

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2019

(Випуск 1)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2019

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки
(КІТАМ)

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2019

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2019

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

Голова: **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Филипенко Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор, кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Палагін Віктор Андрійович, доктор технічних наук, професор кафедри автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки

Косенко Віктор Васильович, кандидат технічних наук, доцент, директор Державного підприємства «Харківського науково-дослідного інституту технології машинобудування».

Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Шило Галина Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Малий Олександр Юрійович, кандидат технічних наук, доцент кафедри Інформаційних технологій електронних засобів, Запорізького національного технічного університету.

Відповідальний редактор: **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, кандидат технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ПРИЛАДОБУДУВАННЯ («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2019) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2019. – Вип. 1. – 207 с.

COLLECTION OF STUDENTS' SCIENTIFIC PAPER «AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF ELECTRONIC DEVICES» ADED-2019 Part 1 (Key infrastructure 2019) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2019.- 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Радіоелектроніки та
телекомунікацій
Запорізького національного технічного
університету
протокол № 7 від 21.03.2019

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Електроніки і комп'ютерної
інженерії
Кременчуцького національного університету
імені Михайла Остроградського
протокол № 9 від 29.03.2019

Збірник містить наукові статті студентів кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки (КІТАМ) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія, першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти. Статті надані в авторській редакції.

ЗМІСТ

Д. В. Игнатенко <i>Анализ особенностей и путей реализации концепции smart-city</i>	9
И. О. Волощенко <i>Анализ видов технологий 3D печати</i>	12
Е. О. Батаева <i>Планирование управлением линией оборудования для растениеводства</i>	16
Ю. В. Бондаренко, Є. Ю. Валківська <i>Класифікація систем автоматизованого проектування</i>	22
О. С. Васильченко, Е. О. Левченко, О. Н. Бурма <i>Розробка структурної схеми автономного автоматизованого зарядного пристрою від сонячного світла</i>	26
А. І. Демська <i>Метод підвищення продуктивності UI Web- систем на етапах проектування або реінжинірингу</i>	31
Д. Ю. Жерновая <i>Компьютерно-интегрированная система управления температурным режимом в сложном биотехническом объекте</i>	38
И. О. Волощенко <i>Анализ типов кинематики 3D принтеров FDM (FFF)</i>	41
В. С. Коваленко, В. С. Шарлай, А. О. Яковенко <i>Підсилювач низьких частот з візуальною індикацією вихідного сигналу</i>	46
В. О. Лопачук <i>Модельовання перебігу захворювання бронхіальної астми, з урахуванням факторів навколишнього середовища</i>	53
В. И. Мандзина <i>Анализ тенденций создания и примеров внедрения элементов Индустрии 4.0</i>	58
О. О. Мельник <i>Розробка Веб-сервісу для керування компонентами розумного будинку</i>	63
І. В. Меншиков <i>Використання комп'ютерного зору для автоматизації технологічних процесів на виробництві</i>	68
А. Д. Наливкин <i>Обзор современных типов промышленных компьютеров и особенностей их применения</i>	71
А. О. Олейник, Д. А. Микитин <i>Обзор видов термoplastов, применяемых для 3D-печати технологией FDM (FFF)</i>	76
В. І. Павленко, І. А. Сітало <i>Технологія об'ємної мікрообробки MEMS</i>	80
Т. І. Павленко, Н. Ю. Шило <i>Сонячні панелі з концентраційними відбивачами фоклінами</i>	84
І. О. Самійленко <i>Використання програмно реалізованого регулятора з пропорційним каналом та кубом помилки для регулювання швидкості двигунів мобільного робота на базі ARDUINO</i>	88
В. Н. Синельник <i>Использование систем технического зрения в производстве</i>	91

