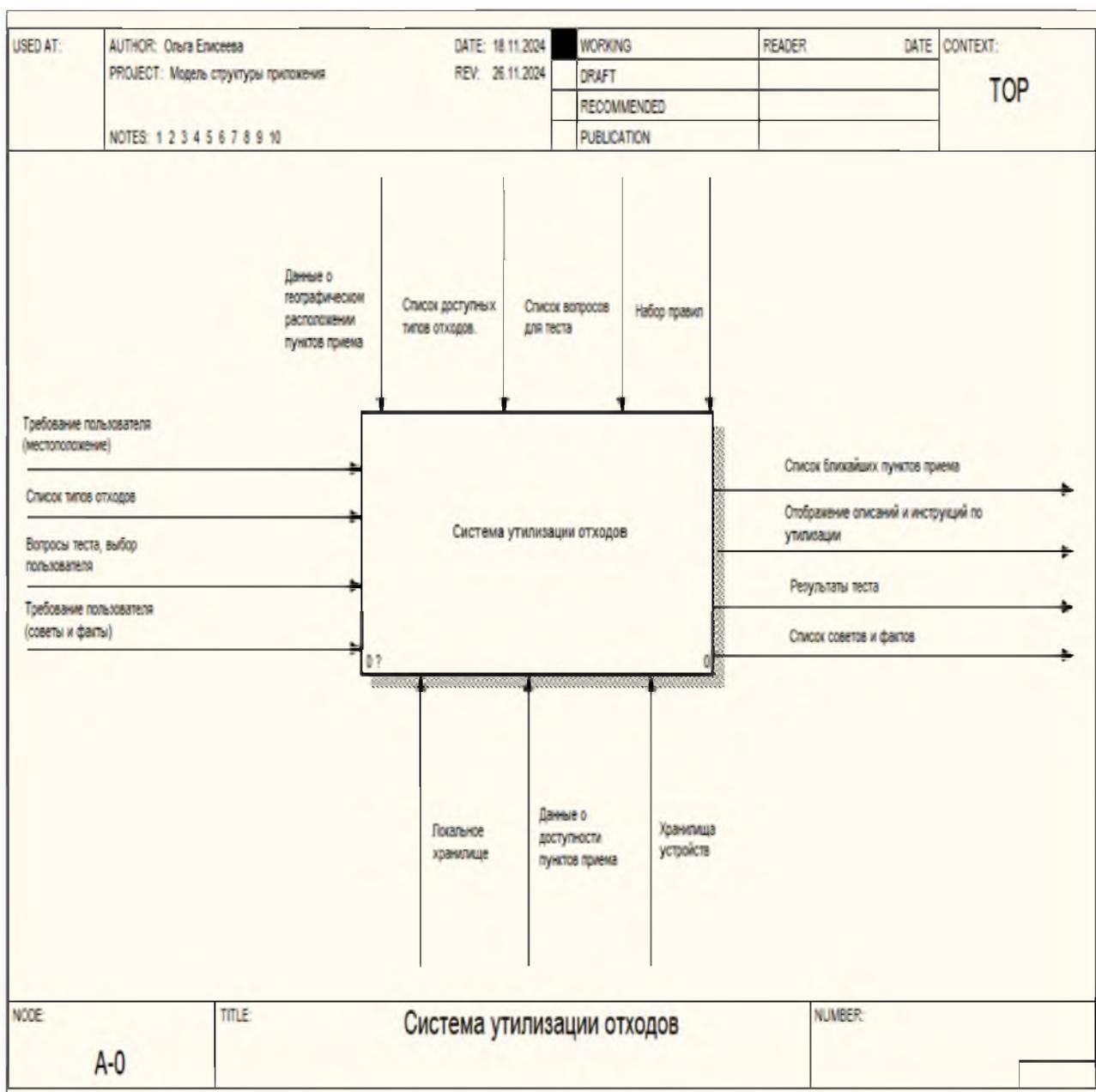


Рисунок 14 - Уровень 0 (A-0): Функция «Система утилизации отходов»

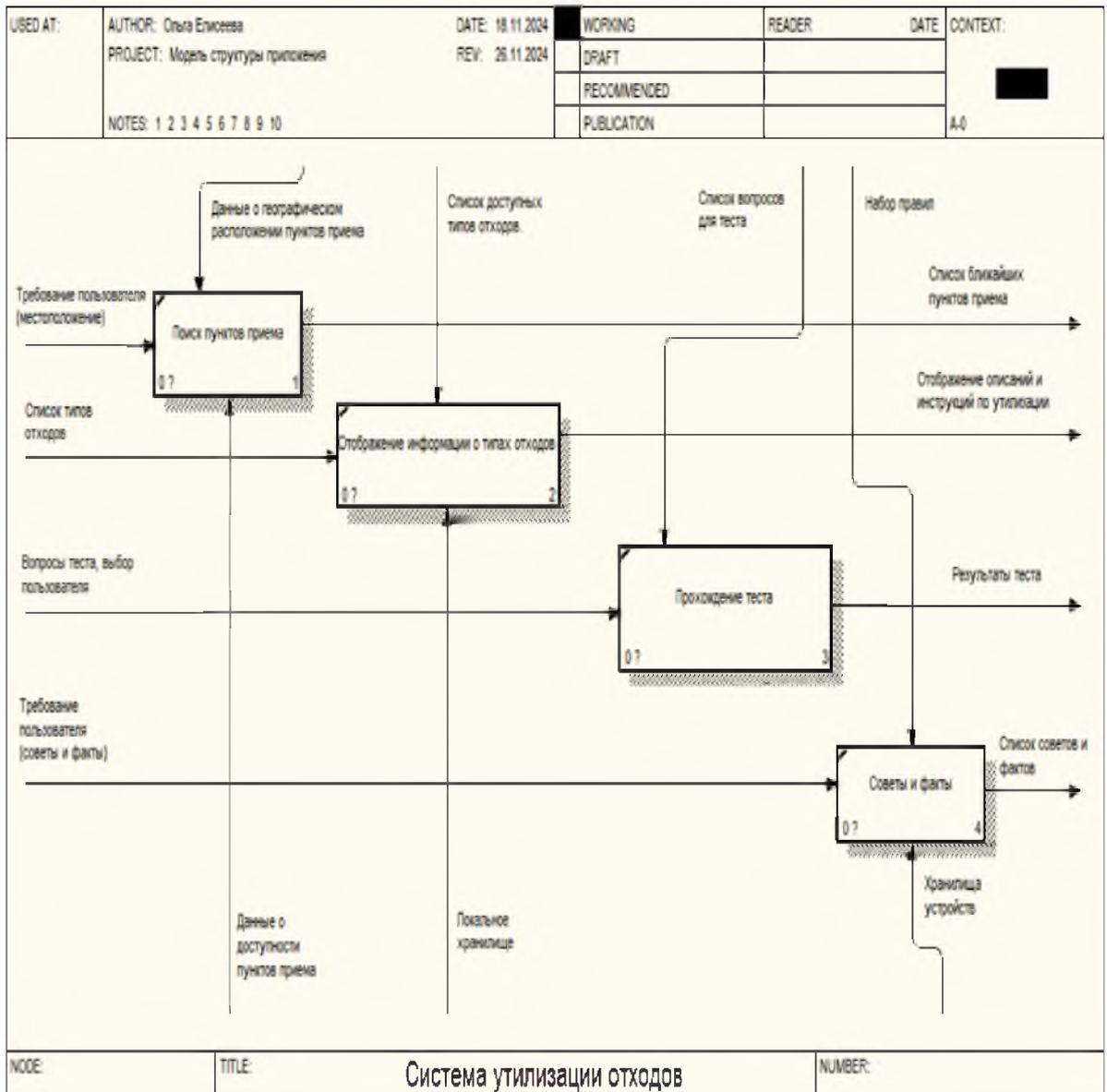


Рисунок 15 - Уровень 1 (А-1): Декомпозиция функции «Система утилизации ОТХОДОВ»

3 Разработка приложения

3.1 Описание выбранных средств разработки и языка программирования

Выбор Android Studio [20] в качестве среды разработки и Kotlin в качестве языка программирования для приложения «Утилизируй правильно» обусловлен их преимуществами для создания качественного и эффективного мобильного приложения.

Android Studio, официальная IDE от OpenAI для разработки Android-приложений, предоставляет полный набор инструментов, включая отладчик, эмулятор, систему управления зависимостями и средства профилирования, значительно ускоряющих разработку и повышающих качество кода.

