



# БАЛТИЙСКИЙ НАУЧНО-ИНЖЕНЕРНЫЙ КОНКУРС 2019

Санкт-Петербург, 4-7 февраля 2019

## Модель автономной системы, способной наблюдать за легко повреждаемыми фруктами и ягодами, собирать и доставлять их потребителю

«Робототехника»

Дунаев Василий Андреевич, Харлапенко Дмитрий Станиславович, Лосицкий Игорь Александрович (научный руководитель, Педагог ДО), место выполнения работы: Творческая лаборатория робототехники Университета ИТМО

Ресурсосберегающее земледелие подразумевает рациональное использование ресурсов, в том числе территориальных и человеческих. Применение полностью автономных технических систем позволяет затронуть эти аспекты. Так, например, система, способная оценивать в деталях состояние грядки и каждого отдельного плода на ней, может принимать оптимальные решения по уходу за растениями, а также работать без участия человека. Такие системы могут располагаться на крышах городских зданий, что позволит задействовать территории, ранее не использовавшиеся под выращивание пищи и земледелие, что является актуальным. Цель проекта - создание действующей модели такой автономной робототехнической системы, позволяющей осуществлять контроль над выращиваемой продукцией, её сбор, а также продажу. Для распознавания состояния плодов была обучена нейронная сеть. Также одним из основных задействованных в проекте технических решений был мягкий пневматический захват для бережного сбора плодов, позволяющий сократить количество испорченной продукции при производстве. Контроль действий системы может осуществляться удалённо через разработанное мобильное приложение.

Нейронная сеть обучалась по схеме обучения с учителем с использованием библиотеки Tensorflow для оптимизации вычислений. Android-приложение разрабатывалось в среде Android Studio. Для базы данных использован сервис Google Firebase. В процессе разработки мягкого захвата эмпирическим путем были выявлены его оптимальные параметры, а моделирование форм происходило в AutoDesks Inventor Pro. Модель тестировалась на специальном стенде в виде грядки.

Результат работы - действующая модель автономной системы, способная обнаруживать плоды, анализировать их состояние, бережно собирать и доставлять их покупателю, сделавшему заказ в интернет-приложении. Разработаны алгоритмы поиска и анализа плодов, оптимизирован пневматический захват. Показана возможность применения этого подхода в реальных условиях. Модель позволяет оптимизировать взаимодействие между разными частями системы, а также оценить сложность применения всех задействованных технологий в реальных условиях.

Создана робототехническая модель автономной умной грядки, на которой продемонстрирована возможность применения технологий и идей для реального точного ресурсосберегающего земледелия. Опробованы подходы для реализации взаимодействия потребителя и производителя без посредников с использованием цифровой экономики. Модель не является готовым промышленным образцом, однако предлагает ряд ценных методов и идей, применимых в агрономии и других областях.

Список литературы: