



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Кафедра геоэкологии, природопользования и экологической безопасности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

На тему Разработка экологического справочника «Раздельный сбор отходов
в Санкт-Петербурге»: эколого-экономический аспект

Исполнитель Иванова Алевтина Антоновна
(фамилия, имя, отчество)

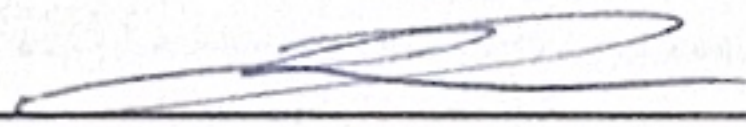
Руководитель кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Рижия Елена Яновна
(фамилия, имя, отчество)

Консультант кандидат экономических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Островская Елена Николаевна
(фамилия, имя, отчество)

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой 
(подпись)

кандидат биологических наук, доцент
(ученая степень, ученое звание)

Мухин Иван Андреевич
(фамилия, имя, отчество)

«16» июно 2025 г.

Санкт-Петербург

2025

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Теоретические аспекты реализации проектов в области обращения с отходами.....	7
1.1 Раздельный сбор отходов как компонент рационального природопользования	7
1.2 Опыт РФ и Санкт-Петербурга в сфере раздельного сбора отходов	9
1.2.1. Система обращения с отходами в РФ	9
1.2.2 Опыт переработки отходов и утилизации в Санкт-Петербурге.....	11
1.3 Проекты в сфере раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге	16
Глава 2. Разработка стартап-проекта	19
2.1 Резюме стартап-проекта	19
2.2 Методология разработки стартап-проекта	20
2.2.1 Анализ рынка и обоснование актуальности выбора проблемы на решение которой направлен стартап-проект	20
2.2.2 Описание и обоснование выбора методологии разработки проекта....	21
2.3 Бизнес-план и бизнес-модель стартап-проекта.....	23
2.3.1 Общая характеристика стартап-проекта и сферы деятельности	23
2.3.2 Описание продукта	25
2.3.3 Маркетинговый анализ, стратегия и сбыт продукта	26
2.3.4 Производственный план.....	32
2.3.5 Организационный план	36
2.3.6 Финансовый план.....	38
2.3.7 Направленность, эффективность и конкурентоспособность стартап-проекта	43
2.3.8 Риски и гарантии.....	45
Глава 3. Эколого-экономическое обоснование стартап-проекта	49
Заключение	54
Список использованных источников	56

Приложение А. MVP стартап-проекта.....	60
Приложение Б. Помесячный план доходов	61
Приложение В. Помесячный план расходов	62

Введение

Проблема накопления и утилизации отходов производства и потребления приобрела планетарные масштабы, заставляя государства всего мира искать пути её решения. Разлагаясь на многочисленных полигонах, отходы загрязняют воздух, воду и почву вредными веществами и наносят существенный вред окружающей среде. Во многих развитых странах проблема с отходами решается через систему раздельного сбора мусора и его дальнейшей переработки, тогда как в России ситуация остается достаточно напряжённой [2].

Стремительное увеличение объемов потребления неизбежно приводит к росту количества отходов. Переработка отходов предлагает революционную альтернативу привычному циклу «создание-использование-утилизация», позволяя вещам обрести новую ценность. Но в основе данной системы заложен раздельный сбор отходов, позволяющий проводить учёт его происхождения и пригодность к переработке или вторичному использованию. Данная стадия в обращении с отходами позволяет отделить перерабатываемые отходы от неперерабатываемых, что позволяет не только вернуть в промышленный оборот максимум материалов, но и сократить расходы на вывоз на мусорные полигоны, остановить расточительность ресурсов, необходимых для производства товаров, давая возможность использовать отходы как материал для создания новой продукции [5].

В России существует несколько серьезных причин, почему раздельный сбор является сложной задачей для населения:

Во-первых – это инфраструктурные проблемы, связанные с недостаточным количеством пунктов сбора и переработки отходов, а также отсутствием контейнеров для размещения разных видов отходов.

Во-вторых, отсутствует четкая системы вывоза рассортированного мусора, вызывающая сомнения в эффективности данной системы. Большинство людей не видят смысла в сортировке, т.к. вся накопленная и рассортированная

продукция, в конечном итоге отправляется на один полигон захоронения ввиду того, что за ним приезжает один мусоровоз.

В-третьих, существует информационная недостаточность или низкий уровень осведомленности населения о важности и правилах раздельного сбора.

В-четвертых – это мотивационные барьеры, которые возникают через недоверие к системе раздельного сбора, либо, потому что большинство населения сортировку не осуществляет, а от одного человека ничего не зависит. Кто-то воспринимает сортировку как лишнюю трату времени и превалирует сложившаяся привычка быстрой утилизации без сортировки.

В-пятых, законодательные и экономические факторы: слабое (необязательное) законодательство в сфере обращения с отходами, отсутствие строгих мер контроля и наказаний, высокие затраты на организацию раздельного сбора и недостаточное финансирование государственных программ.

Для решения этих проблем требуется комплексный подход с участием государства, бизнеса и общества, включающий улучшение инфраструктуры, усиление просветительской работы и создание эффективных механизмов контроля и мотивации.

В Санкт-Петербурге ситуация с раздельным сбором отходов развивается, но темпы внедрения остаются относительно медленными ввиду низкой осведомленности населения о необходимости правильного обращения с отходами потребления. Но те жители города, которые заинтересованы в раздельном сборе и готовы заниматься сортировкой отходов, зачастую не знают, куда сдавать те или иные отходы.

Именно для решения этой проблемы необходим экологический справочник (далее «Экосправочник»), который будет включать в себя карту с размещенными на ней пунктами сбора с указанием принимаемых типов отходов. В качестве основных преимуществ данного ресурса можно выделить постоянно обновляющиеся данные о пунктах сбора, справочную информацию о раздельном сборе отходов и правила сортировки, а также приведение нормативно-правовых актов в сфере обращения с отходами.

«Экосправочник» позволит заинтересовать как можно больше населения Санкт-Петербурга в раздельном сборе отходов, что позволит увеличить объемы перерабатываемых отходов, тем самым снизить негативное влияние на окружающую среду. Поэтому представленный диплом как стартап относится к числу актуальных в РФ.

Цель работы – разработка стартап-проекта по актуализации раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге при помощи «Экосправочника».

Для достижения поставленной цели необходимо выполнить следующие задачи:

1. Проанализировать рынок по раздельному сбору отходов в России и Санкт-Петербурге;
2. Разработать бизнес-план и бизнес-модель стартап-проекта;
3. Привести эколого-экономическое обоснование стартап-проекта.

Прикладная значимость проекта заключается в возможной реализации проекта на территории города Санкт-Петербург и увеличении доли перерабатываемых отходов.

Объект исследования – рынок по сортировке отходов в городе Санкт-Петербург.

Предмет исследования – бизнес-модель стартап-проекта по актуализации раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге.

Глава 1. Теоретические аспекты реализации проектов в области обращения с отходами

1.1 Раздельный сбор отходов как компонент рационального природопользования

Раздельный сбор отходов — это важная отрасль, направленная на сбор и сортировку различных типов отходов для их последующей переработки и вторичного использования. Эта практика позволяет эффективно управлять отходами, сокращая их количество на свалках [6].

Раздельный сбор отходов является важнейшим компонентом устойчивого развития и экологической политики. В качестве основных преимуществ данной системы можно выделить:

1. Снижение загрязнения окружающей среды

При раздельном сборе увеличиваются объемы перерабатываемых отходов, тем самым снижается количество мусора, отправляющегося на полигоны. Такой подход снижает загрязнение воды, почвы и воздуха токсичными веществами, выделяющимися при разложении отходов. Помимо этого, появляется возможность возвращать ресурсы в цикл производства, что снижает затраты на первичное производство и экономит природные ресурсы, такие как нефть, древесина и вода.

2. Сохранение природных ресурсов

Благодаря переработке вторичных материалов появляется возможность возвращать ресурсы в цикл производства, что снижает затраты на первичное производство и экономит природные ресурсы, такие как нефть, древесина и вода.

3. Экономическая эффективность

Использование системы раздельного сбора отходов позволяет снизить расходы на захоронение отходов путем увеличения перерабатываемых ресурсов. Помимо этого, снижаются затраты на добычу сырья и электроэнергию, так как в производстве используются вторичные материалы [25].

Переход от одноразовой системы использования товаров производства и потребления к их сокращению, повторному использованию и переработке (3R) подтверждает, что мир движется к устойчивым решениям для спасения будущего новых поколений. В развитых экономиках отходы рассматриваются как ресурс, а не проблема, которая разумно трансформируется в бизнес-идею посредством переработки.

Например, опыт Германии в сфере раздельного сбора отходов является образцовым. Система, выстраиваемая уже более 30 лет, ежедневно показывает свою эффективность в вопросе сортировки мусора. С 2000 по 2017 год доля отходов, размещаемых на полигонах, снизилась с 27,1% до 0,2% [23].

С 2015 года граждане Германии обязаны сортировать мусор на пять фракций согласно закону «О замкнутом хозяйственном цикле» (KrWG), который регулирует процессы утилизации и переработки отходов [8].

Отсортированные отходы можно сдать в различные точки сбора:

1. Точки у дома (синий контейнер для бумаги, коричневый для органических отходов, желтый для пластика и упаковки, черный для остального мусора);
2. Точки у магазинов (для батареек, пластиковых бутылок);
3. Точки у церквей и парковок (для старой и ненужной одежды);
4. Квартальные точки (10-12 баков для стекла различного цвета, картона, упаковочной бумаги, салфеток и т.д.) [26].

Для крупногабаритного мусора (мебели и бытовой техники) существует график вывоза, а для рождественских елок определенный день в году.

Стимулирование граждан к раздельному сбору отходов происходит с помощью системы штрафов и наказаний, а также с помощью экономических выгод. В Германии действует система возврата депозита за одноразовую тару (Pfand). Она представляет собой залог, то есть в стоимость напитка входит цена бутылки от 8 до 25 центов, которую можно сдать в специальный автомат в любом магазине и получить чек, с которым нужно подойти к кассе и обналичить его [4].

Штрафы за неправильную сортировку, превышение веса контейнера, чрезмерно спрессованный мусор или переполненные баки предусматриваются законодательством и регулируются каждой федеральной землей Германии. Размер штрафных санкций варьируется от 10-20 евро за первичное нарушение, но может достигать и 2,5 тысяч евро за регулярные нарушения в сфере обращения с отходами [8].

1.2 Опыт РФ и Санкт-Петербурга в сфере раздельного сбора отходов

1.2.1. Система обращения с отходами в РФ

Рост численности населения страны, увеличение масштабов производства приводит к проблеме увеличения объема твердых коммунальных отходов (ТКО) в России, которая существует уже много лет. Отсутствие надлежащей системы обращения с ТКО приводит к увеличению несанкционированных свалок, загрязнению различных компонентов окружающей среды, а также ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки в стране. Менее чем за 10 лет, с 2010 до 2019 года, количество образуемых ТКО увеличилось практически на 35% [15]. Вследствие этого возникает необходимость создания и внедрения новой системы обращения с отходами, которая поможет снизить нагрузку на окружающую среду.

1 января 2019 года согласно положениям Федерального закона от 25 декабря 2018 г. №483-ФЗ «О внесении изменений в статью 29.1 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» все субъекты Российской Федерации должны были обеспечить переход на новую систему обращения с ТКО, стартовала так называемая «мусорная реформа» [16]. Теперь сбор, транспортировка, обработка, утилизация, обезвреживание и захоронение отходов на территории каждого региона должны обеспечиваться региональными операторами по обращению с ТКО.

В свою очередь, региональные операторы обязаны заключать договоры на оказание услуг с собственниками отходов, которые должны своевременно производить оплату согласно установленному тарифу.

Одновременно с «мусорной реформой» был основан «Российский экологический оператор» (РЭО), который регулирует обращение с ТКО в РФ и отвечает за работу всех региональных операторов. Одной из стратегических целей организации является формирование комплексной системы обращения с отходами в РФ и управление ею.

В рамках своей деятельности компания занималась реализацией Федерального проекта «Комплексная система обращения с твёрдыми коммунальными отходами» (2020-2024 гг.).

