

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут деревообробних технологій і дизайну

Кафедра дизайну

**ПАТИК  
ТАРАС РОМАНОВИЧ**

Кваліфікаційна робота магістерського рівня вищої освіти

**Сучасний європейський досвід світлодизайну  
меблевих виробів**

**Modern European experience of light design**

спеціальність 022 «Дизайн»  
галузь знань 02 «Культура і мистецтво»

Науковий керівник:  
доктор пед. наук,  
професор Швець О.А.



Рецензент:

*Професор кафедри  
дизайну Сердюк Сергій МІАМ  
кафедра мистецтво мебелі  
С. Студницький*

підпис)

(звання, посада, прізвище та ініціали,

Львів – 2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ  
Навчально-науковий інститут деревообробних  
та комп'ютерних технологій і дизайну

Кафедра \_\_\_\_\_ дизайну  
Другий рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ магістр  
Спеціальність \_\_\_\_\_ 022 «Дизайн»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
д. пед. н., доцент Прусак В.Ф.

“ 28 ” 10 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ МАГІСТРА**

Матикю Тарасу Романовичу  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Сучасний європейський дизайн  
світлодизайну меблевих виробів

Науковий керівник роботи д. пед. н., доц. Мещу С.А.

Затверджені наказом університету № С-330 від 03 серпня 2023 року.

2. Термін подання кваліфікаційної роботи до захисту 22.01.24

3. Вихідні дані роботи дослідження з проблематики  
світлодизайну меблевих  
виробів

4. Зміст теоретичної частини (розділи, які потрібно розробити)

Розділ перший - аналіз державної  
базу даних, статистика, тенденції  
сучасних тенденцій освітнього процесу  
дизайну - аналіз застосування  
новітніх технологій у меблевих вироб-  
стві технічні та технологічні аспекти  
світлодизайну. Розділ третій - проблематика  
виробництва

5. Перелік практичної частини (графічний матеріал) *Тема освітньої роботи проєктування моделі системи освіти графічний бакалавр.*

6. Дата видачі завдання 28 серпня 2023 р.

Науковий керівник роботи

  
(підпис)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи магістра	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Інформаційний пошук.	вересень	
2	Формування зібраного матеріалу та визначення головних складових	Вересень-жовтень	
3	Аналіз і синтез матеріалів.	жовтень	
4	Написання вступу.	жовтень	
5	Написання основної частини та перед проєктний пошук.	жовтень-листопад	
6	Написання висновків, оформлення списку використаних джерел та додатків.	листопад-грудень	
7	Оформлення рукопису дипломної роботи, перевірка на антиплагіат теоретичної частини. Виконання практичної частини.	січень	
8	Рецензування, оформлення презентації та захист.	січень	

Здобувач РВО «Магістр»

  
(підпис)

Науковий керівник роботи

  
(підпис)

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛЬНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ, ТИПОЛОГІЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ	
1.1. Аналіз джерельної бази.....	6
1.2. Загальні характеристики сучасних джерел освітлення. Типологія світильників.....	12
Висновок до першого розділу.....	26
РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМАТИКА СВІТЛОДИЗАЙНУ В МЕБЛЯХ ТА СУЧАСНІ ІДЕЇ ТА РІШЕННЯ	
2.1. Аналіз застосування світла в меблевих виробках.....	27
2.2. Технічні та технологічні проблеми використання світла в меблях.....	35
2.3 Аналіз наявних джерел освітлення для меблів. Їх переваги та недоліки.....	42
2.4. «Екосистема» освітлення для меблів на прикладі бренду LOOX.....	45
Висновок до другого розділу.....	49
РОЗДІЛ 3. ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ. ОСВІТНІ АСПЕКТИ	
3.1. Німецький досвід підвищення кваліфікації дизайнера.....	50
3.2. Світлодизайн та проблематика української дизайн освіти.....	52
3.3. Авторська розробка презентаційної моделі системи освітлення.....	63
Висновок до третього розділу.....	71
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74
ДОДАТКИ.....	79
АНОТАЦІЯ.....	102

## ВСТУП

**Актуальність теми дослідження.** Світлодизайн — це творчий процес створення ефективного, естетичного та функціонального освітлення в різних просторах, таких як інтер'єри, екстер'єри, об'єкти громадського чи комерційного призначення. Головна мета світлодизайну полягає в тому, щоб використовувати світло як інструмент для створення певної атмосфери, підсилення архітектурних особливостей та задоволення функціональних потреб.

Використання світлодизайну в архітектурі та інтер'єрі не є новинкою і як наука і мистецтво використання світла для створення естетично привабливого та функціонального середовища виникло відносно недавно, в кінці ХІХ століття. Однак використання світла для створення певного ефекту, або настрою має набагато давніші корені, але про це згодом в наступних розділах.

На тему світлодизайну є багато різних наукових праць, причому будуються вони як і на естетичному підході та гармонічному поєднанні кольорових рішень які підкреслюють певні особливості, так і на вивчені фізичних явищ самого світла, його властивостей та характеристик. Світлодизайн в архітектурі та в інтер'єрі є одним із вагомих факторів формування сприйняття оточуючого середовища. Але який основний складовий елемент інтер'єру? Які предмети найбільше формують інтер'єр? Меблі! Адже важко уявити сучасний інтер'єр без меблів, хоч і можливо, я це не заперечую. І саме в цій роботі ми розглянемо те, чого раніше не робили, а саме використання світлодизайну в сучасних меблевих виробках Європи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Магістерська дипломна робота виконана відповідно до тематичного плану наукових досліджень Національного лісотехнічного університету України в межах комплексної теми наукової роботи кафедри дизайну «Дослідження з теорії і практики дизайну, мистецтва, культури та розвитку дизайн-освіти в Україні»

Тема наукової роботи «Сучасний європейський досвід світлодизайну меблевих виробів» затверджена наказом НЛТУ України №

Для реалізації цієї мети були поставлені наступні **завдання**:

- Провести аналіз джерельної бази;
- Проаналізувати виникнення світлодизайну та його еволюцію в екстер'єрі та інтер'єрі;
- Вияснити типологію сучасних світильників;
- Визначити причини недооцінення тематики світлодизайну конкретно в меблевих виробках та проблеми які виникають;
- Проаналізувати наявні рішення для освітлення меблевих виробів;
- Проаналізувати проблематику навчання світлодизайну;
- Реалізувати у компактному виставковому стенді максимально всі можливі сценарії освітлення та продемонструвати технічні засоби їх реалізації.

**Об'єкт дослідження** – дизайн меблевих виробів.

**Предмет дослідження** – дизайн сучасних меблевих виробів за допомогою освітлення.

**Методика дослідження.** Для вирішення поставлених питань було використано комплекс методів дослідження. Зокрема, для здобуття об'єктивних даних і висновків щодо специфіки предмета дослідження застосовувались теоретичні методи: історичний аналіз, узагальнення даних з проблеми дослідження, систематизація, класифікація, порівняння, прогнозування.

**Наукова новизна одержаних результатів та теоретичне значення роботи** полягає у комплексному дослідженні проблематики дизайну меблевих виробів за рахунок освітлення. Використання сучасних знань і підходів розширило розуміння проблем світлодизайну меблевих виробів, що дозволило розробити комплекс заходів по навчанню азів світлодизайну студентів вишів та створити дещо інший підхід до презентації освітлення дизайнерам та меблевикам.

**Теоретичне і практичне значення роботи.** Результати дослідження розкривають особливості формування світлодизайну корпусних меблевих виробів, як нової окремої ніші в дизайні та конструюванні меблів. Практичне значення дослідження визначається можливістю використання отриманих результатів при проектуванні корпусних меблевих в дорогому найбільш якісному і комфортному сегменті, або сегменті «вище середнього». Весь зібраний матеріал, може бути використаний у навчальних цілях при підготовці спеціалістів у вищих навчальних закладах орієнтованих на дизайн та виробництво меблів.

**Особистий внесок автора** полягає в систематизації зібраного матеріалу та розробки компактного виставкового стенду із різними сценаріями освітлення.

**Апробація результатів дослідження.** Основні положення та результати дипломної магістерської роботи обговорювались на 74-й науково практичній конференції студентів, аспірантів та слухачів Малої лісової академії НЛТУ України, тема доповіді «Четвертий вимір меблів». Опубліковано тези доповіді в науковому збірнику «Матеріали 74-ї науково-технічної конференції студентів, аспірантів та слухачів Малої лісової академії НЛТУ України. – Львів: Видавництво НЛТУ України, 2023 р.

**Структура роботи.** Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дослідження складає 104 сторінки, основна частина 72 сторінки. Дипломна робота магістра також включає інформаційний банер, який розкриває зміст всього дослідження відповідно до розділів наукової роботи.

## **РОЗДІЛ 1**

# **АНАЛІЗ ДЖЕРЕЛЬНОЇ БАЗИ ДОСЛІДЖЕННЯ, ТИПОЛОГІЯ ОСВІТЛЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ**

### **1.1 Аналіз джерельної бази дослідження**

Першими, хто почав досліджувати світло, були давні філософи. Вони намагалися зрозуміти, що таке світло, як воно виникає і як поширюється.

Одним з перших філософів, хто висловив думку про те, що світло є матеріальною субстанцією, був Демокріт. Він вважав, що світло складається з дрібних частинок, які називаються атомами.

Аристотель також вважав, що світло є матеріальною субстанцією, але він вважав, що світло складається з тонких променів, які виходять з джерела світла.

У X столітті Альхазен, арабський вчений, написав книгу "Книга про оптику", в якій він описав багато оптичних явищ, таких як відбиття, заломлення і розкладання світла на спектр.

У XVII столітті Галілео Галілей провів ряд експериментів, які показали, що світло поширюється зі швидкістю. Він також розробив метод вимірювання швидкості світла.

У XVIII столітті Леонард Ейлер розробив математичну теорію світла, яка пояснювала такі явища, як відбиття, заломлення і дифракція.

У XIX столітті Джеймс Максвелл розробив теорію електромагнітного поля, яка пояснювала природу світла. Максвелл довів, що світло є електромагнітною хвилею, яка поширюється в ефірі.

У XX столітті Альберт Ейнштейн розробив теорію відносності, яка змінила наше розуміння природи світла. Ейнштейн довів, що світло має масу і енергію, і що його швидкість є постійною в будь-якій системі відліку.

Отже, можна сказати, що історія дослідження світла триває вже тисячі років. Вчені різних епох зробили значний внесок у наше розуміння природи світла, але це все із фізичної точки зору. А от що стосується мистецтва, то першими, хто досліджував світло як мистецтво, були художники. Вони використовували світло для створення атмосфери, посилення емоційного впливу своїх творів і підкреслення їхньої естетичної цінності. Одним з перших художників, хто експериментував зі світлом, був Леонардо да Вінчі. Він використовував світло для створення реалістичних зображень і для створення драматичного ефекту.

У XVII столітті художники бароко, такі як Рембрандт і Караваджо, також використовували світло для створення драматичного ефекту. Вони часто використовували контраст світла і тіні для створення ілюзії глибини і обсягу.

У XIX столітті художники імпресіоністи, такі як Клод Моне і Едгар Дега, використовували світло для створення атмосфери і передачі емоцій. Вони часто використовували природне світло для створення своїх картин.

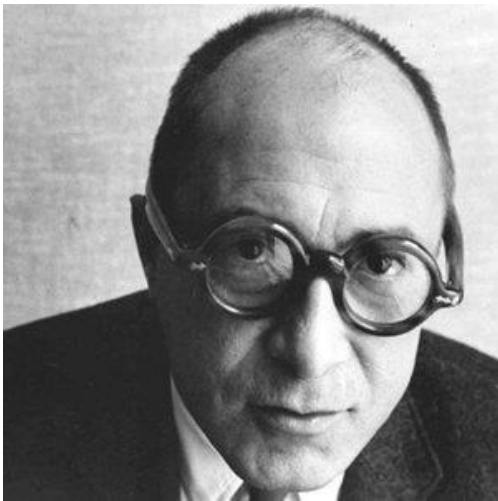
У XX столітті художники-абстракціоністи, такі як Василь Кандинський і Пабло Пікассо, використовували світло для створення абстрактних форм і структур. Вони часто використовували штучне світло для створення своїх картин.

Таким чином, можна сказати, що історія дослідження світла як мистецтва триває вже багато століть. Художники різних епох використовували світло для створення різних художніх ефектів.

Історію розвитку світлодизайну у своїх працях, частково розглядали наступні іноземні теоретики і практики, спеціалісти світлотехніки та світлодизайну: Джуль Оксанен, Петер і Шарлотта Філл, Рюдігер Гансландт і Гарольд Хофман та Юліан Айзенберг.

Що стосується світлодизайну, то як окремої дисципліни він сформувався лише в XX столітті. Одними з перших, хто досліджував світло як складовий елемент дизайну, були архітектори і дизайнери інтер'єру. У 1970 р. за участі архітекторів, психологів, медиків, світлотехніків, соціологів та представників інших суміжних професій вперше розглядалась проблема світла в життєвому

середовищі людини. Свій накопичений експериментальний досвід та нові вимоги сучасного життя до підвищених стандартів у сфері освітленняЮ заклали у свої численні світло-планувальні проекти ряд знатних спеціалістів, який називали «світловими концептуалістами» у Франції, серед них: Р. Нарбоні, Я. Кресаль, Л. Клер, Ж.Ф. Арно та багато інших. Вони приймали участь в проекті освітлення Ейфелевої вежі до 100-річного ювілею [1]. Паралельно, в цей час у США зароджується своя школа світлодизайну, де формуються нові стилі та напрямки освітлення інтер'єру та нові види світлотехніки. І першим митцем, який не тільки використовував, але й присвятив своє життя дослідженню світлодизайну, вважається Річард Келлі.



*Рис. 1.1 Річард Келлі (1910-1977)*

*[<https://www.re-thinkingthefuture.com/know-your-architects/a6839-richard-kelly-pioneers-of-architectural-lighting-design/>]*

Це американський дизайнер освітлення, який вважається одним із піонерів дизайну архітектурного освітлення. Він народився в 1910 році в Нью-Йорку і почав свою кар'єру в галузі освітлення в 1940-х роках, як самостійний художник по світлу. Наступні три десятиліття доля зв'язала його співпрацю із видатними архітекторами свого часу, такими як: Людвіг Міс ван дер Рое, Луїс Кан, Філіп Джонсон і багато інших, чії спільні роботи з Річардом Келлі на довго визначили нічний вигляд багатьох міст [2]. Його кар'єра дуже вдало почалась. Із збільшенням прозорості фасадів будівель, внутрішнє освітлення стало

відігравати значну роль і нічному вигляді будівель, додаючи їм просторову глибину і пожвавлюючи сірий холодний залізобетон.

Річард Келлі відіграв важливу роль у розробці тих постулатів освітлення, які є абеткою при створенні нічного вигляду приватних та громадських будівель та всього навколишнього простору, завдяки чому наші міста перестали "спати" ночами. Він запозичив існуючі ідеї з психології сприйняття та театрального висвітлення, об'єднавши їх у єдину концепцію. Річард відірвався від жорстких обмежень, нав'язаним використанням рівномірного освітлення як центральної фігури у формуванні світлового середовища, і запропонував як головний критерій оцінки освітлення ставити передусім питання не про його кількість, а про якість, що підкреслюють його індивідуальність. Види освітлення, виділені Келлі, були розроблені відповідно до їх функціонального призначення, яке, у свою чергу, спрямоване на сприйняття спостерігачем.

У 1950-х роках Річард Келлі виділив три основні функції світла:

- світло, щоб бачити (загальне освітлення), (додаток А, рис. 1)
- світло, щоб побачити (акцентне, або фокусне освітлення), (додаток А, рис. 2)
- світло, щоб дивитися (декоративне чи атмосферне освітлення, або «гра діамантів»), (додаток А, рис. 3) [3]

Причому, всі ці функції світла мають свої відповідники в природі (додаток А, рис. 4).

У якісному світлодизайні, загальне освітлення – не кінцева мета, а лише інструмент для орієнтації у просторі та фон для ширших можливостей світла. Акцентне освітлення виходить за ці межі. Воно підкреслює особливості навколишнього простору та створює якусь ієрархію сприйняття. За допомогою акцентного освітлення легко виділити важливі моменти і залишити "в тіні" не таке значуще, розчиняючи його у фоні загального освітлення. Підсвічування може бути використане як основний підхід при конструюванні архітектурного простору за допомогою світла. Декоративне освітлення можна порівняти з грою діамантів на сонці – воно тішить око, на нього просто хочеться дивитися. Не

важливо, чи будуть це світлові візерунки, динамічне освітлення або щось інше, головне, що їх поєднує одне завдання - занурити спостерігача в магію світла.

Головний творчий принцип Річарда Келлі - це вмиле балансування між цими трьома видами освітлення в одному архітектурному просторі та грамотне поєднання їх переваг в одній концепції, де нічого не є випадковим. Добре продумана концепція освітлення є результатом аналізу навколишнього простору, правильної постановки завдань і грамотного вибору інструментів її реалізації. Світильники - це лише мова світлодизайнера, а скласти з них поему, і є мистецтво світлового дизайну[4].

Річард Келлі, як художник по світу, приклав руку до більш ніж трьох сотень проектів по всьому світу, більшість з яких перебувають у США, у тому числі:

- Театр Метрополітен-опера в Нью-Йорку (додаток А, рис. 5)
- Музей мистецтва Метрополітен у Нью-Йорку (додаток А, рис.6)
- Національна галерея мистецтв у Вашингтоні, округ Колумбія (додаток А, рис. 7)
- Міжнародний аеропорт Джона Кеннеді в Нью-Йорку (додаток А, рис. 8)

Келлі також був одним із засновників Американського товариства освітлення. Він був співзасновником компанії Acup Lighting, яка є однією з провідних світових компаній у галузі світлодизайну. Він був удостоєний багатьох нагород за свою роботу, включаючи премію Томаса Джефферсона в галузі дизайну.

