

## **ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ФАНДОМАТЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ОТХОДОВ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ**

**Санджиева А. В.<sup>1</sup>, Бокатый И. О.<sup>1</sup>, Михайлова В. А.<sup>1</sup>**  
**Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Чертов А. Н.<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Университет ИТМО  
alex.sandzhieva@yandex.ru

Работа выполнена в рамках темы проекта «Эко+Око» для конкурса Инносоциум.

### **Введение**

В современном мире управление отходами является одной из ключевых задач устойчивого развития. Согласно данным Росприроднадзора, в 2024 году в России образовано 47,5 млн тонн твердых коммунальных отходов, из которых перерабатывается не более 10–15 % [1]. В образовательных учреждениях особенно важно формировать экологическую культуру у молодежи, однако инфраструктура раздельного сбора отходов часто ограничена техническими возможностями. Традиционные фандоматы используют распознавание по штрихкоду, что исключает приём повреждённой тары или тары без этикетки и снижает мотивацию пользователей.

Анализ отечественного и зарубежного опыта показывает, что интеграция искусственного интеллекта в системы приёма тары позволяет повысить эффективность переработки на 20–30 % [2, 3]. В России такие технологии начинают внедряться и требуют адаптации к локальным условиям.

### **Основная часть**

В Университете ИТМО применяется система раздельного сбора на основе четырёхсекционных урн, благодаря которой за три месяца было собрано более 800 кг вторичного сырья. Суть предлагаемого решения заключается в замене распознавания штрихкода на систему распознавания тары. Это позволит идентифицировать пластиковую и алюминиевую тару в любом состоянии, включая деформированную и без этикеток. Новизна подхода заключается во внедрении механизма дообучения встроенной нейронной сети на собираемых данных, а также в возможности модернизации существующих фандоматов без полной замены оборудования. Помимо технической идентификации тары, система позволит внедрить игровые элементы: мгновенная обратная связь, начисление баллов за правильную сортировку, соревновательный рейтинг среди студентов вуза, виртуальные бейджи за достижения. Предлагаемый подход, опирающийся на классификацию тары по изображению и теории поведенческого стимулирования и геймификации, упрощает процесс сдачи мусора, повышает осведомленность и мотивацию, и по данным зарубежных кейсов увеличивает точность сортировки на 30–40% [4, 5].

### **Выводы**

Результаты исследования будут использованы для пилотного внедрения модернизированных фандоматов в общественных пространствах Университета ИТМО в 2026 году. Практическая ценность работы заключается в возможности количественно оценить рост эффективности раздельного сбора отходов: сравнить объём сырья, собранного модифицированными фандоматами, с предыдущими показателями. Помимо количественной оценки объёма сырья, предлагается отслеживать социальные изменения: опросы студентов до и после внедрения для измерения сдвигов в поведении.

Результаты мониторинга также внесут вклад в ESG-трансформацию вуза [6]. В дальнейшем планируются масштабирование решения на другие вузы и публикация результатов.

### Литература

1. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзор). Сведения об образовании и обращении отходов производства и потребления по форме федерального статистического наблюдения № 2-ТП «Отходы» за 2024 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rpn.gov.ru/open-service/analytic-data/statistic-reports/production-consumption-waste/> (дата обращения: 27.02.2026)
2. Башкатов Д. А., Шемякина Н. С. Подходы к применению искусственного интеллекта для сортировки твердых отходов в России // Международный научно-исследовательский журнал. 2025. № 1 (151). С. 72–78.
3. Fang B., Yu J., Han S. et al. Artificial intelligence for waste management in smart cities: a review // Environmental Chemistry Letters. 2023. Vol. 21. P. 1959–1989. DOI: 10.1007/s10311-023-01604-3.
4. The Future of Waste Sorting on Campus: AI Smart Bins [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wasteadvantagemag.com/the-future-of-waste-sorting-on-campus-ai-smart-bins> (дата обращения: 27.02.2026).
5. Say hello to Oscar Sort, UK Recycling's new AI-powered, waste-sorting system [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://uknow.uky.edu/campus-news/say-hello-oscar-sort-uk-recycling-s-new-ai-powered-waste-sorting-system> (дата обращения: 27.02.2026).
6. AI in Campus Facilities Management: Benefits for Safety, Sustainability, and Operations [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.campussafetymagazine.com/insights/ai-in-campus-facilities-management-benefits-for-safety-sustainability-and-operations/173283> (дата обращения: 27.02.2026).