В качестве основных задач данного проекта выделяют:

А) Мониторинг состояния отрасли обращения с отходами, анализ производственных процессов с целью выявления возможностей использования вторичных ресурсов, выявление проблем и рисков, в том числе социально-экономических, препятствующих развитию отрасли;

Б) Расширение функциональных возможностей электронной модели федеральной схемы обращения с ТКО;

В) Подготовка Зелёного рейтинга субъектов РФ и региональных операторов по обращению с ТКО.

Раздельный сбор отходов – один из компонентов «мусорной реформы». Но в ходе внедрения этой системы возник ряд сложностей, которые по сей день не позволяют полноценно ее использовать. Далее изложены основные причины низкой эффективности раздельного сбора в нашей стране.

Низкий уровень экологического просвещения у населения:

У большинства населения России часто нет понимания важности раздельного сбора в силу недостаточного количества просветительских и образовательных мероприятий об экологии. Некоторые граждане не только не осознают необходимость сортировки отходов для окружающей среды, но и не уверены в том, что отсортированный мусор действительно отвезут на

переработку, а не на полигон для захоронения. Из-за отсутствия прозрачности системы экологическая заинтересованность людей снижается [18].

Недостаток техники и контейнеров:

В России в основном используется двухпоточная система раздельного сбора, т.е. деление отходов на два типа – подлежащие переработке и все остальные. Ввиду этого в 2019 году потребовалось обеспечение регионов страны достаточным количеством специализированных контейнеров для вторсырья, а также техникой для транспортировки отходов на мусоросортировочные и мусороперерабатывающие станции, однако многие регионы оказались к этому не готовы [14].

Однако в ходе мусорной реформы все же удалось начать развивать систему раздельного сбора: всего в регионах РФ оборудовано свыше 1 млн контейнерных площадок, из них около 200 тыс. приспособлены для раздельного накопления ТКО. На конец 2023 года 89,6 млн человек (61,2% населения РФ) принимают участие в раздельном сборе отходов, что на 4,6% больше результатов 2022 года [20].

1.2.2 Опыт переработки отходов и утилизации в Санкт-Петербурге

Санкт-Петербург занимает лидирующее место среди регионов России в сфере раздельного сбора отходов, демонстрируя одни из лучших показателей по объемам сортировки отходов, однако развитие этой сферы ограничивается рядом факторов:

Инфраструктурные особенности

По данным на апрель 2024 года инфраструктурой для раздельного накопления отходов оснащено более 4 697 площадок, на которых установлено 8641 специализированных контейнеров и металлических «сеток» для сбора пластиковых бутылок [21].

Однако в исторической части города установка специализированных контейнеров ограничивается плотностью застройки.

Экологическое сознание и спрос населения

Уровень экологического просвещения в Санкт-Петербурге оценивается как удовлетворительный, но есть потенциал для улучшения. В 2018 году экспертные оценки показали, что уровень состояния экологического просвещения составляет около 57 баллов из 90 [1]. Население города слабо заинтересовано в раздельном сборе отходов из-за отсутствия достаточного количества просветительских мероприятий, что снижает эффективность этой системы.

Но несмотря на недостатки динамика роста рынка раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге имеет значительные положительные тенденции в последние годы.

АО «Невский экологический оператор» реализует внедрение комплексной системы раздельного накопления отходов (РНО) на территории Санкт-Петербурга, используя две системы РНО:

(1) Двухпоточная система раздельного накопления отходов

Система представляет собой размещение на контейнерных площадках дополнительного вида контейнеров синего цвета для вторсырья и используется в Приморском, Выборгском, Московском и Фрунзенском районах. Среди принимаемых отходов бутылочный пластик, жестяные и алюминиевые банки, многослойная упаковка, стеклянные банки и бутылки, бумага, книги, журналы, газеты, картон, тетради [22].

При таком методе накопления важно отделить органические (мокрые) отходы от вторсырья для его последующей переработки. Собранные отходы забирают специализированные мусоровозы, которые отвозят вторсырье на мусороперерабатывающие предприятия для дальнейшей обработки.

(2) Многопоточная система раздельного накопления отходов

В настоящий момент такой способ накопления реализуется в Калининском, Красногвардейском, Невском, Петроградском, Курортном, Колпинском, Кронштадтском, Пушкинском, Петродворцовом, Адмиралтейском, Василеостровском, Кировском, Красносельском и Центральном районах.

Накопление происходит при помощи контейнеров различных цветов, для каждого из которых определен тип принимаемых отходов. В Санкт-Петербурге представлены контейнеры трех цветов: желтые, синие и черные. Желтые контейнеры предназначены для пластмассы и металла, синие для макулатуры, черные для стекла [22].

При раздельном накоплении отходов необходимо предварительно вымыть, высушить и смять сдаваемые отходы.

По данным Доклада об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2023 году, подготовленного Комитетом по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга, в 2023 году на территории Санкт-Петербурга было образовано 1 645,1 тыс.т твердых коммунальных отходов. Из них прошли обработку 935,9 тыс.т (56,9%), что почти в два раза больше, чем в 2021 году (28,3%). После обработки было утилизировано 81,9 тыс.т отходов (5,0%), направлено на захоронение - 1 561,2 тыс. тонн (94,9%) [12].

Благодаря запуску в декабре 2022 года первой очереди комплекса по переработке отходов «Волхонка» годовой мощностью 200 тыс.т отходов в год удалось увеличить объем обработанных отходов. В то же время запуск второй очереди летом 2024 года позволил увеличить мощность предприятия до 600 тыс.т отходов в год [19]. В ходе работы перерабатывающегося комплекса выделяются восемь базовых видов вторичных ресурсов: железо, алюминий, полиэтилен, полипропилен, ПЭТ, стекло, тетрапак, макулатура (бумага и картон), которые передаются сторонним заинтересованным потребителям [22].

В Санкт-Петербурге реализован сбор широкого спектра опасных отходов, что делает его передовым российским регионом по внедрению Системы приема опасных отходов от населения. Именно опасные отходы оказывают сильнейшее негативное влияние на окружающую среду, хотя их объем значительно меньше объема основной массы отходов. При правильном использовании в быту они не наносят вреда окружающей среде, но при неправильной утилизации, например,

при захоронении на полигонах под воздействием условий среды опасные отходы становятся источниками загрязнения водных ресурсов, воздуха и почвы.

Сдать на переработку можно в основном предметы, содержащие ртуть (люминесцентные лампы, ртутные термометры, различные ртутьсодержащие приборы, ртуть металлическая и загрязненные ртутью отходы), а также батарейки и аккумуляторы, лекарственные препараты с истекшим сроком годности, вышедшая из эксплуатации бытовая, электронная, компьютерная и оргтехника, химические вещества, лаки, краски, бытовая химия с истекшим сроком годности, отработанные масла, автомобильные покрышки и т.д [21]. На рисунке 1 представлен морфологический состав опасных отходов, сданных жителями Санкт-Петербурга в 2023 году.

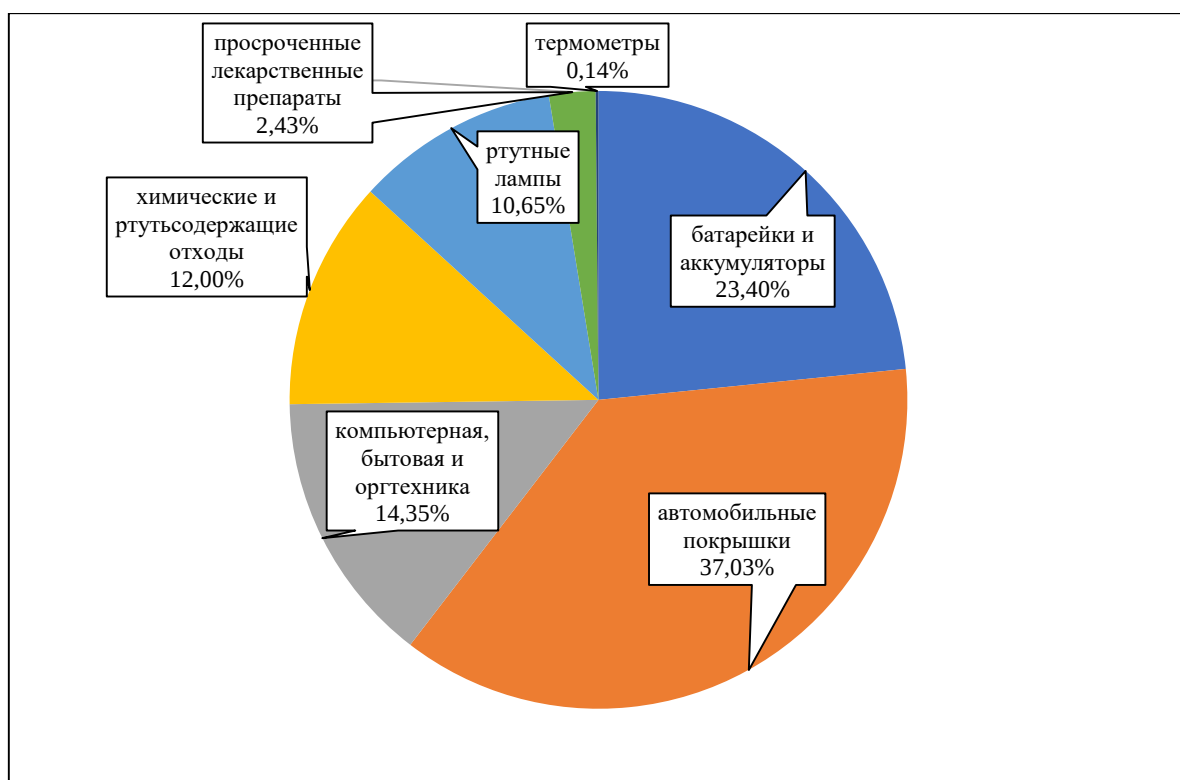


Рисунок 1 – Морфологический состав опасных отходов, сданных жителями Санкт-Петербурга в 2023 году

Система приема опасных отходов представляет собой курсирование экомобилей, а также установку экологических пунктов и экологических

терминалов на территории всех 18 районов Санкт-Петербурга. Обслуживанием занимается СПб ГБУ «Экострой» по заказу Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга.

Экомобили – цельнометаллические микроавтобусы, оснащенные весами, специальными емкостями для отходов. Они принимают расширенную номенклатуру опасных отходов (ртутьсодержащие предметы, батарейки и аккумуляторы).

Экологические пункты – прицеп-фургоны, по размерам идентичные 20-футовым морским контейнерам, установленные на шасси. Экопункт состоит из отсека для накопления отходов и отсека для обслуживающего персонала. Отсек для накопления отходов включает в себя специальные контейнеры для раздельного сбора различных видов опасных отходов и весами для измерения массы принимаемых отходов от населения. В отсеке для обслуживающего персонала находится специалист, который может помочь сдать принесенные опасные отходы, позвать его можно с помощью кнопки вызова специалиста.

Экотерминал – компактный герметичный металлический контейнер, представляющий собой отдельные емкости для батареек и ламп. Извлечение накопленных отходов происходит из задней дверцы, при этом предварительно проводится измерение на содержание паров ртути внутри экотерминала, который обслуживается специализированной организацией по графику или по мере заполнения.

На территории Санкт-Петербурга в 2023 году функционировали 2 экомобили, 18 экологических пунктов и 505 экологических терминалов [9]. В ходе развития Системы приема опасных отходов в начале 2024 года были открыты 8 дополнительных экопунктов, установлены 25 дополнительных экотерминалов [13].

По данным Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга за 2023 год было

собрано 345,9 тонн опасных отходов, из них эcopунктами – 278,4 т (80,5 %), экотерминалами - 55,1 т (15,9 %), экомобилями – 12,4 т (3,6 %) [12].

В 2023 году 99403 жителя Санкт-Петербурга сдали опасные отходы в эcopункты и экомобили [9].

Система сбора опасных отходов набирает популярность среди жителей города и в настоящее время очень важно ее развивать путем увеличения количества видов собираемых отходов, информирования населения о необходимости сдачи опасных отходов в том числе с помощью раздаточных материалов, социальных роликов, экологических мультфильмов для детей, а также необходимо увеличивать количество экологических пунктов, делая их доступнее для жителей города [12].