І. А. Сітало, В. І. Павленко Технологія поверхневої обробки MEMC	96
Т.І. Павленко, Н.Ю. Шило Мікропроцесорні засоби автоматизації	100
А.В. Пащенко Разработка модуля управления для автоматизированной системы PETFEEDER ..	104
М.Ю. Кривко Автоматизований контроль технологічних параметрів при виробництві друкованих плат фоторезистивним методом	110
Д.В. Мамонько Аналіз методів керування роботизованою платформою на основі даних візуальної одометрії	115
В. О. Терновий Поляризація світла та її види	120
Д. О. Шумаков Гнучкі друковані плати	124
О.В.Татарінцев Використання ультразвукових датчиків в мобільних роботах	128
Е.С. Власенко Принципи побудови сучасних систем автоматизації	132
В. Ф. Фомовський Високоєфективний пристрій контролю загоряння	136
І.Ю.Філіппов Моделювання впливу параметрів конструкцій м'яких роботизованих маніпуляторів на кут вигину	141
В. С. Волобуєв Разработка системы управления зооморфных шагающих роботов	149
Я.О. Радченко Анализ последовательности сборки блоков GENTOO на ядре Linux	153
С.В. Костенко Розробка конструкції фрезерного верстата	157
Е.Е. Малинин Технологическое обеспечение мехатронных и робототехнических систем.....	160
А.Н. Бурма, Е.А. Левченко, А.С. Васильченко Система візуального контролю на виробництві.....	167
Д.Н. Мараховский Разработка протокола и модуля управления роботом марсоходом.....	171
И.А. Орехов Разработка блока управления бесколлекторным двигателем мобильного робота ..	176
Д.Є. Волошин Підвищення точності та продуктивності обробки виробів на верстаті з ЧПК	180
Д.Ю. Гавриленко Подсистема терморегулирования автоматизированной системы мониторинга гидропонного предприятия	185
В.Ю. Павленко Використання датчиків освітлення на базі ARDUINO	189
П.Е. Солодовник Використання датчиків тиску на базі ARDUINO	193

А.С. Михайлов

Багатофакторна автентифікація для авторизації на WEB ресурсах з використання RFID-карт або NFC-міток 197

К.С. Максименко, Р.І. Захаров

Использование окулографии для автоматизации проектирования интерфейса пользователя web-приложений 201

Алфавітний список 206

**КОМПЬЮТЕРНО-ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ
ТЕМПЕРАТУРНЫМ РЕЖИМОМ В СЛОЖНОМ БИОТЕХНИЧЕСКОМ ОБЪЕКТЕ****Д. Ю. Жерновая**

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Украина, 61166, Харьков, пр. Науки, 14

e-mail: daria.zhernova@nure.ua

Аннотация: В данной статье рассмотрен принцип работы автоматизированной системы управления температурой в сложных биотехнических системах

Ключевые слова: датчик, автоматизированная система, орошение, управление температурой.

**COMPUTER-INTEGRATED TEMPERATURE MODE MANAGEMENT SYSTEM IN
COMPLEX BIOTECHNICAL OBJECT****D. Zhernovaya**

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky Ave., 14

e-mail: daria.zhernova@nure.ua

Abstract: This article describes the principle of operation of an automated temperature control system in complex biotechnical systems.

Key words: sensor, automated system, irrigation, temperature control.

Управление и поддержание температурного режима в сложных биотехнических объектах является неотъемлемым условием для нормального функционирования и поддержания необходимых условий жизнедеятельности. Ресурсов человека недостаточно для достижения всех необходимых условий, в добавок данная задача будет требовать много ресурсов и затрат для человека, что не выгодно и возможно будет идти в убыток. В современном мире активно развивается автоматизация во всех своих проявлениях. Она повышает эффективность и качество производственных этапов с улучшением надежности и точности. Функции управления и контроля передаются управляющим и автоматическим устройствам, что минимизирует прямые затраты человеческого труда и расходов, тем самым прямо пропорционально повышая производительность и надежность исполняемых процессов. Создание автоматизированной системы управления температурным режимом позволит контролировать и поддерживать требуемые параметры в сложных биотехнических объектах не зависимо от места и условий [1].

ВВЕДЕНИЕ. Данная система представляет собой инженерно-технический комплекс, позволяющий поддерживать необходимые условия в заданном объекте. Задача человека сводится к выбору температуры и анализа контроля почвы с помощью мобильного устройства. Основная работа осуществляется системой управления, состоящей из набора определенных датчиков и модулей. Система рассчитана на использование как больших, так и маленьких территорий, так как её всегда можно настроить и отрегулировать для точного и равномерного орошения [2]. Благодаря такому типу поддержания всех необходимых климатических условий, на выходе мы получаем качественный продукт. Ведь главное достоинство данной системы – возможность построить весь процесс выращивания на основе точных и актуальных данных, она позволяет построить правильный сценарий необходимых операций, что в свою очередь позволит добиться максимального эффекта в сложном биотехническом объекте.

В основе реализации данной задачи служит контролер Arduino Uno [3] и подключаемые к нему периферийные устройства (рисунок 1). Выбор остановился на данной плате благодаря

ее функциональности. При низкой себестоимости мы имеем возможность работать с любой операционной системой и понятной средой программирования.

