

## УЛУЧШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ С ПРИМЕНЕНИЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ

*И.А. Тутов, ст. преп. ОАР*  
*А.В. Бармина, студент гр. 8Т7А*  
*Томский политехнический университет*  
E-mail: ivantutov@tpu.ru

### **Введение**

Наиболее обсуждаемой в глобальном масштабе темой на данный момент является экология. Проблема поднята сейчас в мире, как никогда раньше, в следствие крупной индустриализации. Каждый желающий сейчас может ознакомиться с тысячами фотографий, иллюстрирующих масштаб загрязнения окружающей среды. На данный момент основной причиной данной катастрофы является пластик. На просторах интернета можно увидеть фотографии загрязненных водоемов, начиная от небольших озер и заканчивая океаном, и огромных свалок. Полимеры попадают в желудки птиц и рыб по всему миру, что нередко приводит к летальному исходу.

### **Микропластик в организме человека**

Отрицательное влияние микропластик оказывает и на человека. Согласно исследованиям ученых из Университета Виктория и исследовательского центра института Хакай ежедневно в организм человека попадает более 300 частиц микропластика. Его источником является не только бутилированная вода, но и водопроводная, а также морепродукты и воздух [1].

Биологи Томского государственного университета исследовали пресноводную рыбу на предмет загрязнения микропластиком. В каждой особи оказались даже не десятки, а сотни микрочастиц синтетических материалов [2]. Согласно данным анализа другого исследования ученых ТГУ, на один кубометр воды реки Томь приходится 50 мкг микропластика или около 30 частиц. Частично этот микропластик оседает в донных отложениях, адсорбируется на различных поверхностях, но большая его часть транспортируется в мировой океан [3]. В рыбе и речной воде пластик оказывается в результате жизнедеятельности человека.

Каждый человек ежегодно выбрасывает на свалки около 88 кг полимерных изделий: посуду, пластмассовые бутылки и другую тару. Казалось бы, решение уже есть: сортировка мусора. Однако, далеко не все граждане озабочены данной проблемой и стараются разделять вырабатываемый мусор. Отсюда можно сделать вывод, что для эффективного сбора и сортировки использованной тары нужно создать у населения мотивацию, а также автоматизировать данный процесс.

### **Эффективный способ сбора и сортировки**

Фандомат – роботизированный агрегат, выменивающий вторичную тару (бутылки и банки из алюминия и полиэтилентерефталата (ПЭТ)) у населения в обмен на небольшое денежное вознаграждение, либо на баллы или чеки, которые можно использовать в магазинах или для проезда на транспорте. Данная технология позволит облегчить сортировку пластиковой, а также алюминиевой тары. Почему эта технология должна заинтересовать общественность? Во-первых, удобство: в будущем автоматы будут расположены в каждом супермаркете, и теперь не придется добираться до пункта приема. Во-вторых, выгода: за каждую бутылку человек сможет получить денежное вознаграждение либо купон, которым он сможет воспользоваться в супермаркете или в общественном транспорте. В-третьих, улучшение эффективности сбора и сортировки вторсырья: тара будет сортироваться и прессоваться внутри автомата. Это значит, что не будет нужды в отдельном персонале, который сейчас занимается ее разделением на мусороперерабатывающих заводах.

### **Опыт европейский стран в сборе и переработке**

В ряде европейских стран, таких как Германия, Нидерланды, Швеция и др., система, предполагающая обязательную установку определенного количества фандоматов, принята на государственном уровне. Также в Европейском союзе действует система залоговой наценки в продаже напитков, которая стимулирует население сдавать тару после использования.

Завод по переработке пластиковых бутылок в Нидерландах получает около 2,5 миллионов бутылок в день. Вначале бутылки укладываются на наклонный конвейер и отправляются в измельчитель. При входе в резервуар с водой этикетки и крышки всплывают вверх, а более тяжелые части опускаются вниз. Затем мыльный раствор смывает клей, хлопья очищаются и сортируются по цвету. Затем кусочки пластика плавят при температуре 280 градусов, растягивают в проволоку и

разрезают на части по 4 мм. Таким образом получают ПЭТ-гранулы, которые в дальнейшем используются при изготовлении бутылок.

### **В чем отличие от существующих разработок?**

Существует несколько аналогов, преимущественно зарубежных. Однако, есть и отечественные фандоматы, которые получили распространение на западе Российской Федерации (Москва, Санкт-Петербург, Краснодар и тд.). Подавляющее большинство из них для определения материала тары используют сканеры штрих-кодов. В отличие от них, в данной разработке используется другой принцип определения материала с помощью различных датчиков. Эта технология дает следующие преимущества:

- автомат может принимать тару без этикетки;
- для использования сканера штрих-кодов необходимо получить базу данных, и это нужно будет делать каждый раз при появлении на рынке нового продукта. Принцип, описанный выше позволяет определять материал тары не используя подобные базы данных;
- штрих-коды бывают нечитабельными, с чем люди сталкиваются и на кассах в магазине, когда приходится вбивать код вручную. Благодаря этой технологии таких ситуаций можно избежать.

### **Заключение**

В результате можно сделать вывод, что реализация данного автомата более чем актуальна в настоящее время. Совокупность таких факторов, как себестоимость проекта, его надежность и удобство в эксплуатации делает разработку конкурентоспособной, кроме того этому способствует и экологическая ситуация. Данный проект может послужить отличной заменой уже используемых фандоматов. Благодаря уникальной технологии, сбор используемой тары будет обеспечен еще эффективнее, а обслуживание самого аппарата будет более дешевым.

### **Список использованных источников**

1. Human Consumption of Microplastics. [Электронный ресурс]. – URL: <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/acs.est.9b01517> (дата обращения 2.03.2021).
2. Пресноводную рыбу России впервые проверили на микропластик. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.tsu.ru/news/presnovodnuyu-rybu-rossii-vpervye-proverili-na-mik/> (дата обращения 4.03.2021).
3. Биологи ТГУ выявили высокую концентрацию микропластика в притоке Оби. [Электронный ресурс]. – URL: <https://naked--science-ru.turbopages.org/s/naked-science.ru/article/column/biologi-tgu-vyyavili-vysokuyu-kontsentratsiyu-mikroplastika-v-pritoke-obi> (дата обращения 4.03.2021).