1.3 Проекты в сфере раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге

В настоящее время в Санкт-Петербурге активно развиваются различные экологические движения, направленные на экологическое просвещение и развитие инфраструктуры для раздельного сбора отходов.

Одним из крупнейших проектов такого плана является экологическое движение «РазДельный Сбор», основанное в 2011 году. На сегодняшний день более 4000 участников движения развивают идею раздельного сбора отходов, охватывая различные регионы России [7].

Основными направлениями деятельности движения являются:

1. Сотрудничество с перерабатывающими компаниями

Регулярные экологические акции, проводимые движением «РазДельный Сбор», позволяют представителям бизнеса оценить для себя привлекательность использования вторичных ресурсов в процессе производства.

2. Государственные органы

Взаимодействие с органами власти напрямую влияет на развитие системы раздельного сбора отходов. Государство регулирует законодательную базу в сфере обращения с отходами, оказывает финансовую поддержку,

регламентируют организацию сбора, транспортировки и переработки отходов в регионах.

3. СМИ

Популяризация раздельного сбора отходов проводится в том числе с помощью использования теле- и радиовещания, а также интернет-ресурсов и социальных сетей. Реклама акций по сбору вторсырья, просветительские экологические статьи, интервью печатным и интернет-изданиям – все это позволяет привлекать новых участников в экологическое движение «РазДельный Сбор».

4. Организации жилищно-коммунального хозяйства

Управляющие компании организуют и обслуживают контейнерные площадки, взаимодействуют с жильцами по вопросам обращения с отходами, а также заключают договор на оказание услуг по обращению с ТКО с региональным оператором в отношении многоквартирных жилых домов.

5. Население

Экологическое просвещение среди населения – обязательный компонент внедрения системы раздельного сбора отходов. Движение «РазДельный Сбор» регулярно проводит акции по сбору вторсырья среди жителей города, организывает лекции и занятия по экологии со взрослыми и детьми.

Экоцентр «Сборка» – многофункциональное экологическое пространство, которое включает в себя пункт приема вторсырья, а также музей переработки, лекторий и экомагазин [24].

Экоцентр производит контейнеры для раздельного сбора, занимается вывозом и приемом более 55 видов вторсырья, сотрудничает с представителями бизнеса в вопросах использования перерабатываемой упаковки.

Еще одной важнейшей миссией является повышение экологической культуры среди населения. Для этого проводятся различные лекции, мастер-классы, а также экскурсии в музей переработки. Такой формат интересен и детям, и взрослым, что позволяет привлекать как можно больше людей к раздельному сбору отходов.

Recyclemap – это интерактивная онлайн-карта, на которой отображены пункты приема вторсырья с указанием вида принимаемых отходов. Большое количество фильтров и использование геопозиции позволяет подобрать ближайший пункт для подходящих вида отходов [27].

На карте можно также выбрать точки, которые позволят сократить количество производимых отходов. Например, это магазины, где продукты можно набрать в свою тару или многоразовый мешочек, или кафе и рестораны, где еду и напитки готовят навынос в свой контейнер.

Проект «Recyclemap» поддерживается волонтерами, которые регулярно обновляют информацию о пунктах сбора вторсырья и режиме их работы. Это полностью общественная инициатива, которая упрощает процесс сдачи вторсырья для населения, тем самым способствует развитию раздельного сбора отходов в России.

Глава 2. Разработка стартап-проекта

2.1 Резюме стартап-проекта

Основные сведения о стартап-проекте представлены в резюме в таблице 1.

Таблица 1 – Резюме стартап-проекта

Название стартап-проекта	Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»
Цели и стратегии стартап-проекта	Главной целью стартап-проекта является создание мобильного приложения, включающего в себя интерактивную карту пунктов приема отходов, образовательный сегмент и систему бонусных баллов Стратегии стартап-проекта: масштабирование стартап-проекта с помощью рекламных акций, партнерства с бизнесом и перерабатывающими предприятиями, участия в экологических мероприятиях
Уникальность продукта (технологии или услуги)	Комплексный подход: объединение интерактивной карты пунктов приёма, обучающих материалов и системы бонусных баллов в одном сервисе Внедрение системы бонусных баллов: повышение мотивации пользователей и развитие бизнеса партнеров
Предполагаемые результаты стартап-проекта	Успешный запуск мобильного приложения, партнерство с пунктами приема отходов и перерабатывающими пользователями, увеличение доли перерабатываемых отходов в Санкт-Петербурге
Горизонт расчета результатов стартап-проекта	Краткосрочный (0-3 месяца): создание MVP, партнёрство с 5-10 пунктами приёма Среднесрочный (4-12 месяцев): локальный запуск, увеличение количества партнеров, запуск рекламы и участие в экологических мероприятиях города Долгосрочный (2-3 года): сотрудничество с Невским экологическим оператором, автоматизация данных (заполненность контейнеров)
Источники и условия финансирования стартап-проекта	Частные инвестиции (сильный бизнес-план, высокий рыночный спрос), собственные средства разработчиков, кредитные средства (высокий кредитный рейтинг, перспективы развития бизнеса), государственные гранты (социальная значимость стартап-проекта, соблюдение государственных требований)
Наличие интеллектуальной собственности	Нет
Интегральные показатели экономической эффективности стартап-проекта	NPV = 621628 рублей; IRR = 21,9%; PI = 1,15
Риски проведения стартап-проекта	Основные риски – информационные (конфиденциальность пользователей) и рыночные (сильная конкурентная среда)
Потенциал стартап-проекта	Экологический: сокращение объёмов захоронения отходов, увеличение доли переработки отходов Социальный: повышение экологической осведомленности населения Экономический: развитие экологического бизнеса в стране

2.2 Методология разработки стартап-проекта

2.2.1 Анализ рынка и обоснование актуальности выбора проблемы на решение которой направлен стартап-проект

В Санкт-Петербурге функционирует около 8 тысяч контейнеров для раздельного сбора отходов, что свидетельствует о наличии базовой инфраструктуры для сортировки мусора [21]. Вместе с тем, с учетом размеров города и численности его населения, этого количества явно недостаточно для полного охвата всех районов. По данным Санкт-Петербургского информационно-аналитического центра в 2023 году в Санкт-Петербурге собрали 1,7 млн тонн твердых коммунальных отходов. Такой большой объем отходов подчеркивает необходимость создания эффективной системы сбора и сортировки. Кроме того, расположение контейнеров зачастую оказывается неудобным для жителей, что снижает их использование. Для повышения эффективности раздельного сбора требуется не только расширение инфраструктуры, но и улучшение её доступности для населения.

На фоне этого возникает необходимость создания цифрового ресурса, который объединит в себе интерактивную карту пунктов приема отходов и информационный блок для просвещения населения в сфере раздельного сбора отходов.

В настоящее время рынок подобных сервисов практически не сформирован и не развит. В работе уже существующих цифровых ресурсов часто возникает ряд сложностей:

1. Проблема актуальности данных;
2. Отсутствие вовлекающих механизмов;
3. Проблемы пользовательского опыта.

Таким образом, текущее состояние рынка, при всех его недостатках, создает уникальную возможность для внедрения нового цифрового продукта, сочетающего технологическую эффективность с социальной значимостью.

В качестве обоснования актуальности темы стартап-проекта можно выделить ряд проблем, которые помогает решить «Экосправочник»:

1. Отсутствие актуальной информации: данные о режиме работы пунктов приема отходов, о принимаемых типах отходов часто бывают неактуальны, из-за этого снижается мотивация жителей к раздельному сбору. Для решения этой проблемы в «Экосправочнике» предусмотрена форма обратной связи, где пользователи смогут сами обновлять и актуализировать информацию о пунктах приема.

2. Низкая вовлеченность населения в раздельный сбор отходов: «Экосправочник» включает в себя подробные инструкции по сортировке отходов для упрощения процесса. Помимо этого, в приложении есть система бонусных баллов, которая дополнительно мотивирует пользователей сортировать отходы с помощью обмена баллов на скидки у партнеров.

3. Отсутствие выгод для B2B-сегмента в конкурентных сервисах: «Экосправочник» предлагает пунктам приема отходов и перерабатывающим компаниям возможность приоритетного размещения на интерактивной карте, а также рекламные интеграции, которые повысят узнаваемость компаний среди потребителей.

2.2.2 Описание и обоснование выбора методологии разработки проекта

Разработка «Экосправочника «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» основана на методологии «Agile», которая представляет собой гибкий подход, непрерывное совершенствование и быструю адаптацию к изменениям при разработке программного обеспечения.

Методология «Agile» обладает рядом ключевых особенностей:

1. Гибкость в процессе управления проектом

В ходе работы над проектом можно легко менять процессы создания продукта, если эти изменения делают его более конкурентоспособным, а также наделяют уникальными характеристиками.

2. Итерационный подход

Процесс работы над проектом обычно делится на короткие интервалы (1-4 недели), что помогает адаптироваться к изменениям на рынке, постепенно работать над разными сторонами проекта, проверять его работоспособность.

3. Разработка MVP (минимально жизнеспособный продукт)

MVP представляет собой начальный вариант продукта с минимальным набором необходимых для запуска функций. В методологии «Agile» MVP позволяет минимизировать риски, так как каждый этап процесса разработки проверяется, а также для улучшения продукта фиксируется обратная связь пользователей.

4. Тесное взаимодействие с заказчиками

В методологии «Agile» особое внимание уделяется взаимодействию членов команды и клиентами. Благодаря регулярным встречам для обсуждения процесс работы над проектом становится прозрачным и понятным для заказчика, возникающие проблемы оперативно решаются.

В сфере экологических технологий методология «Agile» является оптимальной, так как в условиях постоянно меняющегося рынка экологических сервисов и высоких требований пользователей к функциональности, «Agile» позволяет сохранять гибкость, оперативно реагировать на изменения и последовательно улучшать продукт, основываясь на реальных данных и обратной связи.

Главное преимущество «Agile» для экологического справочника заключается в адаптации продукта под актуальные потребности пользователей. Разработка MVP, который включает в себя базовые функции, в первую очередь, интерактивную карту и простую систему баллов, снизит риски создания невостребованного продукта. Такой поэтапный подход позволит избежать затрат на разработку ненужных функций и сосредоточиться на том, что действительно необходимо целевой аудитории.

Методология «Agile» для «Экосправочника» – рациональный подход, позволяющий минимизировать риски, фокусироваться на реальных

потребностях пользователей и постепенно развивать продукт в постоянно меняющихся условиях рынка.

2.3 Бизнес-план и бизнес-модель стартап-проекта

2.3.1 Общая характеристика стартап-проекта и сферы деятельности

Стартап-проект представляет собой «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»». Это цифровой ресурс, содержащий актуальную и удобную для восприятия информацию о правилах, методах и местах раздельного сбора бытовых отходов в Санкт-Петербурге. Основной идеей стартап-проекта является упрощение процесса раздельного сбора отходов для жителей города.

В качестве основных характеристик «Экосправочника» можно выделить:

1. Наличие интерактивной карты пунктов приема отходов с фильтрами по типам принимаемых отходов;
2. Информационный блок с инструкциями по сортировке;
3. Использование системы мотивации пользователей с помощью бонусных баллов, которые можно обменять на скидки у партнеров;
4. Активное взаимодействие с B2B-сегментом.

Стартап-проект реализуется в сфере цифровых сервисов для устойчивого развития и снижения негативного влияния на окружающую среду, имея высокий потенциал для развития, так как в Санкт-Петербурге система раздельного сбора отходов постепенно развивается и становится частью жизни населения города. Исходные данные и условия для успешной реализации стартап-проекта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные и условия реализации

Параметр	Описание
География	Санкт-Петербург
Целевая аудитория	77,8% жителей Санкт-Петербурга, сортирующих отходы [21]
Технологии	OpenStreetMap API, мобильная разработка (iOS/Android)
Правовое регулирование	Соблюдение Федерального закона №89-ФЗ "Об отходах производства и потребления", Общего регламента защиты персональных данных

Однако система раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге сталкивается с рядом сложностей. Одной из таких важнейших проблем является отсутствие достоверной информации о пунктах приёма отходов. Зачастую жители города не знают, куда относить сортированные отходы. Многие пункты приёма остаются неотмеченными на привычных нам картографических порталах, а те, которые все же отображены на картах, часто оказываются нерабочими. Исходя из этого, возникает потребность в создании ресурса с актуальной и постоянно обновляющейся информацией, который позволит людям выбирать подходящий для них пункт приёма отходов и быть уверенными в достоверности указанной информации.