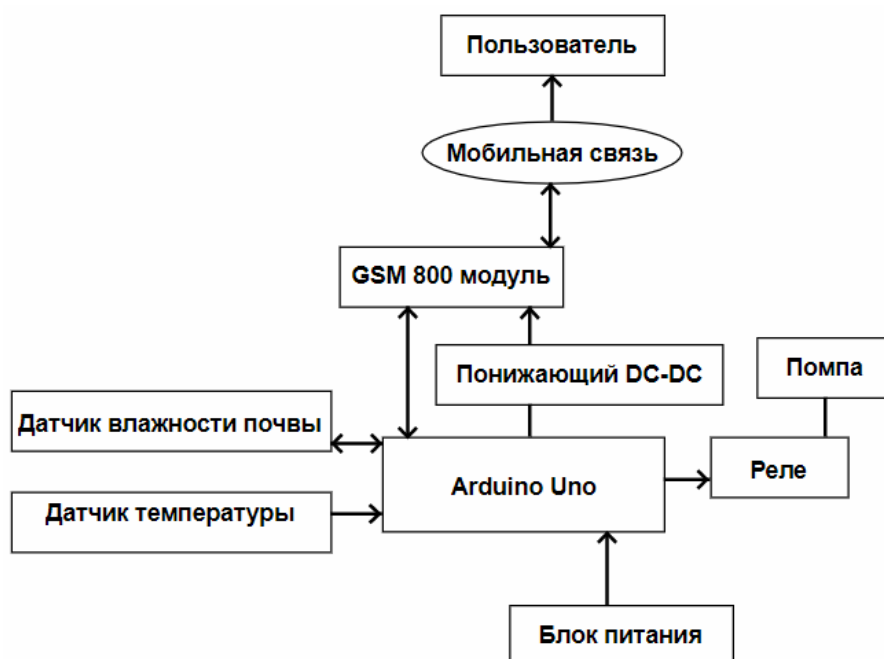


Рисунок 2 – Структурная схема компьютерно-интегрированной системы управления температурным режимом

Структурная схема автоматизированной системы состоит из следующих узлов:

- плата Arduino Uno;
- датчик температуры;
- датчик влажности почвы;
- блок питания;
- водяная помпа;
- реле;
- понижающий преобразователь напряжения DC-DC;
- модуль сотовой связи.

Исполнительным механизмом данной структуры служит водяная помпа, напряжение питания которой составляет 5-12 В. Насос с помощью реле будет регулировать подачу воды, в зависимости от необходимого действия. Вода в нашем случае является ключевым источником жизни и поддержания необходимых условий.

Основным элементов автоматизации будет выступать датчик влажности почвы он. По принципу действия, гигрометры делятся на:

- емкостные – в самом простом случае, представляют собой конденсаторы с воздухом в качестве диэлектрика в зазоре. С изменением влажности диэлектрика происходит изменение емкости воздушного конденсатора.

- резисторные – такие датчики включают в себя два электрода, которые нанесены на подложку, а поверх на сами электроды нанесен слой материала, который отличается достаточно малым сопротивлением, меняющимся в зависимости от влажности. В таком случае об уровне влажности будет свидетельствовать величина протекающего тока.

- термисторные – состоят, как правило, из пары термисторов (нелинейных электронных компонентов, сопротивление которых сильно зависит от температуры). Один термистор размещается в герметической камере, а второй – в камере с отверстиями. Так, по назначению полученного при измерениях напряжения определяют влажность [4].

- оптические – наиболее точный вид датчиков. В основе работы оптического датчика влажности – явление связанной с понятием «точка росы». В момент достижения температурой точки росы, газообразная и жидкая фазы – в условии термодинамического равновесия.

- гигрометр электронный – принцип работы электронного датчика влажности воздуха основан на изменении концентрации электролита, покрывающего собой любой электроизоляционный материал. Существуют такие приборы с автоматическим подогревом с привязкой к точке росы.

Для анализа, регулирования и поддержания необходимых условий в данном объекте используется электронный гигрометр (рисунок 2). Гигрометр основан на изменении концентрации электролита данных устройствах: между двумя электродами создается небольшое напряжение, если почва сухая, сопротивление велико и ток будет меньше, а если же земля влажная – сопротивление меньше, ток – чуть больше, и итоговому аналоговому сигналу можно судить о степени влажности. Цифровой датчик температуры представляет собой устройство с помощью которого можно хранить значения измерений, сигнализировать о выходе температуры за установленные границы, менять точность измерений и не только, Главная особенность – миниатюрность, что позволяет снизить до минимума размеры нашего проекта. Необходимо учитывать специфику работы, применив необходимые меры в их использовании данных датчиков для более точного и долговечного применения.