У 2010 році, до століття від дня народження Річарда Келлі, у Єльській школі архітектури відкрилася виставка "Структура світла Річарда Келлі". Куратор виставки Дітріх Нейман (Dietrich Neumann) зазначив, що організована виставка представляє роботи одного з найвідоміших дизайнерів архітектурного освітлення.

У 1980 році Нью-Йоркською секцією Товариства світлотехніки був заснований Грант Річарда Келлі. Мета визнавати та заохочувати творчі думки та активність у використанні світла. Грошова винагорода буде надано особам, які

зберігають і проповідують ідеали Річарда Келлі, ентузіазм та повагу до світла. Спочатку грант був задуманий як стипендіальна програма, а пізніше відкритий для молодих людей, які працюють у сфері освітлення в Північній Америці, грант управляється Нью-Йоркською секцією під егідою IES [5], [6].

Також, в ході написання даної магістерської дипломної роботи, були досліджені роботи колег, на кафедрі дизайну НЛТУ України, які відносились до теми світлодизайну. Були розглянуті такі роботи:

- "Системи освітлення у дизайні інтер'єрів: естетичні, психологічні та функціональні аспекти". Виконала Васьків Т.В., керівник канд. пед. наук, доц. Швець О.А., 2014 рік. Ця робота найбільш наближена до моєї теми і в ній добре розкрита взаємодія людського організму зі світлом в психологічному та фізіологічному стані.

- "Світловий дизайн в функціонально-естетичній організації сучасних інтер'єрів". Виконала Бенькалович С.І., керівник док. пед. наук, доц. Прусак В.Ф., 2020 рік. В цій роботі добре розкрита тема організації сучасних інтер'єрів і зроблений хороший історичний аналіз світлового дизайну, створено найбільш повну картину історичного становлення та розвитку світлодизайну навколишнього середовища людини та систематизовано хронологічний порядок виникнення різних джерел освітлення.

- "Особливості формування архітектурного середовища засобами світлодизайну", Виконала Шепель Г.А., керівник канд. мистецтвознавства, ст. викл. Прокопчук І.Ю.

Хочу зазначити, що відносно світлодизайну меблів, не вдалось знайти жодної наукової праці. Світлодизайн меблів ніколи не розглядались як окремий самодостатній об'єкт дослідження

## **1.2. Загальні характеристики сучасних джерел освітлення. Типологія світильників**

В кінці ХХ століття, у рамках питань удосконалювання життєвого середовища людини, постає проблема «світло як елемент життєвого середовища людини», в які беруть участь дизайнери, архітектори, психологи, медики, світлотехніки, соціологи і представники багатьох суміжних спеціальностей. Виникає необхідність у вивченні та вирішенні естетичних і психологічних завдань освітлення в гармонії з функціональними, у пошуках комплексних за характером критеріїв. Характер окремих елементів будівель та інтер'єрів, їх пропорції, фактура їхніх поверхонь, що впливають на нас кольорами і формуються завдяки світлу. Вони викликають складні відчуття, які створюють у нашій свідомості образи предметів. Такий шлях, на якому дизайнер чи архітектор використовуючи вплив світла на сітківку наших очей, викликає в нашій свідомості певне сприйняття свого твору. Тому з повним правом можна стверджувати, що основним засобом виразності навколишнього середовища людини є світло [7].

Існує два основних типи освітлення, це природне та штучне. Природне освітлення - це світло, яке поступає в приміщення від природних джерел світла, таких як сонце. Це може бути прямим сонячним світлом або розсіяним світлом, яке проходить через шари атмосфери і розсіюється чи відбитим від поверхонь навколишнього середовища. Людина є частиною природи і людина має таку ж потребу в сонячному світлі, як і в інших природних ресурсах, таких як повітря, вода, їжа.

Денне (природне) світло — теплове випромінювання Сонця, що пройшло крізь атмосферу. Це випромінювання з суцільним спектром на довжинах хвиль від 300 до 4500 нм з колірною температурою близько 5000 К. До 90-х років 20 століття природному світлу в спорудах відводилася дуже незначна роль, а

штучне освітлення використовувалося практично протягом усього робочого часу в переважній частині приміщень. Проте загальна ефективність освітлювальної устави додатково визначається дією на психіку людини і тонус її нервової системи, тому роль природного світла в приміщенні дуже велика.

Природне освітлення містить повний спектр світла, необхідного для нормального функціонування організму людини. Воно стимулює вироблення мелатоніну, гормону, який відповідає за сонливість. Крім того, природне світло допомагає регулювати роботу серцево-судинної системи, зміцнює імунітет і покращує працездатність.

Психічний вплив природного освітлення також є важливим. Воно допомагає покращити настрій, зменшити стрес і підвищити рівень енергії. Природне світло також сприяє поліпшенню пам'яті та концентрації уваги. Недостатній рівень природного освітлення може призвести до розвитку деяких захворювань, таких як депресія, сезонний афективний розлад (САР), синдром хронічної втоми та ожиріння. Отже, людина є частиною природи, і вона потребує природного освітлення для нормального функціонування свого організму та психіки. Тому при проектуванні та будівництві будівель необхідно забезпечити оптимальний рівень природного освітлення в усіх приміщеннях [8].

Взаємозв'язок між людиною та природнім освітленням є тісним і багатогранним. Природне освітлення має важливий вплив на фізичне та психічне здоров'я людини, її продуктивність праці та якість життя.

Фізичний вплив природного освітлення. Природне освітлення має ряд переваг перед штучним освітленням з точки зору фізичного здоров'я людини. Воно містить повний спектр світла, необхідного для нормального функціонування організму. Природне світло стимулює вироблення мелатоніну, гормону, який відповідає за сонливість. Крім того, природне світло допомагає регулювати роботу серцево-судинної системи, зміцнює імунітет і покращує працездатність.

Психічний вплив природного освітлення. Природне освітлення також має важливий вплив на психічне здоров'я людини. Воно допомагає покращити

настрій, зменшити стрес і підвищити рівень енергії. Природне світло також сприяє поліпшенню пам'яті та концентрації уваги.

**Продуктивність праці.** Робочі приміщення з достатнім рівнем природного освітлення сприяють підвищенню продуктивності праці. Дослідження показали, що працівники, які мають доступ до природного освітлення, працюють ефективніше і роблять менше помилок.

**Якість життя.** Природне освітлення створює більш комфортну та приємну атмосферу в приміщеннях. Воно робить приміщення більш світлими та просторими, а також сприяє поліпшенню самопочуття людей, які в них знаходяться.

**Захворювання.** Недостатній рівень природного освітлення може призвести до розвитку деяких захворювань, таких як депресія, сезонний афективний розлад (САР), синдром хронічної втоми та ожиріння.

**Профілактика захворювань.** Включення природного освітлення в дизайн будівель є важливим способом профілактики захворювань, пов'язаних з недостатнім рівнем освітлення.

**Нормативи.** В Україні існують будівельні норми, які встановлюють мінімальні вимоги до рівня природного освітлення в приміщеннях. Ці норми необхідно дотримуватися при проектуванні та будівництві будівель.

Враховуючи все вище перелічене, можна зробити висновок, що природне освітлення має важливий вплив на фізичне та психічне здоров'я людини, її продуктивність праці та якість життя. Тому при проектуванні та будівництві будівель необхідно забезпечити оптимальний рівень природного освітлення в усіх приміщеннях.

Перевагами природного освітлення є його безкоштовність, та доступність, як би це банально не звучало. Але природне світло є не завжди доступним для людини в нічний час, світла може бути не достатньо в різний час доби, в залежності від погодніх умов, чи географічного розташування на планеті Земля. Природне світло може бути нерівномірним, що може ускладнювати виконання деяких видів діяльності. Може бути занадто яскравим або занадто тьмяним, що

може викликати дискомфорт. І найважливіше, світло може бути недоступним у приміщеннях і на територіях, які не мають вікон, тощо. Саме в цих всіх випадках виникає потреба в альтернативному джерелі освітлення, яке є штучним [9].

Штучне освітлення - це освітлення, яке створюється за допомогою штучних джерел світла, таких як лампи, світильники та інші пристрої. Перші штучні джерела світла були відкриті в давнину і використовувалися для освітлення печер, будинків і святкових заходів. Еволюція штучного освітлення - це тривалий і складний процес, який триває вже тисячі років. З розвитком цивілізації штучне освітлення ставало все більш ефективним і доступним [10].

Перші штучні джерела світла були відкриті в давньому Єгипті, Месопотамії та Китаї. Вони були зроблені з природних матеріалів, таких як вогонь, смола, вугілля та віск. Вогонь був найпоширенішим джерелом штучного світла в стародавні часи. Він використовувався для освітлення будинків, вулиць і святкових заходів. Смола, вугілля і віск також використовувалися для освітлення, але вони були менш ефективними, ніж вогонь.

У середні віки штучне освітлення залишалося в основному таким же, як і в стародавні часи. Вогонь був основним джерелом світла, а смола, вугілля і віск використовувалися для освітлення будинків і вулиць. У цей період також з'явилися перші свічки, які були зроблені з воску або стеарину.

У новий час відбулися значні зміни в розвитку штучного освітлення. У XVII столітті було винайдено сірники, які зробили використання вогню більш безпечним. У XVIII столітті були винайдені перші газові лампи, які були більш ефективними, ніж свічки. У XIX столітті були винайдені електричні лампи, які стали найпоширенішим джерелом штучного світла.

Електричні лампи були більш ефективними і доступними, ніж інші джерела штучного світла. Це призвело до революції в освітленні. У XX столітті електричні лампи стали основним джерелом штучного світла в усьому світі [11].

Перевагами штучного освітлення є:

- Можливість використовуватися в будь-який час доби, незалежно від погодних умов;

- Можливість бути спрямованим в потрібну сторону, що дозволяє створювати більш рівномірне освітлення;
- Можливість мати різні кольори, що дозволяє створювати певний емоційний настрій.
- Можливість використовуватися для створення ефектів освітлення, таких як освітлення сцени або архітектурних об'єктів.

Але всюди де є переваги, є й свої недоліки:

- Може бути менш ефективним, ніж природне освітлення, що призводить до споживання більшої кількості енергії.
- Може бути дорожчим, ніж природне освітлення.
- Може викликати втому очей, головний біль та інші проблеми зі здоров'ям.

Всі переваги та недоліки природнього та штучного освітлення краще демонструє зведена таблиця:

Характеристика	Природне освітлення	Штучне освітлення
Джерело світла	Сонце	Штучні джерела світла (лампи, світильники)
Ефективність	Зазвичай більш ефективне, ніж штучне освітлення	Зазвичай менш ефективне, ніж природне освітлення
Доступність	Доступне скрізь, де є сонце	Залежить від доступності електроенергії
Вартість	Зазвичай дешевше, ніж штучне освітлення	Зазвичай дорожче, ніж природне освітлення

Можливості	Більш обмежене, ніж штучне освітлення	Більш універсальне, ніж природне освітлення
Вплив на здоров'я	Покращує настрій і продуктивність праці, а також знижує ризик розвитку деяких захворювань	Може викликати втому очей, головний біль та інші проблеми зі здоров'ям

Сучасні штучні джерела освітлення діляться на три класи за принципом перетворення електричної енергії в світлову: теплові та газорозрядні та напівпровідникові.

До теплових джерел відносяться:

- лампи розжарювання;
- галогенні лампи розжарювання.

Є цікавий факт про одну найвідомішу лампу розжарювання. У пожежній частині № 3 в Сан-Франциско, штат Каліфорнія, є лампа, яка світиться з 1906 року (додаток А, рис. 9). Ця лампа є символом пожежників міста і приваблює туристів з усього світу. Лампа була встановлена в пожежній частині в 1906 році, незадовго до землетрусу і пожежі, які спустошили місто. Після катастрофи пожежники повернулися до частини, і були здивовані, що знайшли лампу яка все ще світиться. Вони вважають, що це є знаком удачі та захисту. Лампа є 25-ватною лампою розжарювання з вольфрамовою спіраллю. Вона була зроблена компанією General Electric і спочатку була білого кольору. Однак з часом спіраллю потемніла, і тепер лампа світиться жовтим світлом. У 1971 році лампа була включена в Національний реєстр історичних місць США. Ця лампа є одним з найпопулярніших туристичних визначних пам'яток Сан-Франциско [12]. Вона є символом витривалості та відваги пожежників міста і нагадуванням про руйнівні наслідки землетрусу та пожежі 1906 року . Ось деякі цікаві факти про лампу в пожежній частині № 3:

- Лампа світиться з середньою яскравістю 15 ват;
- Вона споживає приблизно 100 кВт-год електроенергії на рік;
- Лампа є предметом захоплення та поклоніння пожежників з усього світу.

Клас газорозрядних джерел світла різноманітніший, ніж теплових. Газорозрядні лампи засновані на використанні властивостей газів або парів металів, які світяться в електричному полі. Кожному газу і металу властивий свій колір свічення. Газорозрядні лампи в останні десятиліття активно витісняють теплові джерела світла, особливо в установках зовнішнього освітлення. До газорозрядних ламп слід віднести:

- дугові ртутні люмінесцентні лампи з виправленою кольоровістю;
- металогалогенні лампи;
- натрієві лампи низького і високого тиску;
- дугові ксенонові трубчасті лампи.[13]

До напівпровідникових джерел світла відносяться світлодіодні лампи, світлодіодні панелі тощо. Напівпровідникові джерела світла (LED) - це пристрої, які випромінюють світло внаслідок електромагнітного випромінювання напівпровідникових матеріалів. Напівпровідники - це матеріали, які мають провідні властивості між провідниками, такими як метали, і діелектриками, такими як скло. Світлодіоди працюють за рахунок явища електролюмінесценції. Коли через напівпровідник пропускається електричний струм, електрони переміщуються з однієї частини напівпровідника в іншу. Це створює електричне поле, яке стимулює випуск фотонів, тобто квантів світла. Колір світла, що випромінюється світлодіодом, залежить від матеріалу, з якого він виготовлений. Наприклад, світлодіоди з індієвими галідами випромінюють синьо-фіолетове світло, а світлодіоди з арсенід-галієм - червоне світло.

Вони мають ряд переваг перед іншими типами джерел освітлення, зокрема:

Одним з основних переваг світлодіодних ламп є їхня висока ефективність. Світлодіодна лампа потужністю 1 Вт може забезпечити стільки ж світла, скільки лампа розжарювання потужністю 10 Вт. Це означає, що світлодіодні лампи можуть забезпечити економію електроенергії до 90% порівняно з лампами розжарювання. Існує кілька причин, чому світлодіодні лампи такі ефективні. По-перше, світлодіоди перетворюють електричну енергію в світло більш ефективно, ніж інші типи ламп. По-друге, світлодіоди не втрачають енергію на нагрівання, як це роблять лампи розжарювання. По-третє, світлодіодні лампи можуть бути виготовлені в різних розмірах і формах, що дозволяє проектувати їх таким чином, щоб вони максимально ефективно розподіляли світло.

Економія електроенергії. Економія електроенергії є однією з найбільших переваг світлодіодних ламп. Світлодіодні лампи можуть економити до 90% електроенергії порівняно з лампами розжарювання. Це означає, що використання світлодіодних ламп може значно зменшити витрати на електроенергію. Економія електроенергії може мати значний вплив на навколишнє середовище. Виробництво електроенергії пов'язане з викидами парникових газів, які сприяють глобальному потеплінню. Заміна ламп розжарювання світлодіодними лампами може допомогти зменшити ці викиди.

**Тривалість служби.** Світлодіодні лампи також мають триваліший термін служби, ніж інші типи ламп. Світлодіодна лампа може прослужити до 50 000 годин, тоді як лампа розжарювання зазвичай прослужить лише 1 000 годин. Це означає, що світлодіодні лампи можуть прослужити до 50 разів довше, ніж лампи розжарювання. Триваліший термін служби світлодіодних ламп може значно зменшити витрати на заміну ламп. Це також може допомогти зменшити кількість сміття, що утворюється від ламп, які потрібно утилізувати. Термін служби світлодіодних стрічок і ламп вимірюється за стандартом IEC 62717. Цей стандарт визначає, як вимірювати термін служби світлодіодних стрічок і ламп, а також як представляти результати вимірювань.

За стандартом ІЕС 62717, термін служби світлодіодних стрічок і ламп визначається як час, протягом якого світлодіоди стрічки або лампи зберігають 70% початкового світлового потоку. Цей метод вимірювання називається методом 70% спаду світлового потоку [15].

Термін служби світлодіодних стрічок і ламп також може бути вимірний за іншим методом, який називається методом 50% спаду світлового потоку. За цим методом, термін служби світлодіодних стрічок і ламп визначається як час, протягом якого світлодіоди стрічки або лампи зберігають 50% початкового світлового потоку. Вибір методу вимірювання терміну служби світлодіодних стрічок і ламп залежить від конкретного застосування. Метод 70% спаду світлового потоку є більш поширеним, оскільки він дає більш точні результати. Метод 50% спаду світлового потоку може бути використаний для світлодіодних стрічок і ламп, які використовуються в умовах, де не потрібно зберігати високий світловий потік. Ось приклад того, як вимірюється термін служби світлодіодних стрічок і ламп за методом 70% спаду світлового потоку. Стрічку або лампу включають в мережу і вимірюють її світловий потік. Потім стрічку або лампу вмикають і вимикають через певні інтервали часу. Після кожного вмикання/вимкнення стрічки або лампи вимірюють її світловий потік. Процес продовжується до тих пір, поки світловий потік стрічки або лампи не знизиться до 70% початкового значення. Час, який пройшов до цього моменту, є терміном служби стрічки або лампи. Термін служби світлодіодних стрічок і ламп, вимірний за стандартом ІЕС 62717, є достовірним і порівнянним для світлодіодних стрічок і ламп різних типів і виробників.

