

УДК 681.5

## **АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА В ОФИСНЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ**

Мещерякова Д.А., студент гр. ИТби-221, 2 курс

Научный руководитель: Симикина А.А., к.т.н., доцент каф. ИиАПС,  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

Микроклимат помещения — это искусственно созданная среда внутри здания, которая влияет на тепловой обмен человека и определяет его самочувствие, работоспособность и здоровье.

Существует несколько видов автоматизированных систем для поддержания микроклимата, которые могут быть использованы в офисе для обеспечения комфортных условий для сотрудников. Вот некоторые из них:

1. Кондиционирование воздуха: Система кондиционирования воздуха помогает поддерживать оптимальную температуру и влажность в помещении. Пример: сплит-системы, центральные кондиционеры.

2. Отопление: Системы отопления обеспечивают тепло в помещении в холодное время года. Пример: радиаторы, инфракрасные обогреватели.

3. Вентиляция: Системы вентиляции помогают обеспечить поступление свежего воздуха и удаление загрязненного воздуха из помещения. Пример: приточно-вытяжная вентиляция, рециркуляционные установки.

4. Увлажнение воздуха: Увлажнители помогают поддерживать оптимальный уровень влажности в помещении, что может быть особенно полезно в зимнее время. Пример: ультразвуковые увлажнители, паровые увлажнители.

5. Очистка воздуха: Системы очистки воздуха помогают уменьшить количество аллергенов, пыли и других загрязнителей в воздухе офиса. Пример: HEPA-фильтры, ионизаторы воздуха.

6. Управление температурой: Системы управления температурой позволяют автоматически регулировать температуру в помещении для обеспечения комфортных условий. Пример: цифровые термостаты, системы "умного дома".

Выбор автоматизированной системы зависит от особенностей офисного помещения, бюджета и потребностей сотрудников. Важно учитывать эффективность, энергоэкономичность и удобство использования при выборе системы для офиса.

Компьютеры и периферийное оборудование является основным инструментом для работы в компьютерном классе. Компьютеры должны быть достаточно мощными, чтобы обеспечить выполнение различных задач, таких как программирование, дизайн, обработка данных. Интерактивные доски и

проекторы: Использование интерактивных досок и проекторов позволяет преподавателям демонстрировать информацию, проводить интерактивные уроки и делать учебный процесс более увлекательным.

Микроклимат в таких помещениях должен быть безопасной и комфортной, поскольку проводится продолжительная работа персонала с аппаратным обеспечением.

Для соответствия санитарно-эпидемических норм требуется изучить СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 "Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы" (с изменениями на 21 июня 2016 года).

СанПиН устанавливают требования к условиям труда и безопасности в помещениях компьютерных классов. Особое внимание уделяется созданию комфортного микроклимата, который включает в себя оптимальную температуру, влажность, освещенность и чистоту воздуха.

Например, согласно СанПиН, температура в помещении компьютерного класса должна быть в пределах 22-24 градусов Цельсия, относительная влажность – 40-60%, а освещенность – не менее 300 лк. Также необходимо обеспечить постоянное проветривание помещения для поддержания свежего воздуха.

Разработаем для офисных помещений бюджетную систему увлажнения, которая может помочь поддерживать комфортный уровень влажности.

В основе системы микроконтроллерная плата Arduino UNO, также требуются следующие компоненты:

1. Датчик Температуры и Влажности DHT11 для оценки температуры и влажности;
2. Ультразвуковой увлажнитель USB Humidifier, мини-увлажнитель воздуха UFO с отрицательными ионами;
3. OLED дисплей для отображения информации;
4. Транзистор BC547 для коммутации небольшой нагрузки при очень низком входном напряжении и токе;
5. Модуль реле 5V – коммутационное устройство, выполняющее соединение или разъединение цепи в электронных и электрических схемах при смене входных значений тока или другого параметра;
6. Электролитический конденсатор 25V, 1000 мкФ – служат для сглаживания пульсирующего тока в цепях выпрямителей переменного тока;
7. Регулятор напряжения (регистратор) V Reg 7805. Назначение регистров – прием, хранение и выдача двоично-кодированной информации (двоичных чисел, слов). Они используются в качестве безадресных запоминающих устройств, преобразователей и генераторов кодов, устройств временной задержки цифровой информации, делителей частоты и др.
8. Адаптер AC-DC, 12V, 2 AMP (12V DC Fan);
9. Вентилятор 12V
10. Соединительные провода [2,3]

На рисунке 1 схематически представлено устройство системы.

