

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИННОВАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

Соколова Ольга Александровна<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», г. Санкт-Петербург (магистр 2 курса направления «Инновационный менеджмент»)

*Аннотация:* В исследовании рассмотрены особенности внедрения экологических инноваций в процессы вывоза отходов в регионе, представлены механизмы вывоза и проведен анализ внедренных изменений.

*Ключевые слова:* инновации, региональное развитие, твердые коммунальные отходы, управление природопользованием.

## ENVIRONMENTAL INNOVATIONS AS A TOOL FOR IMPROVING ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ACTIVITIES OF THE REGION

Sokolova Olga<sup>1</sup>

<sup>1</sup> St. Petersburg State University of Economics, St. Petersburg (2nd year Master's degree in Innovation Management)

*Abstract:* The study examines the features of the introduction of environmental innovations in waste disposal processes in the region, presents the mechanisms of export and analyzes the implemented changes.

*Keywords:* innovations, regional development, municipal solid waste, environmental management.

В настоящее время вопросы переработки отходов стоят достаточно остро как на локальном, так и на региональном уровне, а многие регионы пытаются решить проблемы, создав универсальные схемы управления. За счет корректировки нормативно-правовой базы в настоящее время за организацию вывоза отходов в регионах отвечает единый региональный оператор, но при этом компании по вывозу отходов начинают применять экологические инновации, которые позволяют облегчить процесс вывоза и снизить затраты.

К экологическим инновациям в данном случае относятся технологии совершенствования деятельности по переработке отходов путем организации процесса вывоза и дополнительной сортировки твердые коммунальные отходы (ТКО).

Объектом исследования в работе является комплекс материальных потоков отходов жилищного сектора, находящегося в обслуживании организации ООО «Созвездие», и внедрение экологических инноваций в деятельность компании.

К признакам экологических инноваций можно отнести [6]:

1. Социальная значимость для региона.
2. Технологическая составляющая, позволяющая снизить экологическую нагрузку на региональном уровне.
3. Инновации любого типа носят рискованный характер, но при этом могут дать ощутимый эколого-экономический эффект для региона.
4. Экологические инновации дают возможность улучшать экологическую обстановку и снижать негативное воздействие отходов на окружающую природную среду.
5. Экологические инновации позволяют приносить практическую пользу в реальных сегментах экономики.

Рассмотрим особенности организации и переориентации вывоза ТКО и внедрения экологической инновации в сфере сортировки отходов.

ООО «Созвездие» входит в Группу компаний «Балтийский Дом», основная деятельность которой – управление и эксплуатация жилого и нежилого фонда в Санкт-Петербурге и Ленинградской области. ГК «Балтийский Дом» имеет под управлением 30 многоквартирных домов и более 130 домов на обслуживании по договору с ТСЖ. ООО «Созвездие» оказывает услуги по вывозу ТКО во всех районах Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Основные районы в городе, обслуживаемые ООО «Созвездие»: Северный, Южный, Центральный и Приморский.

С целью обработки и утилизации ценных компонентов ООО «Созвездие» передает ТКО Заводу СПб ГУП «Завод МПБО-2» (далее по тексту Завод) и ООО «Грюнбург».

Основной объем ТКО ООО «Созвездие» передает Заводу, что является экономически выгодной операцией, так как расстояние между Заводом и автопарком ООО «Созвездие» составляет 3 километра. В 2023 году Завод принял от компании около 5 тыс. тонн ТКО.

ООО «Созвездие» обладает рядом проблем: финансовые проблемы в связи с высоким уровнем затрат и низкой окупаемостью услуг; снижение собственных и оборотных средств; высокие показатели дебиторской задолженности. Все эти проблемы необходимо решать кардинально с помощью внедрения экологических инноваций. Внедрение инновационных разработок – рискованное занятие, при этом риск может быть оправдан, особенно при внедрении технологических инноваций в процессы вывоза и сортировки отходов [5].

Для более полного представления о положении ООО «Созвездие» на рынке проведен SWOT-анализ (табл. 1).

