

Национальная  
технологическая инициатива  
Пространство возможного



GENERATION

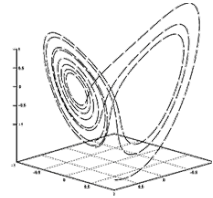


## СЕТЕВОЙ АКСЕЛЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА «ЭКСПОНЕНТА PRO»

Косенко Ева  
Бердичев Дмитрий  
Блошенко София  
Ким Даниил  
Курючкин Илья  
Летов Владислав  
Седавных Платон  
Саливон Дмитрий  
Супиченко Владислав  
Чернявский Артем

# Интеллектуальная система управления оборотом ТБО

18 ноября 2023 г.



## Актуальность

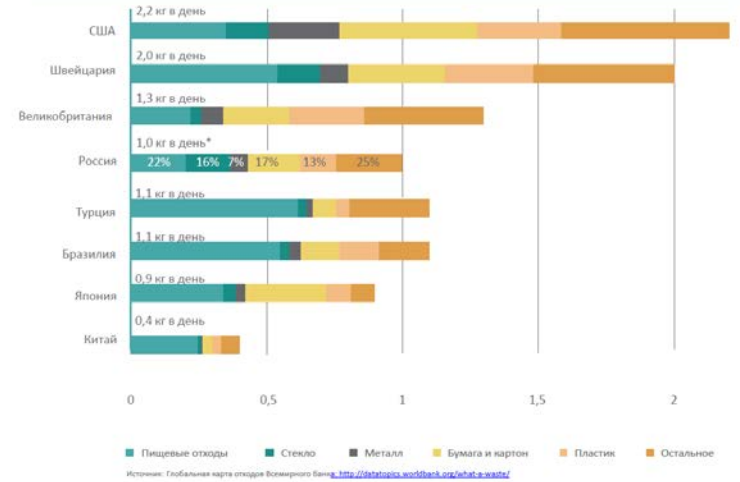
- динамика роста и прогноз увеличения количества ТКО в городах;
- большой процент отходов (до 84%), который идет на свалку, при возможности вторичной переработки мусора до 50 % от общего объема;
- Осуществление раздельного накопления и сбора ТКО в контексте Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 N 474 "О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года";
- Тенденции развития и применение новых технологий, в том числе методов искусственного интеллекта, в сфере управления ТКО.

84% отходов идет на захоронение в России

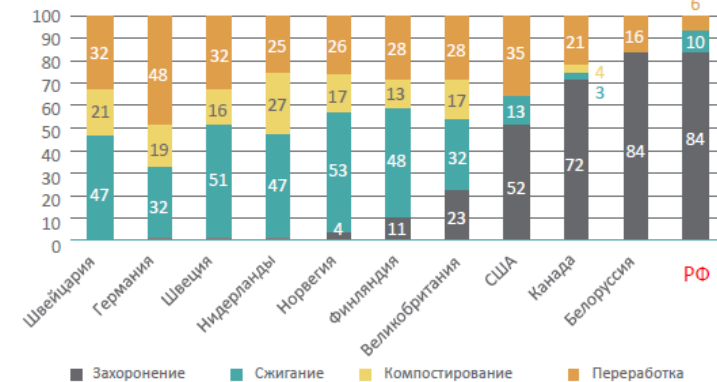
до 50% может идти на переработку и производство новых товаров

>600 000 контейнеров для раздельного сбора

Количество и структура производимых ТКО в России и некоторых странах (кг в расчете на душу населения)

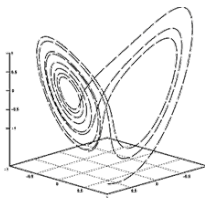


Структура обращения с отходами, 2018 г.