Помимо жителей Санкт-Петербурга, заинтересованных в экологически ответственном образе жизни, в создании подобного ресурса нуждаются и представители бизнеса. В первую очередь, это компании, которые непосредственно занимаются переработкой отходов и заинтересованы в как можно большем объёме сортированных отходов. Кроме того, для экологических общественных организаций это также актуально, так как они заинтересованы в привлечении населения в сферу охраны окружающей среды.

На данный момент существует несколько ресурсов с похожими функциями, но каждый из них имеет ряд своих недостатков, которые не позволяют получать всю необходимую информацию. Например, несвоевременное обновление информации не позволяет пользователям

подобрать подходящий для них вариант пункта сбора отходов. Часто это неправильно указанное время работы или тип отходов, принимаемый в том или ином пункте.

«Экосправочник» позволит решить основные пользовательские проблемы и упростит процесс раздельного сбора отходов для жителей Санкт-Петербурга. В таблице 3 разработана динамика развития проекта в перспективе трех лет для оценки его целесообразности, а также общего представления о перспективах.

Таблица 3 – Динамика развития проекта

Год	Ключевые цели
2025	Запуск MVP, 10 000 пользователей
2026	Монетизация, 50 000 пользователей
2027	Автоматизация, 80% покрытие пунктов в Санкт-Петербурге

2.3.2 Описание продукта

Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге» — цифровой ресурс, содержащий актуальную и удобную для восприятия информацию о правилах, методах и местах раздельного сбора бытовых отходов в Санкт-Петербурге.

Платформа предлагает не просто справочник, а комплексное решение. Помимо карты пунктов приема, пользователи получают доступ к подробным инструкциям по сортировке различных видов отходов, актуальной информации об изменениях в экологическом законодательстве и персональным рекомендациям.

Проект функционирует на стыке трех значимых направлений:

1. Экологическая сфера - способствует реализации принципов циклической экономики.

2. Цифровые технологии - использует современные решения для обработки и визуализации данных.

3. Социальное предпринимательство - ориентирован на создание общественно значимого эффекта.

Жители Санкт-Петербурга смогут пользоваться «Экосправочником» для выбора правильного обращения с образующимися отходами, улучшая качество окружающей среды в городе и снижая нагрузку на нее.

Городские власти смогут использовать «Экосправочник» для мониторинга и улучшения системы обращения с отходами, внедряя новые инициативы и программы по повышению экологической грамотности.

Предприниматели смогут использовать ресурс для улучшения своих практик обращения с отходами и внедрения программ по мотивации сотрудников к участию в программах по раздельному сбору.

По нашим прогнозам, внедрение "Экосправочника" позволит увеличить долю перерабатываемых отходов в Санкт-Петербурге на 10-15% в течение двух лет. Это станет возможным благодаря устранению ключевого барьера – отсутствия доступной и достоверной информации о пунктах приема вторсырья. Проект не только решает практическую задачу навигации, но и способствует формированию экологической культуры, что особенно важно в условиях глобальных климатических изменений.

2.3.3 Маркетинговый анализ, стратегия и сбыт продукта

Маркетинговый анализ для «Экосправочника» следует строить с учётом специфики рынка экологических сервисов, целевой аудитории и конкурентной среды.

В России постепенно реализуются программы по раздельному сбору отходов. Несмотря на существующие трудности с организацией таких систем, спрос на информационные и технологические решения, упрощающие процесс сортировки и сдачи мусора, стабильно увеличивается.

Рост экологической сознательности и законодательное регулирование стимулируют спрос на удобные цифровые инструменты для раздельного сбора отходов. Кроме того, использование «умных» технологий, таких как сенсоры наполненности контейнеров и автоматизированные системы учёта, позволит повысить эффективность сбора и переработки отходов и улучшить экологическую ситуацию в городах.

Однако в России сохраняются проблемы, связанные с недостаточной инфраструктурой. Прежде чем внедрять сложные и дорогостоящие технологии, необходимо наладить базовые процессы раздельного сбора. Это создаёт нишу для простых и доступных приложений, которые помогут формировать у населения привычку сортировать отходы и предоставят актуальную информацию о пунктах приёма.

Для успешного внедрения системы раздельного сбора необходима совместная работа разработчиков, государственных органов и экологических организаций. Такой подход способствует созданию комплексных решений, объединяющих сортировку отходов, волонтёрские инициативы и эко-магазины, что расширяет функционал и привлекательность приложений для пользователей.

Для понимания ситуации на рынке, оценки сильных и слабых сторон конкурентов и выявления возможностей для улучшения продукта необходимо провести анализ и описание конкурентов. Для «Экосправочника» можно выделить четыре основных конкурента и шесть критериев их оценки, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные конкуренты

Критерий	Recyclemap	Еcomap	Uberu	Ecohub
Вид продукта	Сайт	Приложение	Сайт и приложение	Приложение
Фильтры по типам отходов	+	+	+	+
Цена продукта	Взносы	Взносы	Взносы	Взносы
Инструкции по сортировке	+	+	+	+
Система бонусных баллов	-	-	+	-
Обратная связь	+	+	+	+

Все проанализированные цифровые ресурсы представляют собой интерактивные карты с отображением пунктов приема отходов, которые включают в себя фильтры по типам отходов, инструкции по сортировке и возможность обратной связи. Однако, у Recyclemap, Ecomap и Ecohub отсутствует система бонусных баллов, которая является дополнительной мотивацией пользователей обращаться к подобным ресурсам.

В настоящее время люди чаще используют мобильные приложения ввиду простоты их использования, расширенного функционала по сравнению с веб-сайтами, более высокой производительности. Поэтому важным преимуществом «Экосправочника» возможность его использования и в формате мобильного приложения, и в формате веб-сайта.

«Экосправочник» позволяет быстро и просто находить пункты приема отходов рядом с пользователем и сортировать их по типам, что значительно упрощает процесс раздельного сбора. Благодаря оптимизации под смартфоны с быстрым загрузочным временем и понятным интерфейсом, сервис становится удобным для широкой аудитории. Помимо этого, наличие обучающего контента помогает новичкам ориентироваться в сложной системе сортировки отходов, а система бонусных баллов, которые можно получить за сданные отходы, позволяет дополнительно мотивировать пользователей использовать приложение.

Важным элементом приложения является возможность оставлять отзывы, сообщать о проблемах и получать актуальную информацию в реальном времени, что повышает вовлеченность пользователей и качество данных.

Однако «Экосправочник» может столкнуться с рядом проблем:

1. Зависимость от активности пользователей и волонтеров: качество и полнота данных зависят от вовлеченности сообщества, при этом низкая заинтересованность пользователей может приводить к устаревшей или неполной информации.

2. Технические сложности и ошибки в работе приложения: пользователи быстрее покидают приложение, меньше с ним взаимодействуют и реже возвращаются к использованию.

3. Маркетинговые и финансовые ограничения: без достаточного финансирования и эффективного продвижения приложение может остаться незамеченным и не получить достаточной аудитории.

4. Отсутствие прямой связи с пунктами приема: отсутствие контактов с компаниями, обслуживающими пункт приема, снижает прозрачность и доверие пользователей.

Таким образом, «Экосправочник» обладает значительным потенциалом для упрощения раздельного сбора отходов для пользователей и улучшения экологической ситуации, но требует внимания к качеству данных, мотивации аудитории и технической стабильности, а также продвижения на рынке.

Важным фактором для создания и успешного функционирования «Экосправочника» является тщательный анализ различных сегментов целевой аудитории с учетом требований и интересов потребителей для дальнейшей разработки необходимого функционала приложения (таблица 5).

Таблица 5 – Целевая аудитория

Сегмент целевой аудитории		Интересы потребителей	Функционал «Экосправочника»
B2B	Компании, занимающиеся сбором отходов	Популяризация раздельного сбора отходов с целью получения прибыли в зависимости от количества принятых отходов	Размещение рекламы перерабатывающих компаний, просветительские статьи о необходимости сортировки отходов
B2C	Активные граждане (экологи, студенты, представители ЗОЖ-направления, граждане с высоким экологическим сознанием)	Материальные вознаграждения (например, за сдачу макулатуры или пластиковых бутылок), снижение негативного влияния на окружающую среду с целью ее сохранения для будущих поколений, развитие устойчивого и ответственного потребления	Карта с отображением на ней пунктов приема отходов и актуального режима работы, фильтры по типам принимаемых отходов, использование GPS-сервисов, информация о наполненности контейнеров, инструкции для правильной сортировки

Минимально жизнеспособный продукта (MVP) для «Экосправочника» должен содержать минимальный набор функций, достаточный для привлечения первых пользователей и получения обратной связи для дальнейшего развития. В основе MVP должна лежать интерактивная карта с пунктами приема, позволяющая фильтровать их по типам сортируемых отходов и использовать геолокацию для поиска ближайших пунктов. MVP «Экосправочника» представлено в Приложении А.

1. Каждый пункт сбора должен содержать подробную информацию: название, адрес, часы работы, тип принимаемых отходов и контактные данные для связи с обслуживающей организацией.

2. Важным элементом являются пошаговые инструкции по отдельному сбору отходов - простые и понятные рекомендации, которые помогут пользователям правильно сортировать мусор дома, повышая качество сбора и переработки.

3. Ведение базовой статистики для каждого пользователя (например, количество сданных отходов или посещений пунктов) будет демонстрировать его вклад в снижение негативного воздействия на окружающую среду, что позволит мотивировать пользователей продолжать заниматься сортировкой отходов и использовать для этого «Экосправочник».

4. Функция обратной связи необходима для своевременного информирования о проблемах, например, переполненных контейнерах или изменениях адресов пунктов.

MVP должен быть простым, удобным и информативным инструментом. Такой подход минимизирует затраты на разработку, обеспечивает сбор отзывов пользователей и создаёт основу для постепенного расширения функционала в соответствии с потребностями потребителей.

Для оценки перспектив продукта с учетом сильных и слабых сторон, внешних возможностей и угроз используется такой инструмент, как SWOT-анализ.

SWOT-анализ (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) – это эффективный инструмент планирования, объединяющий сильные и слабые стороны, а также возможности и угрозы, связанные с проектом [3]. Для проекта «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» SWOT-анализ проведен и представлен в виде таблицы 6.

Таблица 6 – SWOT-анализ

Сильные стороны	Слабые стороны
Удобство и доступность сервиса	Необходимость постоянного обновления данных о пунктах сбора
Интерактивность и обратная связь	Интерактивность и обратная связь
Возможность мотивации пользователей	Конкуренция с уже существующими приложениями
Возможности	Угрозы
Рост экологической осознанности населения	Низкая вовлеченность части населения
Поддержка со стороны госструктур и бизнеса	Недостаток финансирования и технической поддержки
Интеграция с крупными платформами	Появление новых конкурентов с более продвинутыми технологиями

Для продвижения мобильного приложения с интерактивной картой пунктов приема отходов в Санкт-Петербурге рекомендуется комплексная стратегия рекламы, представляющая собой совокупность различных стратегий маркетинга и учитывающая специфику продукта, целевую аудиторию и лучшие практики аналогичных проектов (таблица 7).

Таблица 7 – Стратегии маркетинга

Стратегия	Описание
Лидерство по издержкам	Использование open-source карт (OpenStreetMap) вместо платных API
Фокусирование	Сегментация целевой аудитории для более точного удовлетворения особых потребностей клиентов
Удержание	1. Регулярные уведомления: Push-уведомления об акциях в пунктах 2. Вовлекающий контент: предложение пользователям интересных статей о раздельном сборе, советы по правильной сортировке, а также опросы, которые помогут им взаимодействовать с приложением

Для того, чтобы структурировать и упорядочить информацию о рекламных мероприятиях, для проекта составляется программа маркетинга, отображенная в таблице 8.

Таблица 8 – Программа маркетинга

Этап	Мероприятия	Срок	Бюджет (руб.)
Исследование рынка	Анализ конкурентов, опрос 100 потенциальных пользователей	1 месяц	50 000
Разработка MVP	Запуск карты с базовыми функциями	3 месяца	500 000
Партнёрства	Договоры с 10 пунктами приёма на улучшенных условиях (реклама на карте)	2 месяца	100 000
Маркетинговая кампания	3 рекламных кампании в социальных сетях + 5 эко-мероприятий (фестивали, лекции)	4 месяца	1 000 000
Мониторинг и улучшения	Сбор отзывов, крупные обновления (добавление новых фильтров по типам отходов)	Постоянно	150 000/мес

Комплексный подход позволит не только привлечь пользователей, но и сформировать вокруг приложения активное сообщество, способствующее развитию системы раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге.

