

ДОДАТКИ

## ДОДАТОК А

ПУБЛІКАЦІЯ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

МАТЕРІАЛИ VI МІЖНАРОДНОЇ  
СТУДЕНТСЬКОЇ НАУКОВОЇ  
**КОНФЕРЕНЦІЇ**

ГЛОБАЛІЗАЦІЯ НАУКОВИХ  
ЗНАНЬ: МІЖНАРОДНА  
СПІВПРАЦЯ ТА ІНТЕГРАЦІЯ  
ГАЛУЗЕЙ НАУК



М. БІЛА ЦЕРКВА, УКРАЇНА

**7 ЧЕРВНЯ  
2024 РІК**



**Паненко Роман Валерійович**, здобувач вищої освіти факультету інформаційних радіотехнологій та технічного захисту інформації *Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна*

**Науковий керівник: Штих Інна Анатоліївна**, старший викладач кафедри радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем *Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна*

## РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО ЗВОЛОЖУВАЧА ПОВІТРЯ З РЕЖИМОМ ІНГАЛЯЦІЇ

Поява мікроконтролерів ознаменувала початок нової ери в мікропроцесорних технологіях. Мікроконтролери, з більшістю системних пристроїв, інтегрованих в одному корпусі, схожі на сучасні комп'ютери. Arduino та подібні набори складаються з попередньо зібраного електронного блоку та відповідного програмного забезпечення. Електронний блок - це, по суті, друкована плата (PCB), оснащена мікроконтролером і необхідними для його роботи електронними компонентами. Цю друковану плату можна порівняти з материнською платою сучасного комп'ютера. Вона має роз'єми для підключення зовнішніх пристроїв і часто включає порт для зв'язку з комп'ютером, який використовується для програмування пам'яті мікроконтролера.

Однією з важливих особливостей мікроконтролерів Atmel ATmega є можливість їх програмування без спеціалізованих програматорів. Отже, для створення нового електронного пристрою достатньо мати плату Arduino, комунікаційний кабель та комп'ютер. Розробники можуть використовувати готові плати розширення або підключати необхідні компоненти безпосередньо до Arduino. Це дозволяє зосередитися на розробці та налагодженні керуючої програми на мові програмування високого рівня.

Arduino Nano - це компактна плата мікроконтролера, призначена для простих і зрозумілих електронних проєктів. Ця платформа побудована на базі мікроконтролерів ATmega328 (у версії Arduino Nano 3.0) або ATmega168 (у версії Arduino Nano 2.x), що забезпечує гнучкість в залежності від вимог проєкту.

Живлення Arduino Nano може бути досягнуто за допомогою декількох варіантів. Його можна підключити через порт USB Mini-B, який зручний як для живлення, так і для передачі даних. Крім того, його можна живити за допомогою зовнішнього джерела живлення, яке забезпечує напругу в діапазоні від 7 до 20 вольт через вивід 30. Для більш стабільного живлення можна підключити регульоване 5-ти вольтове джерело через вивід 27. При одночасному підключенні декількох джерел живлення Arduino Nano інтелектуально вибирає джерело з найвищою напругою для роботи.

У (табл 1) наведено детальний огляд специфічних характеристик і специфікацій платформи Arduino Nano.

Таблиця 1

## Характеристики Arduino Nano

Мікроконтролер	ATmega168 або ATmega328
Робоча напруга	5 В
Рекомендована вхідна напруга	7-12 В
Максимальна вхідна напруга	6-20 В
Цифрові входи/виходи	14 (з них 6 можуть бути виводами для ШІМ)
Аналогові входи	8
Максимальний постійний струм входів/виходів	40 мА
Максимальний постійний струм виводу 3,3 В	50 мА
Розмір флеш-пам'яті	16 кілобайт (ATmega168) або 32 кілобайти (ATmega328), з них 2 кілобайти використовує завантажувач
Розмір ОЗП	1 кілобайт(ATmega168) або 2 кілобайти (ATmega328)
Розмір EEPROM	512 байтів (ATmega168) або 1024 байти (ATmega328)
Тактова частота	16 МГц

## Список використаних джерел:

1. Arduino в Україні. URL: <https://doc.arduino.ua>.
2. Arduino – Products. URL: <https://www.arduino.cc/en/Main/Products>.
3. "Оптимальний рівень вологості для дому". URL: <https://www.airbetter.org/optimum-humidity-levels-home/>.

