

## **РОБОТИЗИРОВАННАЯ АГРОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УДАЛЁННОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Прохорович С.С.<sup>1</sup>, Матрунчик Ю.Н.<sup>1</sup>,  
Лучинович Ф.А.<sup>2</sup>, Малаев А.А.<sup>2</sup>**

1) Белорусский национальный технический университет

2) УО «Национальный детский технопарк»

г. Минск Республика Беларусь.

Актуальность создания устройства, помогающего человеку в выполнении несложных рутинных (часто повторяющихся) операций, в современную эпоху не вызывает сомнений.

Роботы - помощники уже перешли из статуса лабораторных разработок в бытовые устройства. Так, например, существует большое количество моделей роботов-пылесосов, по себестоимости они практически не отличаются от других бытовых автоматизированных помощников, таких как стиральная машина, микроволновая печь или холодильник.

По аналогии с роботами-пылесосами, роботами мойщиками окон или роботами для чистки бассейна инженерами по робототехнике создаются подобные устройства для ухода не за домом, а за садовым участком или растениями в огородах.

В настоящее время на рынке уже есть множество серийных моделей роботов-садовников и отдельные роботы для удаления сорняков с газона, но каждый из них выполняет лишь одну профильную задачу, поэтому для автоматизации основных работ по уходу за садом необходимо сразу несколько устройств.

Цель проекта: роботизация функций посадки и ухода за растениями в мини-садах и тепличных хозяйствах в условиях ограниченного пространства.

Задача проекта: разработка роботизированной мобильной системы, обеспечивающей выполнение земледельческих и агротехнических операций, таких как посадка и полив растений, внесение гранулированных удобрений, мониторинг параметров окружающей среды и др.

Роботизированная мобильная агротехническая система включает в себя главный модуль для анализа параметров окружающей среды, мобильную роботизированную платформу и подсистему дистанционного управления и контроля.

Маршрут движения мобильного робота зависит от исходных размеров обрабатываемой площадки с растениями и может быть задан программно во время настройки системы под конкретные условия пользователя.

Робот оснащен буром для создания отверстий в земле возле растения для внесения семян в почву. Также на платформе мобильного робота находятся ёмкости с водой и удобрениями, благодаря которым робот

может поливать и удобрять растения в автоматическом режиме или с помощью дистанционного управления пользователем.

Система не автоматическая, а автоматизированная - управленческая функция возложена на пользователя, поскольку чаще всего недостаточно только информации с датчиков для принятия решения.

Главный модуль включает в себя устройства оценки параметров окружающей среды, а именно температуры и влажности воздуха в теплице, уровня освещенности, влажности почвы.

Данные параметры в режиме реального времени передаются пользователю в мобильное приложение на смартфоне для контроля и принятия решения по их изменению и поддержания комфортных условий для развития растений.

В качестве датчика освещенности будет использоваться фоторезистор GL (5mm), для определения температуры и влажности окружающего воздуха используется датчик DHT11, для определения степени влажности почвы применяется датчик влажности.

Мобильный робот с платформой для агротехнических работ оснащен устройством внесения семян в грунт и бурения лунок. В качестве привода используется электродвигатель постоянного тока напряжением +12В.

Моторы колес мобильного робота подключаются к плате управления посредством драйвера. Драйвер L298N используется для многофункционального управления двигателями постоянного тока. Схема модуля, состоящая из двух H-мостов, позволяет подключать к нему один биполярный шаговый двигатель или одновременно два щёточных двигателя постоянного тока. При этом есть возможность изменять скорость и направление вращения моторов. Управление осуществляется путём подачи соответствующих сигналов на командные входы, выполненные в виде штыревых контактов. Для беспрепятственного перемещения в пределах заданного участка используется датчик расстояния, а именно ультразвуковой дальномер HC-SR04. Открывание люков в отсеках с водой и удобрением обеспечивается за счет работы сервопривода.

В качестве устройства управления был выбран микроконтроллер ATmega328P на платформах Arduino Uno – для главного модуля и Arduino Nano – для мобильного робота с буром и емкостями для полива и внесения удобрений.

1. Охоцимский Д. Е., Мартыненко Ю. Г. Новые задачи динамики и управления движением мобильных колёсных роботов // Успехи механики. — 2013. — Т. 2, № 1. — С. 347.
2. Брага Н. Создание роботов в домашних условиях. — М.: НТ Пресс, 2010. — 368 с.