Kotlin, официально поддерживаемый OpenAI язык для Android, предлагает более лаконичный и безопасный синтаксис по сравнению с Java, улучшенную поддержку функционального программирования и отличную совместимость с Java-библиотеками. Это обеспечивает создание более чистого, легко поддерживаемого и эффективного кода, сокращая время разработки и повышая надежность приложения.

В итоге, использование Android Studio и Kotlin[19] — оптимальный выбор для разработки масштабируемого и качественного приложения «Утилизируй правильно».

3.2 Описание основных алгоритмов приложения

Класс MainActivity - это основной активности (активности — это компонент Android, представляющий собой экран приложения) приложения «Утилизируй правильно». Самая важная функция — onCreate(), которая инициализирует пользовательский интерфейс и обрабатывает нажатия на элементы нижней навигационной панели, как показано на рисунке 16.

Функция onCreate() устанавливает основной макет (activity_main), находит нижнюю навигационную панель (bottom_navigation), и регистрирует

обработчик событий для её элементов. Когда пользователь нажимает на один из элементов навигации (типы отходов, карта, факты, тест), `setOnNavigationItemSelectedListener` запускает соответствующую активность (через `startActivity()`), таким образом переключая экран приложения. Это основной механизм для навигации между разными экранами приложения.

```
10.     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
11.         super.onCreate(savedInstanceState)
12.         setContentView(R.layout.activity_main)
13.
14.
15.         val bottomNavigationView: BottomNavigationView = findViewById(R.id.bottom_navigation)
16.
17.         bottomNavigationView.setOnNavigationItemSelectedListener { item ->
18.             when (item.itemId) {
19.                 R.id.type -> {
20.                     startActivity(Intent(this, WasteTypesActivity::class.java))
21.                     true
22.                 }
23.                 R.id.map -> {
24.                     startActivity(Intent(this, RecyclingPointsActivity::class.java))
25.                     true
26.                 }
27.                 R.id.facts -> {
28.                     startActivity(Intent(this, TipsActivity::class.java))
29.                     true
30.                 }
31.                 R.id.test -> {
32.                     startActivity(Intent(this, QuizActivity::class.java))
33.                     true
34.                 }
35.                 else -> false
36.             }
```

Рисунок 16 - Алгоритм функции `onCreate()` класса `MainActivity`

`QuizActivity` — это активити (экран) для викторины. Его главная функция, реализованная в `onCreate()`, — отображать вопросы и обрабатывать ответы пользователя, переходя к следующему вопросу после каждого ответа, как показано на рисунке 17.

Функция `onCreate()` в `QuizActivity` инициализирует пользовательский интерфейс викторины (вопрос, варианты ответов, кнопку «Далее») и подготавливает викторину к работе, загружая вопросы из списка `questions`. В полной реализации она также будет обрабатывать ответы пользователя и управлять переходом между вопросами.

```
117.     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
118.         super.onCreate(savedInstanceState)
119.         setContentView(R.layout.activity_quiz)
120.
121.         questionTextView = findViewById(R.id.question_text)
122.         radioGroup = findViewById(R.id.radio_group)
123.         option1 = findViewById(R.id.option1)
124.         option2 = findViewById(R.id.option2)
125.         option3 = findViewById(R.id.option3)
126.         nextButton = findViewById(R.id.next_button)
127.
128.         showQuestion()
129.
130.         nextButton.setOnClickListener {
131.             checkAnswer()
132.             currentQuestionIndex++
133.
134.             if (currentQuestionIndex < questions.size) {
135.                 showQuestion()
136.             } else {
137.                 showResult()
138.             }
139.         }
140.     }
```

Рисунок 17 - Алгоритм функции `onCreate()` класса `QuizActivity`

`RecyclingPointsActivity` — это активити (экран) Android-приложения, отображающее карту с пунктами приема отходов. Главная функция – `onCreate()`, которая инициализирует карту `OSMDroid`, устанавливает начальный центр и масштаб, и добавляет на неё маркеры пунктов сбора, , как показано на рисунке 18.

Функция onCreate() в RecyclingPointsActivity отвечает за первоначальную настройку и отрисовку карты с метками пунктов сбора отходов, используя библиотеку OSMDroid. Она настраивает карту, устанавливает её начальное положение и масштаб, и затем добавляет на карту метки, представляющие пункты сбора, используя данные из внешнего источника.

```
17.     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
18.         super.onCreate(savedInstanceState)
19.
20.         // Инициализация конфигурации osmdroid
21.         Configuration.getInstance().load(applicationContext, getSharedPreferences("osmdroid", MODE_PRIVATE))
22.
23.         setContentView(R.layout.activity_recycling_points)
24.
25.         // Инициализация карты
26.         map = findViewById(R.id.map)
27.         map.setMultiTouchControls(true)
28.
29.         // Устанавливаем начальную позицию карты
30.         val startPoint = GeoPoint(55.751244, 37.618423) // Координаты Москвы
31.         map.controller.setZoom(18.0)
32.         map.controller.setCenter(startPoint)
33.
34.         // Добавляем маркеры для пунктов сбора мусора
35.         addRecyclingPoints()
36.     }
```

Рисунок 18 - Алгоритм функции onCreate() класса RecyclingPointsActivity

Класс TipsActivity — это активити (экран) в приложении, отображающее советы по утилизации отходов. Его главная функция, onCreate(), загружает советы из источника данных (WasteData.tips) и выводит их на экран в TextView, , как показано на рисунке 19.

Функция onCreate() в TipsActivity инициализирует экран, отображающий советы по утилизации. Она получает ссылку на TextView из layout файла, а затем заполняет этот TextView текстом, содержащим советы из массива или списка WasteData.tips, форматируя их для лучшего чтения. Таким образом, она подготавливает и выводит на экран информацию о правильной утилизации отходов.

```

13.     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
14.         super.onCreate(savedInstanceState)
15.         setContentView(R.layout.activity_tips)
16.         val textViewTips: TextView = findViewById(R.id.textViewTips) // Получение ссылки на кнопку
17.         // Выводим список советов на экран
18.         textViewTips.text = WasteData.tips.joinToString("\n\n\t")
19.     }

```

Рисунок 19 - Алгоритм функции onCreate() класса TipsActivity

Класс WasteTypesActivity представляет собой экран приложения, отображающий список различных типов отходов. Он использует RecyclerView для эффективного отображения списка, получая данные о типах отходов из WasteData.wasteTypes. В сущности, это экран, предоставляющий пользователю информацию о категориях отходов для последующей утилизации.

Функция onCreate() в WasteTypesActivity настраивает и отображает список типов отходов, используя RecyclerView. Она инициализирует RecyclerView, устанавливает менеджер компоновки (LinearLayoutManager) и создает адаптер (WasteTypeAdapter), связывая его с данными о типах отходов (WasteData.wasteTypes). В итоге, на экране отображается список типов отходов, подготовленный с помощью адаптера, как показано на рисунке 20 .

```

10.     override fun onCreate(savedInstanceState: Bundle?) {
11.         super.onCreate(savedInstanceState)
12.         setContentView(R.layout.activity_waste_types)
13.
14.         val recyclerView: RecyclerView = findViewById(R.id.recyclerViewWasteTypes)
15.
16.         recyclerView.layoutManager = LinearLayoutManager(this)
17.         var adapter = WasteTypeAdapter(WasteData.wasteTypes)
18.         recyclerView.adapter = adapter
19.
20.     }

```

Рисунок 20 - Алгоритм функции onCreate() класса WasteTypesActivity

Класс WasteType — это простая модель данных, описывающая один тип отходов, содержащая его название, описание и инструкции по утилизации, это видно на рисунке 21. Функций в данном классе нет.

```
2. data class WasteType(  
3.     val name: String,  
4.     val description: String,  
5.     val recyclingInstructions: String  
6. )
```