2.3.4 Производственный план

Географическое положение для проекта «Экосправочник» не имеет значения, так как это цифровой продукт. Для него не требуются специальные условия для размещения офиса – команда может работать удалённо из любого места, а данные хранятся в облаке. Единственное, что важно, – это стабильный интернет для разработки и поддержки приложения.

Транспортная инфраструктура не учитывается в производственном плане, так как продукт существует в цифровом пространстве. Все коммуникации идут через интернет, а не через дороги или склады.

Стартап-проект зависит только от интернета и электричества, которые доступны в любом современном помещении. Даже при аварии у хостинг-провайдера данные сохраняются в резервных дата-центрах.

Если планируется офис – подойдёт даже коворкинг с Wi-Fi. Для удалённой работы достаточно домашнего интернета у каждого члена команды.

Технологический процесс создания и поддержки мобильного приложения включает в себя комплекс взаимосвязанных этапов, направленных на обеспечение его стабильной работы и актуальности данных. Для проекта «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» ключевые технологические процессы, используемые ресурсы, а также требования к персоналу и времени представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Технологические процессы

Технологический процесс	Ресурсы процесса (оборудование)	Сырье и материалы	Производственный персонал	Норма времени
Сбор данных о пунктах	Компьютер, парсинг-скрипты, API карт (Яндекс.Карты, OpenStreetMap)	Открытые данные (Recyclemap), муниципальные реестры	Data-менеджер	20–40 ч/неделю
Верификация информации	Мобильное приложение (форма проверки), Google Таблицы	Пользовательские отчеты, фотоотчёты	Модератор/волонтёр	5–15 мин/пункт
Добавление пунктов на карту	CMS приложения, геокодер (для координат)	Утверждённые данные	Разработчик	10–30 мин/пункт
Тестирование функционала	Тестовые стенды (эмуляторы iOS/Android)	Тест-кейсы	QA-инженер	2–4 ч/неделю
Поддержка и обновление	Сервер, система мониторинга (Sentry)	Запросы пользователей	Техподдержка + разработчик	10–20 ч/месяц

Реализация проекта «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» требует привлечения квалифицированных специалистов на

разных этапах его жизненного цикла. Кадровая структура разделена на два ключевых периода:

1. Этап разработки (первые 3 месяца) – команда для создания MVP приложения (таблица 10).
2. Этап эксплуатации – последующая поддержка и развитие продукта (таблица 11).

Таблица 10 – Персонал на этапе разработки

Категория персонала	Численность	Форма оплаты	Затраты (мес.)	Обязанности
Разработчик (Full-stack)	1	Сдельная	80 000 руб.	Создание карты, API, интерфейса
Дизайнер (UI/UX)	1 (фрилансер)	Фикс. оплата	50 000 руб.	Дизайн макетов, иконок
Тестировщик	1 (разово)	Почасовая	20 000 руб.	Проверка функционала перед запуском

Таблица 11 – Персонал на этапе эксплуатации

Категория персонала	Численность	Форма оплаты	Затраты (руб./мес.)	Обязанности
Разработчик (поддержание приложения)	1 (частичн.)	Почасовая	5 000	Исправление багов, мелкие доработки
Контент-менеджер	1	Оклад	50 000	Наполнение карты, модерация данных
Бухгалтер	1	Оклад	35 000	Ведение финансовых вопросов и учёт операций в компании
Техподдержка	1	Оклад + премии	30 000	Ответы пользователям, сбор фидбэка
Маркетолог	1 (фрилансер)	% от роста аудитории	30 000	Продвижение в соцсетях, реклама

Реализация проекта «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» соответствует принципам устойчивого развития и экологической ответственности. Проект реализует комплекс мер для минимизации воздействия на окружающую среду. Полный переход на электронный документооборот (технические задания, договоры, отчёты) исключает использование бумаги и сохраняет более 0,5 тонн бумажных ресурсов ежегодно.

Дополнительный экологический эффект достигается за счёт удалённого формата работы команды. Сотрудники работают из дома или коворкингов, что полностью исключает транспортные выбросы, связанные с ежедневными поездками в офис.

Для обеспечения безопасности сотрудников внедрены следующие меры:

- **Электробезопасность:** вся используемая техника (ноутбуки, источники бесперебойного питания) регулярно проверяется.
- **Защита здоровья:** сотрудники получают рекомендации по организации эргономичного рабочего места и обязаны делать перерывы каждые 2 часа для снижения нагрузки на зрение и опорно-двигательный аппарат.

Эти меры обеспечивают не только безопасность, но и повышают продуктивность команды, создавая комфортные условия для реализации проекта.

Реализация проекта требует не только человеческих ресурсов, но и использования специализированного программного обеспечения, технического оборудования и сторонних сервисов. В таблице 12 представлен детальный расчёт затрат на ключевые материальные ресурсы, необходимые для разработки, запуска и поддержки мобильного приложения. Учитываются как разовые инвестиции на старте проекта, так и регулярные расходы на обеспечение его стабильной работы.

Таблица 12 – Производственные материальные затраты

Категория	Конкретные расходы	Сумма	Периодичность	Примечания
Хостинг серверов	VPS/облачное хранилище	10 000 руб.	Ежемесячно	Зависит от нагрузки
API карт	Яндекс.Карты, Google Maps	10 000 руб.	Ежемесячно	Бесплатно до 10 000 запросов/день
Парсинг данных	ScraperAPI, прокси-серверы	13 000 руб.	Ежемесячно	Зависит от объёма данных
Лицензии ПО	Figma, GitHub Pro	3 000 руб.	Ежегодно	Для дизайна и разработки
Домены и SSL	Регистрация и продление	1 500 руб.	Ежегодно	Например, ecospravochnik.ru
Виртуальный офис	Slack, Notion	2 500 руб.	Ежегодно	Для удалённой работы
Маркетинг	Реклама	150 000 руб.	Ежемесячно	Продвижение продукта

2.3.5 Организационный план

Для реализации проекта «Экосправочник» в качестве организационно-правовой формы выбрано Общество с ограниченной ответственностью (ООО).

Примечание: В настоящее время проект существует в рамках учебной работы и не зарегистрирован официально. Описанная организационная форма рассматривается как перспективная для возможной коммерциализации проекта в будущем.

Организационная структура проекта построена на принципах равного партнерства. Оба участника (Соловова С.А. и Иванова А.А.) совмещают функции руководителей и исполнителей, распределяя направления работы согласно компетенциям: сбор нормативной информации и статистический

анализ. Для визуализации организационной модели используется гибкая схема с четким разделением зон ответственности (рисунок 2).



Рисунок 2 – Схема организационной структуры проекта

Все решения принимаются совместно, работа строится на принципах взаимозаменяемости и равного участия. Основной актив проекта – собранная база данных пунктов приема отходов и аналитические методики оценки их эффективности.

Перспективы развития внутренней среды связаны с возможностью привлечения технического специалиста и формализацией процессов в случае коммерциализации проекта.

Проект развивается в условиях благоприятной внешней среды, что создает значительные возможности для его реализации. На макроуровне можно выделить несколько ключевых факторов:

1. Политическая среда демонстрирует поддержку экологических инициатив. В России действует национальный проект «Экология», а в Санкт-Петербурге реализуются местные программы по развитию отдельного сбора отходов. Это создает нормативную базу для нашего проекта.
2. Экономические условия характеризуются двумя противоположными тенденциями. С одной стороны, наблюдается сокращение финансирования

экологических проектов, с другой – растет спрос на эко-решения со стороны бизнеса и населения. Это открывает перспективы для привлечения инвестиций.

3. Социальный фактор является наиболее значимым для нашего проекта. Согласно исследованиям, около 73% жителей Санкт-Петербурга положительно относятся к раздельному сбору отходов и готовы участвовать в таких программах. При этом существует явный запрос на удобные цифровые решения, упрощающие этот процесс.

4. Технологическая среда также благоприятствует развитию проекта. Современные картографические API и облачные технологии позволяют создать удобное мобильное приложение с минимальными затратами.

В ходе разработки проекта проявлен интерес со стороны венчурной студии Panoptic Insights, что подтверждает рыночную перспективность решения. На текущем этапе сотрудничество ограничено консультациями в связи с учебным характером работы, однако полученная обратная связь будет учтена при возможной коммерциализации.

Перспективы развития проекта связаны с возможностью интеграции в городские экологические программы и партнерства с бизнесом, реализующим принципы устойчивого развития. Основным вызовом остается поиск устойчивой модели монетизации без ущерба для социальной миссии проекта.

2.3.6 Финансовый план

Воронка продаж – маркетинговая модель, отображающая путь клиента от знакомства с продуктом или услугой до покупки. Для «Экосправочника» представляет собой цепочку действий пользователя: узнал о приложении → скачал приложение → зарегистрировался в приложении → стал активным пользователем → стал платящим пользователем → стал лояльным клиентом. В таблице 13 приведены ключевые метрики для каждого из этапов.

Таблица 13 – Ключевые метрики воронки продаж

Этап	Конверсия из предыдущего этапа	Метрики
Осведомленность (Awareness)	-	Количество показов рекламы – 100000 показов в месяц CTR (кликабельность рекламы) – 2-5%
Установки (Acquisition)	20-30%	CPI (цена за установку) – 50-150 руб.
Регистрация (Activation)	60-70%	Среднее время до регистрации – менее 2 минут
Активность (Retention)	25-40%	DAU/MAU (количество активных пользователей) – 25-40% Retention rate (возвращаемость в приложение) – через 7 дней после регистрации более 50% пользователей
Монетизация (Revenue)	3-5%	ARPPU (доход с пользователя) – 299 руб./мес Количество покупок рекламы и приоритетного размещения на карте для партнеров
Лояльность (Referral)	0,5-1%	NPS (индекс потребительской лояльности) – более 30% пользователей Invitees Per Referrer (количество рефералов) – 1-2 человека на пользователя в год

Финансовая модель проекта построена на ежемесячном прогнозировании доходов и расходов в течение первого года работы. Учтены два ключевых сегмента монетизации:

- B2B-услуги для пунктов приёма отходов.
- B2C-услуги для пользователей приложения.

Основные источники выручки:

1. B2B-услуги (основной доход на старте):

- Приоритетное размещение на карте — 4 000 руб./мес за пункт.
- Значок «Проверенный партнёр» — 2 000 руб./мес.
- Расширенный профиль — 500 руб./мес.
- Рекламные баннеры для эко-брендов — 15 000 руб./мес.

2. B2C-услуги:

- Премиум-подписка (299 руб./мес) — рост с 10 до 270 пользователей к 12-му месяцу.
- Вывоз отходов (500 руб./заказ) — рост с 20 до 140 заказов/мес.

- Донаты (100 руб./раз) — нерегулярные поступления (от 0 до 10 донатов/мес).

Подробный помесечный план доходов с разбивкой по услугам приведен в Приложении А.

Расходы разбиты на несколько видов:

1. Стартовые затраты (1–3 месяца):

- Разработка приложения: 450 000 руб. (зарплаты команды).
- Регистрация ООО, домены, лицензии: 15 000 руб.

2. Постоянные ежемесячные расходы (с 4-го месяца):

- Зарплаты: 150 000 руб. (поддержка проекта).
- Хостинг и API: 20 000 руб.
- Парсинг данных: 13 000 руб.
- Маркетинг: 150 000 руб.
- Итого: 333 000 руб./мес.

3. Переменные расходы:

- Аренда офиса (5 раз в год): 2 500 руб.

Детализированный помесечный план расходов с разбивкой по статьям приведен в Приложении В.

