

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

Біжан Вадим Сергійович

УДК 004.925.5

**ДИСТАНЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ОСВІТЛЕННЯМ З ПЛАВНИМ
РЕГУЛЮВАННЯМ**

Напрямок підготовки 6.050102 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
бакалаврської роботи
на здобуття кваліфікації бакалавра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

- Керівник:** кандидат технічних наук, доцент
Солобуто Лариса Вадимівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
доцент кафедри комп'ютерної інженерії
- Рецензент:** старший викладач кафедри
Ніколенко Світлана Григорівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
- Консультант:** магістр еколог, старший викладач
Алексєєва Анна Олександрівна,
ЧНУ ім. Петра Могили,
старший викладач кафедри екології Медичного інституту

Захист відбудеться « 22 » червня 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні
Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406.

З бакалаврською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра
Могили
за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений « 18 » червня 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Необхідність контролю параметрів освітлення у приміщенні є досить актуальною темою, оскільки нераціонально налаштовані освітлювальні прилади, що встановлені на виробництві або в житлових умовах, можуть мати негативний вплив на працездатність, здоров'я та біологічні процеси організму людини. Погано освітлені ділянки місцевості або робочого місця можуть бути причиною для виникнення виробничого травматизму, який цілком залежить від якості та типу освітлення на виробництві. Підприємства, на яких переважає неякісне та вибіркоче освітлення робочих зон, як правило мають найбільший відсоток нещасних випадків під час робочого процесу.

Якісне освітлення – це не тільки важлива умова для роботи зорового аналізатору, але й середовище в якому організм людини розвивається та працює правильним чином

Мета: метою даної бакалаврської роботи є розгляд та аналізування існуючих освітлювальних приладів, виявлення недоліків та переваг перед іншими приладами, вдосконалення власного приладу за рахунок виправлення виявлених недоліків.

Основною задачею є розроблення системи управління освітленням з дистанційним керуванням. Завдання пристрою – дистанційне управління освітленням в приміщенні (житловому або виробничому), та плавне регулювання сили світла.

Перед розробленням пристрою та виконанням бакалаврської роботи були поставлені та вирішені такі задачі:

- аналіз ринку предметної області, вибір існуючих освітлювальних систем та виявлення їх недоліків;
- ознайомлення з теоретичною частиною пов'язаною з освітленням на виробництві, критеріями раціонального налаштування освітлювальних

установок та визначення впливу поганого освітлення на працездатність та організм людини;

- визначення особливостей використання освітлювальних установок.

Розгляд існуючих технологій освітлення та аналіз принципу їх роботи;

- формулювання вимог до приладу, що розробляється, задля усунення недоліків існуючих аналогових пристроїв;

- вибір компонентів для приладу, аргументація вибраних компонентів та розроблення апаратної частини;

- розгляд існуючих середовищ розробки програмної частини, вибір найбільш відповідного програмного забезпечення та розроблення програмної частини;

- розроблення спеціального розділу з охорони праці.

Об'єкт: об'єктом даної роботи є методи та засоби регулювання освітлення у приміщенні, так як на великих підприємствах керування локалізованою системою управління іноді не є раціональним, тому що організована дистанційна система керування приводить до більшої економії електроенергії на виробництві, збільшує продуктивність праці та навпаки зменшує відсоток травматизму на підприємствах.

Предмет: предметом даної роботи є дистанційна система управління освітлювальним пристроєм, в який вбудовано світлодіодну стрічку, з плавним регулюванням рівню яскравості на певних дистанціях.

Для розв'язання поставлених завдань використовувались наступні **методи дослідження:** теоретичний, порівняльний, технічний, метод моделювання.

Практичне значення отриманих результатів: Практичне значення даної роботи полягає в підвищенні якості та комфорту життя, збільшенні якості та продуктивності праці на виробничих ділянках, економії електроенергії за рахунок раціонального керування освітленням в будівлях та на підприємствах.

За рахунок якісного освітлення на підприємстві зменшується відсоток надзвичайних подій та рівень травматизму.