Рисунок 21 - Алгоритм класса WasteType

Класс WasteData — это синглтон (объект, создаваемый один раз), предоставляющий статический список (wasteTypes) объектов WasteType. Этот список содержит информацию о разных типах отходов (название, описание, инструкции по переработке), как видно на рисунке 22 . Функций в данном объекте нет, только статическое свойство wasteTypes.

```
3. object WasteData {  
4.     val wasteTypes = listOf(  
5.         WasteType("Бумага", "Газеты, журналы, картон", "Сдавайте бумагу в переработку. Бумажные отходы можно выбросить в специальный  
6.         контейнер."),  
7.         WasteType("Пластик", "Бутылки, упаковка", "Не выбрасывайте пластик с другими отходами. Ищите специальные контейнеры."),  
8.         WasteType("Стекло", "Бутылки, банки", "Разделяйте стекло по цвету и отправляйте в переработку."),  
9.         WasteType("Металл", "Жестяные банки, алюминий", "Металл можно переработать несколько раз. Отправляйте его в пункт приема."),  
10.        WasteType("Электроника", "Батарейки, телефоны", "Не выбрасывайте электронные отходы в обычный мусор. Ищите специальные пункты  
11.        приема."),  
12.    )  
13. }
```

Рисунок 22 - Алгоритм класса WasteData

WasteTypeAdapter — адаптер RecyclerView, отображающий информацию о типах отходов. Он создает и заполняет элементы списка данными из списка WasteType, обеспечивая связь между данными и визуальным представлением в RecyclerView. Самая важная функция в WasteTypeAdapter — onBindViewHolder(). Она заполняет каждый элемент списка (ViewHolder) данными о конкретном типе отхода, устанавливая значения в соответствующие текстовые поля (TextView). Без этой функции RecyclerView не смог бы отобразить информацию о типах отходов корректно, как показано на рисунке 23.

```

20.     override fun onBindViewHolder(holder: WasteTypeViewHolder, position: Int) {
21.         val wasteType = wasteTypes[position]
22.         holder.nameTextView.text = wasteType.name
23.         holder.descriptionTextView.text = wasteType.description
24.         holder.instructionsTextView.text = wasteType.recyclingInstructions
25.     }

```

Рисунок 23 - Алгоритм функции onBindViewHolder() класса WasteTypeAdapter

3.3 Описание программных модулей

Приложение «Утилизируй правильно» состоит из одного исполняемого Kotlin-файла (QuizActivity.kt), четырех активити (MainActivity, RecyclingPointsActivity, TipsActivity, WasteTypesActivity), одного файла модели (WasteType) и data-файла (WasteData). Все эти файлы (8 всего) расположены в директории kotlin+java, как показано на рисунке 24.

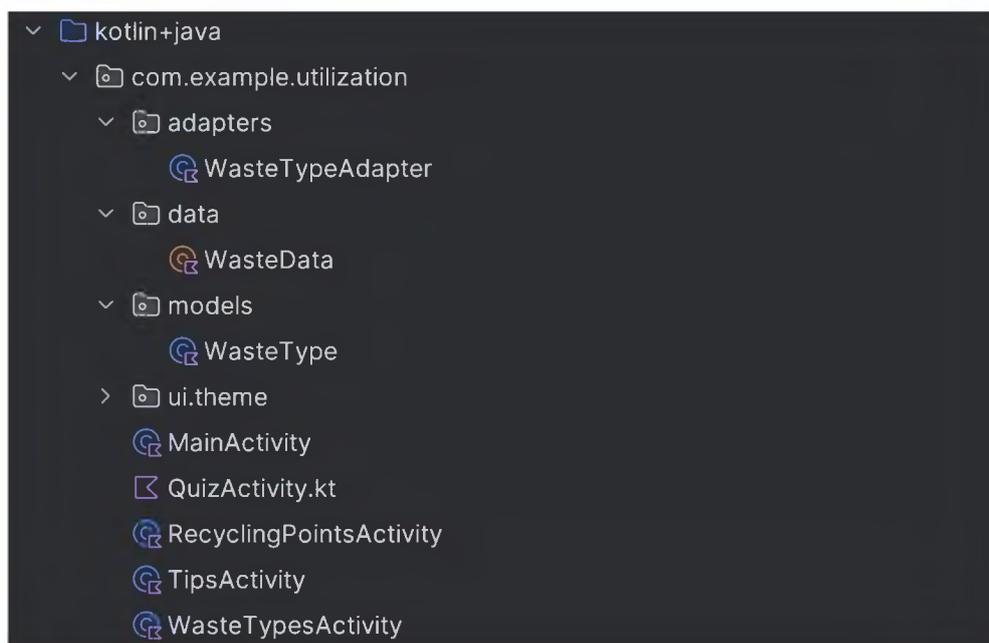


Рисунок 24 - Основные модули проекта

Визуальное оформление приложения «Утилизируй правильно» определяется XML-файлами разметки, расположенными в ресурсах проекта, как показано на рисунке 25. Эти файлы описывают интерфейс каждого активити.

Использование XML позволяет создавать чистый и структурированный код интерфейса, легко изменяемый и поддерживаемый. XML-файлы, определенно, используют стандартные Android виджеты и специфические компоненты для работы с приложением, обеспечивая интуитивно понятный пользовательский опыт.

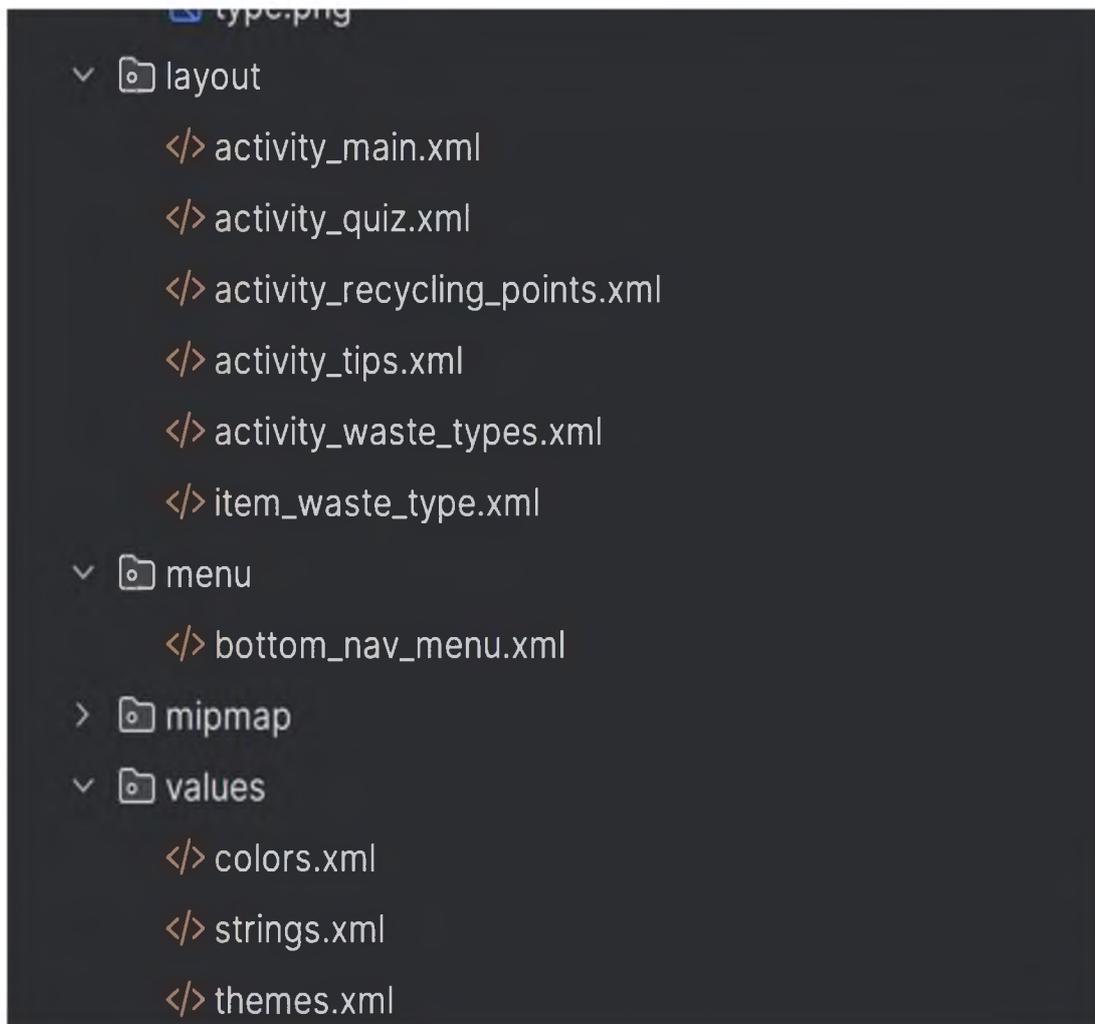


Рисунок 25 - Ресурсы проекта

Файл activity_quiz.xml, который изображен на рисунке 26-27 демонстрирует типичный пример XML-разметки, определяющей расположение и внешний вид элементов интерфейса активити QuizActivity.