Таблица 1

Матрица SWOT-анализа деятельности ООО «Созвездие»

<b>Сильные стороны</b>	<b>Слабые стороны</b>
1. Конкурентные цены. 2. Наличие опытного персонала. 3. Наличие нового спецтранспорта. 4. Большое количество долгосрочных договоров с заказчиками. 5. Нахождение автопарка рядом с основным полигоном для размещения отходов	1. Практически полное отсутствие рекламной деятельности. 2. Ограниченный срок жизни мусорных полигонов, зависимость расходов от расстояний до полигонов
<b>Возможности</b>	<b>Угрозы</b>
1. Возможность получения дополнительной прибыли за счет эксплуатации сортировочной станции. 2. Внедрение современных технологий по вывозу отходов. 3. Приобретение дополнительного спецтранспорта	1. Неплатежеспособность некоторых заказчиков. 2. Ужесточение конкуренции. 3. Монополизм крупных компаний. 4. Неустойчивая тарифная политика. 5. Отсутствие анализа объема вывозимых отходов с целью планирования будущей эколого-экономической деятельности предприятия. 6. Отсутствие регулирования цен на предоставляемые услуги. 7. Опасность со стороны существующих конкурентов

Существующие проблемы, обобщенные из матрицы SWOT-анализа компании ООО «Созвездие», при сборе ТКО сводятся к следующему [4]:

1. Отсутствие достаточного количества лицензированных, внесенных в государственный реестр объектов размещения ТКО на территории Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

2. Отсутствие у ООО «Созвездие» мусоросортировочного комплекса (далее по тексту МСК) ТКО, который должен располагаться вблизи автопарка и в радиусе расположения полигона 20-30 километров (объекты разгрузки остатков).

3. Отсутствие мусороперегрузочной станции (далее по тексту МСП), принадлежащей ООО «Созвездие», которая должна располагаться на территории, находящейся между объектами сбора ТКО (места загрузки мусоровозов) и полигонами размещения ТКО (объекты разгрузки мусоровозов).

4. Слабые позиции компании на рынке предоставляемых услуг в связи с высокими затратами на вывоз ТКО и неорганизованностью логистических перевозок.

5. Отсутствие у регионального оператора общей логистической политики для компаний-перевозчиков, действующих в регионе. В первую очередь, отсутствует система управления потоками отходов, что не позволяет оптимизировать затраты на перевозку отходов.

6. Компании необходимо снижать транспортные расходы в связи с нестабильным финансовым положением.

7. Отходы не рассматриваются как вторичные материальные ресурсы, также не был проведен аналитический расчет материальных потоков отходов и присутствует нарушение материального баланса.

Для улучшения логистической и эколого-экономической деятельности ООО «Созвездие» предлагается рассмотреть реализацию строительства технологической линии по сортировке ТКО, образованных собственниками многоквартирных домов Санкт-Петербурга и Ленинградской области.

Работа технологической линии по сортировке отходов сводится к следующему: ТКО принимаются на сортировочной линии на площадке с бетонным покрытием перед подающим конвейером. Далее с помощью фронтального погрузчика несортированные отходы надвигаются на подающий конвейер. С помощью конвейера они попадают на горизонтальный ленточный транспортер, расположенный на высоте 2,9 м над уровнем пола [3]. Схема погрузки ТКО на подающий конвейер представлена на рис. 1.