Структура та обсяг роботи. Бакалаврська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, трьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 17 найменувань, 2 додатків на 5 сторінках. Основна частина роботи становить 77 сторінок, серед яких 47 рисунків та 5 таблиць.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми бакалаврської роботи, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації автора. Основною задачею виготовленого пристрою є дистанційне управління освітленням, яке контролюється та регулюється з багатьох портативних приладів, оскільки раціональне управління освітлювальними приладами може значною мірою зменшити використання електроенергії, тим самим зробити сприятливе та нормалізоване освітлення в житловій або робочій сфері, що підвищує рівень продуктивності праці.

У **першому розділі** бакалаврської роботи «**Аналітичний огляд літератури та патентної інформації LED-технології**» було розглянуто схожі освітлювальні пристрої, що мають високу популярність на ринку, розібрано їх особливості, характеристики, та недоліки щоб надати власному приладу певні переваги та зробити його конкурентоздатним у порівнянні з ними.

До недоліків аналогових пристроїв, які необхідно усунути, можна віднести: висока вартість приладів, неможливість синхронізації з багатьма пристроями на таких операційних системах як Windows, Linux та інші, неможливість інтегрування у більш масштабні проекти що можуть з часом значно розширюватися, відсутність плавного регулювання освітлення.

Також розібрано теоретичну частину та характер LED-освітлення, його вплив на працездатність та здоров'я людини. В зв'язку з цим тему дипломної

роботи можна назвати актуальною та необхідною, адже контроль параметрів освітлення є більш ніж необхідним через його можливий негативний вплив на працездатність та здоров'я людини, що пов'язано зі зниженням природної активності життєвих процесів в організмі людини. В таблиці 1.1 наведено оптимальні параметри освітлення в різних сферах роботи.

Таблиця 1.1 – Оптимальні параметри освітлення

Приміщення	Найменша освітленість, лк (люкс)	
	Люмінесцентні лампи	Лампи розжарювання
Кімнати і кухні житлових будинків	75	30
Навчальні кімнати	300	150
Кабінети технічного креслення	500	300
Шкільні майстерні	300	150
Читальні зали	300	150
Операційна, секційна	400	200
Пологова,	500	200
Доопераційна	300	150
Кабінет хірургів	500	200
Кабінет функціональної діагностики	-	150
Рентгенодіагностичний кабінет	-	75

Проаналізувавши всі ці недоліки, виникає необхідність у проектуванні та створенні апаратної та програмної частини нового пристрою, який матиме певні переваги та відсутність переглянутих недоліків.

У **другому розділі** бакалаврської роботи **«Розроблення апаратної частини освітлювального приладу на базі ESP8266»** було розглянуто теоретичну частину та ознайомлення з ESP8266 на базі NodeMCU, розглянуто існуючі можливі елементи для розроблення пристрою та вибрано компоненти що мають переваги в проектуванні світлодіодного освітлювача на базі NodeMCU, аргументовано їх вибір, і розроблено апаратну частину приладу.

Під час розроблення апаратної частини освітлювального приладу було переглянуто декілька різних контролерів. В кожному з них є як переваги так і деякі недоліки, проте було обрано плату NodeMCU на основі мікроконтролера ESP8266. Дана плата є дуже зручною через вбудований WIFI-модуль, який

дозволяє дуже легко вирішити проблему регулювання освітленням на потрібних дистанціях, та простою у використанні через свої розміри.

Також було зроблено корпус для надання приладу, що розробляється, завершеного вигляду.

Було розглянуто можливі елементи для проектування та обрано компоненти які ідеально підпадають під розроблювальний прилад у співвідношенні ціна-якість та аргументовано їх вибір. Серед обраних компонентів є:

Двонаправлений двоканальний перетворювач логічних рівнів (14,00 грн.);
Понижуючий конвертер з регулюванням напруги і струму (59,00 грн.);
Світлодіодна LED-стрічка 5050 1м. (90,50 грн.); Блок живлення 12В 2А 24Вт (65,62 грн.); На рисунку 1.1 показано розроблену апаратну частину приладу.