Очевидно, в этом XML-файле определены элементы для отображения вопросов теста, кнопки и других визуальных компонентов.

Анализ позволяет подробно описать иерархию виджетов и их атрибуты, что бы лучше понять структуру этого конкретного экрана приложения.

```

<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="16dp"
    android:background="@drawable/bg"
    android:gravity="center">

    <TextView
        android:id="@+id/question_text"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:text="Вопрос"
        android:textColor="@color/black"
        android:textStyle="bold"
        android:gravity="center"
        android:textSize="20sp"
        android:layout_marginBottom="16dp"/>

    <RadioGroup
        android:id="@+id/radio_group"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content">

        <RadioButton
            android:id="@+id/option1"
            android:textSize="25dp"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="Вариант 1"
            android:layout_marginTop="20sp"/>

        <RadioButton
            android:id="@+id/option2"
            android:textSize="25dp"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:text="Вариант 2"
            android:layout_marginTop="20sp"/>
    </RadioGroup>
</LinearLayout>

```

Рисунок 26 - XML разметка кода

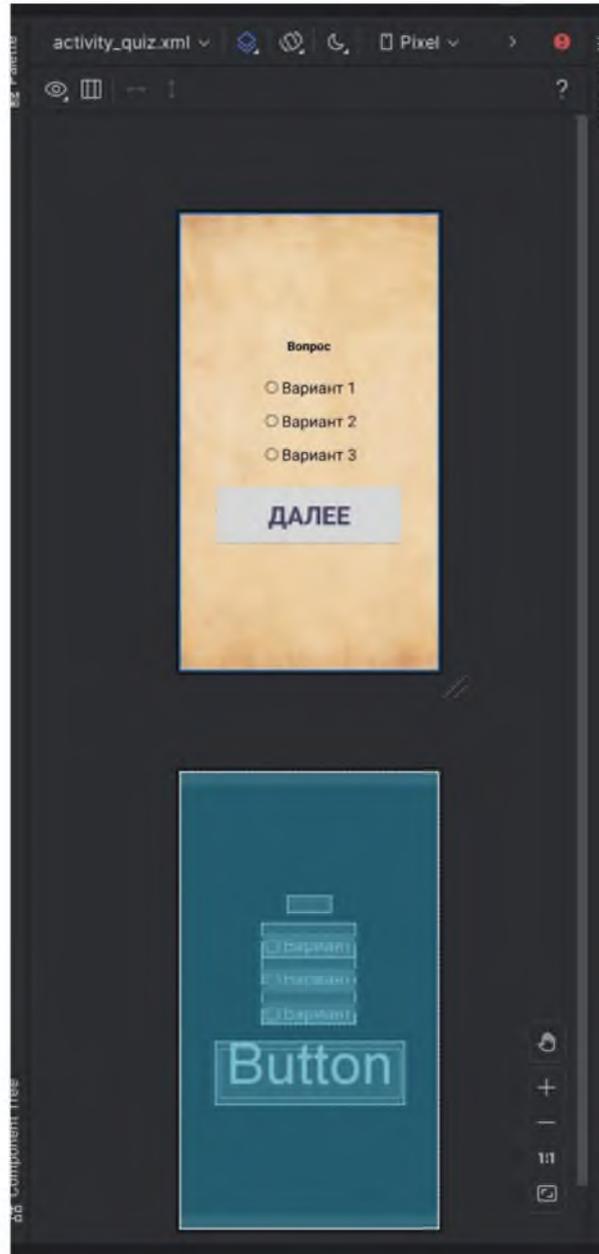


Рисунок 27 - XML разметка activity

3.4 Описание интерфейса приложения

Приложение «Утилизируй правильно» ориентировано на информирование пользователей о правильной утилизации отходов. Его интерфейс состоит из нескольких экранов.

Экран списка типов отходов как главный экран приложения, представляющий собой список различных типов отходов (бумага, пластик,

стекло и т.д.). Для каждого типа отображается краткое описание и инструкции по переработке. В алгоритме используется RecyclerView для эффективного отображения длинных списков. Элементы списка могут быть оформлены в виде карточек в качестве визуальных компонентов, улучшающих читаемость.

Экран советов и фактов по утилизации как экран с текстовыми советами по правильной сортировке и утилизации отходов. Текст может быть разбит на логические блоки.

Экран карты пунктов приема как экран с интерактивной картой, отображающей расположение ближайших пунктов приема отходов разных типов. На карте будут показаны метки с информацией о каждом пункте.

Интерфейс минималистичный и интуитивно понятный, ориентированный на простоту использования. Визуальное оформление должно быть чистым, с использованием ясной иконографии. Цветовая гамма спокойная и не отвлекающая внимание от основной информации. Навигация между экранами должна быть простой и очевидной. Для лучшего восприятия возможно использование иллюстраций или фотографий в дополнение к тексту.

Преимущества хорошего интерфейса в данном приложении:

1. Простой и понятный интерфейс позволяет пользователям быстро найти нужную информацию и эффективно использовать приложение для правильной утилизации отходов.

2. Хорошо спроектированный интерфейс обеспечивает доступность информации для всех пользователей, включая людей с ограниченными возможностями. Это может включать использование достаточного контраста цветов, крупного шрифта, а также возможность настройки размера шрифта.

3. Хорошо организованная информация позволяет пользователям быстро находить нужные данные, что повышает эффективность использования приложения и способствует принятию правильных решений по утилизации.

4. Приятный и интуитивный интерфейс создает положительное впечатление от приложения, мотивируя пользователей к его использованию и, следовательно, к более ответственной утилизации отходов.

5. Интерактивные элементы, такие как карта пунктов приема, повышают вовлеченность пользователей и делают процесс обучения более интересным.

6. Хорошо продуманный интерфейс напрямую способствует достижению основной цели приложения — информированию пользователей и повышению уровня переработки отходов. Простой и удобный интерфейс делает процесс получения информации максимально комфортным, что в конечном итоге увеличивает вероятность того, что пользователи будут действовать в соответствии с полученными знаниями.

В целом, успешность приложения «Утилизируй правильно» во многом зависит от качества его интерфейса. Хорошо разработанный интерфейс — это ключ к эффективному информированию пользователей и достижению основной цели приложения.

Главный экран приложения «Утилизируй правильно» начинается с краткого приветственного сообщения: «Это приложение создано для того, чтобы сделать планету чище». Текст должен быть лаконичным и понятным, сразу дающим пользователю представление о назначении приложения, что изображено на рисунке 28.

Под приветствием располагаются четыре пункта меню, расположенные в нижней части экрана. Это элементы навигации. Каждый пункт меню может быть представлен иконкой и коротким текстовым описанием.

Типы отходов: (иконка: контейнер для сортировки мусора) переход на экран со списком типов отходов и инструкциями по их утилизации.

Карта: (иконка: маркер карты) переход на экран с интерактивной картой, отображающей пункты приема отходов.

Советы и факты: (иконка: лампочка) переход на экран с советами и рекомендациями по правильной утилизации.

Тест: (иконка: записная книга) переход на экран с викториной.

Визуально меню должно быть оформлено в едином стиле с остальным приложением, использованная иконография должна быть понятной и согласованной. Кнопки меню должны быть достаточно большими и хорошо

различимыми, обеспечивая удобство использования на различных устройствах.



Рисунок 28 - Главное окно приложения

Экран «Типы отходов» отображает список различных категорий отходов, каждая из которых представлена отдельным элементом списка, как показано на рисунке 29. Каждый элемент списка содержит:

Название типа отхода (например, «Пластик», «Бумага», «Стекло») — выделено жирным шрифтом или более крупным размером для лучшей читаемости.

Краткое описание (например, «Пластиковые бутылки», «контейнеры», «пленка») — поясняет, какие именно отходы относятся к данной категории.

Инструкции по утилизации: (например, «Сдавайте в пункты приема пластика. Не выбрасывайте в обычный мусор») — краткие и понятные инструкции.