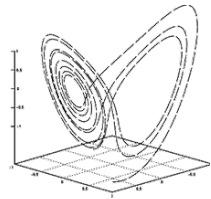
Источники: ТКО Москвы; <http://stats.oecd.org>; доклад Greenpeace «Что делать с мусором в России»; доклад Всемирного банка «What is Waste 2.0: A global Snapshot of Solid Waste Management to 2050»

## Актуальность



### Система целевых показателей по обращению ТКО

Типы целевых показателей	Стокгольм Waste Management Plan 2017-2020	Лондон Waste Strategy 2013-2020	Торонто Waste Management Strategy 2016-2026	Россия Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и безвредизации отходов производства и потребления на период до 2030 года
Объем/ динамика ТКО	< 250 кг отходов на человека к год	Уменьшение объема ТКО на <b>1% в год</b> : объем отходов на душу населения 2010г. – 464 кг, 2020г.– 424 кг	Уменьшение объема отходов на <b>200 тыс. т.</b>	-3,7% уровень снижения образования отходов
Переработка	<b>70% отходов</b> строительства - переработка и повторное использование <b>70% пищевых</b> отходов - переработка в биогаз	Уровень переработки отходов домохозяйств – <b>50%</b> Уровень переработки отходов из мусорных корзин на улице – <b>31%</b> (в 2010 г. – 23%)	<b>70% ТКО</b> собирается раздельно и перерабатывается	<b>86%</b> доля утилизированных и безвредизированных отходов <b>80%</b> доля отходов, направленных в обработку
Прочие показатели	<b>40% фосфора</b> в сточных водах – сбор и повторное использование в сельском хозяйстве	«Нулевое» захоронение	В стратегии есть набор показателей для мониторинга и сбора данных по ТКО (~20 ключевых показателей)	<b>+70</b> экотехнопарков <b>+250</b> мусоросортировочных комплексов <b>+220</b> производственно- технических комплексов по обработке и утилизации



## Проблема

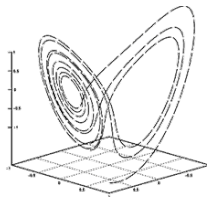
Проблемы включают неэффективный сбор, сортировку и переработку ТБО, отсутствие оптимальной экологической стратегии и недостаточное использование передовых технологий.

Коммунальные предприятия, осуществляющие вывоз ТБО, выполняют свою деятельность, исходя из собственных нормативов и усредненных статистических данных, которые не всегда удовлетворяют темпам оборота ТКО.

В результате образуется следующий вид проблем:

- учет статистики заполняемости контейнеров, вследствие этого добавляется проблема высокого обслуживания (по стоимости) незаполненных или полупусты контейнеров;
- учет сезонности и аномальной заполняемости контейнеров;
- образование стихийных свалок возле контейнеров и на мусорных площадках;
- отсутствие системы вывоза раздельного сбора мусора в виду его низкой эффективности, вследствие отсутствия культуры раздельного сбора мусора у населения.