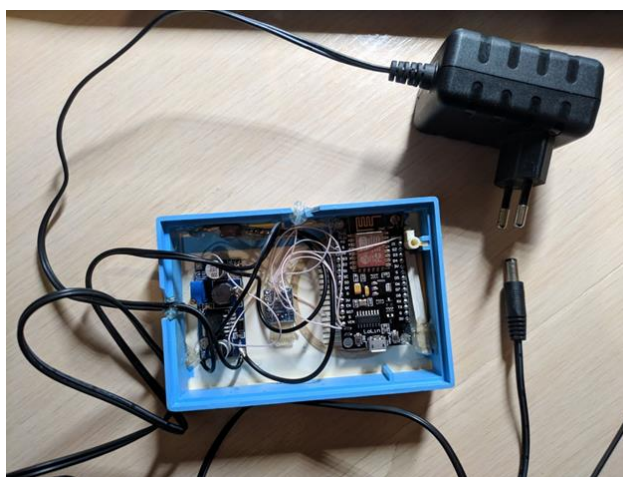


Рисунок 1 – Апаратна частина приладу

Таким чином, було спроектовано та розроблено апаратну частину освітлювача, який позбавлений виявлених недоліків та має певні переваги у порівнянні з приладами, розглянутими у першому розділі. До переваг виготовленого приладу можна віднести: низька вартість приладу у порівнянні з аналогами; можливість роботи з будь-яким пристроєм на будь якій операційній системі, який має модуль Wi-Fi; можливість інтегрування та розвитку даного приладу у більш масштабні проекти; функція повільного регулювання сили

світла у разі невідповідності показників освітлення з оптимальними параметрами.

У третьому розділі бакалаврської роботи «Розроблення програмної частини освітлювача на базі ESP8266» було розроблено програмну частину світлового освітлювача, ознайомлено з необхідним програмним середовищем для написання вихідного програмного коду (скетчу), та модулювання макетної та принципіальної схеми.

При розробці програмної частини та написанні скетчу використовувалось середовище розробки Arduino IDE 1.8.9 для програмування мікроконтролеру та мова програмування C(Wiring).

Написаний код, продемонстрований у додатку Б, був скомпільований та завантажений до плати ESP8266 з підключеними до неї бібліотеками для створення серверу (дистанційне керування) та компонентами для реалізації розробленого пристрою. В результаті, виготовлений прилад виконував всі свої основні функції, а саме: коректне функціонування системи управління освітленням з дистанційним керуванням освітлення в приміщенні (житлове або виробниче), з плавним регулюванням рівню освітлюваності.

На рисунку 2 та 3 можна побачити з'єднання з пристроєм та панель керування системою освітлення розробленого пристрою.

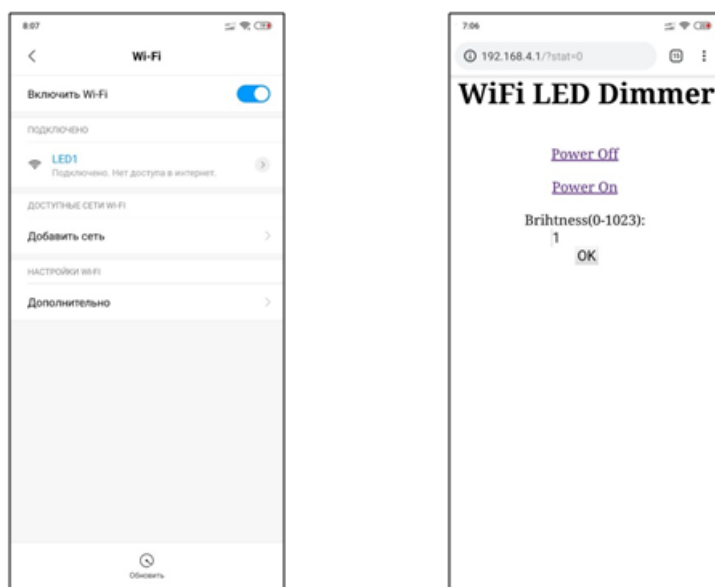


Рисунок 2 – Підключення до пристрою та панель керування

При розробці та моделюванні схеми розробляемого пристрою використовувалось середовище розробки Fritzing. Головними особливостями та функціями програми є: забезпечення швидкого та максимально автоматизованого робочого процесу; створення повноцінних макетів друкованих плат, можливість експорту документів, зручний робочий стіл з готовими типами мікросхем, безкоштовне використання.