Рисунок 29 - Экран «Типы отходов»

Сам список может быть реализован как вертикальный `LinearLayoutManager`, обеспечивающий простую и интуитивно понятную навигацию. Стиль оформления должен быть минималистичным и чистым, обеспечивая хорошую читаемость текста. Цветовое оформление должно быть согласовано с остальными экранами приложения.

Экран «Карта» приложения «Утилизируй правильно» предназначен для отображения на карте пунктов приема отходов.

Важно использовать стандартный `MapView` или библиотеку, например, `OpenAI Maps` или `Mapbox`, для визуализации карты местности. Карта

должна показывать область, где приложение используется, и возможность приближения-удаления.

На карте должны отображаться маркеры (пины), соответствующие пунктам приема отходов. Каждый маркер должен быть уникальным и легко различимым на карте. Маркер должен быть размером, подходящим для данного экрана.

При нажатии на маркер должно открываться всплывающее окно с подробной информацией о пункте.

Наличие инструментов для навигации обязательно, т.е. функции для навигации по карте (например, кнопки «+», «-»). Возможность выбора масштаба карты.

Визуальное оформление карты должно быть чистым и понятным, обеспечивая удобное восприятие информации и навигацию. Использование цветов и иконок должно быть согласовано со стилистикой приложения и обеспечивать легкую идентификацию важных элементов.

Экран «Карта» изображен на рисунке 30.

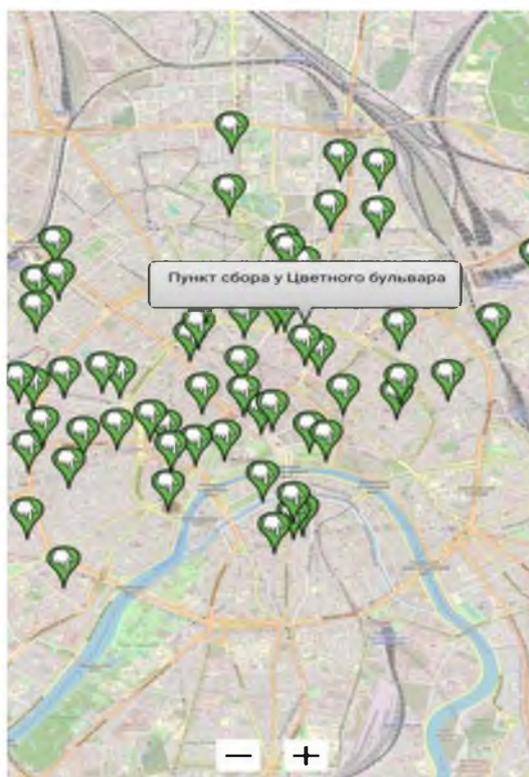


Рисунок 30 - Экран «Карта»

Экран «Советы и факты» приложения «Утилизируй правильно» предоставляет пользователям полезную информацию о правильной утилизации отходов, как показано на рисунке 31.

Список советов как основной контент экрана, представленный в виде списка коротких, понятных и практичных советов. Каждый совет может быть представлен как отдельный элемент списка с кратким заголовком и подробным описанием. Например:

Заголовок: «Правильная сортировка пластика»

Описание: «Разделяйте пластик по типам (PET, HDPE и т.д.), тщательно очищайте тару перед утилизацией».

В дополнение к советам, можно включить интересные факты об утилизации отходов, чтобы повысить вовлеченность пользователей. Например: «Переработка одной тонны бумаги сохраняет 17 деревьев!»

Текст должен быть хорошо отформатирован для лучшей читаемости. Использование маркированных списков, подзаголовков и выделения жирным шрифтом важных моментов повышает удобство использования.

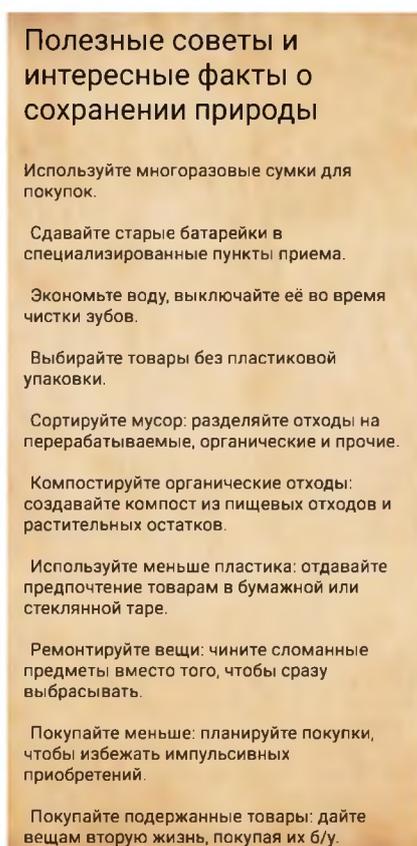


Рисунок 31 - Экран «Советы и факты»

Визуально экран должен быть оформлен в едином стиле с другими экранами приложения, с использованием четкого и понятного шрифта, достаточного количества свободного пространства и ненавязчивой цветовой гаммы. В целом, дизайн должен быть нацелен на легкое восприятие и запоминание информации.

Экран «Тест» в приложении «Утилизируй правильно» представляет собой интерактивную викторину, предназначенную для проверки знаний пользователя в области утилизации отходов, что изображено на рисунке 32. Экран «Тест» должен быть хорошо структурирован, интуитивно понятен и мотивировать пользователя к обучению и улучшению своих знаний об утилизации.

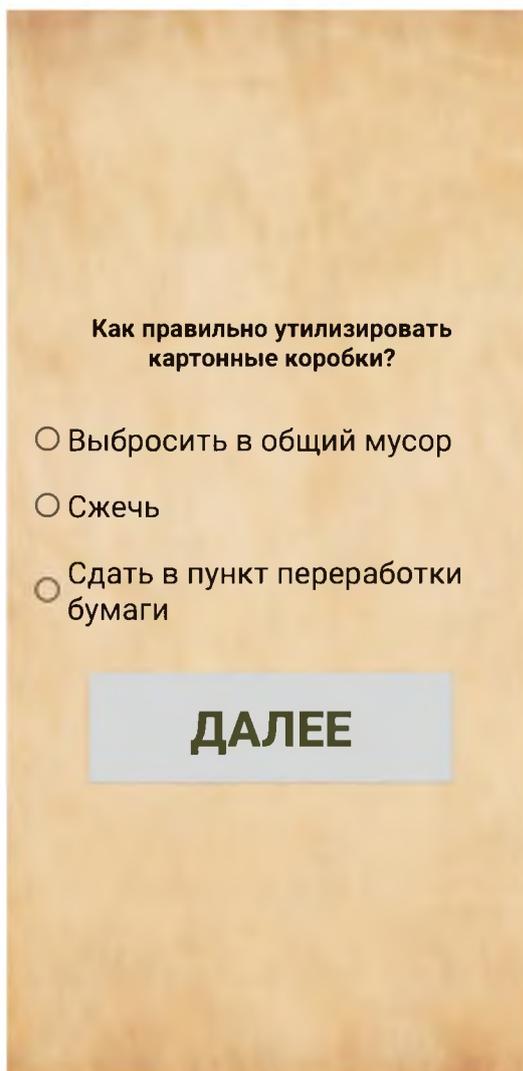


Рисунок 32 - Экран «Тест»

Важно сделать так, чтобы тест был не просто проверкой знаний, но и инструментом для обучения. Результат теста показан уведомлением на главном экране, как на рисунке 33.

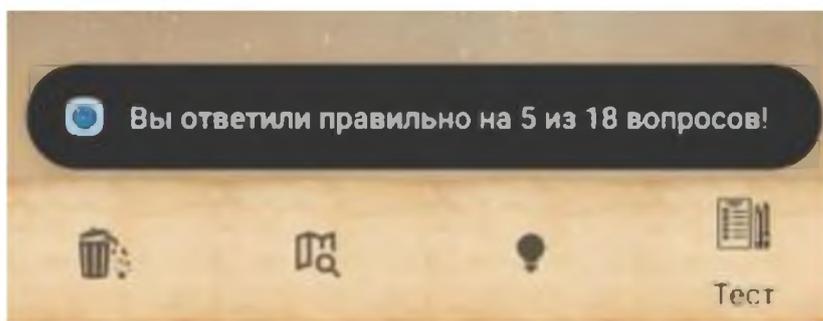


Рисунок 33 - Уведомление о результате

В заключение, интерфейс приложения «Утилизируй правильно» разработан с учетом принципов удобства использования, доступности и визуальной привлекательности. Все экраны последовательны по стилю и навигации, обеспечивая бесшовный пользовательский опыт[9]. Ключевые элементы интерфейса легкодоступны и понятны для всех пользователей, независимо от уровня их технической подготовки.

