

Литература

1. Антонова, В. С., Осовская, И. И. Аддитивные технологии: учебное пособие / В. С. Антонова, И. И. Осовская // Высшая школа технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна : Санкт – Петербург, 2017. – 30 с.

2. Метод конечных элементов и его применение [Электронный ресурс] / SYL.ru/ - Москва, 2013. – Режим доступа: https://www.syl.ru/article/210075/new_metod-konechnyih-elementov-i-ego-primenenie. – Дата доступа: 10.03.2021 г.

3. Skaskevich, A. A. Influence of technological parameters of FDM-print on the strength characteristics of samples of polyamide / A. A. Skaskevich, A. Sudan, D. Dzhendov // Machines. Technologies. Materials. – 2020. – Т. XIV. – № 5. – С. 210-212

Д. А. Галецкий

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **М. А. Подалов**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА МИКРОКЛИМАТА

На сегодняшний день мы находимся на пороге очередной промышленной революции, которая объединяет в себе три сферы глобальных производственных систем: биологическая, физическая и цифровая. Одна из технологий новой революции – это «интернет вещей» (IoT). Internet of Things – концепция вычислительной сети физических предметов, оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой. Ярким примером IoT является система умный дом, включающая в себя сеть датчиков и центральный процессор, который обрабатывает полученные с датчиков данные.

Проект является дополнением системы «Умный дом» и предлагает возможности контроля условий микроклимата. Разработка представляет собой совокупность датчиков, которые работают под управлением микроконтроллера ESP32. Благодаря своим характеристикам данный микроконтроллер широко используется для разработки умных и мобильных устройств, а также элементов IoT. [1]

Персональная метеостанция может быть, как интегрируемым в уже существующую систему модулем, так и независимым устройством, представляющим собой распределённую аппаратно-программную систему. Физически устройство состоит из двух модулей: выносной и базовый. Выносной модуль содержит датчики влажности и температуры, микроконтроллер ATmega328 и трансивер для приёма-передачи данных на частоте 433МГц. Базовый модуль работает на основе SoC ESP32, принимает данные от выносного модуля и получает данные от датчиков (влажности, температуры, атмосферного давления), подключённых непосредственно к нему. [2] На базовом модуле развернут WEB-сервер, что позволяет интегрировать устройство в существующую систему «Умный дом». [3]

Данные, получаемые системой, хранятся на сменном носителе и могут быть использованы для представления в виде графиков и диаграмм с использованием встроенного web-приложения, а также для прогнозирования микроклиматических условий.

Устройство позволяет считывать данные с точностью до 0,1 градуса для датчика температуры, 0,1% для датчика влажности и до 1 мм ртутного столбца для датчика давления. Настройка, программирование и сборка кода web-сервера производилась с помощью программного обеспечения PlatformIO IDE и на базе программной платформы Node.js. Для разработки клиентского приложения использовался следующий стек технологий: язык разметки HTML, язык программирования JavaScript, формальный язык описания внешнего вида документа CSS.

Устройство может быть интегрировано с клиентским приложением. Клиентское мобильное приложение позволит удаленно осуществлять контроль и наблюдение атмосферных параметров помещения, в котором установлена домашняя метеостанция.

Корпуса базового и выносного устройств проектируется с помощью программного обеспечения Autodesk Fusion 360. Данная САПР позволила быстро и просто создать 3D-модель корпуса с посадочными местами для комплектующих элементов устройства, реализация модели осуществляется с помощью 3D-принтера.

Главным преимуществом данного проекта является его высокая аппаратная и программная вариативность. Аппаратная вариативность предоставляет возможность выбирать тот набор датчиков, который необходим для конкретного пользователя или существующей системы. Причем, для внедрения нового датчика в устройство его нужно лишь физически подключить к существующему интерфейсу, а про-

граммная составляющая автоматически его интегрирует в информационную систему. Программная вариативность подразумевает возможность выбора того стека технологий, который наиболее эффективно позволит решить поставленные задачи.

Литература

1. ESP32 Series Datasheet Version 3.3 // Espressif Systems [Электронный ресурс] URL:https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf. – Дата доступа: 15.03.2021.

2. Non-volatile storage library // Espressif Systems (Shanghai). [Электронный ресурс] – URL: https://docs.espressif.com/projects/espidf/en/stable/esp32/api-reference/storage/nvs_flash.html. – Дата доступа: 15.03.2021.

3. Arduino core for the ESP32 [Электронный ресурс] // GitHub – URL: <https://github.com/espressif/arduino-esp32>. – Дата доступа: 15.03.2021.

В. А. Гончаров

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **М. А. Подалов**, ст. преподаватель

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ЭКОСИСТЕМЫ С СОБСТВЕННЫМ КОНТРОЛЕМ И СТАБИЛИЗАЦИЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ И ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА И ПОЧВЫ

Умная теплица – конструкция с внедренными системами автоматизации, призванная упростить процесс выращивания агрокультур и минимизировать использование ручного труда. Этот сельскохозяйственный объект включает в себя микроконтроллеры, датчики и приложения Интернета вещей. [1]

Снижение влияния негативных факторов окружающей среды за счёт выращивания в закрытых грунтах и объемах существенно облегчает решение поставленной задачи. Однако использование замкнутых объемов накладывает некоторые ограничения, связанные с обеспечением условий, нормальных для жизнедеятельности растений. Соответственно для решения проблемы, связанной с необходимостью создания определенных климатических условий служат инструменты мониторинга, контроля и обеспечения задаваемых величин наиболее