На основании помесечных расчетов доходов (Приложение Б) и расходов (Приложение В) сформирована итоговая таблица, демонстрирующая динамику прибыли и сроки окупаемости. Детализированные финансовые результаты с разбивкой по месяцам приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Финансовые результаты проекта

Месяц	Доходы (руб.)	Расходы (руб.)	Прибыль (руб.)
1	0	681 667	-681 667
2	0	617 167	-617 167
3	0	566 667	-566 667
4	78 290	333 500	-255 210
5	141 975	333 500	-191 525
6	201 455	333 000	-131 545
7	281 430	333 000	-51 570
8	394 900	333 000	+61 900
9	510 565	333 000	+177 565
10	628 325	333 000	+295 325
11	713 280	333 000	+380 280
12	801 430	333 500	+467 930

На основе таблицы 14 построен график финансовой модели, который представлен на рисунке 3.

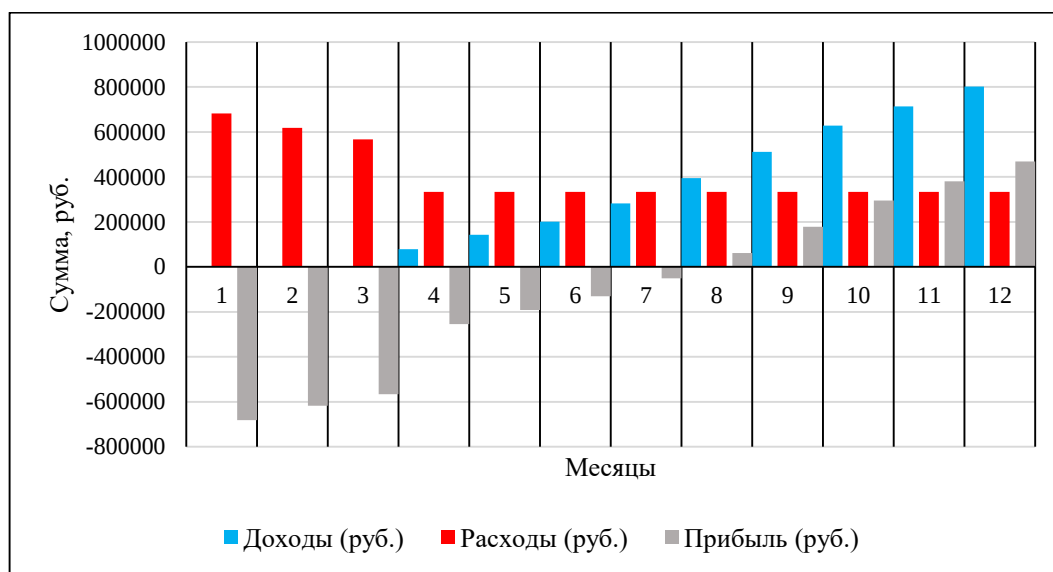


Рисунок 3 – Финансовая модель проекта

График наглядно демонстрирует динамику финансовых показателей в течение первого года реализации проекта, на его основе сделаны следующие выводы:

1. Проект требует значительных первоначальных вложений, так как на первом месяце реализации наблюдается пиковый убыток в размере 681 667

рублей. Это связано с необходимостью финансирования этапа разработки продукта.

2. На 11-м месяце реализации проект достигает положительного денежного потока (+380 280 рублей), что свидетельствует о его жизнеспособности и правильности выбранной бизнес-модели.

3. После выхода в плюс наблюдается устойчивый рост прибыли, что подтверждает эффективность модели монетизации и правильность расчетов операционных расходов.

4. Положительная динамика денежных потоков создает основу для дальнейшего масштабирования проекта и привлечения дополнительных инвестиций при необходимости.

Финансовая устойчивость проекта подтверждается сбалансированным планом денежных потоков на 5 лет вперед. В плане учтены:

1. Постепенное наращивание доходной части
2. Оптимизированные расходы по ключевым направлениям
3. Соблюдение условий ликвидности на всех этапах

Прогноз показывает стабильный рост чистого денежного потока, что обеспечивает возможности для дальнейшего развития проекта. Полные расчеты приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Прогноз денежных потоков (FCF) на 5 лет

Год	Выручка (руб.)	Операционные расходы (руб.)	Капитальные затраты (руб.)	FCF (руб.)
2025	3 751 650	4 864 000	0	-1 112 350
2026	6 752 970	4 300 000	200 000	2 252 970
2027	12 155 346	5 500 000	150 000	6 505 346
2028	21 879 623	7 800 000	100 000	13 979 623
2029	39 383 321	11 000 000	50 000	28 333 321

Для реализации проекта требуется 4 197 500 рублей инвестиций, включая:

- 1 865 500 рублей – стартовые затраты на разработку (первые 3 месяца)
- 2 332 000 рублей – покрытие операционных убытков до выхода на окупаемость (4 – 10 месяцы)

Проект достигает самоокупаемости на 11 месяце (+380 280 рублей), а годовая чистая прибыль составляет -1 112 350 рублей. Эти средства необходимы для запуска и поддержания работы до момента, когда проект начнет генерировать достаточный доход для самостоятельного развития.

Инвестиции могут быть привлечены за счет собственных средств, грантов или частных инвесторов, с гарантированным возвратом в течение первого года работы.

2.3.7 Направленность, эффективность и конкурентоспособность стартап-проекта

Стартап-проект «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» направлен на решение ключевых проблем, возникающих в сфере раздельного сбора отходов в Санкт-Петербурге. В первую очередь это недоступность и разрозненность данных (отсутствие достоверной информации о пунктах приема отходов), а также низкая мотивация населения к раздельному сбору.

Метод DCF (Discounted Cash Flow) – это вид финансовой модели, который используется для оценки стоимости проекта с помощью прогноза денежных потоков. Этот метод необходим для оценки будущих доходов бизнеса и их приведения к текущей стоимости, то есть он позволяет оценить, сколько стоит бизнес сегодня с учетом будущих денежных потоков.

Для расчета по методу DCF необходимо разработать прогноз денежных потоков на период времени 5 лет (таблица 15). Для начала работы над проектом

будут использованы инвестиции, взятые в банке в кредит, соответственно, ставка дисконтирования выставлена банком и составляет 16,5% годовых.

Дисконтированный денежный поток рассчитывается как произведение чистого денежного потока и коэффициента дисконтирования. Коэффициент дисконтирования рассчитывается по формуле (1):

$$\frac{1}{(1 + r)^t} \quad (1)$$

где r – ставка дисконтирования, t – порядковый номер расчетного периода (года).

В таблице 16 представлены расчеты коэффициента дисконтирования и дисконтированного денежного потока.

Таблица 16 – Дисконтированный денежный поток

Год	FCF (руб.)	Коэффициент дисконтирования	Дисконтированный FCF (руб.)
2025	-1 112 350	$1 / (1+0,165)^1 = 0,8584$	-954 841
2026	2 252 970	$1 / (1+0,165)^2 = 0,7368$	1 659 988
2027	6 505 346	$1 / (1+0,165)^3 = 0,6324$	4 113 981

Чистая приведенная стоимость (NPV) представляет собой сумму дисконтированных денежных потоков за исключением инвестиционных издержек:

$$NPV = ЧДД - I \quad (2)$$

где ЧДД – чистый денежный доход, I – инвестиции в этот период времени.

Соответственно, NPV составляет $4\,819\,128 - 4\,197\,500 = 621\,628$ рублей. Если NPV больше 0, то стартап-проект признается экономически выгодным. Для «Экосправочника» это условие выполняется, следовательно, проект принесет доход и будет прибыльным. Срок окупаемости при этом составит 3 года.

Внутренняя норма доходности (IRR, Internal Rate of Return) – это значение ставки дисконтирования, при котором чистая приведенная стоимость (NPV)

равна 0. Для ее расчета необходимы значения FCF за первые три года, а также инвестиции (таблица 17).

Таблица 17 – Расчет вспомогательной нормы доходности

Год	Денежный поток (FCF), руб.
0 (первоначальные инвестиции)	-4 197 500
1	-1 112 350
2	2 252 970
3	6 505 346

IRR для «Экосправочника» составляет 21,9%, превышая при этом ставку дисконтирования на 5,4%, что свидетельствует о финансовой привлекательности и целесообразности проекта.

Индекс прибыльности (PI) является одним из ключевых показателей оценки эффективности проекта. Он отражает размер дохода на каждый рубль, вложенный первоначально в проект и представляет собой отношение чистого денежного дохода к инвестициям в проект:

$$PI = \frac{ЧДД}{I} \quad (3)$$

где ЧДД – чистый денежный доход, I – инвестиции.

Индекс прибыльности для «Экосправочника» составляет 1,15, что означает, что на каждый рубль вложенного капитала приходится 1,15 рубля выручки. Индекс прибыльности для проекта больше 1, что демонстрирует его инвестиционную выгоду.

2.3.8 Риски и гарантии

Разработка стартап-проекта в условиях рынка невозможен без риска, а любое планирование развития бизнеса должно сопровождаться анализом и оценкой рисков, связанных с осуществлением проекта. Выявление и оценка возможных видов рисков, связанных с осуществлением проекта, позволяют предусмотреть меры по предотвращению или снижению возможных потерь.

Для «Экосправочника» можно выделить несколько видов рисков, которые представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Наиболее вероятные виды риска для стартап-проекта

Вид риска	Описание	Мероприятие по снижению риска
Рыночный риск	Недостаточный спрос, отсутствие реальной потребности, высокая конкуренция	Анализ конкурентной среды, исследование рынка, добавление новых функций, которых нет у конкурентов
Кооперационный риск	Риски, связанные с партнерством и сотрудничеством	Заключение договоров с надежными партнерами и организациями
Маркетинговый риск	Невозможность эффективно продвигать сервис, неэффективные рекламные кампании	Проведение регулярных маркетинговых исследований для разработки актуальных стратегий
Юридический или правовой риск	Нарушение законодательства, проблемы с лицензиями, конфиденциальностью данных	Консультации с юристами, соблюдение законодательства, защита данных пользователей
Риск развития	Возможные сложности в расширении функционала сервиса	Анализ тенденций в сфере раздельного сбора отходов и адаптация услуг под новые требования, учет замечаний пользователей из формы обратной связи
Информационный риск	Утечка конфиденциальной информации пользователей, атаки на серверы	Использование защищенного программного обеспечения для хранения данных пользователей
Производственный риск	Технические сбои в работе сервиса, проблемы с производительностью	Оптимизация кода приложения и баз данных, мониторинг и анализ производительности, регулярное тестирование
Социальный риск	Сложный интерфейс, отсутствие обратной связи, несоответствие ожиданиям пользователей	Проведение опросов для выявления недостатков в работе сервиса по мнению пользователей, участие в экологических мероприятиях для улучшения репутации, регулярное обновление и улучшение интерфейса

В таблице 19 отображена матрица рисков, необходимая для анализа чувствительности стартап-проекта к внешним факторам и рискам.

Таблица 19 – Матрица рисков

Вероятность/ Влияние	Минимальное	Умеренное	Значительное	Высокое	Критическое
Часто	-	-	Маркетинговый	Рыночный	Информационный
Возможно	-	Кооперационный	Производственный	Риск развития	-
Маловероятно	-	Социальный	-	Юридический	-
Редко	-	-	-	-	-
Очень редко	-	-	-	-	-

Для общей оценки развития проекта необходимо разработать сценарий стартапа, который включает в себя несколько основных этапов, ключевые задачи и метрики, отражающие успешность выполнения этих задач, а также бюджет на реализацию того или иного этапа развития проекта. Сценарий стартап-проекта приведен в таблице 20.

Таблица 20 – Сценарий стартап-проекта

Этап	Сроки	Ключевые задачи	Метрики	Бюджет, руб.
Подготовительный	0-3 месяца	1. Создание MVP 2. Партнёрство с 5-10 пунктами приёма	Рабочий прототип и количество тестовых пользователей	1 865 500
Запуск	4-6 месяцев	1. Локальный запуск 2. Запуск рекламы через социальные сети	Рост числа пользователей и удержание аудитории	1 000 000
Масштабирование	7-12 месяцев	1. Увеличение количества партнеров из B2B 2. Проведение эко- акций с партнёрами	от 500 000 руб. доходов 50 бизнес-аккаунтов	1 998 500
Зрелость	2-3 года	1. Сотрудничество с Невским экологическим оператором 2. Автоматизация данных (заполненность контейнеров)	100 000 пользователей 4 млн руб. оборот	Прибыль от 1,5 млн руб./год

Таким образом, оценка и анализ рисков, а также разработка примерного сценария развития проекта позволяет обратить дополнительное внимание на уязвимые стороны стартапа, подготовиться к форс-мажорным обстоятельствам и тем самым минимизировать потери при реализации проекта.