Успешный интерфейс приложения «Утилизируй правильно» будет способствовать повышению уровня информированности пользователей о правильной утилизации отходов и, как следствие, к улучшению экологической обстановки. Вся информация должна быть легко доступна и понятна, что значительно повышает эффективность приложения.

Заключение

Приложение «Утилизируй правильно» отвечает на растущую необходимость в доступной и удобной информации о правильной утилизации отходов. Ранее, получение этой информации требовало поиска в разных источниках — сайтах, буклетах и т.д., что создавало неудобства и снижало эффективность. «Утилизируй правильно» решает эту проблему, предоставляя централизованный источник информации в едином интерфейсе.

Ранее получение информации о правильной утилизации отходов зачастую требовало от пользователей значительных усилий. Необходимо было искать информацию на разных веб-сайтах, в печатных буклетах, на информационных стендах и других разрозненных источниках. Такой подход был неудобным, отнимал много времени, а также часто приводил к путанице и снижал общую эффективность информирования населения о правилах утилизации.

Приложение «Утилизируй правильно» было задумано как централизованный источник достоверной и актуальной информации об утилизации отходов, представленный в едином, удобном и интуитивно понятном интерфейсе. Целью проекта было создание приложения, которое упрощает доступ к информации о правильной утилизации отходов для всех пользователей, предоставляет удобные инструменты для поиска пунктов приема отходов и получения инструкций по утилизации, повышает экологическую грамотность пользователей через образовательный контент и интерактивные элементы, а также способствует более ответственному отношению к окружающей среде.

В приложении реализованы:

- интерактивный список типов отходов с подробными инструкциями по утилизации;
- раздел с полезными советами и фактами об утилизации;
- интерактивная карта с отображением пунктов приема отходов;
- тест для проверки знаний в области утилизации.

Приложение «Утилизируй правильно» включает в себя несколько ключевых модулей. Интерактивный список типов отходов с подробными инструкциями по утилизации предоставляет пользователям полный перечень различных типов отходов с подробными инструкциями о том, как правильно их утилизировать. Каждая инструкция содержит четкое описание процедуры утилизации, а также информацию о том, какие материалы подлежат переработке, а какие – нет. Этот модуль призван помочь пользователям правильно сортировать свои отходы.

Раздел с полезными советами и фактами об утилизации содержит ценную информацию об утилизации отходов, включая полезные советы по сокращению образования отходов, а также интересные факты о влиянии отходов на окружающую среду. Этот модуль способствует повышению экологической грамотности пользователей и стимулирует их к более осознанному потреблению.

Интерактивная карта с отображением пунктов приема отходов позволяет пользователям легко находить ближайшие пункты приема отходов, включая пункты приема вторсырья, контейнеры для сбора специальных отходов и пункты приема крупногабаритных отходов. Карта снабжена подробной информацией о часах работы и типах принимаемых отходов для каждого пункта приема. Тест для проверки знаний в области утилизации – это интерактивный тест, который позволяет пользователям проверить свои знания о правильной утилизации отходов. Тест включает в себя вопросы различных уровней сложности, что помогает оценить уровень экологической грамотности пользователя и указать на области, требующие дополнительного изучения.

Приложение представляет собой централизованный источник информации, объединяющий всю необходимую информацию об утилизации отходов в одном приложении. При этом «Утилизируй правильно» имеет удобный и интуитивно понятный интерфейс, делающий информацию доступной и понятной для всех пользователей. Интерактивные элементы, такие как карта, тест и списки с инструкциями, делают процесс обучения более

увлекательным и эффективным. Приложение имеет практическую пользу, помогая пользователям правильно сортировать отходы и находить пункты их приема. «Утилизируй правильно» повышает экологическую ответственность и способствует более устойчивому отношению к окружающей среде [18].

В дальнейшем развитии приложения планируется реализовать следующие функции. Интеграция с местными службами позволит получать актуальную информацию о графиках вывоза отходов и правилах утилизации, специфичных для конкретных регионов. Сканер штрихкодов позволит распознавать штрихкоды на упаковке товаров для автоматического определения типа отходов и рекомендаций по утилизации. Учет личного вклада предоставит возможность пользователям вести учет своего личного вклада в переработку отходов и отслеживать свои экологические показатели. Интерактивные игры и задания позволят сделать обучение более интересным и мотивирующим. Также планируется предоставить возможность обратной связи для прямой связи с разработчиками приложения для внесения предложений по улучшению или сообщений о неточностях в информации.

В результате разработано функциональное и удобное приложение, способное существенно упростить процесс ознакомления с правилами утилизации отходов. «Утилизируй правильно» предоставляет пользователю все необходимые инструменты для повышения экологической грамотности и содействия более ответственному отношению к окружающей среде.

Все поставленные задачи выполнены в полном объеме, и проект успешно завершен.

Список литературы

1. RecycleMap [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://recyclemap.ru/viewer?center=37.826404,55.924941,8.27&fractions=1>(дата обращения 22.11.2024).
2. EcoGuide: YourCarbonTracker [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://apps.apple.com/us/app/ecoguide-your-carbon-tracker/id6737694517>(дата обращения 22.11.2024).
3. WasteWise [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://apps.apple.com/us/app/wastewise/id1434307447>(дата обращения 22.11.2024).
4. Разбираем диаграмму Ганта — инструмент, который должен знать каждый менеджер [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/management/razbiraem-diagrammu-ganta-instrument-kotoryu-dolzhen-znat-kazhdyu-menedzher/>(дата обращения 22.11.2024).
5. Узнайте, как описать любой процесс компании на языке UML [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://kaiten.ru/blog/uml-processes-company/> (дата обращения 24.11.2024).
6. Диаграмма прецедентов (usecase) [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://docs.system-analyst-base.ru/hard-skills/proektirovanie/notacii-i-diagrammy/uml/diagramma-precedentov-use-case> (дата обращения 24.11.2024).
7. Диаграмма последовательности [Электронный ресурс] — Режим доступа: https://ru.ruwiki.ru/wiki/Диаграмма_последовательности (дата обращения 25.11.2024).
8. Диаграмма классов (Class diagram) [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://docs.ensi.tech/analyst-guides/tools/diagrams/uml/class-diagram>(дата обращения 25.11.2024).
9. Бесшовный UX: стреляем себе в ногу [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://sherer.pro/blog/besshovnyj-ux-streljaem-sebe-v-nogu/>(дата обращения 22.11.2024).

10. На каком языке рисуют схемы: что такое UML и почему его понимают во всём мире [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/uml-diagrammy/>(дата обращения 21.11.2024).

11. Метод VCM+ для выявления противоречий в требованиях заинтересованных лиц [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://analystdays.ru/ru/talk/32941>(дата обращения 22.11.2024).

12. Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/566218/>(дата обращения 23.11.2024).

13. Создание приложений по экологии и природоведению [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://it-vacancies.ru/blog/sozдание-prilozenii-po-ekologii-i-prirodovedeniiu/>(дата обращения 25.11.2024).

14. Уроки Excel для чайников и начинающих пользователей [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://exceltable.com/uroki-excel/uroki-excel-dlya-nachinayuschih?ysclid=m4u9cdy7al873421840>(дата обращения 23.11.2024).

15. Диаграммы последовательности — простой способ управления процессами для аналитиков [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/sequence-diagram/>(дата обращения 22.11.2024).

16. IDEF0. Знакомство с нотацией и пример использования [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://trinion.org/blog/idef0-znakomstvo-s-notaciey-i-primer-ispolzovaniya>(дата обращения 22.11.2024).

17. Модель C4 (C4 model) для визуализации архитектуры программного обеспечения [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://infostart.ru/pm/1540208/>(дата обращения 23.11.2024).

18. Экологическая устойчивость: Приверженность делу обеспечения лучшего будущего [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://www.microsoft.com/ru-ru/sustainability/learn/environmental-sustainability>(дата обращения 25.11.2024).

19. Kotlin — язык программирования: для чего используется, плюсы и минусы [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://habr.com/ru/articles/783456/> (дата обращения 23.11.2024).

