



УДК 631.588.5

АДАПТИВНОЕ УСТРОЙСТВО ВЫРАЩИВАНИЯ РАСТЕНИЙ

М.В. Мусин, sogood.01@mail.ru

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,
г. Новочеркасск

Целью работы является разработка «адаптивного устройства автоматического выращивания растений». Устройство, которое позволяет в автоматическом режиме создавать благоприятные условия для выращивания растений, такие как освещение и влажность почвы. Стоит отметить, что устройство может иметь несколько каналов, которые позволяют использовать одно устройство на разные растения. Была разработана структурная и функциональная схема. Была использована плата ардуино, резистивный датчик влажности и датчик освещенности, была написана программа и проведены испытания. В данной статье описана принципиальная и функциональная схема одноканального устройства

Ключевые слова: автополив, растения, автоматизация, структурная схема, принципиальная схема

DESIGNING A DEVICE FOR AUTOMATIC IRRIGATION AND PLANT LIGHTING

M.V. Musin

South-Russian State Polytechnic University (NPI) named after M.I. Platova,
Novocherkassk

The aim of the work is to develop an "adaptive device for automatic plant cultivation." A device that allows you to automatically create favorable conditions for growing plants, such as lighting and soil moisture. It is worth noting that the device can have several channels, which allow the use of one device for different plants. A structural and functional diagram was developed. An arduino board, a resistive humidity sensor and a light sensor were used, a program was written and tests were carried out. This article describes the principle and functional diagram of a single-channel device for automatic irrigation and supplementary lighting of plants

Key words: autowatering, plants, automation, supplementary lighting, structural diagram, schematic diagram.

Проблема свежих продуктов стала наиболее распространенной с возникновением ускоренной урбанизации, сельские хозяйства все больше отдаляются от городов, а транспортировка продуктов осложняется сроком хранения. Так как люди не хотят приобретать продукты с консервантами, возникает проблема приближения производства к городам.

Одним из решений такой проблемы может стать устройство автоматизированного выращивания растений, которое может устанавливаться как в доме - квартире, так и в подвале или кладовке. Задача состоит в создании оптимальных условий выращивания растения при наименьших затратах на электроэнергию и занимаемого пространства. Устройство должно уметь создавать необходимые условия освещенности и влажность почвы.

Рассмотрим структурную схему устройства, приведенную на рисунке 1.

Устройства управления предназначено для обработки данных с датчиков и отправки управляющих сигналов на подключенные модули. Датчик освещенности определяет уровень освещенности. Датчик влажности определяет уровень влажности. Пульт управления предназначен для включения насоса. Реле освещения предназначено для включения и выключения дополнительного освеще-



ния. Реле водяного насоса предназначено для включения и выключения насоса. Блок индикации предназначен для отображения уровня влаги в почве.