Термін служби світлодіодних стрічок і ламп є значно довшим, ніж термін служби традиційних ламп, таких як лампи розжарювання, галогенні лампи та люмінесцентні лампи.

Якість світла. Світлодіодні лампи також забезпечують якісне світло. Світло від світлодіодів має більш природний спектр, ніж світло від інших типів ламп. Це означає, що світлодіодні лампи можуть забезпечити більш комфортне освітлення для очей. Але якщо розглянути деталі, то якість світла світлодіодних

ламп визначається такими параметрами: світловий потік, температуру кольору, індекс передачі кольору, кут розсіювання світла тощо.

**Світловий потік** - це кількісна характеристика випромінювання, яке випромінюється джерелом світла. Він вимірюється в люменах (лм). Світловий потік - це енергія світла, яка проходить через деяку поверхню за одиницю часу. Він залежить від інтенсивності світла, яка вимірюється в канделах (кд), і площі поверхні, через яку проходить світло. Світловий потік є важливим параметром для оцінки освітленості приміщення. Він визначає, скільки світла буде випромінювати джерело світла в певному напрямку [28].

**Освітленість** - це фізична величина, яка характеризує ступінь освітленості поверхні світлом. Вона дорівнює відношенню світлового потоку, що падає на поверхню, до площі цієї поверхні:

$$E = \Phi / S$$

де:

E - освітленість, в люксах (лк);

Φ - світловий потік, в люменах (лм);

S - площа поверхні, в квадратних метрах (м<sup>2</sup>).

Освітленість вимірюється за допомогою люксметра [17].

**Температура світла** - це міра того, наскільки тепле або холодне світло випромінює джерело світла. Вона вимірюється в кельвінах (К) [18]. Температура світла визначається спектром світла, яке випромінює джерело світла. Біле світло складається з усіх видимих кольорів, а спектр світла, яке випромінює джерело світла, може бути різним.

Світло з низькою температурою світла (2700-3000 К) має теплий, жовтуватий відтінок. Це схоже на світло від свічки або лампи розжарювання [19].

Світло з високою температурою світла (5000-6500 К) має холодний, синій відтінок. Це схоже на світло від сонця або денне світло.

Температура світла є важливою характеристикою освітлення, оскільки вона впливає на те, як ми сприймаємо кольори.

**Індекс кольоропередачі (CRI)**, також відомий як  $R_a$ , є світлотехнічною величиною, яка характеризує якість відтворення кольорів різними джерелами світла. Він вимірюється за шкалою від 0 до 100, де 100 відповідає абсолютно точному відтворенню кольору, тобто світлу, яке відповідає сонячному [20].

Індекс кольоропередачі є важливим фактором при виборі освітлення, особливо в тих випадках, коли важливо, щоб кольори відображалися точно. Наприклад, в музеях, галереях та інших закладах, де експонуються твори мистецтва, індекс кольоропередачі повинен бути не нижче 90 [21]. У будинках і квартирах індекс кольоропередачі може бути нижчим, але все одно бажано, щоб він був не нижче 90. Хоча рівень 90, на законодавчому рівні вимається тільки у розвинутих країнах. У країнах Східної Європи немає нормативів по індексу кольоропередачі і виробники цим дуже користуються. Адже замовляючи у підрядників із Китаю світлодіодне освітлення з індексом кольоропередачі 80, вдається отримати суттєво нижчу закупівельну ціну і тим самим збільшити маржинальність свого товару збуваючи його. Дуже часто, індекс кольоропередачі просто навіть не друкують на упаковках та технічній документації продуктів.

Індекс кольоропередачі залежить від спектрального складу світла, яке випромінює джерело світла. Наприклад, сонячне світло має широкий спектр, що включає всі видимі кольори. Тому сонячне світло має високий індекс кольоропередачі [22].



*Рис. 1.2 Порівняльні фотографія при освітленні речей світильником із високим та низьким CRI*

[[https://www.light-group.com.ua/userfiles/image/3\(1\).jpg](https://www.light-group.com.ua/userfiles/image/3(1).jpg)]

Ось деякі приклади індексу кольоропередачі для різних джерел світла:

- Сонячне світло: 100;
- Люмінесцентні лампи: 60-90;
- Металогалогенні лампи: 40-80;
- Світлодіодні лампи: 80-100.

Газорозрядні лампи, такі як люмінесцентні лампи та металогалогенні лампи, мають низький індекс кольоропередачі. Це пов'язано з тим, що спектр світла, яке вони випромінюють, не включає всі видимі кольори.

Світлодіодні лампи мають високий індекс кольоропередачі. Це пов'язано з тим, що світлодіоди можуть випромінювати світло будь-якого спектру.

При виборі освітлення важливо враховувати індекс кольоропередачі, щоб забезпечити точне відтворення кольорів.

**Кут розсіювання світла** - це кут, в якому світло поширюється від джерела світла. Він визначається формою та матеріалом розсіювача світла, який є частиною світильника. Кут розсіювання світла впливає на освітленість приміщення. Він визначає, як світло буде розподілятися по поверхні приміщення [23]. Світильники з широким кутом розсіювання світла створюють рівномірне

освітлення в приміщенні. Вони використовуються в таких приміщеннях, як офіси, магазини та житлові приміщення. Світильники з вузьким кутом розсіювання світла створюють направлене освітлення. Вони використовуються в таких приміщеннях, як музеї, галереї та майстерні.

Світлодіодні лампи також можуть бути відрегульовані таким чином, щоб забезпечити різні відтінки світла. Це може бути корисним для різних застосувань, наприклад, для освітлення робочого місця або для створення декоративного освітлення.

**Безпека.** Світлодіодні лампи мають низький рівень теплового випромінювання, тому вони не становлять такої ж небезпеки пожежі, як лампи розжарювання. Однак, якщо світлодіодна лампа буде пошкоджена, вона може спалахнути. Щоб мінімізувати ризик пожежі, важливо дотримуватися простих правил, а саме - не використовувати світлодіодні лампи в місцях, де вони можуть бути пошкоджені, наприклад, у вологих приміщеннях або в місцях, де вони можуть бути зачеплені і потрібно регулярно перевіряти світлодіодні лампи на наявність пошкоджень [24].

**Екологічність.** Виробництво ламп розжарювання та люмінесцентних ламп вимагає використання ртуті [25]. Це означає, що при виробництві, транспортуванні та утилізації цих ламп можуть утворюватися викиди ртуті. Світлодіодні лампи не містять ртуті, тому вони не становлять такої ж екологічної небезпеки, як інші типи ламп.

Виробництво електроенергії пов'язане з викидами парникових газів, які сприяють глобальному потеплінню. Заміна ламп розжарювання світлодіодними лампами може допомогти зменшити ці викиди. Наприклад, дослідження, проведене в США, показало, що заміна всіх ламп розжарювання в країні світлодіодними лампами може призвести до зниження викидів парникових газів на 28,5 мільйона тонн вуглекислого газу на рік. Це відповідає викидам від 6,3 мільйона автомобілів.

**Шкода здоров'ю.** Світлодіодні лампи, як і інші джерела світла, випромінюють різні типи випромінювання, включаючи видиме світло,

інфрачервоне випромінювання та ультрафіолетове випромінювання. Видиме світло є найбезпечнішим типом випромінювання, яке випромінюють світлодіодні лампи [26]. Воно необхідне для зору і не завдає шкоди здоров'ю людини. Інфрачервоне випромінювання є невидимим випромінюванням, яке має більш довгу хвилю, ніж видиме світло. Воно може відчуватися як тепло. Світлодіодні лампи випромінюють менше інфрачервоного випромінювання, ніж лампи розжарювання. Це означає, що вони не нагріваються настільки сильно, як лампи розжарювання, і не становлять такої ж небезпеки пожежі. Ультрафіолетове випромінювання є невидимим випромінюванням, яке має більш коротку хвилю, ніж видиме світло. Воно може завдати шкоди шкірі і очам. Світлодіодні лампи можуть випромінювати деяку кількість ультрафіолетового випромінювання. Однак, як правило, це випромінювання є дуже низьким і не становить значної небезпеки для здоров'я людини. Мерехтіння. Одним із потенційних ризиків, пов'язаних із світлодіодними лампами, є мерехтіння. Це коли світло від лампи мерехтить на рівні, який неможливо побачити неозброєним оком. Мерехтіння може викликати втомлюваність очей, головний біль і інші проблеми зі здоров'ям. Мерехтіння може виникати внаслідок використання світлодіодів низької якості або внаслідок невідповідної роботи електроніки, яка керує лампою. Загалом, світлодіодні лампи, як правило, є безпечними для здоров'я людини. Однак, як і будь-яке інше джерело світла, вони можуть випромінювати деякі типи випромінювання, які можуть бути шкідливими. Щоб мінімізувати ризик шкідливого впливу світлодіодних ламп, важливо купувати лампи високої якості від перевірених виробників.

## **Висновок до першого розділу**

Світлодіодні лампи швидко витісняють з ринку інші типи джерел світла. За оцінками, у 2022 році світова частка ринку світлодіодних ламп становила близько 60%. Цей показник продовжує зростати, і очікується, що до 2025 року він досягне 75%. Ці прогнози ґрунтуються на таких факторах, як: зростаюча вартість енергії, зростаюча усвідомленість щодо екологічних проблем, розвиток технології світлодіодів.

Газонаповнені лампи, такі як люмінесцентні лампи та натрієві лампи високого тиску, все ще є популярним вибором для деяких застосувань. Наприклад, люмінесцентні лампи часто використовуються в офісних приміщеннях, де необхідне рівномірне освітлення. Натрієві лампи високого тиску часто використовуються для освітлення вулиць і доріг, оскільки вони забезпечують яскраве світло з низьким енергоспоживанням. Теплові лампи, такі як лампи розжарювання, все ще використовуються в деяких випадках, наприклад, у декоративних лампах. Однак вони є найменш ефективним типом джерел світла, і їх використання поступово скорочується.

## **РОЗДІЛ 2. ПРОБЛЕМАТИКА СВІТЛОДИЗАЙНУ В МЕБЛЯХ ТА СУЧАСНІ ІДЕЇ І РІШЕННЯ**

### **2.1. Аналіз застосування світла в меблевих виробках**

Основна функція світлодизайну в інтер'єрі - це створення комфортного та безпечного освітлення, яке відповідає потребам мешканців і відповідає стилю інтер'єру.

Зручність освітлення означає, що воно має бути достатнім для виконання різних завдань, але не надмірним, щоб не створювати дискомфорт. Наприклад, для читання, приготування їжі або роботи за комп'ютером потрібне яскраве освітлення, а для створення атмосфери відпочинку - м'яке. Безпека освітлення означає, що воно має забезпечувати видимість і запобігати травмам. Наприклад, у темних коридорах або на сходах потрібне яскраве освітлення, щоб уникнути падінь. Відповідність потребам мешканців означає, що освітлення має бути продумане з урахуванням того, як люди будуть використовувати квартиру. Наприклад, якщо в квартирі є діти, то необхідно подбати про те, щоб освітлення було безпечним для них. Відповідність стилю інтер'єру означає, що освітлення має гармонійно вписуватися в загальний вигляд квартири. Наприклад, для квартири в сучасному стилі підійдуть світильники з простими формами і мінімалістичним дизайном. Всі ці аспекти точно так само працюють і у найбільших елементах інтер'єру – меблях.

Але для кращого розуміння, розглянемо наступні два зображення:



*Рис. 2.1 Порівняльна візуалізація кухні із вимкненим та увімкненим освітленням*

*[[https://www.haefele.de/prod-live/static/WFS/Haefele-HDE-Site/-/Haefele-HDE/de\\_DE/opentext/assets/hde/haefele\\_Designbook\\_en.pdf](https://www.haefele.de/prod-live/static/WFS/Haefele-HDE-Site/-/Haefele-HDE/de_DE/opentext/assets/hde/haefele_Designbook_en.pdf)]*

На цих двох зображеннях є одна й та сама кухня. І тут не мається на увазі кухня, як приміщення, а кухня - як комплексний меблевий виріб, якою ми звикли її бачити. Різниця на цих двох зображеннях тільки в наявності увімкнутого освітлення. Але наскільки друге зображення кухні є вирашним. Об'єктивно –

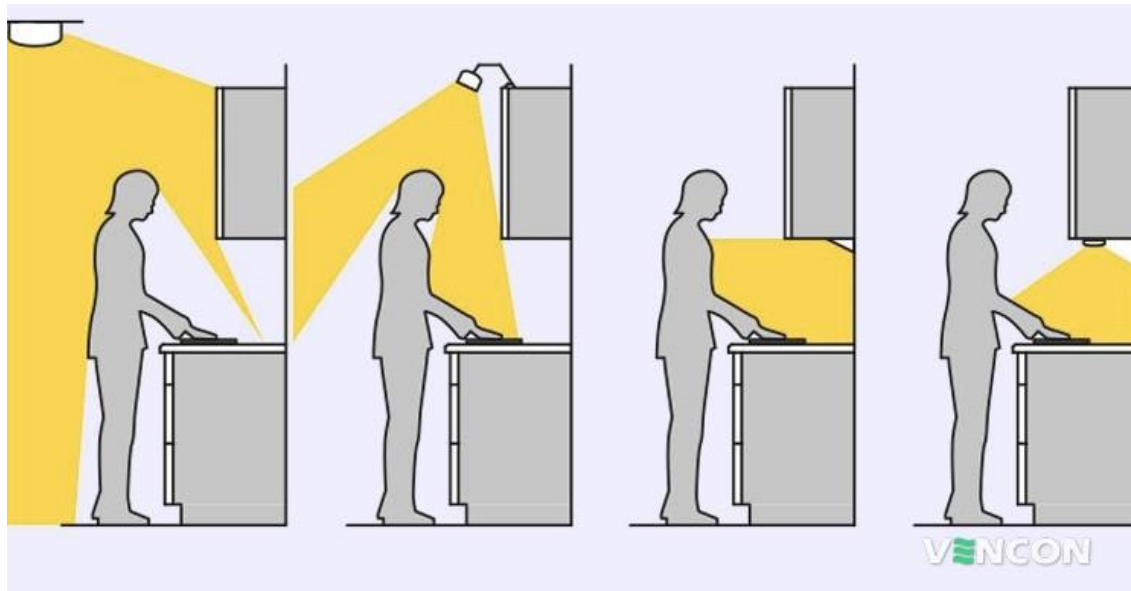
кухня просто виглядає краще. Суб'єктивно – в декілька разів краще. Естетично вона приємніша для сприйняття кінцевому клієнту. Вона має чітке зонування за рахунок освітлення. За рахунок освітлення має підкреслені зони на які раніше не зверталась увага. Є чітко розставлені акценти. Зроблена функціональна підсвітка для покращення роботи на цій кухні. Цей суб'єктивний список можна продовжувати ще довго.

Можливо, на перший погляд може здатися, що нічого важкого та надзвичайно тут немає. Але чомусь такі стильні та сучасні рішення ми зустрічаємо дуже рідко. Отже, розберемо по-порядку даний проект і наявні на ньому джерела освітлення. Тут є присутні функціональні джерела освітлення, такі як, освітлення робочої поверхні та освітлення внутрішніх висувних ящиків та секцій, а також декоративні джерела освітлення: підсвітка цоколя, профільної ручки gola під стільницею, підсвітка відкритих полиць, підсвітка стелі та кам'яної стіни. Хоч останні дві підсвітки освітлюють елементи інтер'єру, але вони повністю змонтовані в меблях.

В додатку Б є зібрана добірка аналогічних порівнянь, де один і той самий меблевий виріб є зображений із увімкненим освітленням та без нього і на кожному зображенні є відчутна суттєва різниця. Окремо, в додатку В, є зібрані сучасні Європейські меблеві рішення із хорошим прикладом використання світлодизайну.

Детальніше розглянемо функціональну підсвітку та її походження. Почнемо із кухонної витяжки та те як вона вплинула на формування освітлення меблі кухні. Що стосується витяжки, мені ще ніколи не траплялась витяжка без вмонтованого освітлення. Багато витяжок є вмонтовані у кухонні верхні секції, і можуть бути повновбудованим чи з відкритою панеллю керування, багато витяжок є окремими навісними чи підвісними, різних форм, розмірів та матеріалів. Але всі вони освітлюють варильну поверхню і це світло виконує функціональне призначення. Частина цього світла попадає й на робочу поверхню, тобто стільницю. Мабуть це і було першою ідеєю продовжити світло від витяжки вздовж усіх верхніх навісних кухонних секцій. Адже саме таке

розташування світла є правильним для робочої поверхні. Стандартні стельові світильники можуть дуже гарно освітлювати все приміщення та робочу поверхню, але стоячи перед робочою поверхнею, тіло людини утворює тінь перед собою, якраз там де в даний момент є максимальна увага та зосередженість і потрібна максимальна кількість світла.



*Рис. 2.2 Різні типи освітлення на кухні*

[<https://vencon.ua/articles/kuhnya-v-sovremennom-stile-pravilnaya-organizaciya-prostranstva-reshaem-voprosy-ventilyacii-otopleniya-vodoochistki>]

Як саме цю підсвітку реалізують, це вже інше питання, яке ми розглянемо в наступних підрозділах, адже тут є теж багато своїх нюансів.