20. Что такое Android Studio и как ей пользоваться [Электронный ресурс] — Режим доступа: <https://skillbox.ru/media/code/chto-takoe-android-studio-i-kak-ey-polzovatsya/> (дата обращения 24.11.2024).

21. Экология: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 352 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-02968-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536669> (дата обращения: 22.12.2024)

22. Афанасьева, Н. Б. Экология растений: учебник для вузов / Н. Б. Афанасьева, Н. А. Березина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 679 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19031-1. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/555801> (дата обращения: 21.11.2024).

23. Функциональное программирование. Теоретические и практические основы для разных языков: учебник для вузов / А. Ю. Анисимов [и др.]; под общей редакцией А. Ю. Анисимова, А. Е. Трубина, Ф. А. Мастяева. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20518-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558300> (дата обращения: 23.11.2024).

24. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений: учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 160 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16302-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537272> (дата обращения: 28.11.2024).

25. Каракеян, В. И. Переработка и утилизация твердых отходов : учебник и практикум для вузов / В. Б. Кольцов ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 123 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21116-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559378> (дата обращения: 26.11.2024).

26. Харламова, М. Д. Твердые отходы: технологии утилизации, методы контроля, мониторинг : учебное пособие для вузов / М. Д. Харламова, А. И. Курбатова ; под редакцией М. Д. Харламовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 325 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16484-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531149> (дата обращения: 18.12.2024).

27. Каракеян, В. И. Управление твердыми отходами. Переработка и утилизация : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Кольцов, О. В. Кондратьева ; под общей редакцией В. И. Каракеяна. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 123 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20306-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557931> (дата обращения: 28.11.2024).

28. Боголюбов, С. А. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / С. А. Боголюбов, Е. А. Позднякова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17928-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536221> (дата обращения: 25.11.2024).

29. Волков, А. М. Правовые основы природопользования и охраны окружающей среды : учебник и практикум для вузов / А. М. Волков, Е. А. Лютягина ; под общей редакцией А. М. Волкова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 336 с. — (Высшее

образование). — ISBN 978-5-534-17344-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536520> (дата обращения: 28.11.2024).

30. Шкаровский, А. Л. Защита окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Л. Шкаровский. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 84 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19740-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/557034> (дата обращения: 23.11.2024).

Приложение А

Листинг приложения

```
class MainActivity

package com.example.utilization.models
data class WasteType(
    val name: String,
    val description: String,
    val recyclingInstructions: String
)

class WasteData

package com.example.utilization.data
import
com.example.utilization.models.WasteType
object WasteData {
    val wasteTypes = listOf(
        WasteType("Бумага", "Газеты, журналы, картон", "Сдавайте бумагу в переработку. Бумажные отходы можно выбросить в специальный контейнер."),
        WasteType("Пластик", "Бутылки, упаковка", "Не выбрасывайте пластик с другими отходами. Ищите специальные контейнеры."),
        WasteType("Стекло", "Бутылки, банки", "Разделяйте стекло по цвету и отправляйте в переработку."),
        WasteType("Металл", "Жестяные банки, алюминий", "Металл можно переработать несколько раз. Отправляйте его в пункт приема."),
        WasteType("Электроника", "Батарейки, телефоны", "Не выбрасывайте электронные отходы в обычный мусор. Ищите специальные пункты приема."),
        WasteType("Тетра Пак", "Упаковка для сока, молока", "Разделяйте упаковку от бумаги и пластика, отправляйте в специальные контейнеры."),
        WasteType("Текстиль", "Старая одежда, ткань", "Если одежда в хорошем состоянии, отдайте её на благотворительность или переработку."),
        WasteType("Органические отходы", "Овощи, фрукты, кофейная гуща", "Эти отходы можно компостировать, они превращаются в удобрения."),
        WasteType("Опасные отходы", "Лекарства, химикаты", "Не выбрасывайте опасные отходы в мусор. Сдавайте их в специализированные пункты."),
        WasteType("Лампочки", "Лампочки накаливания, энергосберегающие лампы", "Лампочки
```

нельзя выбрасывать в обычный мусор. Сдавайте их в пункты переработки."),

WasteType("Мебель", "Старые диваны, шкафы", "Сдавайте крупногабаритные отходы в специальные пункты приёма или на переработку."),

WasteType("Резина", "Автомобильные покрышки, резиновые изделия", "Покрышки можно переработать. Сдавайте их в специализированные пункты."),

WasteType("Строительные отходы", "Кирпич, бетон, гипсокартон", "Не выбрасывайте строительные отходы в бытовой мусор. Используйте специальные пункты."),

WasteType("Кухонная техника", "Холодильники, плиты", "Сдавайте технику в пункт переработки электроники."),

WasteType("Картриджи", "Принтерные картриджи", "Отдавайте отработанные картриджи в пункты приёма или на переработку."),

WasteType("Фармацевтические отходы", "Просроченные лекарства", "Сдавайте просроченные лекарства в аптечные пункты для утилизации."),

WasteType("Аэрозольные баллоны", "Лаки, дезодоранты", "Не прокалывайте баллоны и не выбрасывайте в мусор. Ищите специальные пункты."),

WasteType("Ртутные приборы", "Термометры, ртутные лампы", "Ртуть опасна для окружающей среды. Сдавайте такие приборы на специальную переработку."),

WasteType("Бытовая химия", "Отбеливатели, моющие средства", "Сдавайте бытовую химию в специализированные пункты приёма."),

WasteType("Пластиковые крышки", "Крышки от бутылок", "Сдавайте пластиковые крышки в специальные пункты для переработки."),

WasteType("Пена для упаковки", "Пенопласт, упаковочный наполнитель", "Пенопласт подлежит переработке. Сдавайте его в соответствующие пункты."),

WasteType("Медицинские шприцы", "Использованные шприцы", "Использованные шприцы сдаются в медицинские учреждения или специализированные пункты."),

WasteType("Фольга", "Алюминиевая фольга, упаковки", "Фольга подлежит переработке. Собирайте её и сдавайте в пункт приёма металла."),

WasteType("Дерево", "Деревянные отходы, доски", "Деревянные отходы могут быть переработаны. Сдавайте их на переработку."),

WasteType("Кожа", "Изделия из кожи, обувь", "Кожаные изделия могут быть переработаны. Отдайте в специальные пункты приема.")

)

valtips = listOf(

"Используйте многоразовые сумки для покупок.",

"Сдавайте старые батарейки в специализированные пункты приема.",

"Экономьте воду, выключайте её во время чистки зубов.",

"Выбирайте товары без пластиковой упаковки.",

"Сортируйте мусор: разделяйте отходы на перерабатываемые, органические и прочие.",

"Компостируйте органические отходы: создавайте компост из пищевых отходов и растительных остатков.",

"Используйте меньше пластика: отдавайте предпочтение товарам в бумажной или стеклянной таре.",

"Ремонтируйте вещи: чините сломанные предметы вместо того, чтобы сразу выбрасывать.",

"Покупайте меньше: планируйте покупки, чтобы избежать импульсивных приобретений.",

"Покупайте подержанные товары: дайте вещам вторую жизнь, покупая их б/у.",

"Отдавайте ненужные вещи: отдавайте одежду, игрушки и другие вещи тем, кому они могут понадобиться.",

"Используйте многоразовые контейнеры: берите с собой контейнеры для еды вместо одноразовых.",

"Выключайте свет и электронику: экономьте электроэнергию, выключая свет и электронику, когда они не нужны.",

"Печатайте меньше: используйте электронные документы вместо бумажных.",

"Используйте энергосберегающие лампочки: они потребляют меньше энергии и служат дольше.",

"Утепляйте дом: сократите затраты на отопление и охлаждение.",

"Ходите пешком или ездите на велосипеде: сократите выбросы углекислого газа.",

"Используйте общественный транспорт: альтернатива личному автомобилю.",

"Выбирайте экологически чистый транспорт: электромобили или гибриды.",

"Сажайте деревья: деревья поглощают углекислый газ.",

"Берегите воду: не тратьте воду без необходимости.",

"Используйте меньше одноразовых салфеток: используйте тканевые салфетки.",

"Утилизируйте электронные отходы правильно: сдавайте старую электронику в специализированные пункты приема.",

"Покупайте местные продукты: сокращает транспортные расходы и поддерживает местных производителей.",

"Выбирайте сезонные продукты: они более экологичны и дешевле.",

"Используйте эко-мешки для овощей и фруктов: откажитесь от пластиковых пакетов в магазинах.",

"Поддерживайте экологические организации: вносите свой вклад в защиту окружающей среды.",

"Обращайте внимание на маркировку: ищите товары с маркировкой экологической безопасности.",

"Учитесь правильно утилизировать опасные отходы: аккумуляторы, лампы, краску и т.д.",

"Сокращайте потребление мяса: животноводство – один из главных источников парниковых газов.",

"Избегайте использования аэрозолей: они содержат вредные для озонового слоя вещества.",

"Следите за чистотой вокруг себя: не мусорите на улицах и в природе.",

"Участвуйте в экологических акциях: принимайте участие в уборке парков и других мероприятиях.",

"Рассказывайте друзьям и близким о важности экологии: вместе мы можем сделать больше!",

"Покупайте товары с меньшим углеродным следом: обращайте внимание на информацию об углеродном следе товара.",

"Используйте фильтры для воды: сократите использование пластиковых бутылок.",

"Участвуйте в программе раздельного сбора мусора: помогите городу стать чище."