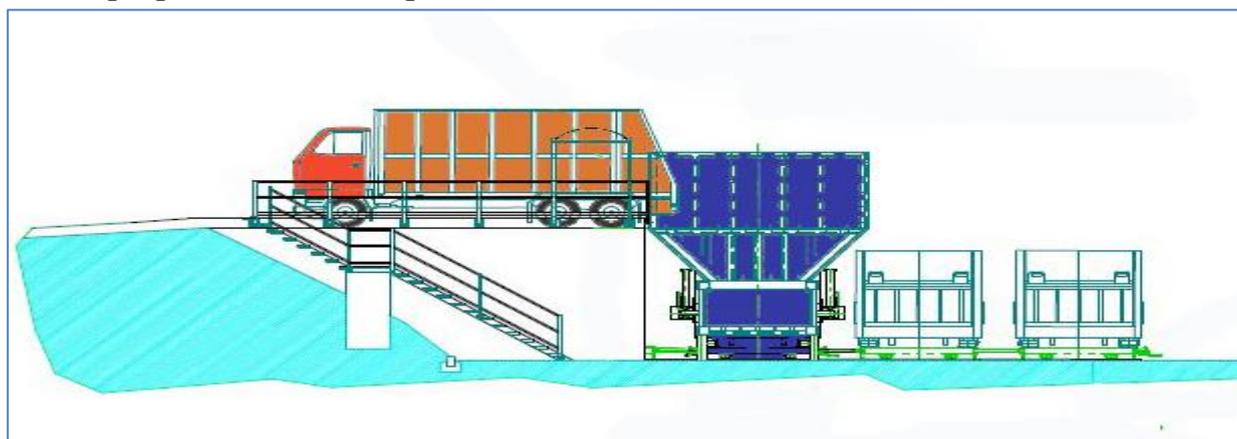


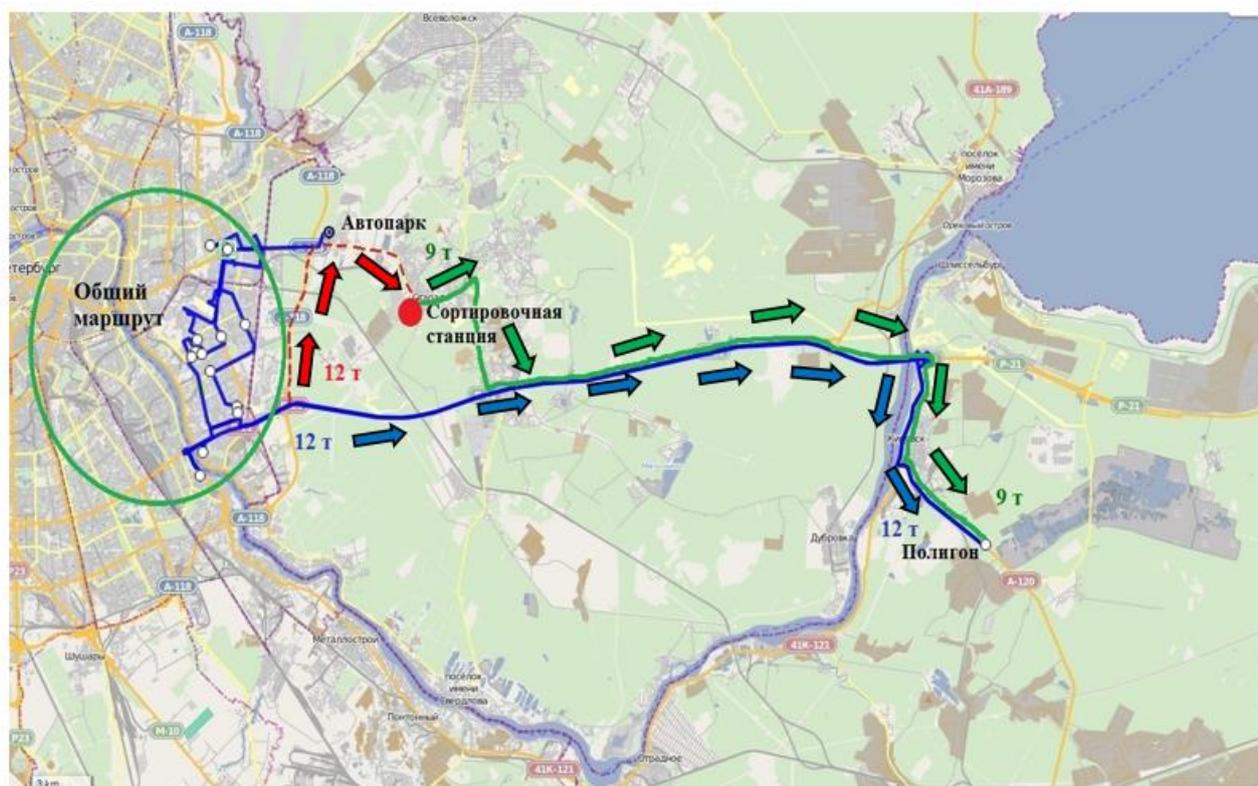
Рис. 1. Схема погрузки ТКО на подающий конвейер