Наступне функціональне освітлення – це освітлення всередині зон зберігання. Кухня - це важлива частина будь-якого будинку. Це місце, де ми готуємо їжу, снідаємо, обідаємо, вечеряємо із сім'єю та зустрічаємося з друзями та родиною. Кухня складається з меблів для споживання їжі, таких як стіл та стільці, із меблів для зберігання продуктів, кухонного начиння та приготування їжі. Все це не обходиться без побутової техніки, адже вона не тільки дає можливість довго зберігати продукти і готувати їжу, а й значно полегшує наш побут. Побутова техніка на кухні, як правило, включає в себе холодильник, варильну поверхню, духову піч, витяжку, мікрохвильову піч, посудомийну машину. Станом на сьогодні, це вже базовий набір великогабаритної побутової

техніки в Європейських країнах. Холодильник використовується для зберігання продуктів харчування, які мають короткий термін зберігання. Варильна поверхня використовується для приготування їжі. Витяжка над нею, для запобігання розповсюдженню різних запахів від приготування їжі. Духовка використовується для випікання та запікання їжі. Мікрохвильова піч використовується для швидкого приготування їжі. Посудомийна машина використовується для миття посуду. Окрім цього, існує й безліч іншої дрібної побутової техніки для виконання різних завдань та полегшенню побуту людей.

Практично у всій цій побутовій техніці є вмонтована підсвітка. Ми привикли відкрити холодильник і в нього загоряється лампочка. На сьогоднішній день це функція, яка абсолютно не привертає на себе увагу, поки не вийде з ладу.



*Рис. 2.3 Автоматичне увімкнення освітлення в холодильнику*

*[<https://www.centerforprofessionalrecovery.com/when-binge-eating-collides-with-anxiety/>]*

Перша лампочка в холодильнику з'явилася в 1930 році в холодильнику «Gole» від General Electric. Ця лампочка була лампочкою розжарювання і розташовувалася на задній стінці холодильника. Лампочка давала слабе світло, але вона була достатньою для того, щоб можна було побачити продукти всередині холодильника. У 1950-х роках лампочки розжарювання в холодильниках стали більш яскравими і поширеними (Додаток, Рис. 10). Однак

вони все ще були не дуже енергоефективними. У 1990-х роках світлодіоди почали використовуватися в холодильниках. Світлодіоди більш енергоефективні, ніж лампочки розжарювання, і вони мають триваліший термін служби. Зараз більшість холодильників мають світлодіодне освітлення.

Що стосується духовок, то перші духовки з підсвіткою з'явилися в 1950-х роках. Вони були оснащені лампами розжарювання, які розташовувалися всередині духовки, на задній стінці. Ці лампи забезпечували достатнє освітлення для того, щоб бачити, що відбувається всередині духовки, але вони були досить енергоємними і могли швидко перегоряти. У 1970-х роках стали з'являтися духовки з підсвіткою, оснащені галогенними лампами. Галогенні лампи були більш ефективними, ніж лампи розжарювання, і мали більш тривалий термін служби. Однак, вони також були досить дорогі. У 1990-х роках стали з'являтися духовки з підсвіткою, оснащені світлодіодними лампами. Світлодіодні лампи були найефективнішими і мали найтриваліший термін служби з усіх типів ламп, які використовувалися для підсвітки духовок. Сьогодні більшість сучасних духовок оснащені світлодіодними лампами підсвітки. Світлодіодні лампи забезпечують рівномірне освітлення всього внутрішнього простору духовки, що дозволяє бачити, що відбувається всередині, без необхідності відкривати дверцята духовки.

Схожа історія є з мікрохвильовими печами. Нам зараз буде важко знайти якусь модель, яка б немала вмонтованої підсвітки. Зараз нам важко уявити таку побутову техніку без підсвітки. Увімкнення світла при відкритті дверцят стало для звичною буденною особливістю, точно так само, як відчинення дверей автомобіля чи бардачка в ньому і увімкнення світла при цьому.

Різноманітна інша кухонна побутова техніка, хоч і рідко, але преміальні моделі мають в собі вмонтовану підсвітку. Для прикладу посудомийна машина з підсвіткою (Додаток, рис. 11). На сьогоднішній день в нашому житті це ще доволі рідкість, але насправді перша посудомийна машина із підсвіткою була випущена ще в 1960 році компанією Miele, модель G 50. Кухонна машина Kenwood cooking chef із підсвіткою робочої зони (Додаток, рис. 12). Акумуляторний пилосос

Dreame R20 Cordless Stick Vacuum із підсвіткою зони прибирання (Додаток, рис. 13). Такий список різноманітної побутової техніки можна продовжувати довго. І це тільки функціональна підсвітка, а є ще й декоративна підсвітка в різній техніці, але про це згодом.

Після всього вище описаного, виникає одне дуже просте і логічне запитання – чому місце для зберігання продуктів із коротким терміном зберігання (холодильник) має освітлення, а така ж (за параметрами) секція для продуктів із довгим терміном зберігання не має такої ж підсвітки?



*Рис. 2.4. Демонстрація кухонного механізму для зберігання Kessebohmer Tandem II [https://www.cleverstorage.com/pantries/tandem-pantry/]*

В тенденціях сучасних європейських кухонь є використання високих кухонних секцій, так званих колон. В цих колонах зараз часто розташовують духову шафу, мікрохвильову піч, кавомашину тощо. Але також, дуже зручно в цих колонах розташувати весь запас продуктів на місяць для великої сім'ї. Продукти які мають довгий термін зберігання і не потребують охолодження чи заморожування. Перш за все це зручно, адже все є в одній секції, не потрібно

бігати, відкривати декілька різних фасадів, все як на долоні. Звісно ж для таких колон є й різноманітні висувні механізми і цьому приділяється значна увага. Такі оснащені секції є значно дорожчими і люди готові за це платити. Але чомусь використання світла в таких секціях вже є не пріоритетним. І тут навіть не проблема в додатковій вартості. Різноманітні сучасні механізми коштують в десять-двадцять разів більше, а ніж вмонтована підсвітка секції. Тут проблема полягає в не достатній обізнаності кінцевих клієнтів і це насправді нормально, адже кінцевим клієнтам потрібно доносити цю інформацію, демонструвати як це працює, як це виглядає та проводити аналогію вище описаною побутової технікою. Людям потрібно «відкривати очі» на це. Кінцевий клієнт сам про це не задумується, до поки не побачить це десь. А побачити можна в першу чергу у виставковому салоні виробника меблів чи на його сайті, або сторінці у соціальних мережах. На різноманітних фото/відео інформаційних ресурсах та у профільних блогерів та інфлюенсерів, які розповідають про нові тенденції меблів. Але на превеликий жаль, часто виробник меблів не приділяють значної уваги світлодизайну і роблять його тільки там, де без нього, на сьогоднішній день, вже ніяк не обійтись.

Але на кухні, чи в інших меблях (комоди, робочі столи, шафи, гардеробні) є багато інших секцій. І у всіх них світло буде точно так само доречно, як і у вище описаних колонах. Адже по призначенню, всі закриті секції виконують одну й ту саму функцію – зберігання, але відрізняються тільки своїми розмірами, розташуванням та способом відкриття. Різниця буде тільки в способі освітлення, адже десь є один фасад і електрична схема підключення буде простою, а може бути два, а то й три фасади, які відкривають доступ до однієї великої секції. В такому випадку, схема підключення буде іншою, більшою та складнішою. Висувні ящики (шухляди) потребують теж дещо іншого підходу до планування, монтажу та підключення освітлення. Деколи, індустрійні виробники серійних меблів пропонують докомплектувати свої меблі вже готовими світильниками, для прикладу світильник Ікеа (Додаток, рис.14).

## 2.2. Технічні та технологічні проблеми використання світла в меблях

Коли виробники меблів доходять до теми освітлення, всі вони поділяються на три типи:

Ті які взагалі не втручаються в електрику, а залучають для цього окремих спеціалістів – електриків. Практично у всіх випадках, це аутсорсинг. Спеціаліст приїжджає здебільшого на монтаж і по місцю все підключає. А виробник меблів робить тільки всі необхідні пази, отвори, пропили, вирізи тощо. Такий підхід до робіт з електрикою є досить правильним, адже електрика, це зовсім інший вид спеціальності, який вимагає спеціальних знань та навичок у галузі електромонтажу. Електрик знає, як працює електричний струм, як він утворюється та як його можна використовувати для живлення освітлювальних приладів. Електрик знає, як правильно підключати електричні проводи, щоб забезпечити безпеку та надійність електромережі. Електрик знає, які типи освітлювальних приладів існують і як їх правильно підключати. Електрик має доступ до необхідного обладнання та інструментів. Електрик може забезпечити якісне підключення. Електрик має досвід і навички, необхідні для забезпечення якісного підключення підсвітки меблів. Тільки електрик може гарантувати безпеку. Електрик знає, як підключити підсвітку меблів безпечно. А меблевик, як правило, не має таких знань та навичок. Меблевик може знати, як правильно встановити освітлювальний прилад у меблі, але він не знатиме, як правильно підключити його до електромережі. Крім того, підключення підсвітки меблів може бути небезпечним, якщо його виконувати непрофесійно. Електрик має пройти спеціальну підготовку та мати сертифікат, який підтверджує його кваліфікацію.

Такий підхід виглядає найідеальнішим, на перший погляд. Але тут є ряд нюансів. Перше, це під час проектування, навіть на стадії дизайну можуть бути нюанси, які потрібно узгоджувати з кваліфікованим електриком. Під час конструювання та складання технологічного процесу виготовлення меблів, виникає ще більше нюансів, які потребують консультації з електриком. Тут важливо врахувати всі електромагістралі, щоб виконати правильні фрезерування

та свердління і менше витратити часу на самому монтажі. А так як, в більшості випадків, кваліфікований електрик працює на аутсорсі, додає певні незручності. Також не варто забувати за після гарантійне обслуговування. З часом експлуатацію, можуть трапитися різні рекламційні чи форс-мажорні випадки безпосередньо у кінцевого клієнта, які потребуватимуть приїзду монтажників меблів. Наче нормальна практика і нічого особливого, але при певному частковому демонтажі меблів, може виникнути потреба і в частково демонтажі електромагістралей, а це вже в свою чергу потребуватиме знову виклику аутсорсингово кваліфікованого електрика і матиме певні незручності, часові та фінансові нюанси.

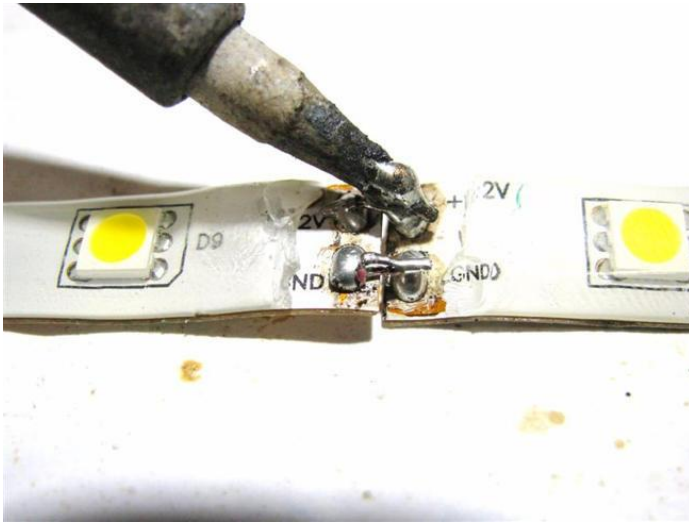
Другий тип виробників меблів, це ті які самостійно встановлюють підсвітку, припаюють світлодіодні стрічки, зкручують чи зпаюють між собою кабелі та підключають все до мережі. Головна їхня мотивація – освітлення 12 В і тут немає нічого складного та небезпечного. Так, низьковольтне освітлення значно полегшує роботу. Але в теперішній час, вклавши чималі кошти в ремонт, електрику та інші технологічні речі, які мають наступний вигляд:



*Рис. 2.5 Приклад сучасного якісно виконаного електричного щита у квартирі*

*[<https://etg.net.ua/image/catalog/information/tools.jpg>]*

Які є безпечними і захищеними від різних можливих стрибків напруги, перевантажень, коротких замикань тощо. Чи буде правильним, і головне безпечним, наступне підключення світлодіодної підсвітки в меблях:



*Рис. 2.6 Приклад неякісного з'єднання світлодіодних стрічок методом спаювання*

[[https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS9V-OTcekkFaHt1NfIGw-UcX04YRhbouZE\\_PAWlafVRWtiUt1T](https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS9V-OTcekkFaHt1NfIGw-UcX04YRhbouZE_PAWlafVRWtiUt1T)]

Таке фото не є спеціально підібраним, щоб дискредитувати виробників меблів у електричній справі. Але таке неякісне підключення є далеко не рідкістю. І це тільки один елемент, а на кухні таких елементів є безліч, особливо зкрутка кабелів між собою. Небезпека зкрутки кабелів полягає в тому, що вона не забезпечує надійне електричне з'єднання. З часом з'єднання може ослабнути, що може призвести до розриву проводів або до утворення електричного замикання. Ось деякі з можливих наслідків небезпечної з'єднання кабелів:

**Пожежа:** Якщо з'єднання ослабне, то струм може протікати по поверхні проводів, що може призвести до їх перегріву та пожежі.

**Електричний удар:** Якщо з'єднання ослабне, то може виникнути електричне замикання. Це може призвести до удару струмом людей, які доторкнуться до оголених проводів.

Пошкодження обладнання: Якщо з'єднання ослабне, то може виникнути перевантаження обладнання. Це може призвести до пошкодження обладнання або навіть до його поломки.

Правильний підбір кабелів, їх січення і особливо довжина відіграє надзвичайно важливу роль, адже для передачі більшого струму потрібен товстіший кабель. Це пов'язано з тим, що опір кабелю зростає зі збільшенням його довжини. Якщо опір кабелю занадто високий, то струм може стати занадто великим, що може призвести до перегріву або навіть до пожежі. Те саме стосується і неякісних блоків живлення чи трансформаторів, які просто перетворюють напругу з 230 В на 12 В, адже Вони можуть не забезпечувати достатню напругу або струм для підключеного обладнання. Це може призвести до несправності обладнання або навіть до його поломки. Вони можуть мати погану якість збірки. Це може призвести до ослаблення з'єднань, що може спричинити електричні проблеми, такі як замикання або перевантаження. Вони можуть не мати необхідних захистів. Це може призвести до перегріву, пожежі або навіть до удару струмом.

Ще один нюанс, це час. Час який необхідно витратити на припаювання та зкручування всіх кабелів між собою і під'єднання всього до мережі. Час є цінним ресурсом, який потрібно ефективно використовувати. У контексті монтажу це означає, що важливо планувати монтажні роботи ретельно та ефективно, щоб скоротити час, необхідний для виконання робіт. І якщо існують інструменти та засоби, які дозволяють скоротити цей час, їх потрібно використовувати по максимуму, звісно ж при умові розумної ціни цих інструментів та засобів.

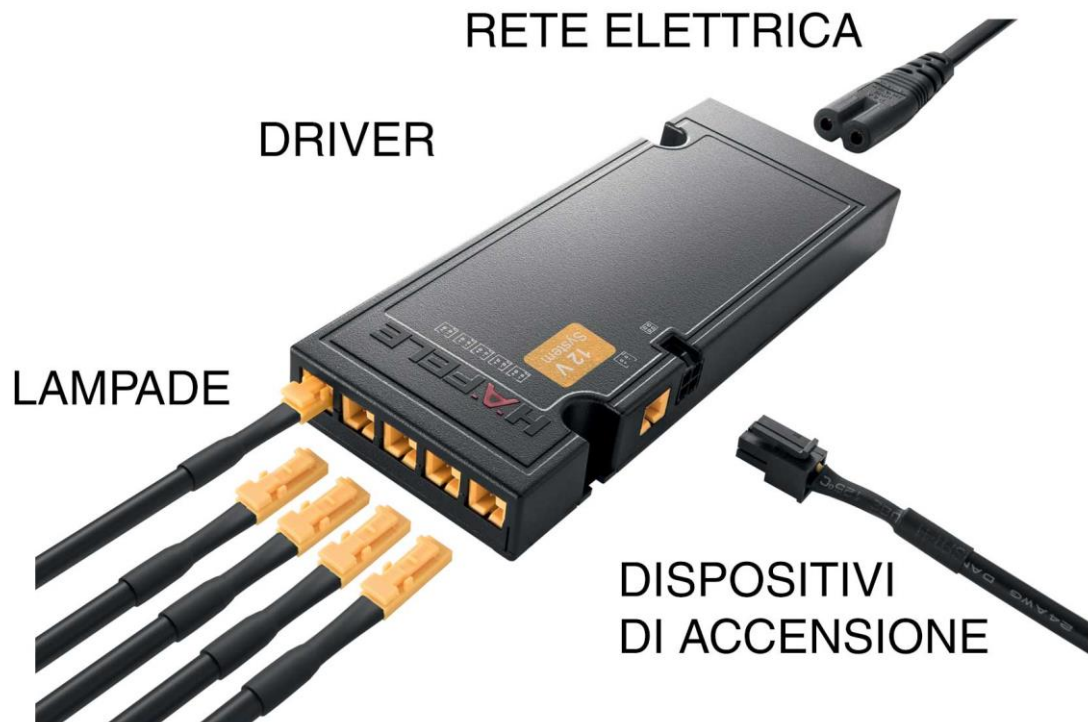
Навіть якщо все зроблено доволі не погано, то випадки, коли одна секція світлодіодної стрічки перестає світити, або мерехтить, досить часто трапляються. А це вже рекламація та негативний досвід для кінцевого клієнта.

Також, не варто забути про післягарантійне обслуговування меблів, або можливі форс-мажори. Демонтаж певних елементів меблів, й відповідно певних

елементів освітлення чи електромагістралей буде досить складним та затратним по часу.

