



Ученица 11 класса СУНЦ НГУ **Елизавета Пришляк** разработала проект по непрерывной уборке мусора с улиц с помощью роботов, способных сортировать разные виды отходов. Проект школьницы получил положительную оценку на XV Балтийском научно-инженерном конкурсе в Санкт-Петербурге.

Сейчас остро стоит проблема качественной уборки мусора, убеждена Елизавета Пришляк. В среднем на каждого жителя России приходится более 400 кг твердых бытовых отходов. И хотя с этой проблемой стараются бороться, уборка отходов полностью лежит на плечах людей, при этом всегда есть вероятность травмироваться потенциально опасными предметами (например, химикатами или стеклом). Отдельно стоит вопрос о правильной сортировке мусора.

В своем проекте Елизавета предложила идею непрерывной уборки мусора с улиц города с помощью роботов, способных самостоятельно распознавать, классифицировать и сортировать разные виды мусора для последующей переработки, захватывать их манипулятором и помещать в нужный контейнер на борту. Она создала прототип такого робота и программное обеспечение для распознавания предметов с помощью технологии компьютерного зрения. В процессе работы Елизавета исследовала характеристики системы распознавания, предложила и проверила математический алгоритм совместного действия нескольких роботов для уборки большой территории, отличающийся простыми в реализации уравнениями движения строем и объезда препятствий.

Робот представляет собой платформу, к которой прикрепляется манипулятор



ор из алюминиевых деталей и четырех сервоприводов, подключенных к блоку управления. Манипулятор помещается на шасси, основой которого служит рама, по ее углам закреплены четыре мотора постоянного тока на пружинном подвесе с колесами. Такая конструкция обеспечивает высокую проходимость и маневренность за счет короткой колесной базы. На шасси установлены также видеочамера и блок управления с аккумулятором. За манипулятором находится поворотный стол с контейнерами для разных видов отходов. Работу шасси и манипулятора регулирует блок управления, состоящий из бортового компьютера и платы расширения. Сейчас система может

распознавать мелкий мусор на дистанции до 1.8 м, а крупные фрагменты — на расстоянии более 5 м от робота.

Результаты работы, по мнению Елизаветы, могут использоваться в коммунальном хозяйстве и на промышленных объектах. Для уборки улиц среднего города достаточно нескольких десятков подобных роботов. При этом задачами человека будут контроль за их работой и техническое обслуживание системы.

— Тема автономной уборки мусора заинтересовала меня внезапно: летом 2018 года я путешествовала по Италии и очень часто по утрам наблюдала, как несколько человек вручную убирают мусор на туристических тропах. Тогда я почувствовала этим людям и задумалась о том, что в таких условиях возможно применение роботов, — поделилась Елизавета Пришляк.

Разработка проекта заняла у нее полгода, в начале февраля модель робота была представлена на V Балтийском научно-инженерном конкурсе в Санкт-Петербурге. Елизавета по итогам конкурса получила специальную награду от одного из партнеров мероприятия — международной биотехнологической компании BIOCAD.



— Для меня участие в конкурсе — это прежде всего опыт. Я уже была на многих конференциях, но тут я получила принципиально новые навыки выступления и представления своего проекта. Также мне удалось пообщаться с экспертами и получить рекомендации от них, познакомиться с другими участниками, которые охотно делились своим опытом, — рассказывает Елизавета.

В дальнейшем она планирует заниматься развитием проекта: построить его работу на технологии машинного обучения для более точного распознавания объектов, а также придать роботу более эстетичный вид.

По оценке научного руководителя Елизаветы Пришляк, сотрудника Лаборатории инженерного конструирования СУНЦ НГУ **Александра Сергеевича Мальцева**, для реализации своей идеи школьница смогла проделать сложную работу в короткий срок,

учитывая, что инженерные спецкурсы у физматшкольников проходят раз в неделю.

— Это довольно серьезная тема. В проекте используются современные технологии, которые не входят в школьную программу. Лиза изучала все это самостоятельно по книгам и с помощью наших преподавателей, — отметил Александр Сергеевич.

В апреле робот для уборки мусора будет представлен на школьной секции МНСК.

[XV Балтийский научно-инженерный конкурс](#) — одно из самых крупных научных соревнований для школьников в России, организованное при партнерстве с ведущими вузами Санкт-Петербурга. Финал конкурса прошел с 4 по 7 февраля и собрал 446 проектов и исследований 598 лучших участников из 143 населенных пунктов России и стран СНГ. В число награжденных вошел также учащийся инженерных спецкурсов СУНЦ НГУ **Андрей Фишер** (Гимназия № 3), разработавший робота для работы под водой.

[Лаборатория инженерного конструирования](#) в СУНЦ НГУ работает с осени 2016 г. В ноябре 2018 г. Фонд Президентских грантов поддержал реализуемый на базе лаборатории проект [«Инженерный практикум для школьников»](#)

. В рамках проекта 300 учеников новосибирских школ смогут бесплатно изучить основы инженерных профессий. В конце марта 2019 г. при организационном участии Лаборатории инженерного конструирования в Новосибирске пройдет [Третий Школьный технический форум](#), который соберет на одной площадке учащихся и преподавателей, заинтересованных в развитии инженерного направления в школе.

Фото vk.com/amr_nsu