Сначала из отходов вручную извлекаются составляющие, подлежащие вторичной переработке: картон, макулатура, стрейчпленка, ПВД, ПНД, ПЭТ микс, алюминиевая банка (цветной металл), стекло. После извлечения и сортировки все виды вторичных ресурсов (кроме стекла) для уменьшения объема подвергаются прессованию. Полученные тюки хранятся на складе временного

накопления для последующей транспортировки на переработку. Остаточный мусор машинами отправляется в тело полигона ТКО для захоронения [2].

Внедрение сортировочной станции позволит уменьшить протяженность маршрутов, так как мусоровозы будут транспортировать ТКО непосредственно на линию сортировки, которая будет находиться вблизи от автопарка. Согласно экологическому проекту, сортировочную станцию ООО «Созвездие» планируется разместить на промплощадке в Ленинградской области, деревня Янино-1.

Отходы, не подлежащие дальнейшей обработке, ООО «Созвездие» будет транспортировать для размещения на полигон ООО «Грюнбург» в Кировске, так как Завод не принимает их остатки. Пример изменения маршрута после внедрения сортировочной станции представлен на рис 2.



Условные обозначения:

-  - маршрут спецтранспорта от объектов до полигона;
-  - маршрут спецтранспорта от объектов до сортировочной станции;
-  - первоначальный маршрут транспорта. Загрузка машины 12 тонн;
-  - измененный маршрут до сортировочной станции. Загрузка машины 12 тонн;
-  - маршрут от сортировочной станции до полигона. Загрузка машины 9 тонн;

Рис. 2. Пример изменения маршрута перевозки отходов на предприятиях

Как видно из примера, протяженность маршрута сократится за счет расположения сортировочной станции, которая находится на расстоянии 38 километров от полигона, который принимает отходы для размещения. Стоит также отметить, что сортировка удобно расположена относительно объектов, которые обслуживает предприятие в южной части города, и автопарка на расстоянии трех километров.

При внедрении сортировочной станции сократится количество рейсов спецтранспорта до полигона, так как объем отходов для размещения сократится на 25%. Перевозку остатков будет осуществлять спецтранспорт, который не задействован в транспортировке отходов с объектов, три раза в неделю. В остальные дни данный мусоровоз будет транспортировать отходы с жилого сектора. В результате у предприятия будет задействован весь транспортный ресурс, как основной источник для получения прибыли.

Таким образом, экологический проект по переработке отходов позволит снизить нагрузку на полигоны, позволит сдерживать издержки для компании и получать дополнительную прибыль от использования отходов как вторичного сырья и сдачи их на утилизацию.

### **Экономическое обоснование необходимости строительства МСК ТКО**

***1. За счет уменьшения объема отходов в процессе отбора вторичного сырья (сортировки) происходит снижение затрат на топливо для транспортирования отходов на полигон для их размещения.***

На основании проведенного анализа состава отходов можно сделать вывод, что в среднем отбор вторичного сырья (ценных компонентов) при тщательной сортировке, составит 25% из 100% принятых ТКО. Данные по составу ТКО в процентном соотношении представлены на рис. 3.

На рис. 3. отражено явное преобладание содержания пищевых отходов (21,49%) в ТКО. Также в основной состав отходов входят смет, упаковка, стекло, полиэтилен, картон.

Данные по содержанию вторичного сырья в ТКО в процентном соотношении за 2023 год представлены на рис. 4 (процент от общего объема вывозимых отходов).