Третій тип виробників меблів, це ті які використовують всі доступні системи освітлення для меблів. У розвинених країнах підключення електроенергії може виконувати тільки кваліфікований електрик. Електрик має пройти спеціальну підготовку та мати сертифікат, який підтверджує його кваліфікацію. Це пов'язано з тим, що підключення електроенергії є небезпечною роботою, яка вимагає спеціальних знань та навичок. Якщо меблевик не має таких знань та навичок, то він може створити небезпеку для себе та інших людей. І саме для таких випадків, існує спеціально зпроектована система освітлення для меблів. Найвідомішими Європейськими виробниками таких систем є німецька компанія Häfele SE & Co KG та італійська компанія Domus Line Srl.

Особливість цих систем полягає в продуманості всіх нюансів, вона зпроектована спеціально для виробників меблів, яке не мають кваліфікація електрика. Де система зроблена таким чином, що вона унеможливорює помилки, максимально простою, зручною, швидкою та безпечною. Все це досягається завдяки принципу побудови системи Plug & Play. Дослівно перекладається як «підключи та грай». Цей термін використовується для позначення пристроїв, які можна підключити до іншого пристрою без необхідності додаткової настройки. Вперше термін "Plug & Play" був використаний в 1990 році компанією Intel для позначення технології, яка дозволяла підключати нові пристрої до комп'ютера без необхідності вручну налаштовувати їх. Ця технологія була розроблена для спрощення процесу підключення нових пристроїв до комп'ютерів і для підвищення їх сумісності. Сьогодні термін "Plug & Play" використовується для позначення будь-якого пристрою, який можна підключити до іншого пристрою без необхідності додаткової настройки.



*Рис. 2.7 Система світлодіодного освітлення для меблів Hafele LOOX, покоління 3s*

[<https://encrypted-tbn1.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcS96OuQILmMyes4fmruTI-WxTkBUTIWTmmVoTwwsbrBJO7R0UJx>]

Така система дає можливість меблевику під'єднати всі елементи освітлення та живлення в одну систему. Всі кабелі між собою з'єднуються за допомогою конекторів «тато-мама». Всі конектори мають колірне позначення що дає можливість легко зрозуміти який кабель в яке гніздо можна під'єднати. І навіть, якщо не звернути увагу на колірне позначення, то всерівно під'єднати конектор до гнізда в яке він не мав би підключатися, буде не можливо через різну форму. Тому в такому випадку одразу відпадають всі помилки. З'єднання світлодіодної стрічки із кабелем чи між собою, відбувається теж за рахунок затискача. Весь процес підключення відбувається абсолютно без жодних інструментів. Це надає перевагу у зручності і швидкості монтажу, а також легка ремонтно пригодність, на випадок часткового чи повного розбирання меблів, все швидко та легко можна роз'єднати. Для живлення таких систем використовується не трансформатор чи

блок живлення, а драйвер. Драйвери 12 В є більш ефективними, ніж блоки живлення чи трансформатори, що означає, що вони втрачають менше енергії у вигляді тепла. Це може призвести до зниження витрат на електроенергію та до підвищення терміну служби драйвера. Драйвери 12 В використовуються для живлення світлодіодних стрічок. Вони забезпечують більш ефективно та безпечно живлення, ніж блоки живлення чи трансформатори, що може призвести до збільшення терміну служби світлодіодних стрічок. Драйвери 12 В зазвичай мають більшу безпеку, ніж блоки живлення чи трансформатори, оскільки вони мають вбудовані захисти від перенапруги, перевантаження та короткого замикання. Це може допомогти запобігти пошкодженню обладнання та пожежі. Також драйвери 12 В зазвичай є більш компактними, ніж блоки живлення чи трансформатори, що може зробити їх більш зручними для використання в обмежених просторах.

### **2.3 Аналіз наявних джерел освітлення для меблів. Їх переваги та недоліки**

На сьогоднішній день існує не так вже й багато спеціалізованих світильників чи систем освітлення для меблів. Хоч ринок світлодіодних стрічок, систем живлення та керування ними є достатньо насичений, все ж він не завжди добре адаптований під використання меблевиками для створення своїх виробів.

Провівши дослідження, серед наявних рішень для освітлення меблів, можна зробити висновок, що німецька компанія Häfele SE & Co KG та італійська компанія Domus Line Srl є мають найбільший на найбільш відповідний асортимент. Так як асортимент Häfele є найбільш відповідним, ми розглянули його детальніше в наступному підрозділі.

Що стосується асортименту Domus Line - це ідеальний вибір для тих, хто шукає стильне, функціональне та енергоефективне освітлення. Компанія Domus Line була заснована в 1970 році в Італії. За цей час вона стала одним з провідних виробників освітлення для меблів у Європі. Компанія пропонує широкий вибір освітлення для меблів, включаючи світлодіодні стрічки, модулі, прожектори та вбудовані світильники. Вони співпрацюють з провідними дизайнерами меблів, щоб створювати інноваційні та стильні рішення в галузі освітлення. Їхнє освітлення може використовуватися для різних цілей, таких як освітлення робочих зон, зон зберігання тощо. Освітлення Domus Line Srl є модульним і може бути легко адаптовано до різних потреб. Освітлення Domus Line Srl виготовлено з високоякісних матеріалів і відповідає найвищим стандартам якості та сертифіковане у Європі.

Domus line перші представили світу новий формат світлодіодної стрічки FLEX (Додаток, рис.15). Повністю в силіконі світлодіодна стрічка шириною 4 мм і глибиною 10 мм. Ці стрічки не потрібен алюмінієвий профіль, оскільки вона монтується в паз шириною всього 4 мм та глибиною 10 мм і після монтажу стає повністю врівень із площиною. Розсіювач їй теж не потрібен, цю функцію виконує силіконова оболонка. Перевагою цієї світлодіодної стрічки є те, що у змонтованому вигляді вона найтонша серед всіх конкурентів, так ще й дає

можливість робити криволінійні світлові лінії. Звісно ж ця стрічка не має великої потужності і не може створити функціональне світло, вона виключно для декоративного освітлення. Станом на сьогоднішній момент, вже багато й інших виробників мають такі ж аналоги, з деякими навіть перевагами.

Що стосується найбільш популярних, то на теренах Східної Європи, це бренд GTV. це польський виробник меблевої фурнітури і в них є добре розвинутий сегмент освітлення. Бренд заснований у 2000 році. Компанія пропонує широкий вибір продуктів, включаючи світлодіодні стрічки, модулі, прожектори та вбудовані світильники. GTV Lighting спеціалізується на виробництві освітлювальних виробів для меблів, тому її продукти розроблені спеціально для цього застосування. Вони відрізняються високою якістю, стильним дизайном та широкими можливостями адаптації до різних потреб. Продукти GTV Lighting можуть бути адаптовані до різних потреб за допомогою широкого вибору аксесуарів. Свою популярність вони отримали за рахунок широкого асортименту та дуже приємної ціни. Але за рахунок не відповідності до всіх Європейських стандартів, вони не представлені в країнах Західної Європи.

Україна. В нас дуже велику популярність, за рахунок розкрученості та маркетингової стратегії, є популярна ТМ Lumine від ВІАР. Це торгова марка українського виробника меблевої фурнітури, яка пропонує широкий вибір освітлювальних виробів для меблів. Продукти ТМ Lumine виготовляються на основі технологій італійської компанії Lumine, яка є одним з провідних виробників освітлення для меблів у Європі. Освітлювальні вироби ТМ Lumine відрізняються високою якістю, стильним дизайном та широкими можливостями адаптації до різних потреб. Вони виготовляються з високоякісних матеріалів, відповідають найвищим стандартам якості та мають тривалий термін служби. Асортимент ТМ Lumine включає в себе світлодіодні стрічки, модулі, прожектори та вбудовані світильники. Продукти ТМ Lumine можна використовувати для освітлення будь-яких меблів, включаючи підвіконня, вітрини, ящики, полиці, шафи та комоди. До своїх переваг вони відносять:

- Високоякісні матеріали: Продукти ТМ Lumine виготовляються з високоякісних матеріалів, таких як алюміній, нержавіюча сталь та полікарбонат. Це забезпечує їх довговічність і надійність.

- Стильний дизайн: Продукти ТМ Lumine мають елегантний дизайн, який гармонійно вписується в будь-який інтер'єр.

- Широкі можливості адаптації: Продукти ТМ Lumine можуть бути адаптовані до різних потреб за допомогою широкого вибору аксесуарів.

Всі вище описані бренди та торгові марки мають цілі системи освітлення для меблів і можуть вирішити комплексні питання. Але існують і різні поодинокі рішення меблевого освітлення. Для прикладу готові меблеві світлодіодні світильники від Ікеа (Додаток, рис.14). Зручно, адже кінцевий клієнт в будь-який момент може сам встановити освітлення у висувний ящик, але є великий мінус – це стандартні розміри секцій. Хоча у випадку їхніх власних меблів це абсолютно не мінус, так як їхні меблі теж мають стандартні розміри.

Китай виробляє більше половини всіх електронних пристроїв у світі, включаючи смартфони, ноутбуки, телевізори та інші товари. Китайська електроніка є популярною завдяки низькій вартості, високому рівню якості та широкому вибору. Китайські виробники постійно інвестують у дослідження та розробки, щоб залишатися на передньому краї технологій. Але не вся китайська електроніка є високоякісною. На ринку є багато дешевої електроніки, яка виготовляється з низькоякісних матеріалів і має низький рівень якості. Ця електроніка часто є підробками відомих брендів або виробляється без дотримання стандартів якості. І як в будь-якій галузі, серед спеціалізованих світильників для меблів, в них теж є різні освітлювальні прилади, такі як вище згадані світильники для висувних шухляд від Ікеа, чи міні автоматичні світильники для закритих секцій, які монтуються на дверну петлю, вмикають світло автоматично під час відкриття фасаду та працюють на батарейках (Додаток, рис.16).

## 2.4. «Екосистема» освітлення для меблів на прикладі бренду LOOX

Власний бренд LOOX компанії Häfele SE & Co KG є повністю незалежною системою освітлення для меблів. В ній зібрані абсолютно всі компоненти, які з легкістю зможете підключити будь-яка людина без наявної технічної освіти та знань фізики та електрики, завдяки принципу plug & play. Весь асортимент ділиться на наступні розділи:

Освітлення. Тут зібрані всі варіанти джерел освітлення та їхніх комплектуючих. А саме: світлодіодні стрічки, кабелі для їх підключення, з'єднувачі світлодіодних стрічок (прямі, кутові, кабельні) та модульні світлодіодні світильники, кабелі для їх підключення, декоративні накладки.

Асортимент світлодіодних стрічок є максимально повний де представлені ультра вузькі світлодіодні стрічки шириною всього 5 мм, та стандартні світлодіодні стрічки шириною 8 мм. Звісно ж не вони представлені у всіх варіантах потужностей від 2,4 Вт/м до 19,2 Вт/м, з різним ступенем вологозахисту, та різної колірної температури.

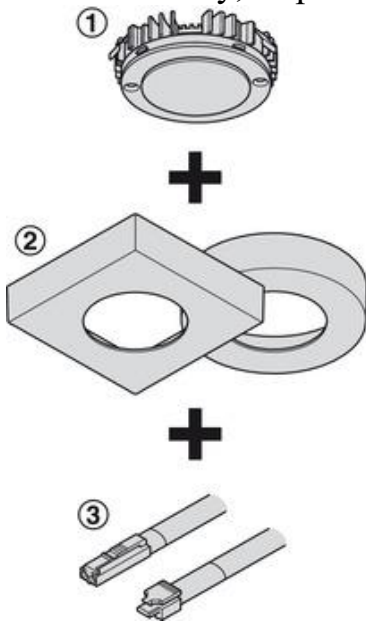


Рис. 2.8 Схематичне зображення принципу складання модульного світильника Häfele LOOX LED 2092

[[https://www.hafele.com.de/en/product/light-module-hafele-loox5-led-2092-12-v-modular-2-pin-monochrome-drill-hole-58-mm-aluminium/P-](https://www.hafele.com.de/en/product/light-module-hafele-loox5-led-2092-12-v-modular-2-pin-monochrome-drill-hole-58-mm-aluminium/P-01320151/#SearchParameter=&@QueryTerm=led+2092&Category=kkQKAOsCDxIAAAF86.4pXFSd&@P.FF.followSearch=9832&PageNumber=1&OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=1&OrigPos=1&ProductListSize=2&PDP=true)

[01320151/#SearchParameter=&@QueryTerm=led+2092&Category=kkQKAOsCDxIAAAF86.4pXFSd&@P.FF.followSearch=9832&PageNumber=1&OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=1&OrigPos=1&ProductListSize=2&PDP=true](https://www.hafele.com.de/en/product/light-module-hafele-loox5-led-2092-12-v-modular-2-pin-monochrome-drill-hole-58-mm-aluminium/P-01320151/#SearchParameter=&@QueryTerm=led+2092&Category=kkQKAOsCDxIAAAF86.4pXFSd&@P.FF.followSearch=9832&PageNumber=1&OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=1&OrigPos=1&ProductListSize=2&PDP=true)

[01320151/#SearchParameter=&@QueryTerm=led+2092&Category=kkQKAOsCDxIAAAF86.4pXFSd&@P.FF.followSearch=9832&PageNumber=1&OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=1&OrigPos=1&ProductListSize=2&PDP=true](https://www.hafele.com.de/en/product/light-module-hafele-loox5-led-2092-12-v-modular-2-pin-monochrome-drill-hole-58-mm-aluminium/P-01320151/#SearchParameter=&@QueryTerm=led+2092&Category=kkQKAOsCDxIAAAF86.4pXFSd&@P.FF.followSearch=9832&PageNumber=1&OriginalPageSize=12&PageSize=12&Position=1&OrigPos=1&ProductListSize=2&PDP=true)

Ідея модульності світильників полягає в тому, що є буквально декілька моделей світильників (за розміром та потужністю), кожна з цих моделей буває чотирьох різних колірних температур. Залишається тільки обрати декоративну накладку і за рахунок цієї накладки, зібраний світильник може бути врізного чи накладного монтажу, круглої чи квадратної форми і може мати один з десяти кольорів. Таким чином є продумана оптимізація складських запасів, адже не потрібно мати в наявності понад 600 різних варіантів світильників, є всього лиш 20 варіантів (5 моделей і кожна з них у чотирьох варіантах колірної температури) і декілька десятків декоративних накладок.

Наявність окремого кабеля, дає можливість підібрати довжину кабеля, яка потрібна в конкретному випадку (0,5 м., 1 м., 2 м.) і не мати зайвих змотаних пучків кабелів, які не завжди є куди сховати. І друга перевага поляє в тому, що при монтажі зручніше прокладати кабелі через отвори та пази і на випадок поломки світильника, не потрібно буде розбирати половину меблів, а достатньо буде витягнути на декілька сантиметрів світильник та від'єднати його від кабеля для заміни.

Особливість усіх джерел освітлення Loox є те, що абсолютно всі світлодіодні стрічки та світильники є в однакових колірних температурах і можна реалізувати проекти повністю в одному відтінку не зважаючи на різні джерела.

Наступний розділ – доповнення. Сюди відносяться різноманітні зарядні пристрої для смартфонів. Всі вони під'єднуються до загальної системи живлення і є таких самим компонентом, як світильник, наприклад.

Наступний розділ – вимикачі. В асортименті Loox принцип підключення вимикачів кардинально інший, а ніж зазвичай прийнято в електромонтажній схемі підключення. Відмінність полягає у тому, що вимикач монтується не в розрив кабелю між джерелом світла та живленням, а вимикач подає імпульс на драйвер чи розгалужувач, так би мовити дає команду увімкнути чи вимкнути світло. В цьому є перевага, адже це спрощує підключення, не потребує прорахунку потужності, адже через вимикач потужність не проходить і дає



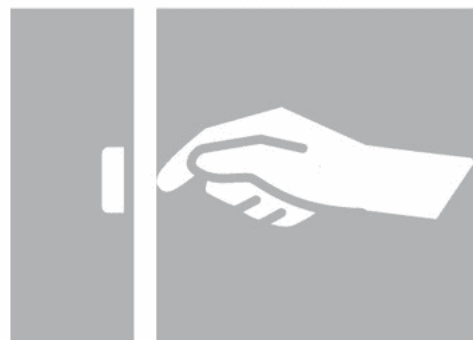
*Рис 2.9 Сенсорний вимикач, який реагує на промах руки на відстань до 60 мм Hafele Loox*

*833.89.127*

*[<https://www.hafele.com.de/en/product/sensor-switch-hafele-loox-modular-for-snap-in-connector/83389127/?MasterSKU=P-00863864>]*

можливість будувати різні схеми, де одним вимикачем можна вмикати/вимикати декілька різних драйверів. Також, за рахунок цієї особливості, сенсори вдалось зробити максимально малими за розмірами і вони чудово врізаються в торець ДСП, з якого виготовляються меблі.

Ще одним цікавим та новітнім сенсором є прихований ємнісний вимикач, як вловлює сигнал від руки через матеріал – ДСП, MDF, дерево, камінь, скло. Не працює тільки через метали та дзеркало, так як дзеркало має металеве напилення.



*Рис 2.10 Прихований ємнісний сенсор для увімкнення світла Hafele Loox 833.89.133*

*[<https://www.hafele.com.de/en/product/dimmer-switch-capacitive-hafele-loox-modular-for-snap-in-connector/P-00863867/>]*

Сигнал пробиває матеріал завтовшки до 30 мм. Якщо матеріал має більшу товщину, достатньо просто зробити поглиблення фрезеруванням і «втопити» сенсор.

