

## “W.E.L.L. – Water Earth Light Laboratory:

### робот для анализа верхних слоев почвы”

Авторы:

**Ежова И. Д.**, 10 класс, МБОУ Лицей при ТПУ;

**Янышевская К. В.**, 11 класс, МАОУ Лицей №51.

Научный руководитель: **Петров Дмитрий Дмитриевич**, педагог дополнительного образования АНО ДО Детский технопарк “Кванториум”.  
г.Томск

#### **Значимость и новизна.**

В настоящий момент в России более 385 млн га земель сельхозназначения, в том числе около 196 млн га сельскохозяйственных угодий. Из них, по данным Департамента мелиорации Минсельхоза, примерно 130 млн га — деградированных. «Сегодня деградация развивается со скоростью 1,5-2 млн га в год, — говорит директор Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института (ВНИАЛМИ) Константин Кулик. — Если считать в зерновом эквиваленте, то это потери 3,2-3,9 млн т продукции».

Вместе с тем, учитывая рост населения, загрязнения, эрозию, количество пашни на душу населения резко сокращается. В связи с этим появляется необходимость в рациональном и эффективном использовании чистых и плодородных почв. Добиться этого можно только при регулярном отслеживании числовых значений важных для растений характеристик, а именно: температуры, влажности, кислотности и освещенности почвы.

**Цель:** разработать автономного робота, позволяющего анализировать верхний слой почвы по основным характеристикам.

#### **Задачи:**

1. Проанализировать литературу по вопросам состава почвы, изучить аналоги разрабатываемого устройства.
2. Разработать программное обеспечение робота (электрическую схему, программы передвижения робота и его взаимодействия с датчиками).
3. Разработать мобильные приложения для отображения данных.
4. Разработать техническую концепцию (корпус робота, экспериментальный образец).
5. Провести испытания робота: измерение почвы с помощью робота и сравнение результатов с данными почвы. Провести испытания прототипа в лаборатории.

#### **Методология.**

В ходе работы были задействованы различные современные методы, среди которых проектирование в САПР, программирование в среде Arduino IDE, пайка, программирование в Visual Studio Code, разработка приложения на платформе Blynk.

#### **Практическое применение.**

Робот - W.E.L.L. анализирует почву с помощью датчиков и определяет: температуру, влажность, освещенность почвы и уровень pH. Робот оснащен GPS - трекером и ESP - модулем. После сбора данных устройство отправляет эту информацию через ESP- модуль агроному. На основе этих данных агроном даст консультацию, советы по улучшению плодородности почвы, сможет подсказать, какие растения прорастут при таких условиях или как именно следует изменить эти условия, чтобы интересующая культура прижилась.

### **Теоретические и практические положения.**

Почва, основа жизненной среды садовых растений. К почве предъявляются следующие агротехнические требования:

- достаточное количество пор для влаги и воздуха;
- рыхлая мелко-комковатая структура (0,5–1,0 см);
- наличие питательных веществ;
- уровень кислотности почвы

Но растению, помимо этого, важны влажность, температура, кислотность и освещённость почвы.

Оптимальные условия для развития растений отмечены при pH 6,5–7,2. Лишь некоторые виды растений отклоняются от этих показателей. Одним из наиболее всеобщих требований по анализу почвы является определение величины pH в образцах почвы, так как это влияет на доступность минералов для растения. Каждое растение имеет свое значение pH, при котором оно оптимально растет и плодоносит. Но температура и влажность зависят от индивидуальных потребностей растения.

### **Выводы.**

В ходе работы над проектом была проанализирована литература по исследуемой теме, найдены и рассмотрены аналоги устройства.

Результаты проделанной работы показали, что данная конструкция актуальна как для крупных, так и для частных хозяйств.

Был выведен набор необходимых к анализу показателей, опираясь на которые можно сформировать вывод о том, пригоден ли данный участок почвы для разведения той или иной культуры.

Эмпирическим путем было установлено, что гусеничный транспорт передвигается по неровному грунту лучше, чем колесный транспорт.

Были проведены лабораторные испытания робота, во время которых были выявлены недостатки существующей модели.

1. Разработаны модульная платформа, программа передвижения робота, электрическая схема робота, программа по взаимодействию с датчиками.
2. Подключены датчики.
3. Создана программа по отправке данных с робота в приложение Blynk.
4. Собран манипулятор для крепежа датчиков.
5. Разработана программа для автономного движения по GPS.
6. Разработан первый опытный образец.

### **Литература.**

1. <http://www.fao.org/news/story/ru/item/357227/icode/> - Новостная статья о деградации почвы

2. <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/22499-degradatsiya-na-milliardy-v-/>

- статья за 9.11.2015

3. <https://studfile.net/preview/3559611/> - В.Ф. Вальков Почвоведение: Учебник для вузов. — Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. —496 с. (Серия «Учебный курс»).

*Ежова И.Д.*

*Янышевская К.В.*

*Петров Д.Д.*