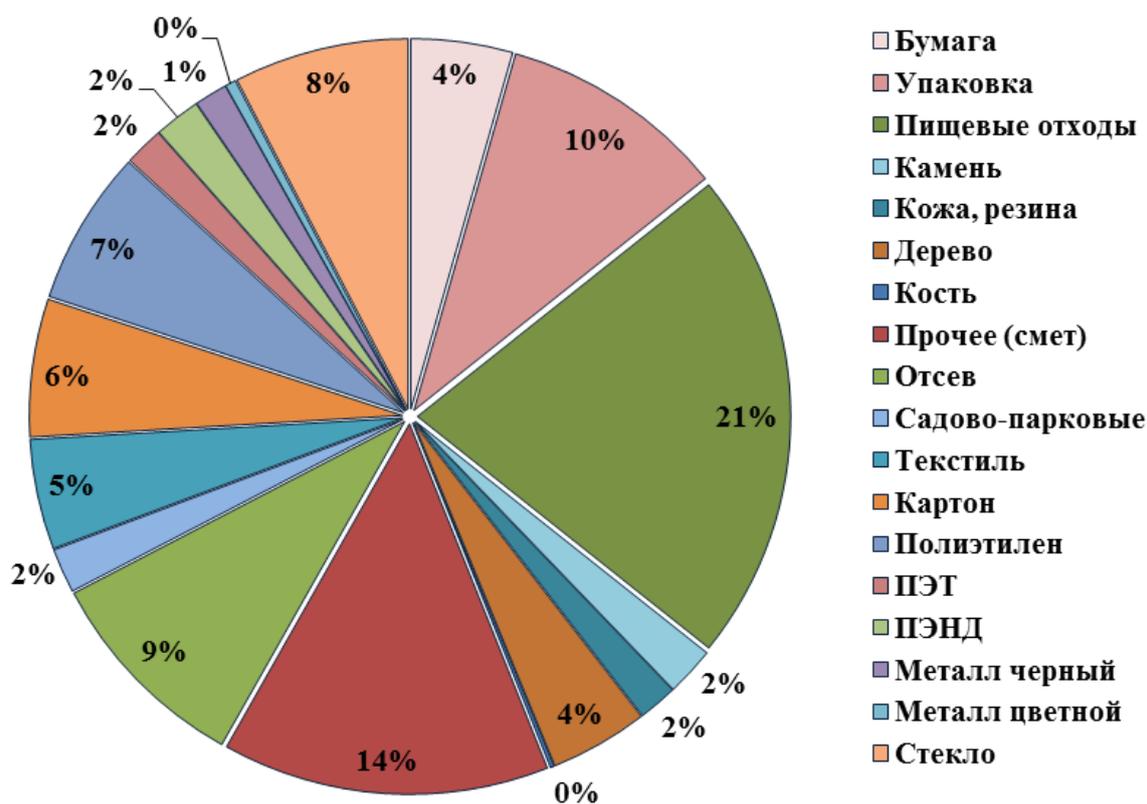


Рис. 3. Состав ТКО, %

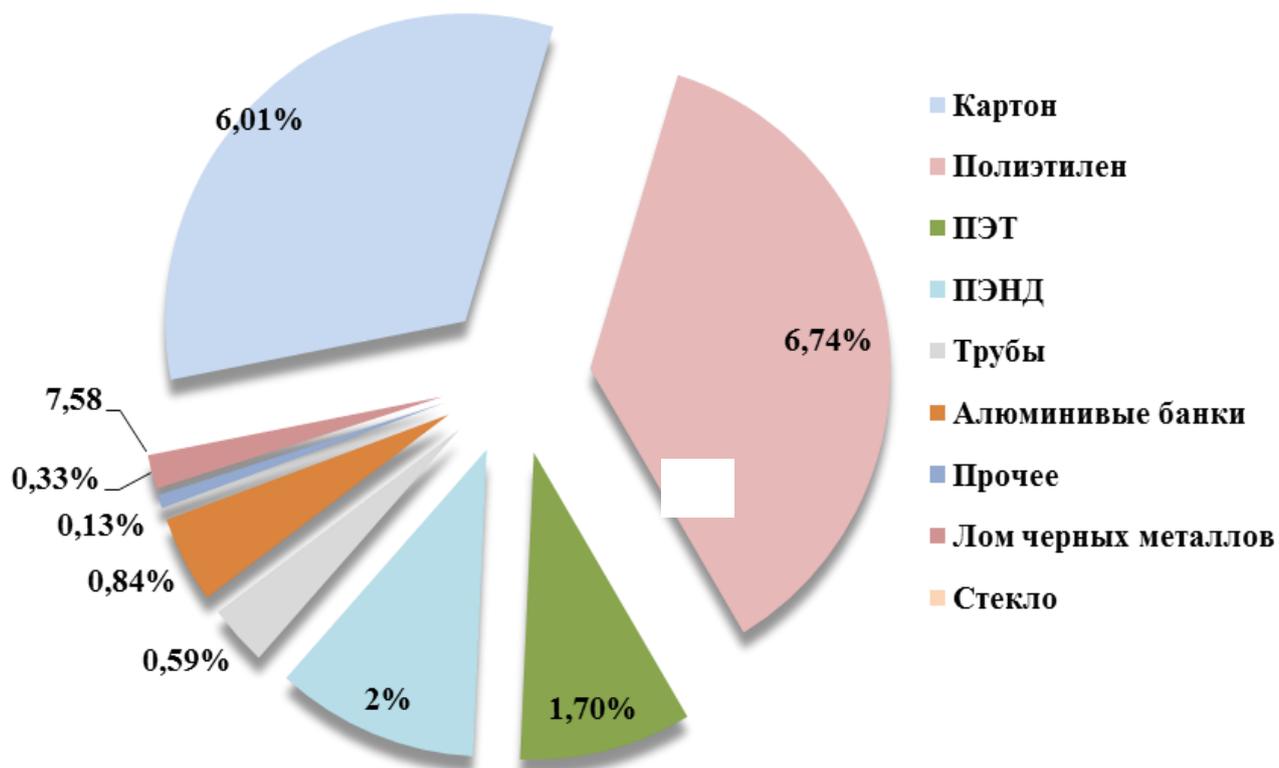


Рис. 4. Содержание вторичного сырья в отходах от общего количества ТКО за 2023 год\*, %

\* где 25,9% ушло на вторичное сырье

Если рассматривать морфологический состав отходов, то к извлекаемым можно отнести полиэтилен, картон и стекло. В процентном соотношении стекло около 8%, полиэтилен 6,7%, картон – 6%. В ООО «Созвездие» при составлении материального баланса ТКО было выявлено: 290 тонн стекла, 240 тонн полиэтилена, 225 тонн картона. При этом оценивание содержания алюминия и цветных металлов в морфологическом составе отходов низкое.

Таким образом, внедрение экологической инновации – сортировочной станции позволит решить ряд проблем предприятия и способствовать росту будущей прибыли за счет извлечения ценных компонентов из отходов [1].

Проведем расчет будущей прибыли от продажи вторичного сырья специализированным компаниям по переработке ценных компонентов.

а) Расчет суммы средств, сохраненных на ООО «Созвездие» после внедрения линии сортировки ТКО:

Сумма сохраненных средств на предприятии ООО «Созвездие» после осуществления процесса сортировки ТКО составит:

$$95901,8 - 71\,165,3 = 24\,736,5 \text{ руб./день.}$$

б) Расчет суммы сохраненных средств на ООО «Созвездие» в результате сокращения количества рейсов автотранспорта на полигоны:

Объем неизрасходованного топлива составит:

$$27 \times 2 = 54 \text{ л.}$$

Сумма сохраненных средств за счет уменьшения количества поездок на полигон составит:

$$54 \times 35 = 1\,890 \text{ руб./день.}$$

***2. Увеличение доходов происходит за счет продажи вторичного сырья сторонним организациям в целях последующей переработки и получения продукции.***

К вторичному сырью относятся следующие компоненты: стекло, лом черных металлов, лом цветных металлов, полиэтилентерефталат (ПЭТ), полиэтилен, полиэтилен низкого давления (ПЭНД).