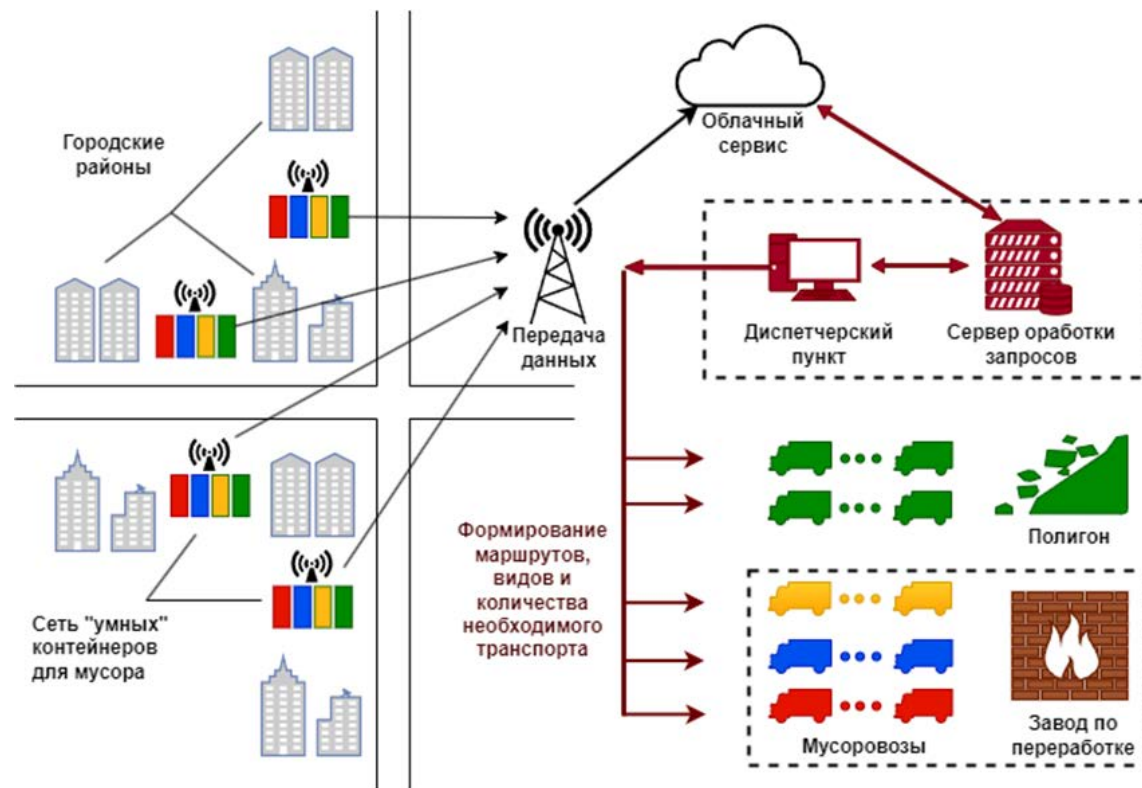
## Решение

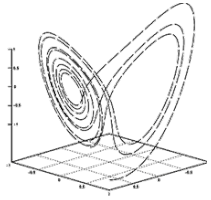
### Система вывоза ТКО на базе интеллектуальных контейнеров.

Основой таких контейнеров является использование технологий интеллектуальных датчиков. Чаще всего датчики такого типа используются для модернизации существующих контейнеров или изготовления новых образцов мусорных баков.

Используемые датчики помогают обслуживающим компаниям определять уровень мусора в баках, чтобы предупреждать о его переполнении. С помощью этой информации люди можно отслеживать паттерны поведения людей по утилизации ТКО и оптимизировать графики вывоза мусора, сокращая расход топлива и стоимость обслуживания каждого контейнера.

Помимо этого контейнеры будут передавать информацию о температуре внутри контейнера (для избежания возгорания) и относительное положения (координаты и состояние - "стоит", "перевернут", "завален").





EXPONETA PRO



GENERATION



BSAARC

## Решение

### Состав системы:

- интеллектуальная система с датчиками (устройствами) состояния мусорного контейнера и средствами беспроводной передачи информации на облачную платформу, которая размещается на каждом контейнере;
- интеллектуальная система контроля перемещения мусоровозов в реальном режиме времени, которая размещается на каждом мусоровозе;
- программное обеспечение, для планирования маршрутов движения мусоровозов на основе статистических данных.



### Ожидаемые эффекты:

- оптимизация маршрутов движения мусоровозов и снижение затрат на вывоз мусора за счет контроля наполняемости и состояния контейнеров в реальном режиме времени;
- оперативное планирование графиков вывоза мусора и количества необходимой техники на основе данных о наполненности контейнеров города.