Глава 3. Эколого-экономическое обоснование стартап-проекта

Эколого-экономическое исследование позволяет оценить, насколько стартап-проект будет полезен и успешен. Для этого анализируются социально значимые и финансовые составляющие, с помощью которых оценивается польза проекта для экологической и экономической обстановки Санкт-Петербурга.

Существует несколько способов обращения с отходами: захоронение, сжигание и переработка. Из этих методов только переработка не оказывает негативного воздействия на окружающую среду. Использование сортированных отходов в качестве сырья — важный элемент рационального природопользования. Однако в нашей стране этот подход не всегда оказывается перспективным и востребованным. Чтобы успешно утилизировать отходы, необходимо эффективно управлять процессом, иметь технические и технологические возможности, а также учитывать рентабельность переработки и спрос на вторичное сырьё или продукты, получаемые из него.

Для того чтобы кардинально изменить ситуацию в сфере обращения с отходами, необходимо не только снизить количество несортированных отходов, попадающих на полигоны и свалки и устранить нанесённый ими экологический ущерб, но и одновременно приступить к решению задачи по отдельному сбору ТКО и переработке вторичного сырья. Это ключевые элементы единого комплекса мер.

Реализация стартап-проекта позволит существенно улучшить сложившуюся ситуацию. Рост доли перерабатываемых отходов станет возможным благодаря вовлечению в практику отдельного сбора большего количества жителей Санкт-Петербурга, что приведет к снижению нагрузки на полигоны ТКО [17].

Основная проблема заключается в отсутствии системы отдельного сбора отходов, недостаточной осведомлённости населения и отсутствии у людей культуры обращения с мусором. Однако уровень экологической грамотности растёт, и всё больше людей осознают, что было бы более рационально

сортировать отходы, разделяя их на материалы и изделия для последующей переработки.

Переработка отходов в Санкт-Петербурге имеет большое значение для экологической обстановки и рационального использования ресурсов. Она позволяет снизить объем отходов, направляемых на свалки, а также получить вторичные ресурсы, которые можно использовать в производстве. Технология включает в себя извлечение пластмассы, бумаги, стекла, металла и других материалов, которые могут быть использованы повторно. Сортировка и разделение отходов позволяют повысить эффективность переработки и сократить объем захоронения.

Эффективность сортировки отходов, которые отправляются на переработку можно определить по следующим параметрам:

1. По количеству объектов, занимающихся обработкой и утилизацией ТКО.
2. По объёму отходов, отправленных на захоронение (в тысячах тонн, в процентах от общего объёма).
3. По доле отходов, направленных на обработку и утилизацию на специальных объектах по обращению с твёрдыми коммунальными отходами (ТКО).

По 1 пункту: в городе работают различные предприятия, которые занимаются переработкой разных видов отходов, включая твёрдые коммунальные отходы (ТКО) и промышленные отходы. Помимо крупных специализированных компаний, есть и предприятия, которые перерабатывают отходы на своих производственных площадках. Однако на 2025 год в Санкт-Петербурге сложно определить точное число компаний, занимающихся переработкой мусора, а без официальных данных сложно представить экологическую эффективность города по сбору раздельного мусора по 1 пункту.

По 2 пункту: по данным Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности за 2021-2024 гг. показаны основные количества формирования отходов в городе Санкт-

Петербурге и количество, отправляемое на захоронение. Как видно из представленного рисунка 4, количество ТКО по городу продолжает расти, в среднем оно увеличилось за 2024 год на 17% по сравнению с 2021 годом. При этом, количество отходов, направляемых на захоронение на полигоны, снижается. Доля отходов, вывезенная на полигоны в 2021 году, составляла 81%, тогда как доля в 2024 году снизилась по сравнению с данным годом на 9 % и составила 74,8% от количества образованных ТКО.

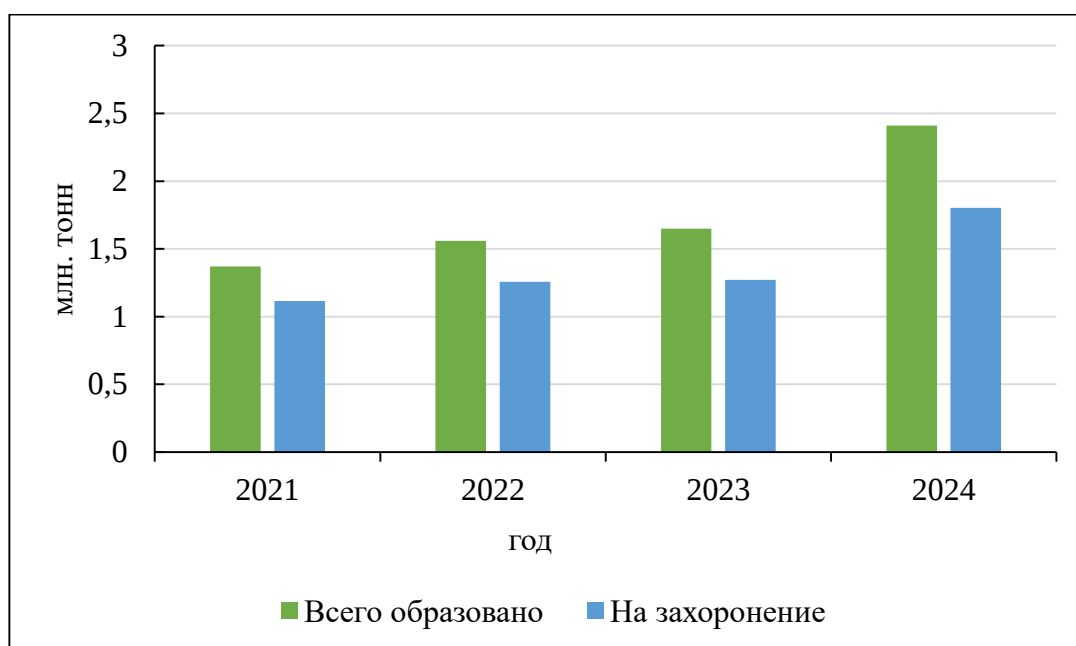


Рисунок 4 - Показатели по формированию и захоронению отходов ТКО в Санкт-Петербурге за 2021-2024 годы

Сокращение захоронения ТКО на полигонах способствует решению проблем мусорного кризиса, который проявляется в избытке отходов, засорении территорий и негативном воздействии на окружающую среду. Однако целевые показатели по сокращению захоронения отходов до 2030 года до 50% все еще не достигнуты, поэтому сортировка отходов должна помочь решению данной проблемы, а реализация стартап-проекта в формате полезного экологического сервиса поспособствует увеличению доли населения, занимающейся раздельным сбором.

По 3 пункту (представлены данные докладов Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности за 2021-2024 гг.):

Посредством системы раздельного сбора было собрано опасных отходов (таких как батарейки и аккумуляторы малогабаритные, покрышки автомобильные, бытовая, электронная техника и оргтехника, лампы ртутные, химические отходы, лаки, краски, бытовая химия, лекарственные препараты с истекшим сроком годности и т.д.):

За 2021 год – 40,5 тонн

За 2022 год - 171,3 тонн

За 2023 год - 345,9 тонн

За 2024 год – 705,0 тонн [10, 11, 12].

Таким образом, доля отходов, направленных на обработку и утилизацию на специальных объектах по обращению с твёрдыми коммунальными отходами в Санкт-Петербурге, возросла по сравнению с 2021 годом в 17 раз, что положительно сказывается на экологической обстановке в городе.

«Экосправочник» может принести не только экологическую, но и значительную экономическую выгоду. Популяризация раздельного сбора отходов через «Экосправочник» способствует снижению затрат на захоронение отходов, тем самым стимулируя развитие перерабатывающей промышленности. В свою очередь, рост количества перерабатывающих предприятий ведет к появлению новых рабочих мест, что необходимо для постоянного развития экономики.

Экономическая польза от внедрения в стартап-проект системы бонусных баллов проявляется как для жителей Санкт-Петербурга, так и для партнеров программы. Пользователи могут получить прямую выгоду за сдачу отходов в пункты приема, например, скидки или бонусы, которыми можно оплачивать покупки в сервисах партнеров. Бизнес-партнеры за участие в этой программе получают приток новых клиентов, повышение узнаваемости на рынке, что способствует их развитию и укреплению.

«Экосправочник» является выгодным и финансово целесообразным стартап-проектом. Для комплексной оценки его экономической составляющей был применен метод дисконтированных денежных потоков (DCF), проведен анализ ключевых инвестиционных показателей.

Финансовые прогнозы, составленные на пятилетнюю перспективу, демонстрируют устойчивую положительную динамику. В то же время сочетание нескольких источников дохода (B2B и B2C) обеспечивает устойчивость стартап-проекта, сокращая финансовые риски.

Проведенное исследование эколого-экономического аспекта стартап-проекта демонстрирует, что «Экосправочник» обладает значительным потенциалом как с экологической, так и с экономической точек зрения. Его реализация будет способствовать формированию экономики замкнутого цикла в Санкт-Петербурге, создавая при этом новые возможности для государства и развития бизнеса.

Заключение

Раздельный сбор отходов (РСО) является одним из важнейших компонентов рационального природопользования, но в настоящее время в функционировании системы РСО в России существует ряд сложностей. Прежде всего, это недостаточная инфраструктура для раздельного накопления отходов, а также низкий уровень информированности и вовлеченности населения.

В ходе проведения исследования была проанализирована система обращения с ТКО в России и Санкт-Петербурге. Благодаря «мусорной реформе», которая стартовала в Санкт-Петербурге в 2022 году, постепенно началось внедрение системы РСО в городе: развитие инфраструктуры, увеличение количества специализированных контейнерных площадок, проведение просветительских экологических мероприятий для населения. Вследствие этого, жители города вовлекаются в раздельный сбор отходов, учатся правильно сортировать мусор, сдают опасные отходы.

Несмотря на положительную динамику в настоящее время существует проблема низкой доступности информации, так как существующие экологические сервисы не предоставляют пользователям необходимые данные о местах накопления сортированных отходов, типах принимаемых отходов, режиме работы пунктов приема и т.д.

Наличие проблемы низкой доступности информации подтверждает актуальность и практическую значимость разработанного стартап-проекта «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»», который предлагает комплексный подход к ее решению.

«Экосправочник», состоящий из постоянно обновляемой интерактивной карты с проверенными пунктами приема различных типов отходов, системы бонусных баллов для дополнительной мотивации пользователей и образовательного блока с простыми инструкциями по правилам сортировки отходов, необходим жителям Санкт-Петербурга, чтобы помочь им разобраться в системе раздельного сбора отходов.

Одной из задач выпускной квалификационной работы была разработка бизнес-плана и бизнес-модели стартап-проекта, которые нужны для его успешной реализации. Они включают в себя основные аспекты, необходимые для запуска и функционирования проекта в будущем.

Сбор исходных данных, а также проведенный в ходе работы анализ рынка позволили оценить основную целевую аудиторию и конкурентов стартап-проекта, что помогло разработать его стратегию развития. В свою очередь, с помощью маркетингового анализа были выявлены основные каналы продвижения проекта, которые повысят узнаваемость «Экосправочника» среди жителей Санкт-Петербурга.

Финансовые характеристики «Экосправочника» демонстрируют его устойчивость на рынке и целесообразность развития. По расчетам достигнуть окупаемости можно уже на третий год после запуска стартап-проекта, что делает его финансово привлекательным для инвесторов, а интегральные показатели экономической эффективности доказывают прибыльность «Экосправочника».

Эколого-экономическое обоснование стартап-проекта позволило комплексно оценить пользу «Экосправочника» как с экологической, так и с экономической стороны. Реализация данного стартап-проекта будет стимулировать переход к экономике замкнутого цикла в Санкт-Петербурге, обеспечивая дополнительные возможности для предпринимательства и государственного развития.

Таким образом, проведенное в данной работе исследование подтвердило, что «Экосправочник «Раздельный сбор отходов в Санкт-Петербурге»» представляет собой комплексный сервис, способный помочь жителям Санкт-Петербурга в сфере раздельного сбора отходов. Сочетание экологической пользы, технологических решений и экономической выгоды делает стартап-проект перспективным инструментом формирования экологической культуры населения Санкт-Петербурга.