Додатки містять зображення демонстрації роботи приладу, що було розроблено, та вихідний код програми (скетч).

У спеціальній частині «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» наведено аналіз факторів виробничого середовища у комп'ютерному відділі на ТОВ «СВП-Плюс», а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що було встановлено відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці в ТОВ «СВП-Плюс» є оптимальними.

ВИСНОВКИ

Як підсумок, при розроблені бакалаврської дипломної роботи було розглянуто теоретичну частину щодо вимог освітлення на/в робочих та виробничих приміщеннях, приведено та з'ясовано його вплив на працездатність та здоров'я людини, розвитку організму в певних умовах освітлення виробничого або житлового приміщення. Було описано технічні характеристики світлодіодів та їх типи, методи роботи LED-технології, описано переваги та недоліки використання даної технології в повсякденному житті, показано принцип підключення світлодіодів до плати. Підібрана технічна інформація щодо організації раціонального освітлення на підприємстві за конкретних правил та вимог.

Разом з цим було проведено аналіз існуючих аналогових освітлювачів, що мають високу популярність на ринку, розібрано їх особливості, характеристики та недоліки, щоб надати власному приладу певні переваги та зробити його

конкурентоздатним у порівнянні з ними. Аналіз показав, що більшість світлових приладів на ринку мають наступні недоліки: неможливість керування освітленням з різних пристроїв під керуванням ОС Windows/iOS/Android, висока вартість приладів, неможливість розширення сфери використання та впровадження в більш потенціальні проекти, відсутність плавного регулювання освітлення.

Взято до уваги всі вище перелічені недоліки та усунуто при розробці власного пристрою для конкурентоспроможності приладу на ринку освітлювальних пристроїв.

При розробці апаратної частини було проаналізовано технічну інформацію компонентів приладу, детально розглянуто кожен елемент та обрано деталі для розроблення та проектування системи освітлення на базі мікроконтролера ESP8266, аргументовано їх вибір.

Перш за все було оглянуто кілька плат. Кожна з них має певні переваги та недоліки, проте було обрано платформу NodeMCU на основі мікроконтролера ESP8266. До головних переваг можна віднести: низька вартість, багатоплатформність, просте і зручне середовище програмування, відкрите програмне забезпечення з відкритим вихідним кодом, розширюване відкрите апаратне забезпечення.

Також було розглянуто та ознайомлено з можливими компонентами для проектування приладу освітлення. Було обрано найоптимальніші компоненти у співвідношенні ціна-якість та аргументовано їх вибір.

При розробці програмної частини було оглянуто багато технічної інформації щодо середовища розробки та розроблено схему проекту в програмному забезпеченні Fritzing для подальшого забезпечення роботи розробленого приладу. Для написання скетчу використовувалось середовище розробки Arduino IDE для програмування мікроконтролеру та мова програмування Lua/Wiring. Написаний код, продемонстрований у додатку Б, був скопільований та завантажений до плати Arduino з підключеними до неї

усіма необхідними компонентами для реалізації розробленого пристрою. В результаті тестування, виготовлений прилад виконував всі свої основні функції, а саме: система управління LED освітленням з дистанційним керуванням на базі мікроконтролеру ESP8266 з платформою NodeMCU. Завдання пристрою – дистанційне керування освітленням в приміщенні (житлове або виробниче), з плавним регулюванням рівню освітлюваності.

АНОТАЦІЯ

Біжан В. С. Дистанційна система управління освітленням з плавним регулюванням. – Кваліфікаційна робота бакалавра за напрямком підготовки 6.050102 Комп'ютерна інженерія на здобуття кваліфікації «фахівець з інформаційних технологій». – Чорноморський національний університет імені Петра Могили, 2019.