Загалом, майже всі сучасні якісні сенсори зараз працюють із функцією димування, тобто при затриманні руки навпроти сенсора, яскравість освітлення збільшується або зменшується. Ще одна цікава особливість в сенсорах бренду Loox є те, що вони мають в собі пам'ять і колись це не було якоюсь перевагою, але в наш теперішній час із «блек-аутами», коли електроенергія пропадає і потім з'являється, сенсор має пам'ять в якому стані він працював в останній момент до поки була електроенергія. Наприклад, якщо освітлення в меблях було вимкнене і пропала електроенергія в будинку і потім як тільки подача електроенергії знову відновиться, все освітлення яким керував цей сенсор, воно так і залишиться вимкненим. Всі старіші сенсори та більш дешеві не мають цієї функції. Також, приємний естетичний бонус, це плавне увімкнення та вимкнення із затримкою в 1-2 сек.

Ну і найважливіше, це «серце» всієї системи – драйвер. Окрім більш довговічнішої роботи та кращого ККД, драйвер має захисти від перенапруги, перевантаження та короткого замикання і є універсальним для напруги від 100 В до 240 В. Він може працювати у будь-якій країні світі, достатньо тільки взяти кабель із відповідною вилкою для під'єднання до мережі через розетку. Це дуже зручно для виробників, які меблі виготовляють на експорт в США, Великобританію та інші.

## **Висновок до другого розділу**

В результаті проведеного дослідження можна зробити наступні висновки. Освітлення є важливим елементом дизайну меблів, яке може поліпшити їх зовнішній вигляд, функціональність та комфортність використання. На сьогоднішній день існує широкий вибір джерел освітлення для меблів, але не всі вони є однаково ефективними, безпечними та простими у використанні. Найкращим вибором для меблів є світлодіодне освітлення, яке є енергоефективним, довговічним та має широкий спектр можливостей.

Для забезпечення безпеки та простоти використання меблів з підсвіткою, рекомендується використовувати спеціальні системи освітлення, які розроблені спеціально для цього застосування. Для забезпечення високої якості освітлення меблів, рекомендується використовувати джерела освітлення, які відповідають найвищим стандартам якості та мають сертифікати відповідності.

## РОЗДІЛ 3. ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ. ОСВІТНІ АСПЕКТИ

### 3.1. Німецький досвід підвищення кваліфікації дизайнера

У першій половині ХХ століття в Баугаузі була розроблена дуальна система освіти, яка пізніше стала основою для всіх дизайнерських шкіл Німеччини. Важливо зрозуміти, як у буремні роки ХХ століття німецька система освіти змогла стати гармонійною, людяною, спрямованою на підготовку фахівців і згладити конфлікт поколінь у педагогіці. Це питання має культурологічний аспект. Тому розглянемо досягнення та розвиток німецької системи дуальної дизайн-освіти, спробуємо проаналізувати її та визначити перспективи.

Зрозуміло, що будь який учитель впливає на особистість свого учня чи студента, але вплинути так, щоб не втратити, а лише вдало підкреслити індивідуальність молодого дизайнера вдається далеко не всім викладачам. Головне у педагогічному процесі – навіть не технологічне обладнання майстерні, а середовище, внутрішня наповненість педагогічно-мистецького процесу. Саме таке середовище забезпечує різноплановість і гармонійність художньо-естетичного професійного становлення і розвитку молодого митця[14].

Молоді дизайнери повинні мати такі особистісні якості, як уміння спілкуватися та працювати в команді, комунікабельність, володіння іноземними мовами, адаптивність, орієнтованість на кар'єру, цілеспрямованість, мотивацію та стресостійкість. Вчені з різних країн пропонують впроваджувати дуальну систему освіти для розвитку цих якостей у молодих дизайнерів. У рамках дуальної системи навчання теорія вивчається разом з практикою, а оволодіння обраною спеціальністю відбувається одночасно в навчальному закладі та на підприємстві.

Порівняльний аналіз професійно-технічної освіти України та Німеччини здійснили Я. Камінецький і Л. Криницька [27]. Але згадані публікації не врахували важливу особливість сучасної дизайн-освіти в Німеччині, а саме її дуальну форму.

Дуальну модель навчання можна визначити як освітню систему, яка передбачає поєднання теоретичної та практичної підготовки. Теоретична частина програми вивчається студентами в коледжі, а практична частина – на підприємстві. Дуальна система навчання спрямована на підготовку фахівців, які мають глибокі теоретичні знання та практичні навички, необхідні для успішної професійної діяльності. Така система забезпечує успішну адаптацію майбутніх фахівців до професійного середовища та суспільства.

Дуальна система освіти має ряд переваг у порівнянні з традиційним навчанням у ЗВО, тому її популярність у Німеччині непинно зростає. Ця модель дизайн-освіти в Німеччині визнана найбільш ефективним і результативним методом організації навчання, оскільки розкриває й активізує соціальний і професійний потенціал кожного студента й завдяки партнерській взаємодії двох самостійних в організаційному і правовому відношенні сфер забезпечує успішну професійну й соціальну адаптацію майбутніх фахівців [11, с.114].

### 3.2. Світлодизайн та проблематика української дизайн освіти

Не секрет, що сучасний рівень підготовки спеціалістів в Україні має серйозні проблеми, які перешкоджають її ефективному функціонуванню. Освіта в українських вишах стикається з низкою проблем, які перешкоджають її ефективному функціонуванню. До основних проблем належать:

- Невідповідність освітньої програми вимогам ринку праці. Багато українських вишів пропонують програми, які не відповідають потребам сучасного ринку праці. Це призводить до того, що випускники не можуть знайти роботу за фахом і залишаються безробітними.

- Недостатнє фінансування. Багато українських вишів отримують недостатнє фінансування від держави. Це призводить до того, що вони не можуть забезпечити належні умови для навчання та праці. Недостатнє фінансування найсильніше відбивається на висококваліфікованих спеціалістах, які мають за своєю спиною величезний багаж знань, навичок та інших "софт скілів", вимушені шукати кращого та перспективнішого місця праці.

- Низька якість викладання світлодизайну, або взагалі його відсутність. Багато викладачів українських вишів не мають достатньої кваліфікації та досвіду, або не приділяють достатньої уваги світлодизайну. Це призводить до того, що студенти отримують недостатні знання та навички.

- Війна в Україні призвела до додаткових проблем для освіти в українських вишах. Багато вишів були пошкоджені або зруйновані внаслідок бойових дій. Деякі виші були змушені переїхати в інші регіони України. Це ускладнило навчання та роботу студентів та викладачів. Також багато висококваліфікованих спеціалістів опинились під окупацією чи загинули, покинули України задля безпеки себе та родини, багато хто стоїть на чолі оборони нашої рідної землі.

Всі ці фактори дуже негативно впливають на подальший розвиток освітньої програми підростаючого покоління спеціалістів. Кожен з цих

факторів є величезною темою для обговорення і можна написати не одну наукову працю. Але ми зупинимось на першому пункті, а саме невідповідність освітньої програми вимогам ринку праці.

Освітня програма - це комплекс навчальних дисциплін, які вивчаються студентами під час навчання в навчальному закладі. Вона визначає зміст і структуру освіти, а також її відповідність вимогам ринку праці.

Ринок праці - це система взаємовідносин між роботодавцями та працівниками, які виникають у процесі купівлі-продажу робочої сили. Він визначає потребу в кваліфікаційних кадрах, а також рівень оплати праці.

Невідповідність освітньої програми вимогам ринку праці - це ситуація, коли зміст і структура освіти не відповідають потребам роботодавців. Це може призвести до того, що випускники не можуть знайти роботу за фахом і залишаються безробітними.

Причини невідповідності освітньої програми вимогам ринку праці

Невідповідність освітньої програми вимогам ринку праці може бути викликана різними факторами, зокрема:

- Швидкі зміни на ринку праці. Ринок праці постійно змінюється, у ньому з'являються нові професії, а деякі старі професії зникають. Освітні програми не завжди встигають за цими змінами.
- Недостатня взаємодія освітніх закладів і роботодавців. Роботодавці не завжди беруть участь у розробці освітніх програм, що може призвести до того, що вони не відповідатимуть їхнім потребам.
- Недостатній рівень кваліфікації викладачів. Викладачі можуть не знати про сучасні вимоги ринку праці, що може призвести до того, що вони навчатимуть студентів не тим знанням та навичкам, які потрібні для роботи.

Наслідки невідповідності освітньої програми вимогам ринку праці

Невідповідність освітньої програми вимогам ринку праці може мати негативні наслідки для всіх учасників освітнього процесу, зокрема:

- Випускники не можуть знайти роботу за фахом і залишаються безробітними. Це може призвести до соціальних проблем, таких як зростання безробіття, бідності та злочинності.
- Роботодавці не можуть знайти кваліфіковані кадри. Це може призвести до зниження продуктивності праці та погіршення якості продукції та послуг.
- Освітні заклади втрачають авторитет. Це може призвести до зниження престижу освіти та зменшення кількості вступників.

Шляхи вирішення проблеми невідповідності освітньої програми вимогам ринку праці

Для вирішення проблеми невідповідності освітньої програми вимогам ринку праці необхідно вжити комплексних заходів, зокрема:

- Реформування освітньої системи відповідно до вимог сучасного ринку праці. Це передбачає розробку освітніх програм, які відповідають потребам роботодавців.
- Посилення взаємодії освітніх закладів і роботодавців. Роботодавці повинні брати участь у розробці освітніх програм, а також у процесі навчання студентів.
- Підвищення кваліфікації викладачів. Викладачі повинні знати про сучасні вимоги ринку праці, щоб навчати студентів необхідним знанням та навичкам.

В Україні вже вживаються певні заходи для вирішення цієї проблеми. Зокрема, в 2022 році було прийнято Закон України "Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо реформування сфери вищої освіти". Цей закон передбачає реформування системи вищої освіти, зокрема, розробку нових освітніх програм, які будуть відповідати потребам ринку праці.

Крім того, в Україні діє Національна служба зайнятості, яка займається працевлаштуванням випускників. Ця служба співпрацює з освітніми закладами, щоб допомогти випускникам знайти роботу за фахом.

Реформування освітньої системи та посилення взаємодії освітніх закладів і роботодавців є важливими кроками на шляху вирішення проблеми невідповідності освітньої програми вимогам ринку праці. Це дозволить підвищити якість освіти та зробити її більш відповідальною до потреб суспільства.

Що ж стосується приватного бізнесу в Україні. Як вже згадувалось вище, молоді, майбутні спеціалісти, випускники вишів, не відповідають вимогам роботодавців. Саме тому, кожен приватний бізнес вимушений займатися власним навчанням молодих працівників і в деяких випадках, дехто вважає це навіть кращим, адже «свіжу та чисту голову» можна підготувати під власні потреби. Загалом, приватний бізнес має більш конкретні потреби. Навчальні заклади зазвичай пропонують загальні програми, які не завжди відповідають потребам конкретного бізнесу. Приватний бізнес може розробити програми, які відповідають його конкретним потребам. Приватний бізнес може забезпечити більш практичне навчання. Навчальні заклади часто зосереджені на теорії, а не на практиці. Приватний бізнес може забезпечити більш практичне навчання, яке відповідає реальним потребам роботи. Приватний бізнес може забезпечити більш індивідуальний підхід. Навчальні заклади зазвичай мають великі класи, що може ускладнити індивідуальний підхід. Приватний бізнес може забезпечити більш індивідуальний підхід, який відповідає потребам кожного працівника.

Ось деякі конкретні приклади того, як приватний бізнес може надавати краще навчання спеціалістів, ніж навчальні заклади:

- Компанія може розробити програму навчання, яка відповідає її конкретним технологіям та процесам. Це може допомогти працівникам швидше опанувати необхідні знання та навички.

- Компанія може надати працівникам можливість навчатися на практиці, працюючи над реальними проектами. Це може допомогти працівникам набути досвіду та навичок, які необхідні для успіху в компанії.

- Компанія може надати працівникам можливість навчатися в своєму власному темпі. Це може бути корисно для працівників, які мають різні навчальні стилі або потреби.

Звичайно, не всі приватні бізнеси можуть надавати таке ж якісне навчання, як навчальні заклади. Однак, багато приватних бізнесів усвідомлюють важливість навчання спеціалістів і інвестують у нього.

А що б було, якби приватний бізнес тісно співпрацював б із вищими навчальними закладами?

Для приватного бізнесу:

- Покращення якості освіти. Приватний бізнес може допомогти навчальним закладам розробляти програми, які відповідають потребам ринку праці. Це може призвести до того, що випускники будуть краще підготовлені до роботи і зможуть швидше адаптуватися до неї.

- Полегшення працевлаштування. Приватний бізнес може надавати студентам можливість стажування та практики. Це може допомогти студентам знайти роботу після закінчення навчання.

- Збільшення інновацій. Приватний бізнес може допомогти навчальним закладам впроваджувати нові технології та методи навчання. Це може призвести до того, що освіта буде більш актуальною та відповідатиме сучасним потребам.

Для вищих навчальних закладів:

- Покращення фінансування. Приватний бізнес може надавати фінансову підтримку навчальним закладам. Це може допомогти навчальним закладам поліпшувати матеріальну базу, а також надавати студентам більш якісну освіту.

- Покращення співпраці з бізнесом. Приватний бізнес може допомогти навчальним закладам впроваджувати нові програми та проекти. Це може

привести до того, що освіта буде більш прикладною та відповідатиме потребам ринку праці.

- Збільшення престижу. Співпраця з приватним бізнесом може підвищити престиж навчального закладу. Це може привести до збільшення кількості вступників та покращення іміджу навчального закладу.

Ось деякі конкретні приклади того, як приватний бізнес може співпрацювати з вищими навчальними закладами:

- Компанія може фінансувати створення нових навчальних програм або кафедр. Це може допомогти навчальному закладу запровадити нові напрямки навчання, які відповідають потребам ринку праці.

- Компанія може надавати студентам можливість стажування та практики. Це може допомогти студентам набути досвіду та навичок, які необхідні для успіху в кар'єрі.

- Компанія може співпрацювати з навчальним закладом у розробці нових методів навчання. Це може привести до того, що освіта буде більш актуальною та відповідатиме сучасним потребам.

Співпраця приватного бізнесу з вищими навчальними закладами є важливим напрямком розвитку освіти. Вона може допомогти поліпшити якість освіти, полегшити працевлаштування випускників та підвищити престиж навчальних закладів.

І саме такі взаємовигідні випадки співпраці вже є в нашому сьогоденні і з кожним роком їх стає все більше та більше. Звісно ж перші такі співпраці почались із звичайних презентацій товарів студентам. Але із кардинальною зміною керівництва Української асоціації меблевиків, що відбувалась у травні 2018 року, змінився підхід до розвитку меблевої галузі у всьому, у тому ж числі й співпраця із вищими навчальними закладами. Професори, завідувачі кафедр, доценти та викладачі навчальних закладів, які дотичні до меблів та меблевого виробництва почали спілкуватись та співпрацювати із приватним бізнесом. Відвідування всеукраїнських з'їздів меблевиків, участь у самітах, виставках, відвідування потужних виробництв зблизило навчальні заклади із

приватним бізнесом. У 2023 році створили Львівський меблевий кластер, який складається із підприємців-однодумці, які мають на меті спільно вносити зміни для розвитку меблевої галузі Львівщини, в тому числі й до навчання та підготовки нових спеціалістів.

Серед усього цього, хочу виділити власне перші мої кроки у знайомстві студентів із меблевим освітленням. Навесні 2022 року, компанія ТОВ Гефеле Україна, а точніше її представники – я (менеджер по роботі із ключовими клієнтами) та керівник відділу продажу Максим Чайка, провели ряд перемов із завідувачем кафедри технології меблів та виробів з деревини Національного лісотехнічного університету України - Кійко Орестом Антоновичем. В ході перемовин та зустрічей, нам озвучили ряд проблем, з якими зараз стикається університет. Продемонстрували навчальні аудиторії та виробничі майстерні для проведення лабораторних робіт студентів. Ми оглянули наявні експозиції, які демонструють різні елементи меблів, дизайнерські рішення. Багато з цих елементів є дуже давніми і морально застарілими і в плані освітлення немає абсолютно нічого. Така зустріч була не одна, також, декілька нарад з колегами ми провели в себе в офісі і кожен висловив свої ідеї. В результаті всіх цих перемовин та зустрічей, була складена багатокрокова пропозиція від ТОВ Гефеле Україна до кафедри ТМВД НЛТУ. Після представлення нашої пропозиції завідувачу кафедри, ми спільно склали цілу поступову програму. Програма мала свою «дорожню карту», певну послідовність, в якій був ряд заходів, метою яких є ознайомлення та навчання студентів. Звісно ж фокус робився на студентів бакалаврату 3-4-их курсів, які вже отримали основні базові знання і можуть покращувати та поглиблювати свої знання та практичні навички.

В комплекс заходів входить проведення презентацій безпосередньо компанії та різних її товарних груп. Головною метою було не просто продемонструвати товари та їхні переваги, а навчати студентів спершу зрозуміти, які переваги вони отримують використовуючи ті чи інші товари. Для прикладу, моя частина – освітлення, на перший погляд, студентам,

майбутнім технологами чи конструкторам, здалась не зрозумілою. Я не розповідав про якісь технологічні особливості, а намагався пояснити, що у виробництві меблів, наявність світла є дуже важливою особливістю, можливістю виокремити їхні майбутні меблі серед сотень чи тисяч інших і їм дуже важливо мати ці базові дизайнерські знання, і не чекати тільки на рішення дизайнера. Не у всіх випадках, навіть в хороших та якісних меблевих виробництвах є в штаті дизайнери. Часто це буває просто виробнича компанія, яка реалізовує дизайнерські проекти. Але всі ми прекрасно знаємо, як часто буває, що гарна картинка не завжди є технологічно під силу до реалізації і в цих моментах конструктори вимушені поправляти певні дизайн проекти, через неможливість виготовлення, яке стало наслідком не технічно підкованого дизайнера. Інша ситуація може бути, коли дизайнер віддав пакет всіх проектів по об'єкту, але на етапі реалізації виникає багато уточнюючих моментів із виробником-підрядником і часто вносяться певні правки. І саме в таких випадках, їхня широка кваліфікація буде тільки на користь їм.

