

# МІКРОПРОЦЕСОРНА СИСТЕМА АДАПТИВНОГО ОСВІТЛЕННЯ З КОМБІНОВАНИМ ІНТЕРФЕЙСОМ КЕРУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація.

*У тезах розглянуто мікропроцесорну систему адаптивного освітлення, призначену для використання в робочому просторі. Запропонована система може бути реалізована у вигляді розумної настільної лампи, яка підтримує декілька режимів освітлення: денне світло, кольорове підсвічування та режим імітації вогню. Основною особливістю системи є автоматичне регулювання яскравості залежно від рівня освітленості в приміщенні. Для підвищення зручності користування передбачено комбінований інтерфейс керування, який може включати жестове керування, дистанційне керування за допомогою пульта та ручне перемикання режимів. Такий підхід дозволяє зробити освітлення більш комфортним, енергоефективним і пристосованим до потреб користувача.*

**Ключові слова:** Мікропроцесорна система, адаптивне освітлення, розумна лампа, Arduino, датчик освітленості, жестове керування, дистанційне керування, LED-освітлення.

## Abstract.

*The theses consider a microprocessor-based adaptive lighting system designed for use in a workspace. The proposed system can be implemented as a smart desk lamp that supports several lighting modes: daylight, colored lighting, and a fire imitation mode. The main feature of the system is automatic brightness adjustment depending on the level of illumination in the room. To improve usability, a combined control interface is provided, which may include gesture control, remote control, and manual mode switching. This approach makes lighting more comfortable, energy-efficient, and adapted to the user's needs.*

**Keywords:** Microprocessor system, adaptive lighting, smart lamp, Arduino, light sensor, gesture control, remote control, LED lighting.

## Вступ

Сучасний робочий простір потребує якісного та зручного освітлення, оскільки від нього залежить комфорт людини, працездатність і зниження навантаження на зір. Звичайні настільні лампи часто мають обмежену функціональність: вони або просто вмикаються та вимикаються, або мають кілька фіксованих рівнів яскравості. При цьому користувач повинен самостійно змінювати параметри освітлення залежно від часу доби, освітленості кімнати або власних потреб.

Актуальним напрямом є створення інтелектуальних систем освітлення, які можуть автоматично реагувати на зміну умов у приміщенні. У таких системах використовуються мікроконтролери, датчики освітленості, світлодіодні джерела світла та різні способи керування. Особливо важливим є врахування рівня освітленості, кольору світла та впливу освітлення на стан людини, оскільки правильно підібране світло може підвищувати комфорт під час навчання, роботи або відпочинку.

Метою роботи є розробка мікропроцесорної системи адаптивного освітлення з комбінованим інтерфейсом керування, яка може бути використана як розумна настільна лампа для робочого простору.

## Результати дослідження

Запропонована мікропроцесорна система адаптивного освітлення являє собою настільну лампу, робота якої керується за допомогою мікроконтролера. Як основний керуючий елемент може використовуватися плата Arduino або інший подібний мікроконтролер, що дозволяє обробляти сигнали від датчиків і керувати світлодіодними елементами. Використання мікроконтролера є

доцільним, оскільки він забезпечує можливість створення гнучкої системи керування освітленням, зміни режимів роботи та автоматичного регулювання яскравості [1].

Основним функціональним елементом системи є датчик освітленості. Він визначає рівень світла в кімнаті та передає дані до мікроконтролера. Якщо в приміщенні недостатньо світла, лампа автоматично збільшує яскравість. Якщо ж природного або штучного освітлення достатньо, система зменшує інтенсивність світіння. Такий принцип роботи дозволяє не тільки створити комфортні умови для користувача, а й зменшити споживання електроенергії. Автоматичне визначення стану освітлення в приміщенні є важливим елементом сучасних інтелектуальних систем [4]. Система може мати кілька режимів роботи. Перший режим — денне світло, який доцільно використовувати під час навчання, читання або роботи за комп'ютером. Він забезпечує нейтральне або холодніше освітлення, що сприяє концентрації уваги. Другий режим — кольорове світло, яке може використовуватися для створення певної атмосфери в кімнаті або як декоративне підсвічування. Третій режим — імітація вогню, який створює м'яке тепле світло та може використовуватися під час відпочинку. Таке поєднання режимів робить лампу універсальною для різних ситуацій. Важливою особливістю розробленої системи є комбінований інтерфейс керування. Він передбачає можливість керування лампою кількома способами. Жестове керування дозволяє вмикати лампу або перемикає режими без фізичного натискання кнопок. Це зручно у випадках, коли користувач зайнятий роботою або не хоче торкатися пристрою. Дистанційне керування за допомогою пульта дозволяє змінювати режим, яскравість або колір світла на відстані. Також може бути передбачене ручне керування за допомогою кнопок, що робить систему більш надійною та зручною у повсякденному використанні.