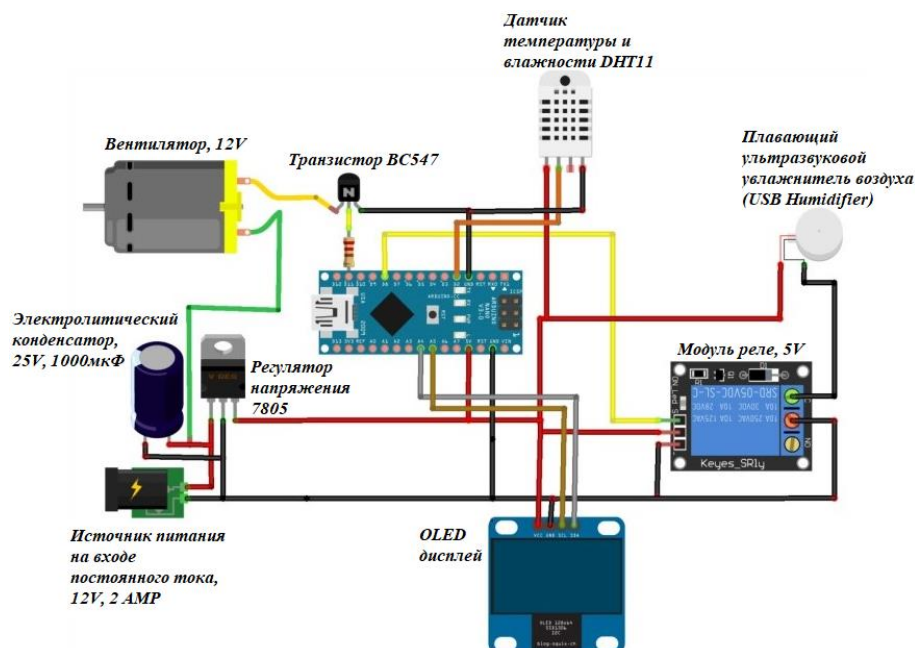


Рисунок 1 – Схема устройства для увлажнения воздуха

Связь программного обеспечения и устройства на Arduino будет осуществляться посредством радиоволн.

Необходимые компоненты:

1. Плата Arduino Uno;
2. Плата Arduino Nano;
3. Модуль LoRa SX1278 Ra-02 – 2 шт.

LoRa SX1278 (Ra-02)-- запатентованная, проприетарная технология модуляции маломощной сети передачи данных со скоростью 0,3-50 кб/с и дальностью от 1 до 15 км. в нелицензируемом диапазоне частот. Используется для передачи данных в автономных датчиках экологического наблюдения и коммунальном хозяйстве. Коммерческий аналог непатентованной технологии DASH7.

Чтобы реализовать групповое управление нужно сперва определиться со способом передачи данных и настроить модуль. Лучше будет выбрать фиксированную передачу, а не широковещательную. Схема фиксированной передачи представлена ниже:

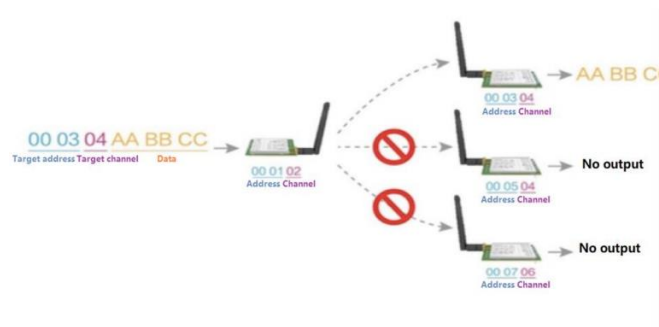


Рисунок 2 – Фиксированная группа устройств

Общение между устройствами возможно, если устройства находятся в одной группе, когда верхний байт (00) и нижний байт (03) совпадают.

