

УДК 004

АНАЛИЗ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ КАК ИНСТРУМЕНТА УЧЕТА ПЕРЕРАБОТАННЫХ ОТХОДОВКуравкин Д.М.¹, студент гр. 4262, 2 курсНаучный руководитель: Сороковнина И.А.¹, канд. физ. -мат. наук, доцент,
доцент¹Казанский национальный исследовательский технический
университет им. А.Н. Туполева – КАИ
г. Казань

Проблема переработки отходов представляет собой одну из ключевых экологических задач современности. В условиях постоянного роста объемов производства и потребления управление отходами требует комплексного подхода, который включает не только технологические, но и социальные решения.

По данным Росприроднадзора, к началу 2021 года в России было накоплено 51,075 млрд тонн промышленных и бытовых отходов. В 2020 году на повторное применение было направлено 3 млрд 406 млн тонн отходов, тогда как общий объем твердых коммунальных отходов за этот период составил 48,5 млн тонн. Таким образом, на каждого жителя страны приходится в среднем 450 кг мусора в год [7]. Несмотря на существующие меры по обращению с отходами, значительная их часть по-прежнему подвергается захоронению, что создаёт угрозу для экологии и здоровья населения.

Согласно данным Российского экологического оператора (РЭО), в 2023 году доля твердых коммунальных отходов, направляемых на сортировку, составила 53%. При этом доля перерабатываемых отходов составила лишь 13% [5]. Данные показатели свидетельствуют о положительной динамике, однако уровень переработки отходов остаётся недостаточно высоким. Разумеется, для глобального решения проблемы необходимы инфраструктурные изменения — внедрение системы раздельного сбора отходов. Но также следует повышать экологическую осведомленность населения и вовлекать граждан в процесс сортировки и переработки отходов.

В последние годы наблюдается рост интереса общества к вопросам экологии. Тем не менее, большинство населения остаётся скептически настроенным к раздельному сбору отходов, поскольку индивидуальный вклад в переработку представляется малозначительным. Раздельный сбор не предлагает краткосрочной выгоды, а его результаты невозможно ощутить или измерить. Одним из возможных решений данной проблемы могут стать ежедневные спутники человека — мобильные устройства с установленными приложениями.

Целью данной статьи является анализ существующих мобильных приложений для учета переработанных отходов. В рамках исследования будет рассмотрен их функционал и системы мотивации и поощрения пользователей за вклад в сохранение планеты.

Приложение "Trashmap" является специализированным картографическим инструментом, ориентированным на поиск пунктов приема вторсырья [6]. Приложение позволяет пользователям находить пункты сбора отходов в зависимости от их типа, прокладывать маршрут до нужного места, а также добавлять новые пункты на карту. Однако в проекте отсутствуют как инструменты учета сданного вторсырья, так и система мотивации пользователей.

Аналогичные функции реализованы в приложениях "Экопоиск" и "Garbage Map". Оба приложения разработаны в формате картографического сервиса для поиска пунктов переработки [4]. Помимо карты, приложение "Экопоиск" содержит справочную информацию о видах вторсырья и правилах его переработки [3]. Оба приложения также не реализуют систему учета отходов и системы мотивации пользователей.

В отличие от вышеперечисленных решений, приложение "Trashback" имеет систему поощрения в формате внутренней валюты. Пользователи получают ее за сдачу отходов, и могут обменять на товары во внутреннем магазине или у партнеров проекта. Однако, несмотря на наличие карты пунктов сортировки, баллы начисляются исключительно за сдачу отходов в фирменные фандоматы Trashback. Кроме того, приложение не предлагает инструментов, которые позволят пользователям наглядно отслеживать их вклад в сохранение окружающей среды.

Также следует отметить проект "Эковклад" от Авито, который не связан непосредственно с переработкой отходов, но реализует схожую идею. Проект предлагает экосчётчик, который оценивает вклад пользователей в сохранение ресурсов за счет приобретения товаров на вторичном рынке. В основе расчетов лежит предположение, что покупка подержанных вещей снижает спрос на производство новых, продлевая жизненный цикл товаров и сокращая объем потребляемых ресурсов. Методология экосчётчика распространяется на категории товаров, чей жизненный цикл Авито смогло отследить и собрать статистические данные: одежду, бытовую технику, книги и автомобили [1].

На данный момент крупнейшим экологическим проектом в России является приложение "Уберу", разработанное при поддержке Российского экологического оператора (РЭО). Приложение предлагает пользователям несколько форматов участия в экологических инициативах: провести цифровой субботник и собрать отходы в ближайшем парке или лесу, искать пункты приема сырья и дополнить карту, обучить нейронную сеть по распознаванию отходов. За выполнение этих действий пользователи получают внутреннюю валюту — экойны, которые могут быть обменены на скидки и бонусы у партнеров проекта [2].

Среди рассмотренных мобильных приложений, представленных на российском рынке, три проекта реализуют системы мотивации пользователей —

"Trashback", "Уберу", "Авито.Польза". Проекты "Trashback" и "Уберу" имеют одинаковую систему мотивации — пользователям предлагается участвовать в различных экологических инициативах, за выполнение которых начисляется внутренняя валюта. Данную валюту можно обменять на скидки или товары в партнерских магазинах. На наш взгляд, данная система мотивации имеет ряд недостатков. Во-первых, на момент анализа приложения выбор партнеров и акций, где можно потратить бонусы, достаточно ограничен. Во-вторых, товары партнеров не могут быть приобретены исключительно за внутреннюю валюту — требуется доплата реальными деньгами. В-третьих, приложение не демонстрирует реальный вклад действий пользователей в защиту окружающей среды. Таким образом, проекты "Trashback" и "Уберу" фокусируются на материальном стимулировании, но не могут продемонстрировать пользователям их реальный вклад в сохранение окружающей среды.