Список использованных источников

1 Алексеев, С. В. К вопросу об оценке уровня экологической культуры населения Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] / С. В. Алексеев, Р. С. Оганов, Е. В. Тutyнина // Экопоэзис: экогуманитарные теория и практика. — 2022. — № 1. — С. 30-42. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-ob-otsenke-urovnya-ekologicheskoy-kultury-naseleniya-sankt-peterburga> (дата обращения: 18.04.2025).

2 Байнова, М. С. Актуальные вопросы политики обращения с отходами в России [Электронный ресурс] / М. С. Байнова, Ю. Б. Надточий, А. В. Петров, О. П. Горьковая, Е. Д. Стальмакова // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Социология. Политология. — 2021. — Т. 21, № 3. — С. 274-282. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-voprosy-politiki-obrascheniya-s-othodami-v-rossii> (дата обращения: 17.04.2025).

3 Бачинский, А. Г. Технология SWOT-анализа [Электронный ресурс] / А. Г. Бачинский, Н. А. Дмитриев, Д. В. Авласевич, А. А. Кириллов // Форум молодых ученых. — 2020. — № 3 (43). — С. 67-72. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-swot-analiza> (дата обращения: 03.05.2025).

4 Бородина, А. О. Обращение с отходами на примере России и Германии [Электронный ресурс] / А. О. Бородина, О. В. Горбунова // Символ науки. — 2024. — № 5-1 (3). — С. 73-81. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obraschenie-s-othodami-na-primere-rossii-i-germanii> (дата обращения: 18.04.2025).

5 Бронская, Ю. К. Экономически обоснованные пути решения актуальных проблем утилизации мусора в Российской Федерации [Электронный ресурс] / Ю. К. Бронская, К. Н. Пармененков // Экономика строительства. - 2023. - № 1. - С. 61-71. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomicheskii-obosnovannye-puti-resheniya-aktualnykh-problem-utilizatsii-musora-v-rossiyskoy-federatsii> (дата обращения: 17.04.2025).

6 Глеба, О. В. Раздельный сбор отходов в России: проблемы и пути решения [Электронный ресурс] / О. В. Глеба, К. А. Чудакова // Аграрное и земельное право. — 2020. — № 2 (182). — С. 56-59. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razdelnyy-sbor-othodov-v-rossii-problemy-i-puti-resheniya> (дата обращения: 18.04.2025).

7 Движение «РазДельный Сбор». Санкт-Петербург [Электронный ресурс]. — URL: <https://rsbor.ru/about/geo/spb/> (дата обращения: 21.04.2025).

8 Информационный портал Germania-online. Разделяй и перерабатывай: как управляют мусором в Германии : статья [Электронный ресурс]. — URL: <https://germania-online.diplo.de/ru-dz-ru/wirtschaft/2219504-2219504> (дата обращения: 18.04.2025).

9 Комитет по градостроительству и архитектуре Санкт-Петербурга. Сводный годовой доклад о ходе реализации и об оценке эффективности государственных программ Санкт-Петербурга. — Санкт-Петербург : 2024. — 623 с.

10 Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2021 году. – Санкт-Петербург : 2022. – 196 с.

11 Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2022 году. – Санкт-Петербург : 2023. – 226 с.

12 Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. Доклад об экологической ситуации в Санкт-Петербурге в 2023 году. – Санкт-Петербург : 2024. – 221 с.

13 Комитет по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Санкт-Петербурга. Система приёма опасных отходов: итоги 2023 [Электронный ресурс]. — 2024. — URL:

<https://www.gov.spb.ru/gov/otrasl/ecology/news/273978/> (дата обращения: 25.05.2025).

14 Молоков, М. А. Комплексная система обращения с ТКО в Российской Федерации: проблемы трактовки и формирования [Электронный ресурс] / М. А. Молоков // Финансы и управление. — 2024. — № 1. — С. 59-71. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnaya-sistema-obrascheniya-s-tko-v-rossiyskoy-federatsii-problemy-traktovki-i-formirovaniya> (дата обращения: 18.04.2025).

15 Моторин, Д. Е. Раздельный сбор отходов в контексте реформирования отрасли обращения с твердыми коммунальными отходами [Электронный ресурс] / Д. Е. Моторин // Актуальные проблемы российского права. — 2022. — № 1 (134). — С. 178-188. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razdelnyy-sbor-othodov-v-kontekste-reformirovaniya-otrasli-obrascheniya-s-tverdymi-kommunalnymi-othodami> (дата обращения: 18.04.2025).

16 Об отходах производства и потребления : Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ (ред. от 26.12.2024) // КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка [Электронный ресурс]. — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 17.04.2025).

17 Преликова, Е. А. Эколого-экономические приоритеты раздельного сбора отходов [Электронный ресурс] / Е. А. Преликова, В. В. Юшин, Ю. В. Вертакова // Лесотехнический журнал. — 2019. — Т. 9, № 1 (33). — С. 187-195. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-ekonomicheskie-prioritety-razdelnogo-sbora-othodov> (дата обращения: 07.05.2025).

18 Раздельный Сбор. Станут ли жители лучше разделять отходы, если их просвещать [Электронный ресурс] // исследовательский проект «ЭкоОтвет». — URL: <https://rsbor.ru/projects/research/ecootvet-reseach/> (дата обращения: 17.04.2025).

19 Российский экологический оператор. Глава РЭО посетила комплекс по переработке отходов «Волхонка» в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс] :

новостной репортаж. — 2025. — URL: <https://reo.ru/tpost/n6fl374pg1-glava-reo-posetila-kompleks-po-pererabot> (дата обращения: 23.05.2025).

20 Российский экологический оператор. Отчёт об устойчивом развитии 2023. — 2024. — 78 с.

21 Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр. Раздельный сбор твердых коммунальных отходов в Санкт-Петербурге: аналитический отчет. — Санкт-Петербург : 2024. — 11 с.

22 Санкт-Петербургский региональный оператор по обращению с ТКО. Раздельный сбор отходов : информационный раздел для физических лиц [Электронный ресурс]. — URL: <https://spb-neo.ru/informatsiya-dlya-potrebiteley/dlya-fiz-lits/razdelnyy-sbor-otkhodov/> (дата обращения: 18.04.2025).

23 Улащик, Е. А. Опыт обращения с коммунальными отходами в Федеративной Республике Германия [Электронный ресурс] / Е. А. Улащик, И. А. Ровенская, В. М. Мисюченко // Труды БГТУ. Серия 2: Химические технологии, биотехнология, геоэкология. — 2020. — № 2 (235). — С. 199-204. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-obrascheniya-s-kommunalnymi-otходami-v-federativnoy-respublike-germaniya> (дата обращения: 18.04.2025).

24 Экосборка СПб. Информационный портал о раздельном сборе отходов в Санкт-Петербурге [Электронный ресурс]. — URL: <https://ecosborkaspb.ru/> (дата обращения: 21.04.2025).

25 IRBIS Polymer. Влияние рециклинга на затраты на добычу сырья: аналитический обзор [Электронный ресурс]. — 2025. — URL: <https://irbispolimer.ru/blog/detail/vliyanie-retsiklinga-na-zatraty-na-dobychu-syrya/> (дата обращения: 12.05.2025).

26 Rcycle.net. Сортировка отходов в разных странах: Германии, Швеции, Японии, Кореи и других [Электронный ресурс]. — URL: <https://rcycle.net/musor/razdelnyj-sbor/sortirovka-otkhodov-v-raznyh-stranah> (дата обращения: 19.04.2025).

27 Recyclemap – карта раздельного сбора отходов [Электронный ресурс]. — URL: <https://recyclemap.ru/> (дата обращения: 13.05.2025).

Приложение А. MVP стартап-проекта

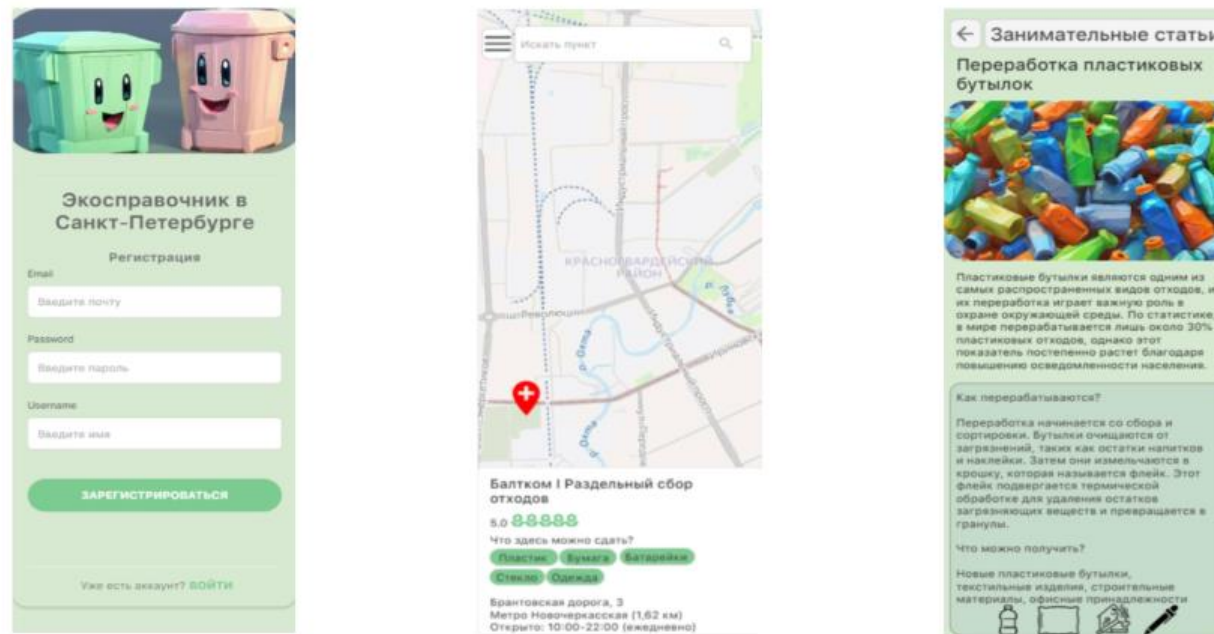


Рисунок А.1 – MVP стартап-проекта

Приложение Б. Помесячный план доходов

Таблица Б.1 – Помесячный план доходов

Месяц	В2В-клиенты	Приоритет (4 000 руб.)	Проверенный (2 000 руб.)	Профиль (500 руб.)	Итого В2В	В2С-подписки (299 руб.)	Кол-во использований	Вывоз (500 руб.)	Кол-во использований	Донаты (100 руб.)	Кол-во	Итого В2С	Общий доход
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	10	40 000	20 000	5 000	65 000	2 990	10	10 000	20	300	3	13 290	78 290
5	18	72 000	36 000	9 000	117 000	7 475	25	17 500	35	0	0	24 975	141 975
6	25	100 000	50 000	12 500	162 500	13 455	45	25 000	50	500	5	38 955	201 455
7	35	140 000	70 000	17 500	227 500	20 930	70	32 500	65	500	5	53 930	281 430
8	50	200 000	100 000	25 000	325 000	29 900	100	40 000	80	0	0	69 900	394 900
9	65	260 000	130 000	32 500	422 500	40 365	135	47 500	95	200	2	88 065	510 565
10	80	320 000	160 000	40 000	520 000	52 325	175	55 000	110	1 000	10	108 325	628 325
11	90	360 000	180 000	45 000	585 000	65 780	220	62 500	125	0	0	128 280	713 280
12	100	400 000	200 000	50 000	650 000	80 730	270	70 000	140	700	7	151 430	801 430

Приложение В. Помесячный план расходов

Таблица В.1 – Помесячный план расходов

Месяц	Зарплата (руб.)	Хостинг (руб.)	Парсинг (руб.)	API (руб.)	Маркетинг (руб.)	Разовые (руб.)	Общие расходы
1	150 000	0	0	0	516 667	15 000	681 667
2	150 000	0	0	0	466 667	500	617 167
3	150 000	0	0	0	416 667	0	566 667
4	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	500	333 500
5	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	500	333 500
6	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	0	333 000
7	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	0	333 000
8	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	0	333 000
9	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	0	333 000
10	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	0	333 000
11	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	0	333 000
12	150 000	10 000	13 000	10 000	150 000	500	333 500