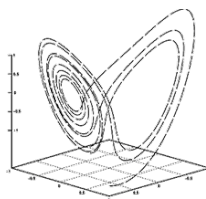
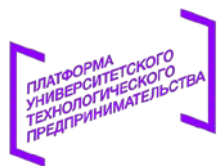
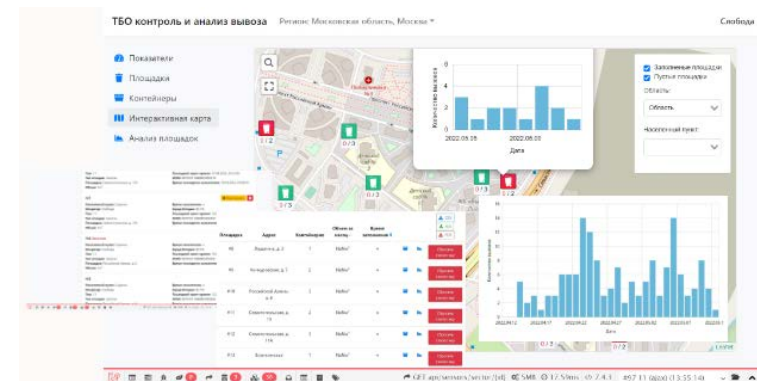
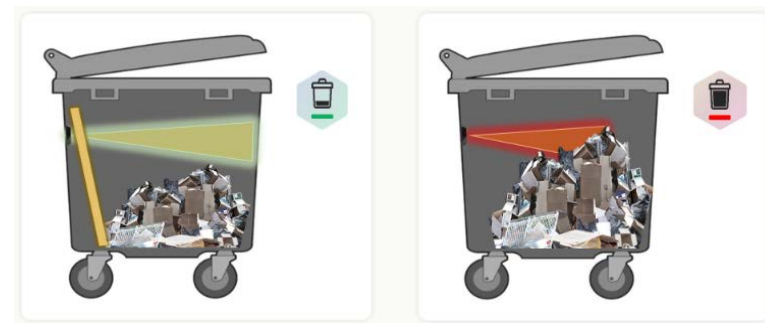
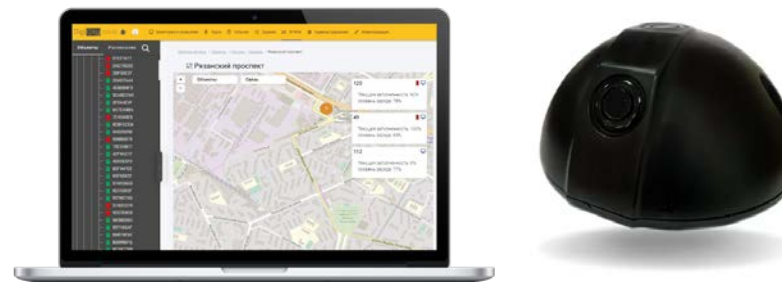


# РЫНОК

В настоящее время рынок внедрения средств автоматизации ЖКХ и управления оборотом ТБО является растущим. Появляются решения, которые из-за специфики рынка имеют место внедрения в нескольких городах или субъекте РФ в целом. Где-то реализуются только пилотные проекты.

Среди прямых конкурентов на рынке России можно выделить следующие решения:

- датчик наполненности мусорного бака универсальный (компания Goodwan, г. Москва [https://goodwan.ru/waste\\_sensor](https://goodwan.ru/waste_sensor));
- программно-аппаратный комплекс контроля накопления и вывоза ТКО на основе NB-IoT (компания SmartСити, г. Саранск, <https://smartcitywaste.ru/>);
- Умные мусорные баки (компания DigiCity, г. Москва, <https://digicity.io/containerarea/>);
- Датчик контроля мусорных баков (ООО "Лаборатория интернета вещей", г. Новосибирск, <https://taigaiot.com/waste-sensor>).
- Датчик уровня заполнения SmartCity WSens (компания Бинолоджи, г. Москва, <https://www.binology.ru/sensor>).



## РЫНОК

Был произведен патентный поиск существующих технологических решений, в том числе и компаний конкурентов на рынке.