Отсутствие возможности измерить результаты сбора и переработки отходов может существенно влиять на мотивацию людей. Для большинства людей экологическая проблематика воспринимается упрощенно: разбрасывание мусора считается вредным, а уборка и переработка — полезными. Однако конкретное влияние индивидуального участия человека в переработке остается неочевидным. Пользователь может быть осведомлен о важности переработки, но не будет знать, как именно сортировка и переработка спасают окружающую среду, какие есть реальные измеримые последствия, того, что отходы перерабатываются, а не выкидываются.

В отличие от рассмотренных приложений, проект "Эковклад" от Авито частично решает данную проблему. Помимо материальной выгоды от перепродажи вещей, приложение демонстрирует пользователям количество сэкономленной энергии, воды и объем углекислого газа, который не был выброшен в атмосферу. Такой подход делает индивидуальный вклад пользователя конкретным и понятным. Однако данный инструмент охватывает лишь ограниченный перечень категорий товаров, чей жизненный цикл Авито смогли отследить и собрать статистику: одежда, техника, книги, автомобили. Кроме того, проект связан не столько с переработкой отходов, сколько с продлением срока службы вещей, что лишь косвенно относится к теме.

Анализ существующих мобильных приложений, ориентированных на сортировку и переработку отходов, показывает, что большинство из них представляют собой картографические сервисы. Среди исследуемых решений только проекты "Trashback" и "Уберу" реализуют полноценную систему поощрения пользователей за участие в раздельном сборе отходов. Но предложенная система мотивации не может наглядно продемонстрировать пользователю результаты его действий. Это может снижать осознание пользователем значимости его действий в контексте сохранения окружающей среды, и, как следствие, снижать мотивацию.

В рамках дальнейших исследований предполагается разработка приложения, которое интегрирует не только поисковую систему пунктов приема вторсырья, но и механизм наглядной демонстрации вклада пользователя в со-

хранение окружающей среды. Ключевой концепцией проекта станет система "зеленого эквивалента", позволяющая конвертировать переработанное сырье в конкретные показатели, такие как количество сэкономленной энергии, объем предотвращенных выбросов углекислого газа, количество сохраненных деревьев, сэкономленных водных ресурсов, а также объем сырья, не отправленного на полигоны.

Приложение будет разрабатываться для операционной системы Android с использованием языка программирования Kotlin. Для обеспечения взаимодействия с картографическими сервисами, серверной частью и базами данных планируется применение внешних библиотек и API.

Разрабатываемая система будет включать следующие функции: поиск пунктов приема отходов с возможностью построения маршрута, создание записей о сданном сырье для учета персонального вклада пользователя, расчет "зеленого эквивалента" на основе сданного вторсырья, а также отображение персональной и глобальной статистики переработанных отходов. Интеграция системы "зеленого эквивалента" позволит повысить уровень вовлеченности пользователей в раздельный сбор отходов, создавая четкое представление о значимости индивидуальных действий каждого.

Список литературы:

1. #ЯПомогаю: Кому можно помочь на Авито // Авито: сайт. – URL: <https://www.avito.ru/avito-care/eco-impact> (дата обращения: 01.03.25).
2. Uberu – карта пунктов приема вторсырья // Приложение УБЕРУ: сайт. – URL: <https://uberu.reo.ru/> (дата обращения: 01.03.25).
3. Мигаль Ю. В., Глицевич А. В., Латухина Е. А. Разработка мобильного приложения "ЭкоПоиск" // Наука и инновации в Арктике : материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Мурманск, 4–9 декабря 2023 г. – С. 377-379. – URL: https://pureportal.spbu.ru/files/119887875/elibrary_65667218_28735482.pdf Режим доступа: электронный (дата обращения: 04.03.25).
4. Решетняк, Р. М. Разработка мобильного приложения для агрегации информации о местах раздельного сбора бытовых отходов / Р. М. Решетняк, В. В. Ланин // Пермский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Пермь, 2 июня 2023 года. – URL: <https://www.hse.ru/edu/vkr/837617952> Режим доступа: электронный (дата обращения: 04.03.25).
5. Российский экологический оператор подвел итоги работы за 5 лет // Российский экологический оператор: сайт. – URL: <https://reo.ru/tpost/og9oc68pa1-rossiiskii-ekologicheskii-operator-podve> (дата обращения: 04.03.25).
6. Симовин, К. К. Разработка мобильного приложения «Trashmap» для управления раздельным сбором отходов / К. К. Симовин, А. Е. Федякин, А. В. Терентьев // XLIX Самарская областная студенческая научная конференция :

Тезисы докладов, Самара, 10–21 апреля 2023 года. – С. 312-313. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54911327> Режим доступа: электронный (дата обращения: 04.03.25).

7. Что известно о реформе отрасли обращения с отходами в России // ТАСС: сайт. – URL: <https://tass.ru/info/11787987> (дата обращения: 01.03.25).