Комбінований інтерфейс є перевагою такої системи, оскільки користувач не обмежений одним способом керування. Наприклад, для швидкого вмикання можна використати жест, для точного налаштування — пульт, а для базового перемикавання — кнопку на корпусі лампи. Це підвищує ергономічність пристрою та робить його більш адаптованим до потреб людини. Також важливим є врахування впливу освітлення на людину. Освітлення в робочому просторі повинно бути не тільки достатньо яскравим, а й комфортним за кольором та інтенсивністю. Людино-орієнтований підхід до освітлення передбачає створення таких умов, які відповідають потребам користувача в різний час доби [2]. Наприклад, для роботи краще використовувати більш яскраве денне світло, а для вечірнього відпочинку — тепліше та м'якше освітлення [3]. Практична цінність такої системи полягає в тому, що вона може використовуватися у навчальних кімнатах, домашніх офісах, гуртожитках або інших робочих просторах. Розумна настільна лампа з адаптивним керуванням дозволяє автоматизувати процес налаштування освітлення, підвищити комфорт користувача та зробити робоче місце більш сучасним.

### Висновок

Отже, мікропроцесорна система адаптивного освітлення з комбінованим інтерфейсом керування є актуальним рішенням для організації комфортного робочого простору. Така система може автоматично змінювати яскравість залежно від рівня освітленості в кімнаті, підтримувати різні режими світла та керуватися кількома способами: жєстами, пультом або кнопками.

Запропонована розумна настільна лампа поєднує функції звичайного освітлювального пристрою та інтелектуальної системи керування. Її використання дозволяє підвищити зручність роботи, зменшити навантаження на зір і раціональніше використовувати електроенергію. Перспективою подальшого розвитку такої системи може бути додавання мобільного застосунку, голосового керування або автоматичного вибору режиму освітлення залежно від часу доби.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гринюк С. В., Полішук М. М., Гринюк М. В., Шульгат В. В., Терешкович В. І. Інтелектуальна система керування освітленням на базі Arduino Uno. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. 2023. № 53. С. 98–103. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2023-53-15>. URL: [https://nbuv.gov.ua/j-pdf/kint\\_2023\\_53\\_2.pdf](https://nbuv.gov.ua/j-pdf/kint_2023_53_2.pdf)
2. Петренко Т. Г., Павлусенко К. О. Концептуальна модель людино-орієнтованої розумної системи освітлення. *Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті*. 2023. Т. 28, № 3. С. 11–18. DOI: <https://doi.org/10.18664/iksz.v28i3.290100>. URL: <https://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/17846/1/Petrenko.pdf>
3. Захаров К. А. Людино-орієнтована система керування освітленням яка відповідає циркадному ритму людини. *Тези 83-ї студентської науково-технічної конференції*. Харків : УкрДУЗТ, 2023. С. 79–80. URL: [https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/tezi\\_sntk-83.pdf](https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/tezi_sntk-83.pdf)

4. Дзюба О. Система моніторингу та нечіткої класифікації стану освітлення в приміщенні. *Тези 83-ї студентської науково-технічної конференції*. Харків : УкрДУЗТ, 2023. URL: [https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/programa\\_sstc-83\\_2023.pdf](https://kart.edu.ua/wp-content/uploads/2023/12/programa_sstc-83_2023.pdf)

**Федотов Роман Олегович** - студент групи ІСП-226, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: fedotovroman2005@gmail.com

**Тарновський Микола Генадійович** – канд. техн. наук, дипломований доцент, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [ntarn@vntu.edu.ua](mailto:ntarn@vntu.edu.ua)

**Fedotov Roman** - student of group 1SP-22b, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: fedotovroman2005@gmail.com

**Tarnovsky Mykola** – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ntarn@vntu.edu.ua