Ось декілька фотографії із першої ознайомчої лекції та практичної пари:



Виставкова експозиція – це наочна демонстрація фурнітури у вигляді виставкових стендів та взірців, які виконуватимуть свою роль весь час, а не тільки один раз під час приїзду представника компанії. Ці стенди допоможуть

всім викладачам кафедри проводити більш наглядне навчання. Причому стенди ми завжди намагаємось робити в максимально приближеному вигляді до реальних потреб клієнтів, і звісно ж це кухня. В даному проекті співпраці реалізований стенд шириною 2800мм, по праобразу кухні. Але звісно ж це не є реальна повноцінна кухня із мийкою, варильною поверхнею, витяжкою, тощо. Так звана робоча поверхня освітлюється зафрезерованим профілем у днище верхніх секцій через фокусну лінзу. Вмикається за допомогою повністю прихованого сенсора. Всі верхні секції освітлюються за допомогою точкових світильників, які вмикаються при відкритті фасаду. Бічні колони мають вертикальну зафрезеровану підсвітку, яка вмикається при відкритті фасаду. У нижніх секціях, де розташовані висувні ящики різних типів та механізми карго, є змонтована підсвітка верхніх висувних ящиків. Вона зроблена на основі алюмінієвого профілю 833.72.991, який має сферичну форму розсіювача з радіусом 9мм, сам розсіювач білий і за рахунок цих двох факторів ідеально розсіює світло на всю ширину та глибину витягнутої шухляди. Все освітлення у виставковому стенді підібрано однакової колірної температури 4000К, що є найбільш оптимальним і являється золотою серединою (не занадто тепле і не занадто денне).

Що стосується інших кроків навчання студентів, сюди також увійшли:

Кондуктори та інструменти. Основним технологічним з'єднанням за допомогою стяжок є з'єднання за допомогою ексцентрикової стяжки. В даному випадку – Minifix. Компанія ТОВ Гефеле Україна надала кондуктори двох видів та декілька упаковок стяжок для того щоб викладачі могли провести практичні заняття чи лабораторні роботи із студентами.

Що стосується освітлення, ми надали дві валізи із мобільними планшетами, на яких змонтовані різноманітні джерела освітлення, їх розгалуження та живлення.



Прості, компактні і головне мобільні презентери, дають можливість побачити весь ланцюжок живлення від мережі 230В до самого джерела освітлення. Тут є представлені різні світлодіодні стрічки та світильники з різною колірною температурою, різною потужністю та кутом розсіювання. За їх допомогою можна відтворити різні сценарії освітлення, причому можна приставити їх до існуючих меблів, щоб побачити яка температура світла, потужність, кут будуть кращими в тому чи іншому випадку.

Також, ми забезпечили кафедру різним друкованим маркетинговим матеріалом, таким як каталоги, брошуру, тощо.

Ще є заплановані відвідування нашого логістичного центру для розуміння логістичної складової та її важливості та відвідування шоуруму львівського дилера для ознайомлення із іншими меблевими механізмами, встановленими різними варіантами освітлення, які не представлені в університеті.

Для компанії ТОВ Гефеле Україна, це був перший пілотний проект співпраці із навчальними закладами. Наразі він ще триває, але вже є чітке

бачення результатів та зацікавленість викладачів кафедри і студентів у подальшій співпраці. Саме тому така співпраця буде продовжуватись та розширюватись. У наступний рік-два є мета залучити інші вищі навчальні заклади з іншим міст України та приділити увагу таким спеціальностям як дизайн, мистецтво. Але це вже буде зовсім інший підхід, адже тут приділяється значно менше уваги технічним моментам, а більше уваги приділяється різним цікавим речам, естетично привабливим, функціональним і т. п.. І один із основних розділів є освітлення.

### **3.3. Авторська розробка презентаційної моделі системи освітлення**

Працюючи вже багато років з меблевою фурнітурою, і будучи відповідальним за напрям світлодіодного освітлення бренду Loox, не одноразово виникала потреба в демонстраційних моделях, стендах, виставкових площах тощо. Навіть якщо брати банальну демонстрацію світильників чи профілів із світлодіодною стрічкою, жива демонстрація дозволяє клієнтам краще зрозуміти, як світильник буде виглядати і працювати в реальному житті. Адже просто фотографія світильника у каталозі не дає повного уявлення про те, як світильник буде виглядати в меблях. Фотографія, креслення та технічний опис не дадуть можливості зрозуміти, відчутти чи цей світильник підходить клієнту чи ні. Будемо відверті, навіть людині із технічним мисленням та технічним багажем знань, інформація з каталогу не дасть повного розуміння, чи підходить той чи інший світильник чи ні. Демонстрація світильника дозволяє побачити реальні розміри, колір, фактуру матеріалу, з якого виготовляється світильник. Увімкнувши світильник клієнт бачить наскільки цей світильник яскраво освітлює, на яку відстань доноситься світло та скільки доходить цього світла до необхідного предмета, як широко чи вузько розсіюється освітлення, яка його колірна температура. Те як світильник вмикається та вимикається, як він може димуватись (зменшувати чи збільшувати яскравість). Все це клієнт може побачити тільки в живу.

Наче не проблема представити світильники та інші джерела освітлення, в додатку є рисунки № 17-21, на яких видно, як це зазвичай відбувається. Так як сучасне світлодіодне освітлення, за рахунок своїх технічних особливостей, максимально тонке, потрібна тільки площа, щоб розмістити якомога більше світлодіодних чипів. Чим більша площа, тим більше освітлення видає світильник. Відповідно, щоб продемонструвати як найбільше світильників, їх розміщують вертикально (або під невеликим кутом) до кінцевого клієнта. І таке розташування практично у всіх брендах, гіпермаркетах, чи спеціалізованих магазинах із освітлювальною технікою. В результаті, клієнт бачить весь великий асортимент світильників, їх розміри, форму та колір, але

не бачить головного, те для чого світильник призначений. Адже призначення світильника – освітлювати. А якщо ці світильники увімкнуті, вони повністю засліплюють клієнта, в результаті чого клієнт нічого не зможе адекватно обрати. Тримати світильники вимкнутими, щоб вони не сліпили клієнта, теж не правильно, адже ніхто не зможе правильно обрати необхідний світильник. Наче цілком зрозуміла ситуація, але чомусь абсолютно всюди вона повторюється і тільки одиниці придумують ідеї, як правильно продемонструвати джерело світла. Для прикладу виставковий стенд компанії EVM в м. Глазгоу, Шотландія (Додаток, рис. 22) або виставковий стенд компанії Viribright (Додаток, рис. 23). На цих двох прикладах є правильна демонстрація світильників, адже всі джерела світла (світлодіодні стрічки та точкові світильники) мають зону, яку вони повністю освітлюють. Тут чітко видно, яке джерело має яку потужність, яку температуру світла, яке розсіювання та яке заповнення навколишнього середовища світлом. Промені світла різних світильників майже не перехрещуються між собою і тут кінцевий клієнт може побачити приблизний результат кожного джерела світла. Чому приблизний, тому що не забуваємо, що заповнення світлом залежить від площин чи предметів, на які потрапляє світло і як ці площини рефлексують падаюче на них світло.

Звісно ж, на компанії світового рівня із столітньою історією, є люди які відповідають за представлення виставкових взірців. Декілька варіантів експозиції світлодіодного освітлення Loox є у додатку рис. 24-28.

Безсумнівно, є багато хороших прикладів, ідей та навіть готових стендів. Деякі готові стенди подорожують світом для експозиції у виставках в різних країнах і Україна не виключення. Компанія Гефеле Україна не одноразово привозила такі стенди для участі у щорічних виставках МТКТ/KIFF протягом 2010-2021 років.

Одним із найцікавіших демонстраційних стендів освітлення від Hafele є Loox Van:



Це мікроавтобус із розкладними та висувними платформами, який являє собою мобільну пересувну виставку на колесах. Зручний формат для проведення локальних презентацій у будь-яких куточках Європи. За рахунок трансформації кабіни, площа збільшується в 1,5 рази. В ньому представлені всі основні компоненти світлодіодного освітлення для меблів, поєднання всіх елементів в одну мережу із можливістю демонстрацій різних тематичних сценаріїв, які можуть бути втілені в реальному приміщенні.

Маючи чимало готових рішень, можна їх експортувати в Україну чи виготовити тут відповідно до всіх креслень та технічної документації. Але кожен ринок має свої особливості, і ринок Східної Європи досить суттєво відрізняється від ринку Західної Європи, а тим більше від країн Азії та Північної і Південної Америки. Економічний рівень наших клієнтів, їхні запити мають відмінності і дещо різні пріоритети. Підхід до конструкторської частини прокладання живлення для освітлення в Європі та країнах Північної Америки взагалі кардинально інший. Також, менталітет. Всі ці фактори відіграють важливу роль і не завжди готові експозиційні рішення німецьких колег є на всі 100% актуальні в Україні. Саме тому, наприкінці 2021 року я почав створювати ідею власного стенду для демонстрації світлодіодного освітлення Looh. Вимог було багато і найважливіше, це габаритні рамки, за які не можна було виходити, адже стенд розробляється не для виставки в експолазі чи шоурумі компанії, а для салонів дилерів. Дилерські салони є

практично в кожному великому місті України, всі вони різної площі і часто бувають полібрендovими (де представлені різні виробники фурнітури) і звісно ж це не салони виключно по освітленню, а по всій меблевій фурнітурі. Тому було вирішено не виходити за рамки 1 400 мм по ширині та 2 100 мм по висоті. Глибина при цьому стандартна – до 600 мм. Наступна особливість, це його модульність для зручного транспортування, підйому на поверх (в деяких випадках), зручного монтажу чи демонтажу на випадок релокації. Ну і найголовніше, це максимально продемонструвати асортимент джерел освітлення, те як вони освітлюють, як вони виглядають, різновиди та легкість і простоту підключення та поєднання в одну систему. Враховуючи те, що сучасні меблі мають не тільки відкриті полиці для освітлення, а й різні закриті ємності за дверима відкривними, за дверима розсувними, висувними ящиками і все це технологічно вирішується по різному, мета була продемонструвати максимум всіх можливих варіантів, які будуть наочним прикладом як для кінцевого клієнта, так і для виробника меблів, конструктора, технолога та дизайнера.

Для кращого пояснення всіх ідей, які реалізовані в стенді, він поділений на 8 основних зон:



1. Зона колірної температури. У верхній частині стенду є чотири відкритих полиці, в середині вони будуть білого кольору для максимального нейтралітету та уніфікації фону (на першій візуалці ця ідея ще не була реалізована). В кожній секції встановлений світлодіодний точковий світильник однієї моделі, з однаковою потужністю, але різної колірної температури: 2700К, 3000К, 4000К та 5000К. Ідея полягає в тому, щоб будь-яка людина (кінцевий клієнт), для початку, зміг обрати колірну температуру, яка буде використовуватись. Секції однакові по параметрам,

нахилені до спостерігача і обов'язково буду обладнані однаковими декоративними предметами, щоб побачити як предмет по іншому сприймається в залежності від колірної температури.

2. Зона точкових світильників. У верхній полиці змонтовані різноманітні точкові світильники. Висота їх розташування 1730мм. Таким чином, вони праткично не сліпитимуть спостерігача, і демонструватимуть те як вони освітлюють полицю і предмети які на ній будуть розташовані. Кожен із світильників має свою кнопку вимикач, щоб клієнт самостійно вмикав світильник який його зацікавив і бачив його результат освітлення. А вимкнувши всі світильники, можна було побачити як він монтується (врізний/накладний), розмір, колір декоративної накладки. На задній стінці цієї зони розташовані декоративні накладки, які можуть бути використані у світильниках. Адже світильники всі модульні і кожен із світильників може бути із квадратною чи круглою декоративною накладною, врізний чи накладний і більше десяти колірів накладок.

3. Зона освітлення робочої поверхні. Як ми вже знаємо, освітлення робочої поверхні кухні, на сьогоднішній день, це must have і використовується абсолютно у всіх сегментах від дешево до преміального. Відповідно у горизонтальній потовщеній полиці розташовані дев'ять врізних профілів однакової форми, але з різними по потужності світлодіодними стрічками від 2,4 Вт/м до 19,2 Вт/м. І окремо є врізний профіль із фокусною лінзою, яка збирає освітлення і чітко на робочу поверхню. Всі вони вмикаються окремими вимикачами, розташованими на торці полиці і дають можливість зрозуміти, яку саме потужність потрібно обрати для себе. Світло падає на зону 5, яка і виконує візуальну функцію робочої поверхні і розташована на висоті 850 мм від підлоги.

4. На фальш-задній стінці розташовані всі можливі варіанти алюмінієвих та пластикових профілів для світлодіодної стрічки. Тут представлені накладні і врізні профілі, алюмінієві та пластикові, чорні та срібні профілі, з молочним розсіювачем чи прозори чи чорним, глибокі та

плиткі профілі, вузькі та широкі. Простіше кажучи – весь можливий асортимент на сьогоднішній день.

5. Так звана «робоча поверхня», а точніше її праобраз. Звісно ж тут не розташовані жодні джерела освітлення, адже вони сліпитимуть клієнта. Тут наочно представлена вся система підключення та розгалуження від розетки до світильника. Саме тут видно як просто все підключається та поєднується між собою, всі компоненти. Як від одного драйвера йде відгалуження на різні зони для створення різних сценаріїв. Це все задумано в першу чергу для виробників меблів, щоб їм було легше зрозуміти принцип підключення і переконатися наскільки це легко та просто, а кінцевий клієнт міг переконатися в якості використаних комплектуючих в його майбутніх меблях. Окрема зона у правому нижньому кутку виділена для демонстрації різних типів вимикачів, сенсорів, димерів.

6. Висувні шухляди. Два висувних ящика, які всередині обладнані підсвіткою шухляд. В середині шухляд, між боковими стінками розташований спеціальний профіль який має півсферичну форму розсіювача і сам розсіювач є молочно білим, що в сукупності дає широке розсіювання світла на всю глибину висувного ящика, не залежно чи на повну його витягнули чи тільки частково. Сенсор відкриття фасаду монтується безпосередньо в сам профіль, він має точно таку ж півсферичну форму, відповідно виглядає максимально однорідним світильником в зборі.

7. Зона відкривних фасадів. Тут розміщені три секції. Бокові з одинарними фасадами, які відкриваються на петлях. В боковини корпусу вмонтовані сенсори, які реагують на відкриття фасаду і вмикають світло в середині секції. Саме джерело світла є точковим світильником, який розташований на верхній частині цих секцій.

По середині секції є встановлені скляні полиці, які мають торцевий профіль із світлодіодною стрічкою. Профіль розташований на задній

крайці скла. Чіпи світлодіодної стрічки розташовуються впритул до крайки скла. Передня крайка скляної полиці відполірована. В результаті ми отримуємо гарне розсіяне світло по крайці скла. Увімкнення цього освітлення є не залежним від відкриття фасаду цієї секції і вмикається/вимикається за допомогою пульта дистанційного керування.

Середня секція із двома розсувними фасадами. Фасади тут теж скляні. Розсуваються за допомогою розсувної системи Slido Design 20 IF C G. В боковинах корпусу теж змонтовані сенсори відкриття дверей і за рахунок розгалужувача 833.95.828 світло вмикається не залежно від того який з фасадів відчинений, або обидва і вмикається тільки в тоді, коли обидва фасади зачинені.

На днищі цих трьох секцій є розташовані всі елементи живлення та розподілення напруги до сенсорів та світильників, для того щоб виробник меблів наочно бачив простоту компонування та підключення всіх елементів. А кінцевий клієнт міг побачити, що не залежно від типу та матеріалу фасаду і їх кількостей, у будь-якому випадку є можливість реалізувати освітлення без будь-яких проблем.

8. Цоколь. Це найпростіша частина стенду і вони не залишилась без освітлення. В цоколі є врізані точкові світильники, які мають в собі датчик руху і як тільки хтось наблизиться до стенду, вони вмикаються. Першочергово ці світильники придумані для підсвітки ліжок, відповідно вони мають слабеньке легке та тепле освітлення.

І також, додатково, є спеціальний профіль для підсвітки цоколя, але в ньому вже змонтована RGB-led стрічка, яка вмикається та керується за допомогою пульта дистанційного керування.

Абсолютно все розгалуження кабелів, мікшерів, драйверів є приховане за фальш стінкою і не доступне для клієнтів. Зовнішні боковини можуть бути оформлені інформаційними та рекламними наклейками, у випадку окремо стоячого розташування цього стенду.

## **Висновок до третього розділу.**

Співпраця приватного бізнесу з вищими навчальними закладами є важливим напрямком розвитку освіти. Вона може допомогти поліпшити якість освіти, полегшити працевлаштування випускників та підвищити престиж навчальних закладів.

У випадку з освітленням меблів, співпраця навчальних закладів з виробниками фурнітури може допомогти студентам отримати необхідні знання та навички, які будуть затребувані на ринку праці. Студенти зможуть навчитися підбирати правильне освітлення для різних меблевих виробів, а також проектувати та встановлювати освітлювальні системи. У рамках співпраці між ТОВ Гефеле Україна та НЛТУ було реалізовано ряд заходів, які сприяли навчанню студентів у галузі освітлення меблів. Зокрема, було проведено ряд презентацій, створено виставкову експозицію, надано студентам кондуктори та інструменти, а також мобільні презентери. Ці заходи дали позитивні результати. Студенти проявили зацікавленість у вивченні освітлення меблів, і багато з них вже висловили бажання працювати в цій галузі.