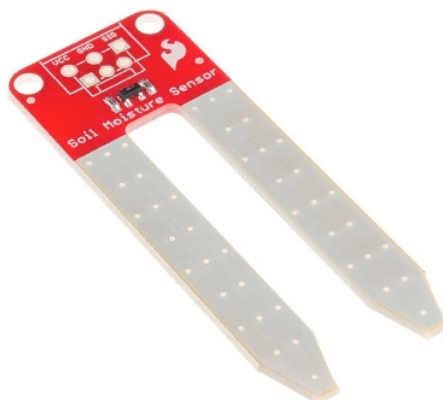


Рисунок 2 – Вид электрического гигрометра

Взаимосвязь пользователя и системы происходит удаленно с помощью модуля GSM 800. Благодаря данному модулю мы имеем возможность подключаться к удаленным автономным устройствам через обычную сотовую связь. Мы можем отправлять команды на устройство и принимать информацию от него с помощью SMS-команд или через интернет-подключение, открытое по GPRS, возможность реализации звонков. В модуль устанавливается микро сим карта. Само же устройство обладает встроенной антенной и разъемом, которому можно подключать внешнюю антенну. Решение проекта осуществляется на языке программирования C/C++, путем подключения определенных библиотек, превратив задачу управления биотехническим объектом в законченное электронное устройство. Реализованное устройство позволяет полностью автоматизировать процесс контроля сложных биотехнических объектов. В итоге мы получаем полностью автоматизированную систему, управление которой происходит без присутствия человека. Датчики считывают показания влажности температуры. Пользователь в свою очередь с помощью мобильного устройства отправляет SMS-запрос, получая в ответ состояние объекта. При необходимости, если показатели выше нормы, пользователь отправляет команду обратно и система включает полив, который осуществляется до указанных показателей пользователем. Использование данной системы уменьшит расход потребляемой жидкости, урегулирует требуемый баланс температуры и влажности, увеличив качество и

объем выращиваемых ресурсов. За счет точного дозирования влаги ризосфера равномерно увлажняется, что существенно снизит трудозатраты.

ВЫВОДЫ. В данной работе рассмотрели принцип построения компьютерно-интегрированной системы управления температурным режимом в сложной биотехнической системе. Провели сравнительный анализ датчиков влажности выбрали более подходящий для данной системы. На основе выбранного оборудования построили систему и разобрали принцип ее работы. Разобрали преимущества использования автоматизированной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петин В.А. Создание умного дома на базе Arduino. –М.: ДМК Пресс, 2018. – 180с.
2. Датчик уровня влажности почвы и автоматический полив на Arduino [Электронный ресурс]. –Режим доступа : <http://arduino-diy.com/arduino-datchik-urovnya-vlazhnosti-pochvy-i-avtomaticheskii-poliv>
3. Петин В.А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 448 с.
4. Датчики влажности - как устроены и работают [Электронный ресурс]. –Режим доступа: <http://elektrik.info/main/automation/1083-datchiki-vlazhnosti-kak-ustroeny-i-rabotayut.html>
5. Невлюдов І.Ш. Автоматизована система керування технологічними процесами в SCADA системі TRACE MODE 6: Навчальний посібник / І.Ш. Невлюдов, А.О. Андрусевич, В.В. Євсєєв, С.С. Максимова, М.Г. Стародубцев, В.В.Невлюдова. Кривий Ріг: Криворізький коледж НАУ, 2018. 320 с.
6. Yevsieiev, V. Program code automated system development at early stage of software life cycl / V. Yevsieiev // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: «Обчислювальна техніка та автоматизація». – Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ». Випуск 1 (30). – 2017. – С. 69 – 78.
7. Yevsieiev, V. Object semantic model for life cycle model ‘Jamp’ / I.Sh. Nevlyudo, V. Yevsieiev, S. Miliutina, K. Kolesnyk // CAD in Machinery Design. Implementation and Educational Issues. 25 Proceedings of Polish-Ukrainian Conference CADMD’2017, October 20-21, 2017, Bielsko Biala. – P. 31 – 32.