Бакалаврська робота спрямована на дослідження системи освітлення з дистанційним керуванням та можливістю плавного регулювання сили світла. Розглянуто декілька аналогів освітлювальних пристроїв, виявлено їх недоліки та переваги які слід розглянути при розробці освітлювальної установки. Практичне значення розроблювального приладу полягає у можливості збільшення якості праці, зменшенні рівню виробничих травм та аварій, поліпшення якості життя та створення комфортних умов як в жилих приміщеннях так і на виробництві.

Пояснювальна записка бакалаврської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків та двох додатків. У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет, завдання, дослідження та розроблення бакалаврської роботи.

У першому розділі розглянуто освітлювальні прилади, що існують на ринку, проведено їх аналіз та досліджено характеристики і недоліки, які необхідно усунути при розробці власного пристрою для більшої конкурентоспроможності освітлювальної установки. Розглянуто технічну інформацію, метод роботи LED освітлювачів, та перспективи застосування

даного пристрою, впливу освітлення на працездатність та здоров'я людини, робочі стандарти і показники освітлення. У другому розділі розглянуто функціональний опис та технічні характеристики мікроконтролеру ESP8266 на якому побудована система управління освітленням. Описано переваги мікроконтролеру порівняно з іншими існуючими контролерами. Наведено алгоритм розробки системи управління освітленням на базі платформи NodeMCU, розглянуто обрані для даного пристрою компоненти та пояснено їх вибір. Третій розділ присвячений програмній реалізації пристрою, що проектується. Описана розробка проекту з використанням середовища Arduino IDE для програмування мікроконтролерів, змодульована схема у програмному середовищі Fritzing. У висновках наведено результати роботи. У додатку А продемонстровано виготовлений пристрій. У додатку Б наведений вихідний код програми, написаний в середовищі Arduino IDE.

В цілому, бакалаврська робота без додатків містить 72 сторінки, 47 рисунків, 5 таблиць, 17 джерел посилання.

Ключові слова: Arduino, платформа, мікроконтролер, освітлювальна установка, LED, Fritzing.

ABSTRACT

Bizhan V. Remote illumination control system with smooth regulation. – Bachelor's thesis by field of study 6.050102 Computer Engineering. – Petro Mohyla Black Sea National University, 2019.

The Bachelor's Thesis is focused on the research remote control lighting systems and the ability to smoothly adjust light intensity.

Several analogs of lighting devices are considered, their drawbacks and advantages which should be considered at development of a lighting installation are revealed. The practical significance of a developmental device is the possibility of increasing the quality of work, reducing the level of occupational injuries and

accidents, improving the quality of life and creating comfortable conditions in both residential and industrial areas.

The professional section includes of introduction, three chapters, conclusions and two application. The introduction determines the relevance of the topic, formulated the goal, object, subject, tasks, research and development of baccalaureate work.

The first section deals with the existing lighting fixtures; their analysis was carried out and the characteristics and disadvantages were investigated, which should be eliminated when developing their own device for greater competitiveness of the lighting installation. The technical information, method of work of LED illuminators, and the prospects of the use of this device, the effect of lighting on the ability to work and human health, working standards and indicators of illumination are considered. The second section discusses the functional description and specifications of the ESP8266 microcontroller on which the lighting control system is built.

The advantages of the microcontroller are described in comparison with other existing controllers. The algorithm of development of lighting control system based on the NodeMCU platform is presented, the components chosen for this device are considered and their choice is explained. The third section is devoted to the software implementation of the projected device. The project development is described using the Arduino IDE environment for microcontroller, a modulated scheme in the Fritzing software environment.

The results of the work are given in the conclusions. In an addition A is demonstrated created device. In an addition B is provided code of the program in the Arduino IDE environment.

In general, bachelor's thesis without the enclosures contains 72 pages, 47 pictures, 5 tables, 17 references.

Keywords: Arduino, Platform, Microcontroller, Lighting, LED, Fritzing.