)

}

}

```

    }
}

class WasteTypeAdapter

package com.example.utilization.adapters
import android.view.LayoutInflater
import android.view.View
import android.view.ViewGroup
import android.widget.TextView
import
androidx.recyclerview.widget.RecyclerView
import com.example.utilization.R

import
com.example.utilization.models.WasteType
class WasteTypeAdapter(private val wasteTypes:
List<WasteType>) :
RecyclerView.Adapter<WasteTypeAdapter.WasteT
ypeViewHolder>() {
    override fun onCreateViewHolder(parent:
ViewGroup, viewType: Int): WasteTypeViewHolder {
        val view =
LayoutInflater.from(parent.context)
            .inflate(R.layout.item_waste_type, parent,
false)
        return WasteTypeViewHolder(view)
    }
    override fun onBindViewHolder(holder:
WasteTypeViewHolder, position: Int) {
        val wasteType = wasteTypes[position]
        holder.nameTextView.text = wasteType.name
        holder.descriptionTextView.text =
wasteType.description
        holder.instructionsTextView.text =
wasteType.recyclingInstructions
    }
    override fun getItemCount(): Int =
wasteTypes.size
    class WasteTypeViewHolder(view: View) :
RecyclerView.ViewHolder(view) {
        val nameTextView: TextView =
view.findViewById(R.id.nameTextView)
        val descriptionTextView: TextView =
view.findViewById(R.id.descriptionTextView)
        val instructionsTextView: TextView =
view.findViewById(R.id.instructionsTextView)
    }
}
}

```

Приложение Б
Экранные формы

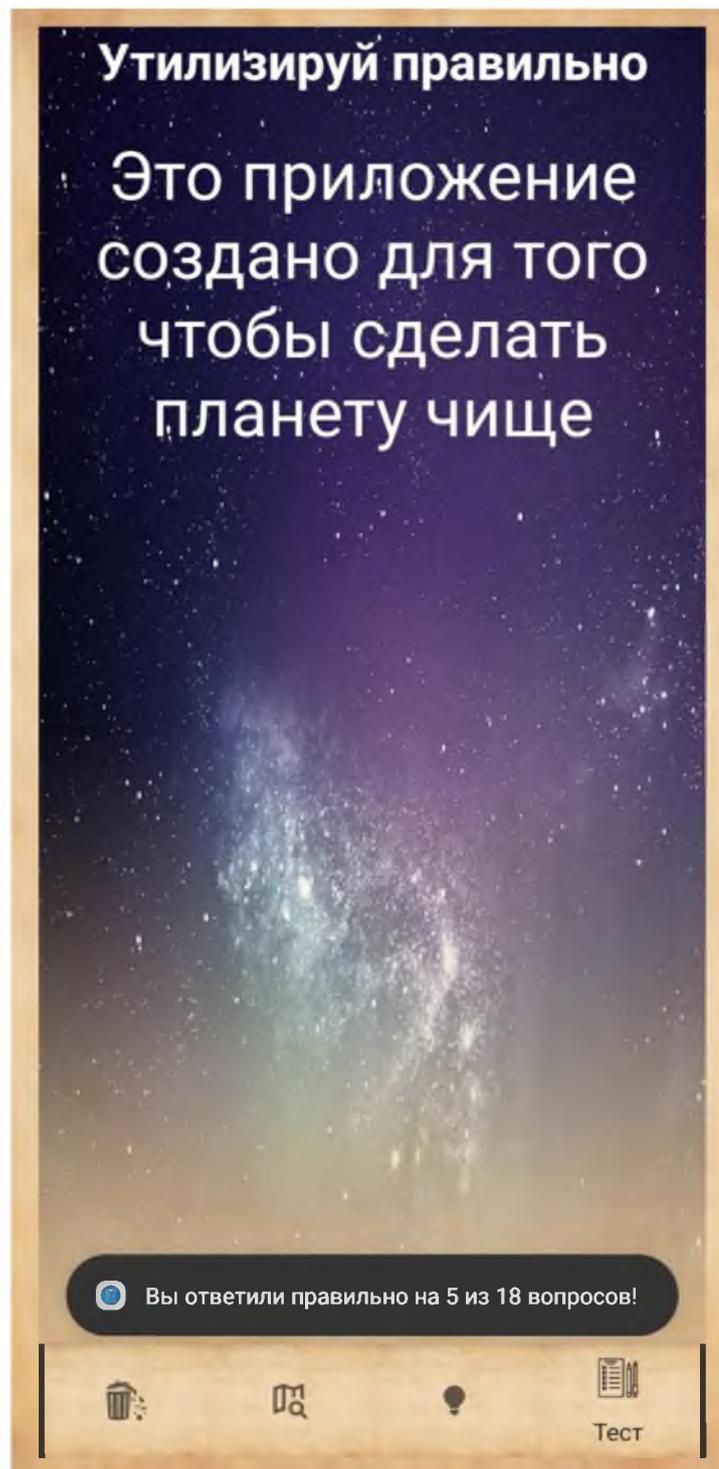


Рисунок Б1 - Главное окно приложения

Бумага

Газеты, журналы, картон

Сдавайте бумагу в переработку. Бумажные отходы можно выбросить в специальный контейнер.

Пластик

Бутылки, упаковка

Не выбрасывайте пластик с другими отходами. Ищите специальные контейнеры.

Стекло

Бутылки, банки

Разделяйте стекло по цвету и отправляйте в переработку.

Металл

Жестяные банки, алюминий

Металл можно переработать несколько раз. Отправляйте его в пункт приема.

Электроника

Батарейки, телефоны

Не выбрасывайте электронные отходы в обычный мусор. Ищите специальные пункты приема.

Тетра Пак

Упаковка для сока, молока

Разделяйте упаковку от бумаги и пластика, отправляйте в специальные контейнеры.

Текстиль

Старая одежда, ткань

Если одежда в хорошем состоянии, отдайте её на благотворительность или переработку.

Органические отходы

Овощи, фрукты, кофейная гуща

Эти отходы можно компостировать, они превращаются в удобрения.

Опасные отходы

Лекарства, химикаты

Не выбрасывайте опасные отходы в мусор. Сдавайте их в

Рисунок Б2 - Экран «Типы отходов»



Рисунок Б3 -Экран «Карта»

Полезные советы и интересные факты о сохранении природы

Используйте многоразовые сумки для покупок.

Сдавайте старые батарейки в специализированные пункты приема.

Экономьте воду, выключайте её во время чистки зубов.

Выбирайте товары без пластиковой упаковки.

Сортируйте мусор: разделяйте отходы на перерабатываемые, органические и прочие.

Компостируйте органические отходы: создавайте компост из пищевых отходов и растительных остатков.

Используйте меньше пластика: отдавайте предпочтение товарам в бумажной или стеклянной таре.

Ремонтируйте вещи: чините сломанные предметы вместо того, чтобы сразу выбрасывать.

Покупайте меньше: планируйте покупки, чтобы избежать импульсивных приобретений.

Покупайте подержанные товары: дайте вещам вторую жизнь, покупая их б/у.

Рисунок Б4 - Экран «Советы и факты»

**Как правильно утилизировать
картонные коробки?**

- Выбросить в общий мусор
- Сжечь
- Сдать в пункт переработки
бумаги

ДАЛЕЕ

Рисунок Б5 - Экран «Тест»