

**Баженова Светлана Александровна, Баженова Алёна
Александровна**

учащиеся лицея 110, г.Екатеринбург

**Комплексное решение проблемы распространения борщевика
сосновского с использованием беспилотных летательных аппаратов**

Стремительное распространение Борщевика Сосновского нарушило экологическое равновесие и стало серьезной проблемой для многих регионов нашей страны. В основе представляемой Вашему вниманию научной работы лежит решение проблемы распространения инвазивного растения, сформировать ассортимент биологически рациональных технологий защиты природных участков от борщевика Сосновского, сохраняющих иные культуры и не приносящих экологический вред природным объектам.

Основными задачами нашего инженерного проекта для достижения поставленной цели являются:

1. Разработать БЛА (беспилотный летательный аппарат), предназначенный для осуществления мероприятий по обнаружению мест произрастаний Борщевика Сосновского.

2. Провести опыты по подтверждению возможностей полезного использования и применения компонентов Борщевика. Также исследовать влияние гербицидов и провести опыты по подбору замещающих растений и эффективных гербицидов на опытной плантации. Для проведения экспериментов вырастить лабораторно плантацию Борщевика.

По замыслу нашего проекта БЛА с камерой максимального разрешения облетает территории, производит по-сегментное фотографирование местности – по фото на встроенном процессоре происходит распознавание снимка и по фото определяется растение.

Мы проводили опыты по обнаружению Борщевика - пытались при помощи приложений, которые определяют растения по фото определить Борщевик – но приложения ошибались в 100 случаях из 100. – PlantNet; Find & log animals and plants. Несмотря на использование искусственного интеллекта, требуется доработка самих приложений. Камеры с высоким разрешением существенно удорожают стоимость используемого для решения проблемы Борщевика оборудования. Борщевик маскируется под обычные зонтичные растения, и приложения выдают результат об обнаружении похожего растения даже определялся Борщевик как пижма.

Отличительной особенностью Борщевика Сосновского является его значительный рост что поможет усовершенствовать его обнаружение с использованием технологий фотограмметрии – выстраивание 3D местности по нескольким снимкам, учитывающим размер растения с нескольких ракурсов.

При обнаружении по фото Борщевика Сосновского происходит метание дротика с GPS- маячком и сигнальным ярким парашютом, таким образом помечается территория, на которой обнаружен Борщевик. Уже по координатам маяка выходит бригада людей или техники для уничтожения растения выбранными способами – высадка замещающих растений или применение гербицида или для осуществления мероприятий по полезному использованию Борщевика. Альтернативно, после разработки тяжёлого БЛА с большой грузоподъемностью вместо метания дротика будет производиться сброс семян замещающих растений.



Рис. 1 Опытный образец дрона с системой сброса метки.

Сейчас в основном применяются технологии спутникового обнаружения или создание карт посредством передачи данных от физических лиц. Для целей нашей работы такие технологии не подходят, так как первые обнаруживают уже территории, подвергшиеся большому распространению растения, а вторые в пределах пешей доступности, нам же нужно обнаруживать произрастание молодых растений и пытаться захватить период до созревания семян и не допустить большого распространения.

Исследовательская работа содержит элементы инженерного проекта по разработке специфического БЛА для поиска мест обнаружения Борщевика Сосновского, поскольку в связи с его опасными свойствами при контакте с кожей человека необходимо использовать технику и робототехнику.

Чтобы дрон не тратил время на возвращение за следующей меткой нами была разработана система револьверного сброса нескольких контейнеров с метками при одном полете.

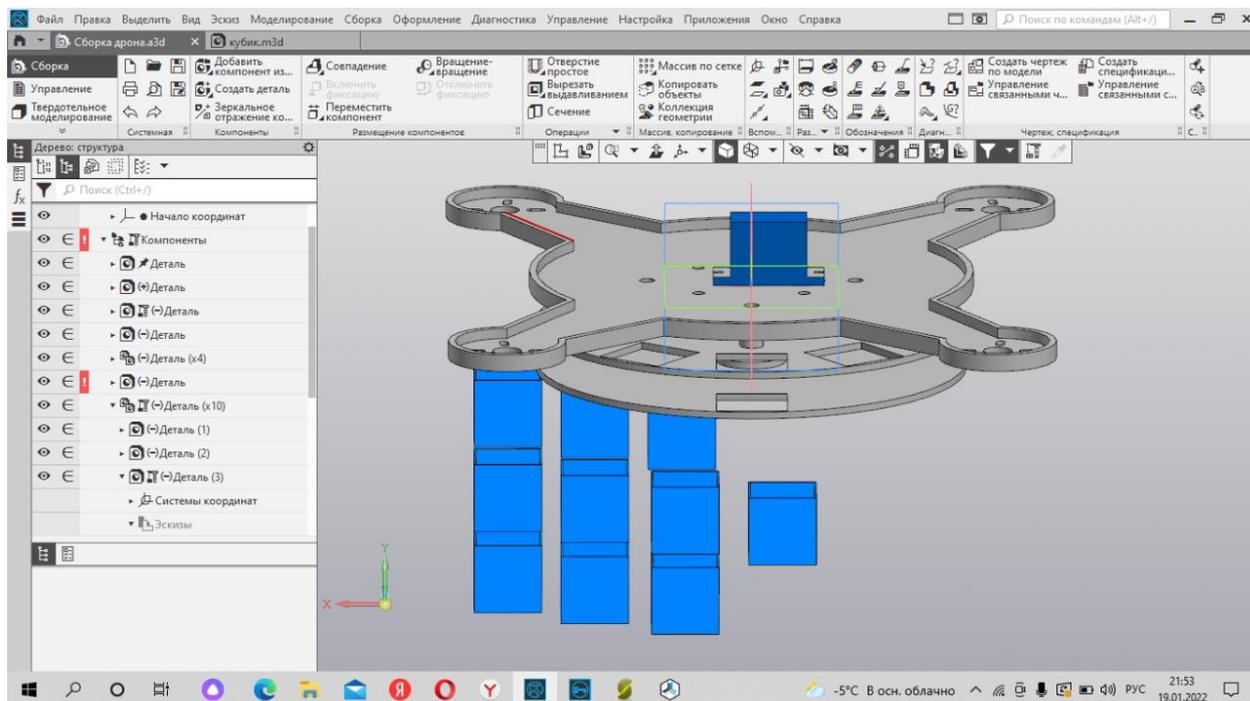


Рис. 2 Чертеж запроектированного дрона в Компас 3D.

Анализ результатов проекта в настоящий момент:

- Прототип дрона выполнен с использованием 3D принтера, платы ардуино, сервопривода.

- Для выделения сока растения высажена плантация семян. Учитывая тот факт, что время года сейчас зима проведена стратификация семян и в настоящее время они выросли на высоту 30 см. Всходят семена в течение 28 дней и более.

- Лабораторная плантация выращивается на нескольких контрольных участках для сравнения результатов опытов.

- Первую партию высаженных семян погубила плесень, что можно считать отдельным результатом наших исследований. Возникла гипотеза, что возможно выделение из плесени веществ, пагубно влияющих на произрастание Борщевика.

- Выявлено, что Борщевик хорошо вытесняется топинамбуром, однако для высадки топинамбура требуется перекопка инвазивной плантации, так как он размножается клубнями, из семенных растений хорошо вытесняет Борщевик на ранних ростках люпин, однако, он сам в некоторых регионах признан инвазивным растением. Опыты будут продолжены с горохом и горчицей.