• Устройство для дистанционного контроля за состоянием мусорных контейнеров (RU2020131512, 2020.09.24) [https://yandex.ru/patents/doc/RU204381U1\\_20210521](https://yandex.ru/patents/doc/RU204381U1_20210521)

• Способ предварительной сортировки твердых коммунальных отходов на этапе их складирования в мусорные контейнеры (RU2020140535, 2020.12.08) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2752944C1\\_20210811](https://yandex.ru/patents/doc/RU2752944C1_20210811)

• Способ автоматизированного беспроводного мониторинга степени наполнения мусорного контейнера (RU2020115299, 2020.04.30) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2750111C1\\_20210622](https://yandex.ru/patents/doc/RU2750111C1_20210622)

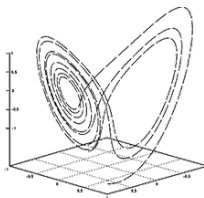
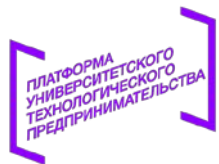
• Способ автоматизированного беспроводного мониторинга наполнения и очистки мусорного контейнера и устройство для его осуществления (RU2019123242, 2019.07.23) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2722576C1\\_20200601](https://yandex.ru/patents/doc/RU2722576C1_20200601)

• Система дистанционного контроля за мусорными контейнерами (RU2021120229, 2021.07.09) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2767003C1\\_20220316](https://yandex.ru/patents/doc/RU2767003C1_20220316)

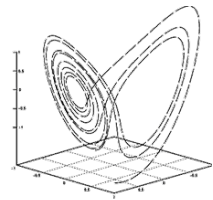
• Способ контроля эксплуатации мусорного контейнера (RU2017121321, 2017.06.19) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2649150C1\\_20180330](https://yandex.ru/patents/doc/RU2649150C1_20180330)

• Способ контроля заполненности и местоположения мусоровоза и устройство для его осуществления (RU2020124035, 2020.07.20) [https://yandex.ru/patents/doc/RU2754732C1\\_20210906](https://yandex.ru/patents/doc/RU2754732C1_20210906)

• Датчик уровня наполненности (RU2023111815, 05.05.2023) <https://new.fips.ru/=RUPM&DocNumber=219240>



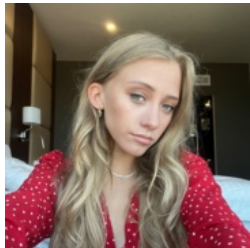




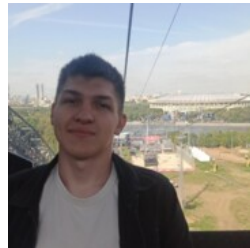
## Бизнес-модель

<p><b><u>Партнеры</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Южный федеральный университет;</li> <li>BSAARC;</li> <li>ООО «ЭкоТранс»</li> </ul>	<p><b><u>Виды деятельности</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>продажа системы управления вывоза ТКО</li> <li>продажа датчиков (устройств) состояния мусорных контейнеров;</li> <li>сервисное обслуживание проданного оборудования.</li> </ul>	<p><b><u>Ценности</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Повышение уровня цифровизации ЖКХ и оборота ТБО</li> <li>Переход на новый технологический уровень без изменения конструкции контейнеров</li> <li>Изменение стратегии построения маршрутов и обслуживания сети контейнеров за счет прогнозирования</li> <li>Оперативное и адресное измерение параметров для каждого контейнера</li> <li>Экономия топлива, материалов, человеческих ресурсов</li> </ul>	<p><b><u>Отношения с покупателями</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сайт</li> <li>чат</li> <li>rutube</li> <li>соцсети</li> <li>форум</li> </ul>	<p><b><u>Покупатели</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>операторы вывоза ТКО,</li> <li>администрации населенных пунктов,</li> <li>крупные предприятия.</li> </ul>
<p><b><u>Ресурсы</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>опыт</li> <li>площади</li> <li>оборудование</li> <li>команда</li> </ul>	<p><b><u>Каналы сбыта</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Интернет</li> <li>Предпринимательские и технологические конкурсы</li> <li>Выставки</li> <li>Промоакции</li> </ul>			
<p><b><u>Затраты</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>60% на исследование и производство;</li> <li>40% на продвижение на рынок.</li> </ul>		<p><b><u>Доходы</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>прямые продажи</li> <li>сопровождение</li> <li>установка и настройка оборудования</li> </ul>		

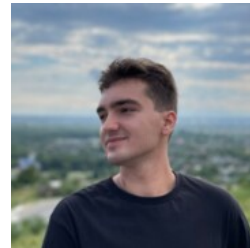
# Команда



**Косенко Ева**  
*лидер проекта*  
разработка концепции проекта,  
моделей и структуры ПО,  
работа с партнерами проекта



**Бердичев Дмитрий**  
*инженер-системотехник*  
разработка устройства  
контроля за мусорными  
контейнерами, разработка  
структуры БД



**Супиченко Владислав**  
*инженер-аналитик*  
обзор аналогов и патентный  
анализ, разработка  
устройства контроля за  
мусорными контейнерами



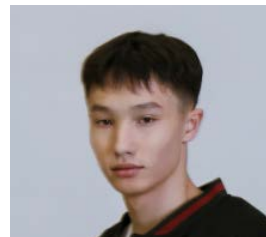
**Курючкин Илья**  
*инженер-проектировщик*  
разработка и  
экспериментальные  
исследования устройства  
контроля за мусорными  
контейнерами



**Блошенко София**  
*дизайн*  
разработка промышленного  
дизайна решений  
устройства, мусорного  
контейнера, площадки



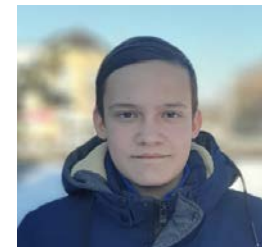
**Саливон Дмитрий**  
*аналитик*  
обзор аналогов и  
конкурентов, построение  
бизнес-модели



**Ким Даниил**  
*инженер-программист*  
разработка ПО сбора и  
передачи информации с  
устройства контроля за  
мусорными баками



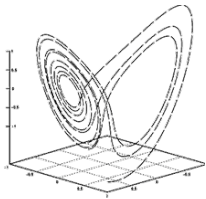
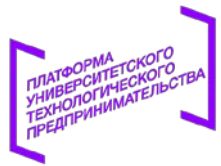
**Артем Чернявский**  
*инженер-программист*  
разработка ПО сбора и  
передачи информации с  
устройства контроля за  
мусорными баками



**Летов Владислав**  
*инженер-программист*  
разработка ПО

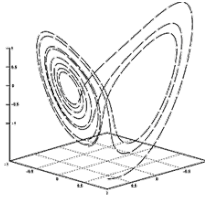


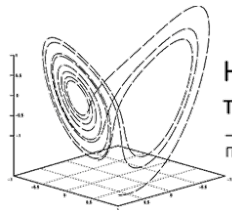
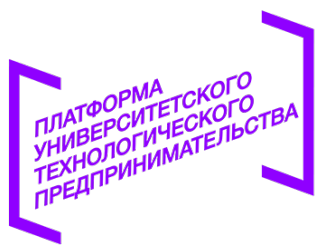
**Седавных Платон**  
*инженер-программист*  
разработка ПО



## Текущие результаты

- собран прототип интеллектуального датчика, на котором проводятся экспериментальные исследования;
- проводится работа по разработке клиент-серверной части ПО по сбору информации о состоянии контейнеров;
- проведен патентный поиск и готовится заявка на полезную модель устройства (датчика) в Роспатент;
- проведены встречи с оператором вывоза ТКО ООО "ЭкоТранс" (г. Таганрог) на возможность установки датчиков на экспериментальных площадках для проверки работы устройств в реальных условиях.





Национальная  
технологическая инициатива  
Пространство возможного



GENERATION



## СЕТЕВОЙ АКСЕЛЕРАТОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА «ЭКСПОНЕНТА PRO»



сайт

**EXPONENTA PRO**



TELEGRAM

**EXPONENTA PRO**



VK

**EXPONENTA PRO**

<https://exponenta.sfedu.ru/>