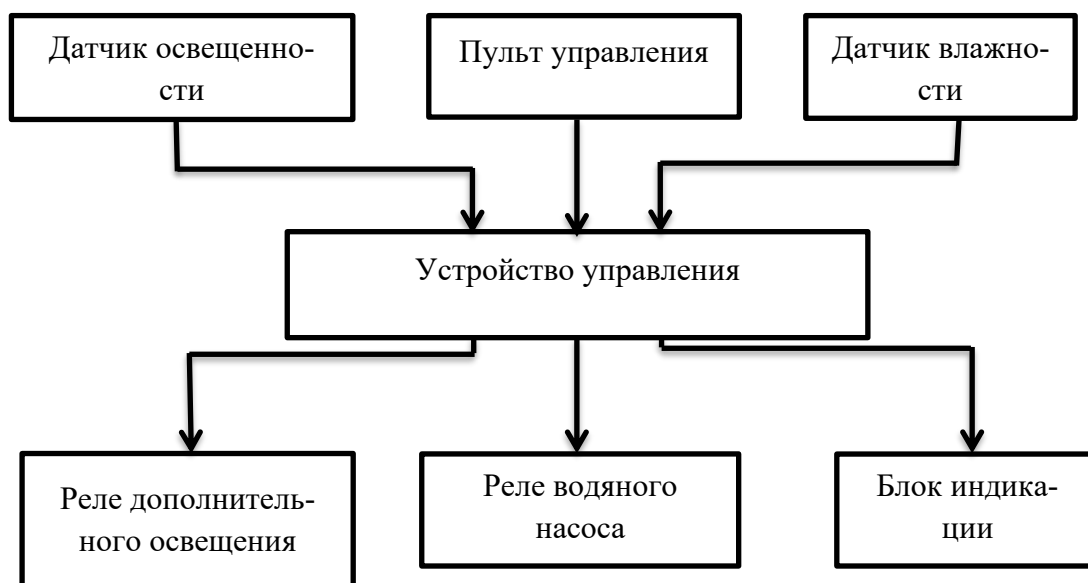


Рис. 1- Структурная схема устройства

Рассмотрим функциональную схему одноканального устройства адаптивного устройства автоматического выращивания растений, показанную на рисунке 2.

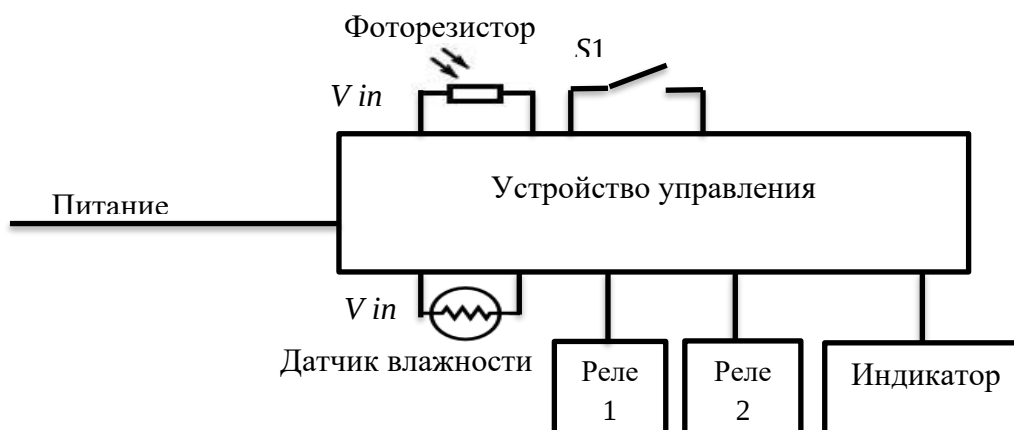


Рис. 2. – Функциональная схема

При изменении освещенности сопротивления фоторезистора изменяется. При изменении влажности почвы, изменяется сопротивление датчика влажности. При нажатии кнопки управления плата управления считывает «высокий» уровень сигнала на входе. Плата управления, анализируя состояние кнопки управления, влажность почвы и освещенность, подает управляющие сигналы на реле управления водяным насосом, реле управления дополнительным освещением и на индикатор влажности почвы.



Устройство разработано на программно-аппаратной платформе ардуино [1, 2], которая, анализируя с помощью нескольких датчиков условия окружающей среды, создает оптимальные условия для выращивания растений и позволяет контролировать параметры почвы.

С помощью датчика освещенности и реле, устройство включает дополнительное освещение по установленному порогу освещенности, а с помощью датчика влажности выводит показания влажности почвы на четырех позиционный индикатор. Также устройство имеет релейный модуль для подключения помпы для подачи воды, включение, которого может происходить как по нажатию кнопки пользователем, так и по заданной границе влажности почвы

Датчик освещенности работает на фоторезисторе, который подключается к плате ардуино на аналоговый вход по схеме делителя напряжения. Плата, получая на вход напряжение от делителя, в зависимости от сопротивления фоторезистора, определяет значение освещенности в диапазоне от 0 до 1023, сравнивает его с пороговым значением включения реле, и при превышении этого значения включает дополнительное освещение. Для устранения «дребезжания» реле, используется программный гистерезис и уменьшение частоты опроса датчика

Датчик влажности измеряет количество воды в почве путем измерения сопротивления между двумя электродами датчика, подключенными по схеме делителя напряжения на аналоговый вход платы. Для уменьшения окисления электродов используется оцинкованные электроды и уменьшается частота опроса датчика.