в) Расчет суммы средств, полученных при продаже вторичного сырья.

Данные от продажи вторичного сырья представлены в сводной таблице (табл. 2).

Оценка прибыли ООО «Созвездие» показала, что наиболее ценными и дорогостоящими компонентами можно считать лом цветных металлов, полиэтилен, макулатура различного состояния и качества. Расчетная сумма доходов ООО «Созвездие» составит 150 тыс. руб. в день, при этом прогнозируемая месячная прибыль составит 4,3 млн руб.

## Общий доход от продажи вторичного сырья за день

№ п/п	Наименование ценного компонента	Общая сумма дохода, руб./день	Количество отобранного ценного компонента, тонн
1	Стеклобой	7 062	4,9
2	Лом черных металлов	5 180	0,54
3	Лом цветных металлов	13 025	0,32
4	Полиэтилентерефталат (ПЭТ)	8 390	1,24
5	Полиэтилен	12 222	1,39
6	Полиэтилен низкого давления (ПЭНД)	50 080	4,22
7	Макулатура	44 325	3,85
Итого:		140 284	16,46

## Социальная значимость проекта:

- снижение уровня заболеваемости населения за счет улучшения санитарно-эпидемиологической обстановки;
- достижение стабильной эпидемиологической ситуации;
- увеличение количества рабочих мест;
- повышение уровней «экологической сознательности» образованности и деятельности населения.

Экологический проект по сортировке отходов позволяет снизить логистические затраты и повысить использование отходов типа ТКО как вторичных материальных ресурсов. Представленный экологический проект соответствует критериям устойчивого развития и является важным для социально-экономического становления региона.

Рассматриваемый проект является экономически выгодным, поскольку дает возможность получить дополнительную прибыль от вторичных материальных ресурсов. Существенно сократятся логистические издержки: расходы на топливо, рост прибыли от продажи вторичного сырья.

Полученные результаты свидетельствуют о снижении объемов размещения отходов, позволяют внедрить в жизнь коммерческий проект по реализации вторичных материальных ресурсов, что позволит сократить количество рейсов по вывозу отходов. Срок окупаемости проекта является средним и достигает 5 лет. Прогнозируемая доходность составляет 5 млн руб.

## Литература

1. Бекузарова С. А., Ханиева И. М., Качмазов Д. Г. Экологические аспекты жизнедеятельности человека, животных и растений: монография / Российская академия естественных наук, Отделение «Физико-химическая биология и инновации», Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный национальный исследовательский университет». – М.; Белгород: Белгород: БелГУ, 2017. – 205 с.
2. Трейман М. Г. Совершенствование инновационных подходов к развитию экологических, экономических, социальных, логистических систем: монография / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна», Высшая школа технологии энергетики, Кафедра экономики и организации производства. – СПб. : Астерион, 2019. – 109 с.
3. Зибарев А. Г., Саксонов С. В., Розенберг Г. С. Институт экологии Волжского бассейна РАН и город Тольятти. Экологические инновации для устойчивого развития города: аналитический доклад / Российская акад. наук, Отд-ние биологических наук. – Тольятти: Кассандра, 2012. – 87 с.
4. Stoneman P. Soft innovation : economics, product aesthetics and the creative industries / Oxford: Oxford univ. press, 2011. – 366 с.
5. Николенко В. Ю. Инновации от идеи до рынка: Издательские решения, 2024. – 580 с.
6. Авцинова Г. И., Атаев Т. Б., Ахрамеева Е. С. Политика. Инновации. Технологии: монография / Москва: Научно-исследовательский институт общественных и политических наук, 2014. – 204 с.