Для настройки будем использовать встроенные режимы E32:

1. Normal – принимает и отправляет;
2. WakeUp -перед отправкой данных отправляет код на пробуждение;
3. Powersaving – закрывает **UART** и дает код на пробуждение чтобы ередать данные работает только с wakeur, только приемник, передача закрыта, что экономит энергию;
4. Sleep – передает параметров в сам модуль. В этом режиме происходит настройка (в методе setup в Arduino IDE), она работает только на частоте 9600 и с передачей 6 байт.

После создания группы устройств и можно перейти к проектированию программного обеспечения, которое будет взаимодействовать с системой через Arduino, подключенное к порту управляющего компьютера.

Для программного обеспечения требуется выделить структуру, а также функциональные и нефункциональные требования.

Структура приложения будет следующая (рисунок 3).

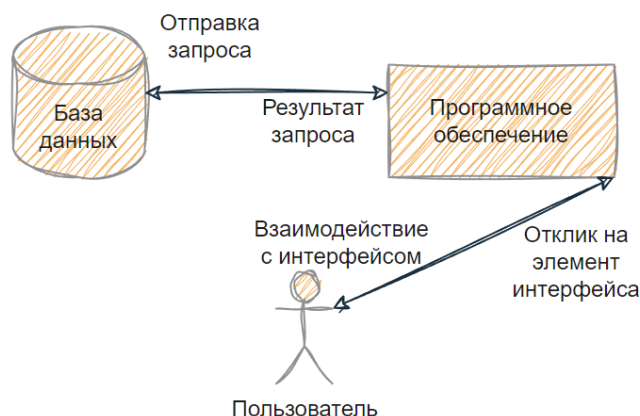


Рисунок 3 – Структура программы

Пользовательский интерфейс для управления системы увлажнителей должен быть интуитивно-понятный и выполняющий функциональные требования.

1. Обеспечение пользователя информацией по уровню влажности каждого производственного помещения и при возникновении неполадок, также включение/выключение устройств как по отдельности, так и группой.

Переход между управлением пользователями и устройствами происходит по вкладкам в верхнем меню формы. Список устройств обновляется автоматически и содержит номер компьютерного класса и его относительную влажность в %, адрес устройства. Если есть ошибка, то будет меняться цвет и при нажатии на элемент выводиться окно сообщения с подробным описанием причины неработоспособности.

Включение и выключение доступно для нескольких устройств. Также предусмотрено добавление и удаление устройства. С целью удаления нужно выбрать элемент и нажать кнопку «Удалить», при добавлении нажать кнопку «Добавить» и откроется форма добавления.

2. Добавление устройств.

3. Аутентификация.

4. Добавление и удаление пользователей, а также распределение ролей.

Структура форм и взаимодействие между формами показано на рисунке ниже.

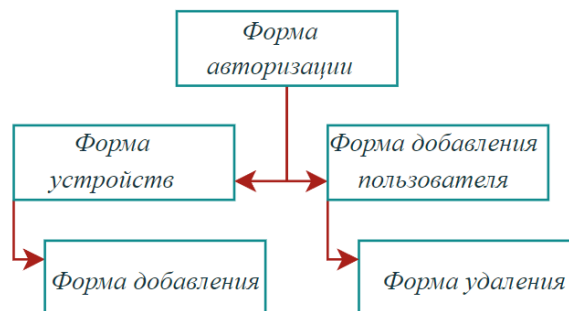
Форма взаимодействия с устройствами в системе

Форма добавления устройств

Форма авторизации

Форма добавления пользователя

Форма удаления пользователя



Взаимодействие форм приложения

Рисунок 4 – Структура форм и взаимодействие между формами

### Список литературы:

1. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 480 с.
2. Петин В. А. Проекты с использованием контроллера Arduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2016. — 400 с.
3. Чинакал В.О. Интеллектуальные системы и технологии: учеб. пособие. М.: РУДН, 2008. — 303 с
4. Харке В. «Умный дом. Объединение в сеть бытовой техники и систем коммуникаций в жилищном строительстве». — М: Техносфера, 2006. - 287 с.