## ДОДАТОК Б

СЛАЙДИ ПРЕЗЕНТАЦІЇ

Харківський національний університет радіоелектроніки  
Кафедра Радіотехнологій інформаційно-комунікаційних систем

Кваліфікаційна робота бакалавра на тему:

## **РОЗРОБКА ЦИФРОВОГО ЗВОЛОЖУВАЧА ПОВІТРЯ З РЕЖИМОМ ІНГАЛЯЦІЇ**

Студент: Паненко Роман Валерійович  
Група: ІТІР-20-1  
Керівник: ст. вкл. Штих Інна Анатоліївна

Харків - 2024



### ***МЕТА РОБОТИ***

- Об'єкт дослідження – цифровий зволожувач повітря з режимом інгаляції.;
- розробка та впровадження цифрових технологій для зволоження повітря та інгаляції.

У роботі детально описано процес розробки цифрового зволожувача повітря з режимом інгаляції та наведено результати виконаних досліджень, включаючи принципову схему пристрою та програмний код. Процес розробки представлено у кілька етапів. Висвітлено роль вологості та актуальність створення пристрою для її підвищення, а також ефективність парових інгаляцій для лікування захворювань дихальних шляхів. На основі цих даних було визначено загальний перелік компонентів, необхідних для реалізації приладу.

## СХЕМИ МЕРЕЖІ ПРИЛАДУ

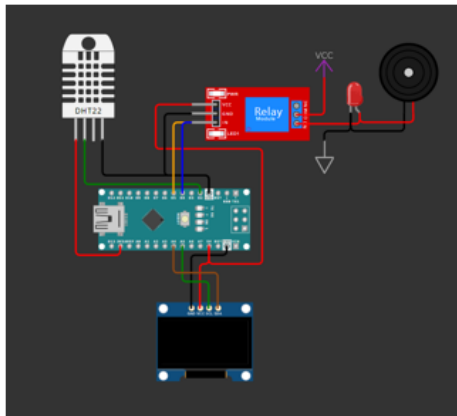


Рисунок 1 – Схема пристрою у неактивному стані

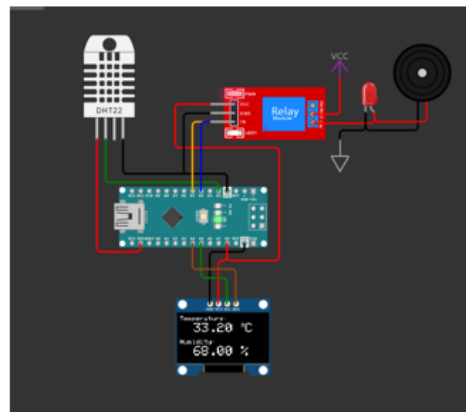


Рисунок 2 – Активний процес зволоження

3

## ВОЛОГІСТЬ У РІЗНИХ СФЕРАХ ЖИТТЯ

Кількість водяної пари, необхідної для насичення повітря, зростає з підвищенням температури. І навпаки, при охолодженні повітря може досягти насичення без зміни маси води. Вміст водяної пари в повітрі значно варіюється.

Розуміння та управління рівнями вологості має важливе значення в різних середовищах для забезпечення комфорту, безпеки та ефективності як у повсякденному житті, так і в промислових умовах.

4

## ВАРІАНТИ РЕАЛІЗАЦІЇ КЛЮЧОВИХ КОМПОНЕНТІВ ПРИСТРОЮ

### Контролер Arduino

Сімейство Arduino налічує більше десятка варіантів плат, кожна з яких має свої технічні характеристики. Таке розмаїття дозволяє розробникам вибрати найбільш підходящу плату для свого конкретного проекту, гарантуючи, що можливості обраної плати ідеально відповідають вимогам проекту.

### Датчики та зволожувачі повітря

Для виконання поставленого завдання, а саме вимірювання температури води, датчик повинен ефективно працювати в діапазоні від 0 до 100 °С. У цьому конкретному випадку немає жорстких вимог до високої точності або мінімальної затримки. Тому доцільно використовувати більш економічно ефективні контактні датчики.

5

## ВИБІР КОНКРЕТНОЇ ПЛАТИ ARDUINO

Поточний проект розробки не потребує бездротових інтерфейсів, зв'язку з телефонами або інших периферійних пристроїв USB. Немає вимог до автономності або високої продуктивності, що робить прості реалізації Arduino ідеальними. Ми обрали платформу Arduino Nano через її унікальні переваги серед базових варіантів Arduino. Nano має схему програмування пам'яті мікроконтролера на основній платі і може підключатися до персонального комп'ютера через USB, що полегшує розробку і налагодження без необхідності використання зовнішніх програмістів.

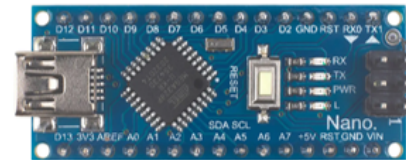


Рисунок 3 – Arduino Nano

6



## **ВИБІР ЕКРАНУ ДЛЯ ВИВОДУ ДАНИХ**



Рисунок 4 – OLED Display Board 0.96

У нашому дизайні ми використовуємо OLED Display Board 0.96, Однією з головних переваг OLED Display Board 0.96 є його компактність і низьке споживання енергії. Завдяки своїм розмірам він легко інтегрується в різні портативні пристрої, такі як смарт-годинники, фітнес-трекери або невеликі сенсорні панелі. Вбудований контролер SSD1306 дозволяє спростити схему підключення, забезпечуючи надійність і стабільність відображення інформації.

7



## **ВИБІР ДАТЧИКА ТЕМПЕРАТУРИ ТА ПРИБАДУ ВИПАРЮВАННЯ**

Для цього проекту було використано ультразвуковий генератор KS-16-108KHZ з напругою живлення 5 В, потужністю 15 Вт. Цей вибір забезпечує ефективну та безпечну роботу, безперешкодно задовольняючи потреби



Рисунок 5 –  
Ультразвуковий  
випарник

Датчик DHT22 використовує ємнісний елемент для вимірювання вологості та термістор для вимірювання температури. Ця конструкція з двома датчиками забезпечує точні та стабільні показники в широкому діапазоні умов навколишнього середовища.



Рисунок 6 – Датчик DHT22

8



## ВИБІР СРЕДИ ПРОГРАМУВАННЯ

Розробка схеми підключення на веб-платформі [wokwi.com](http://wokwi.com) виявляється ключовим кроком у процесі створення електронного пристрою. Враховуючи специфіку даного проекту, вибір платформи [wokwi.com](http://wokwi.com) став обґрунтованим через її зручний та потужний інтерфейс, що спрощує розробку та налагодження схем.

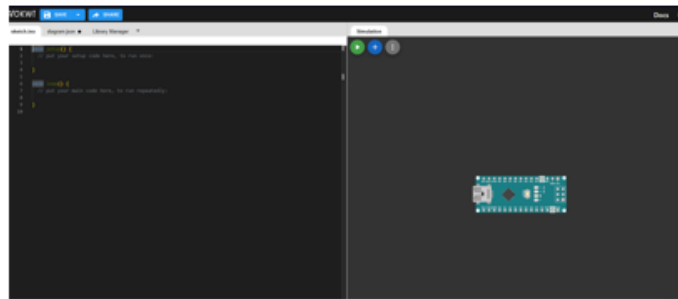


Рисунок 7 – Інтерфейс [wokwi.com](http://wokwi.com)



## ВИСНОВКИ

Отже, дослідження вологості в різних сферах життя, від природи до електроніки та охорони здоров'я, розкриває її багатогранний вплив і значення. Розуміння ролі вологості в природі прояснює її вплив на комфорт людини, промислові процеси і навіть прогнози погоди. У розділі, присвяченому вологості в електроніці, підкреслюється її критична роль у роботі пристроїв, наголошується на необхідності ретельного контролю для запобігання несправностей і забезпечення ефективності роботи.

Зміщуючи фокус на технічну сферу, контролери [Arduino](http://Arduino.com) окреслюють їхні різноманітні функціональні можливості та застосування. Детальний розгляд моделей [Arduino](http://Arduino.com), зокрема [LilyPad](http://LilyPad.com), [Mini](http://Mini.com) та [Mega](http://Mega.com), демонструє їхні унікальні характеристики та придатність для різних проектів. Платформи [Arduino](http://Arduino.com) пропонують універсальні рішення для творців та інноваторів у різних галузях - від компактних пристроїв для носіння до надійних систем автоматизації. У роботі було проведено ретельний аналіз потенційних варіантів реалізації кожного компонента пристрою, з ретельним процесом відбору, спрямованим на визначення оптимальних варіантів, пристосованих до конкретних цілей і умов експлуатації кожного пристрою.

**ДОДАТОК В****ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