На рисунках 3 показан прототип одноканального устройства адаптивного устройства автоматического выращивания растений.

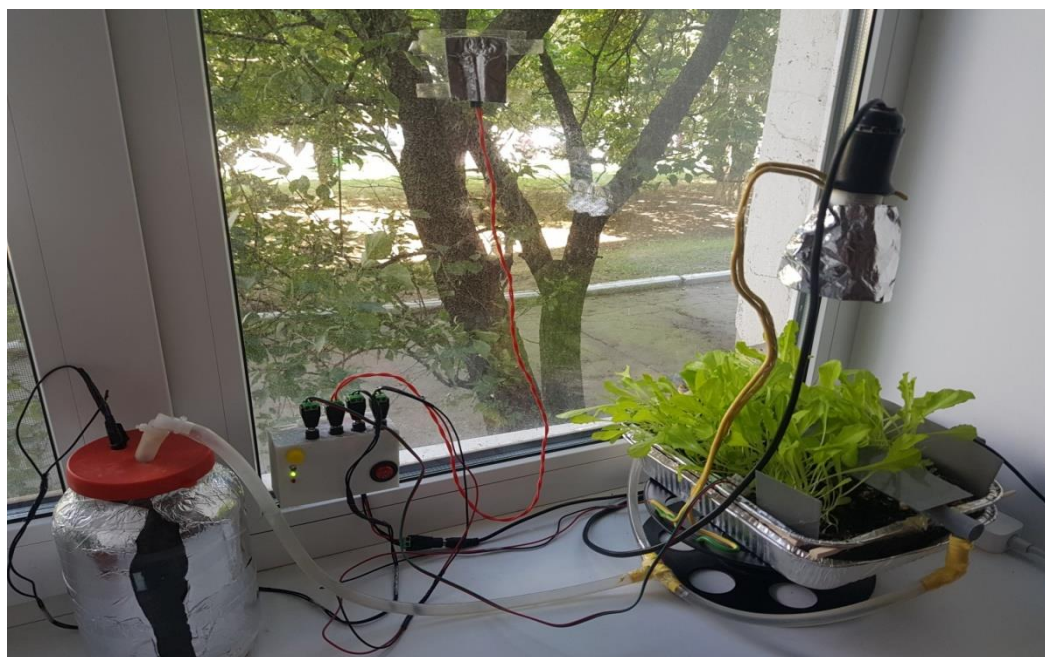


Рис. 3. – Общий вид одноканального устройства



В ходе проведенных испытаний системы подсветки, во время довольно яркого уличного света в пасмурную погоду, система автоматически включила дополнительное освещение, чем показала высокую чувствительность к интенсивности света.

Салат сорта «Кучерявец одесский» показал быстрый темп роста, по сравнению со статистическими данными выращивания данного салата в домашних условиях от посева до созревания 68-75 дней, и около 21-30 дней на проращивание и всход семян. С системой автоматического освещения и полива полное созревание произошло за 30 дней от дня посева, и всход семян за 4 дня.

Система показала стабильную работу и позволила получить хороший урожай в короткие сроки, без вмешательства в полив и освещение растения с самого посева и до полного созревания.

Список используемой литературы

1. Arduino nano (V2.3) User manual [электронный ресурс]. Режим доступа: (<https://www.arduino.cc/en/uploads/Main/ArduinoNanoManual23.pdf>) свободный.
2. Блум Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. – СПб.: БХВ-Петербург, 2015. – 336с.: ил.