## ВИСНОВОК

Наше дослідження було направлене на вирішення основної мети роботи - дослідити та проаналізувати проблематику застосування освітлення в сучасних європейських меблевих виробках. Відповідно до мети та поставлених завдань дослідження, можна зробити наступні висновки:

Провівши аналіз джерельної бази, вияснили хто ж все-таки по праву вважається засновником світлодизайну – американський Річард Келлі. Нам вдалось узагальнити теоритичний досвід наукових праць, що стосується окресленої проблематики та оцінити існуючий стан розвитку світлодизайну меблів. Як результат, дійшли до висновку, що світлодизайну меблів, як окремій та незалежній складовій інтер'єру, не приділяється необхідна увага, недооцінюється. В більшості випадків світлодизайном меблів займаються дизайнери інтер'єру і часто плутаючи це із загальним інтер'єрним освітленням. Існує проблема непорозуміння, що світлодизайн меблів повинен бути синергією роботи дизайнера, який створює загальну концепцію інтер'єру та поєднує всі його елементи в єдиний ансамбль і виробника меблів, який повинен це все реалізувати з максимальною продуманістю на всіх етапах виробництва та експлуатації меблевих виробів.

Ми проаналізували всі наявні типи джерел освітлення, їхні переваги та недоліки. Окреслили необхідні параметри освітлювальних засобів для формування якісного світлодизайну меблевих виробів.

Ми проаналізували всі сучасні спеціалізовані освітлювальні прилади для меблів. Хто виготовляє їх, і в кого які є переваги та недоліки. Детальніше розглянути їх нововведення та найцікавіші, на нашу думку, екземпляри.

Також ми проаналізували різницю між освітлювальними приладами, які використовують у меблевому виробництві в країнах Східної та Західної Європи і зробили висновки, які пропонуємо винести на окреме обговорення і приділяти увагу тим моментам, які в країнах Західної Європи є нормою на законодавчому рівні, але є не врегульованими в країнах Східної Європи. А приділяти увагу цим

момент та багатьом іншим потрібно за рахунок освітніх програм, як дуальної освіти, на прикладі аналогічних процесів у Німеччині. Додатково розробили пропозицію не тільки теоретичного навчання, а й наочного у вигляді компактного стенду в якому можна продемонструвати весь асортимент освітлювальних приладів і та різні сценарії світлодизайну. Адже сучасний світ - це світ швидких змін. Світ безперервного розвитку. Нові технології, відкриття та ідеї з'являються з кожним днем, з'являються так швидко, що нам важко встигати за ними. І з часом цей процес ще більше прискорюватиметься та ускладнюватиметься. Для прикладу, тенденції, які вплинуть на розвиток ринку спеціалізованих світильників для меблів у майбутньому:

- Зростання популярності світлодіодного освітлення;
- Зростання попиту на цікаві та більш технологічні меблі;
- Зростання попиту на якісне освітлення, яке є більш екологічним;
- Розвиток технологій штучного інтелекту та машинного навчання, які можуть використовуватися для створення більш розумних світильників, які можуть адаптуватися до різних умов освітлення;
- Все більше впровадження LEAN-виробництва, яке вчить перш за все оптимізації робочих процесів.

Всі ці тенденції створюють сприятливі умови для розвитку ринку спеціалізованих світильників для меблів. Відповідно, всім дотичним до світлодизайну меблів, потрібно завжди «тримати руку на пульсі», завжди паралельно детально вивчати новинки та розвиток цього напрямку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Історичні аспекти розвитку світлового дизайну та архітектури [електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: [http://studiopedia.su/5\\_805\\_istorichni-aspekti-rozvitku-svitlovogo-dizaunu-taarchitekturu.html](http://studiopedia.su/5_805_istorichni-aspekti-rozvitku-svitlovogo-dizaunu-taarchitekturu.html)
2. Richard Kelly (lighting designer) From Wikipedia [електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Kelly\\_\(lighting\\_designer\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Kelly_(lighting_designer))
3. Richard Kelly's Theories of lighting електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://blog.naver.com/tnrud9064/221448047835>
4. Light through the eyes of Richard Kelly [електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.jisoiluminacion.com/en/light-through-the-eyes-of-richard-kelly/>
5. Richard Kelly's Three Tenets of Lighting Design [електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: [https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/richard-kellys-three-tenets-of-lighting-design\\_o](https://www.architectmagazine.com/technology/lighting/richard-kellys-three-tenets-of-lighting-design_o)
6. The Richard Kelly Grant. [електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://www.ies.org/membership/grants-scholarships/the-richard-kelly-grant/>
7. Лісна О.І. ДЕКОРАТИВНОХУДОЖНЄ ОСВІТЛЕННЯ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА /Харків ХНАМГ – 2010 /
8. Вплив освітленості на людину. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://lina.sale/statti/vpliv-osvitlenosti-na-lyudinu>
9. Переваги природного освітлення в конференц залі. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://www.anthillspace.com.ua/perevagi-prirodnogo-osvitlennja-v-konferenc-zali/>
10. Штучне освітлення, нормування. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/posibnik/770.html>

11. Штучне освітлення, нормування та розрахунок. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://studies.in.ua/bjd-gandyuk/938-124-shtuchne-osvtlennya-normuvannya-ta-rozrahunok.html>
12. The longest burning light bulb in the world. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://www.atlasobscura.com/places/centennial-bulb>
13. Дубинський В.П. КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ з дисципліни “СВІТЛО-КОЛЬОРОВИЙ ДИЗАЙН МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА СУЧАСНОГО МІСТА”. ХАРКІВ- ХНАМГ-2009
14. Зіненко Т. М. Роль особистості у мистецькій педагогіці. Педагогічні практики українських художників-керамістів. Мистецька освіта: методологія, теорія, практика. 2019. № 1. С. 385-399.
15. Модулі світлодіодні загального освітлення. Вимоги щодо характеристик (IEC/PAS 62717:2011, IDT) [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=79141](https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=79141)
16. Що таке світловий потік та інтенсивність світла? [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: [https://www.svit-lamp.ua/stati/ssho-take-svitloviy-potik-ta-intensivnist-svitla/?gad\\_source=1&gclid=CjwKCAiA8NKtBhBtEiwAq5aX2EwAzDVXC8\\_gNQr\\_AIuxBNxDDHgavG-zmu0f5yYZEBX9kddYqfjsbhoCVNsQAvD\\_BwE](https://www.svit-lamp.ua/stati/ssho-take-svitloviy-potik-ta-intensivnist-svitla/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiA8NKtBhBtEiwAq5aX2EwAzDVXC8_gNQr_AIuxBNxDDHgavG-zmu0f5yYZEBX9kddYqfjsbhoCVNsQAvD_BwE)
17. Сила світла й освітленість. [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://uahistory.co/pidruchniki/zasekina-physics-9-class-2017-deep-level/40.php>
18. Холодне, тепле або денне світло. Як не помилитися при виборі колірної температури? [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://maxus.com.ua/holodnyj-teplyj-ili-dnevnoj-svet-kak-ne-oshibitsia-pri-vybore-cvetovoj-temperature/>
19. Як правильно обрати температуру світла? [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://unilem.com.ua/blog/jak-pravilno-obrati-temperature-svitla/>

- 20.Що таке індекс кольоропередачі і коли це важливо? [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://amperok.com.ua/scho-take-indeks-koloroperedachi-i-koli-tse-vazhlivo/>
- 21.Індекс передачі кольору (CRI) у світлотехніці: основи та його критична важливість при виборі освітлення [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://lampochka.net.ua/indeks-peredachi-koloru-cri-u-svitlotekhnitsi-osnovy-ta-ioho-krytychna-vazhlyvist-pry-vybori-osvitlennia/>
- 22.ЩО ТАКЕ CRI? [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://www.light-group.com.ua/about/novyny/2/>
- 23.Кут розсіювання [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%82\\_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%81%D1%96%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%82_%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%81%D1%96%D1%8E%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F)
- 24.Переваги світлодіодних ламп та світлодіодних освітлювальних приладів [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://comtrade.ua/ua/blog/preimushchestva-svetodiodnykh-lamp-i-svetodiodnykh-osvetitelnykh-priborov/>
- 25.ЛЮМІНЕСЦЕНТНІ ЛАМПИ: ВИДИ, ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТА МАРКУВАННЯ [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <http://iskra.com.ua/index.php/uk-UA/novyny-ta-statti/item/97-lyuminestsentni-lampy-vydy-tekhnichni-kharakterystyky-ta-markuvannya>
- 26.Люмінофор: Таємниці Кольорового Світіння Світлодіодів[Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://mindscope.biz.ua/lyuminofor-ta-jogo-vplyv-na-kolorove-svitinnya-svitlodiodiv/>
- 27.Камінецький Я., Криницька Л. Професійно-технічна освіта України і Німеччини: порівняльний аналіз. Філософія освіти. 2002. № 8. С. 351-359.
- 28.Тидеманн Б. Дуальна система – німецька форма професійної освіти. Освіта і наука. 2011. № 6. С. 112-123.
- 29.Історичні аспекти розвитку світлового дизайну та архітектури [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL:

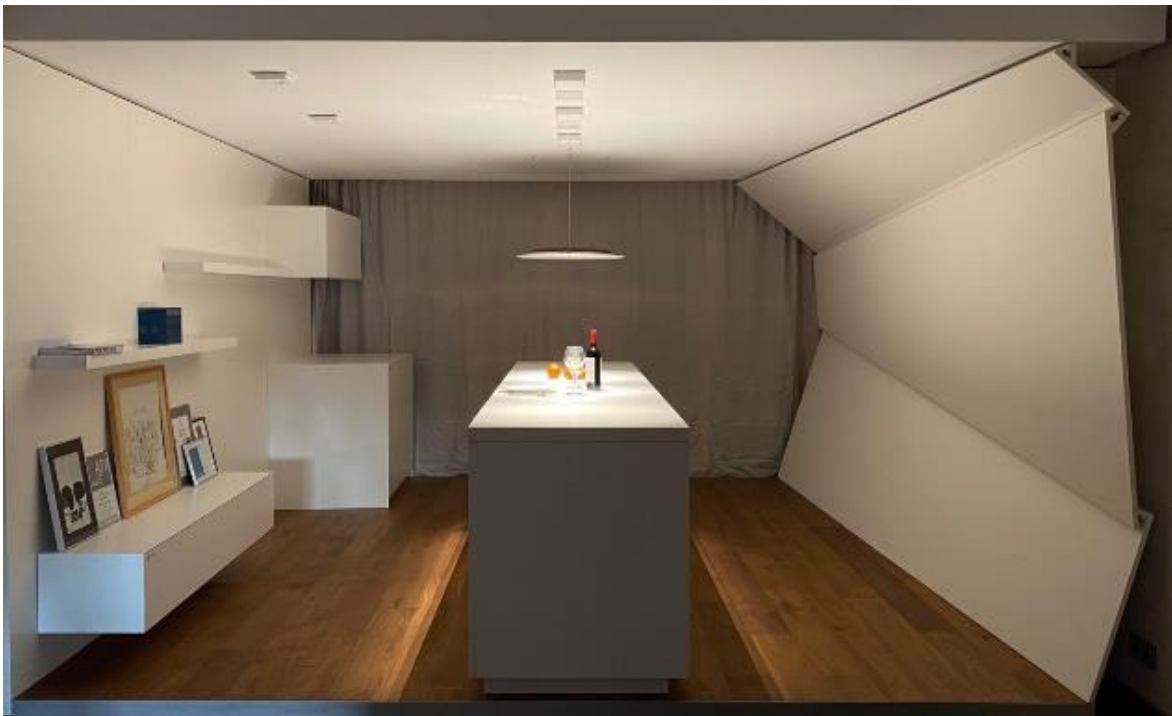
[https://studopedia.su/5\\_805\\_Istorichni-aspekti-rozvitku-svitlovogo-dizaynu-ta-arhitekturi.html](https://studopedia.su/5_805_Istorichni-aspekti-rozvitku-svitlovogo-dizaynu-ta-arhitekturi.html)

30. Правила освітлення і світлодизайн будинку [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <https://dominant-wood.com.ua/ua/statti/310-pravila-osvitlennya-i-svitlodizayn-budinku>
31. Світлодизайн житлових приміщень - норми, концепції, реалізація, приклади [Електронний ресурс] / - Режим доступу: URL: <http://stroytechnology.net/domachne-gospodarstvos/2310-svitlodizayn-gitlovux-prymichen.html>
32. Loox, Licht, Design. Брошура, 2018 р. Hafele GmbH, Nagold, Germany
33. LOOX5. Das LED-Lichtsystem für möbel und raum. Каталог, 2023 р. Hafele GmbH, Nagold, Germany
34. "Системи освітлення у дизайні інтер'єрів: естетичні, психологічні та функціональні аспекти". Виконала Васьків Т.В., керівник канд. пед. наук, доц. Швець О.А., 2014 рік
35. "Світловий дизайн в функціонально-естетичній організації сучасних інтер'єрів". Виконала Бенькалович С.І., керівник док. пед. наук, доц. Прусак В.Ф., 2020 рік
36. "Особливості формування архітектурного середовища засобами світлодизайну", Виконала Шепель Г.А., керівник канд. мистецтвознавства, ст. викл. Прокопчук І.Ю.
37. <https://uafm.com.ua/category/novinki/dajdzhest-podij-uam/>
38. <https://city-adm.lviv.ua/news/economy/296037-u-lvovi-stvoryly-meblevyi-klaster>
39. <https://nasvitlo.com/news/chto-takoe-temperatura-osveshcheniia-i-kak-ee-podobrat-dlia-komnat-raznogo-naznachenii>
40. <https://watt-shop.com.ua/blog/177-osnovnye-parametry-osveshcheniya.html>
41. [https://stud.com.ua/28523/bzhd/parametri\\_osvitlennya\\_zhittyediyalnosti\\_lyudini](https://stud.com.ua/28523/bzhd/parametri_osvitlennya_zhittyediyalnosti_lyudini)

42. <https://svetilnikof.com.ua/ua/blog/raschet-osveshcheniia-po-ploshchadi-kazhdoi-komnaty>
43. <https://www.brille.ua/ua/kak-rasschitat-uroven-osveshennosti-pomesheniya/>
44. <https://ledtest.vestum.ua/uk/study/indeks-koloroperedachi-ra-cri-ta-cqs/>
- 45.
46. <https://hafeleshop.com.ua/novosti/vogon-v-ochah-studentiv-pochatok-spivpratsi-iz-hfele-svitovim-gigantom-u-galuzi-meblevoyi-furnituri>
47. <https://nltu.edu.ua/index.php/novyny/item/1810-vohon-v-ochakh-studentiv-pochatok-spivpratsi-iz-hafele-svitovym-hipantom-u-haluzi-meblevoi-furnitury/1810-vohon-v-ochakh-studentiv-pochatok-spivpratsi-iz-hafele-svitovym-hipantom-u-haluzi-meblevoi-furnitury>
48. <https://www.domusline.com/cataloghi/domusline/sicam2023collection.html>
49. <https://www.domusline.com/cataloghi/domusline/metabrochureen.html>
50. <https://ebook.gtv.com.pl/flip-book/226949/851490/page/1>
51. [https://www.hafele.de/prod-live/web/WFS/Hafele-HDE-Site/de\\_DE/-/EUR/Static-View/pdfcatalog/de\\_DE/catalogs/index.php?catalog=Loox5&startpage=0.1](https://www.hafele.de/prod-live/web/WFS/Hafele-HDE-Site/de_DE/-/EUR/Static-View/pdfcatalog/de_DE/catalogs/index.php?catalog=Loox5&startpage=0.1)
52. <https://viyar.ua/ua/brands/lumine/>
53. <https://www.ikea.com/gb/en/cat/lighting-li001/>

**ДОДАТОК А**

*Рис. 1 – світло, щоб бачити (загальне освітлення)*



*Рис. 2 – світло, щоб побачити (акцентне, або фокусне освітлення)*



*Рис. 3 – світло, щоб дивитися (декоративне чи атмосферне освітлення)*



"Ambient luminescence is the uninterrupted light of a snowy morning in the open country. It is foglight at sea in a small boat, it is twilight haze on a wide river where shore and water and sky are indistinguishable."

"Focal glow is the shaft of sunshine that warms the end of the valley. Focal glow draws attention, pulls together diverse parts, sells merchandise, separates the important from the unimportant, helps people see."

"Play of brilliants is sunlight on a fountain or a rippling brook. Play of brilliants excites the optic nerves, and in turn stimulates the body and spirit, quickens the appetite, awakens curiosity, sharpens the wit...."

*Рис. 4 – Загальне, фокусне та декоративне освітлення у природі*

*[[https://www.researchgate.net/figure/Three-elements-of-lighting-Richard-Kelly-1952\\_fig1\\_365720914](https://www.researchgate.net/figure/Three-elements-of-lighting-Richard-Kelly-1952_fig1_365720914)]*



*Рис. 5 - Театр Метрополітен-опера в Нью-Йорку*

*[<https://marieclaire.ua/uk/obshhestvo/metropoliten-opera-zamovila-operu-pro-vikradenih-rosiyeyu-ukrayinskih-ditej>]*



*Рис. 6 - Музей мистецтва Метрополітен у Нью-Йорку*

*[<https://faroutmagazine.co.uk/the-metropolitan-museum-of-art-yoko-ono-work/>]*



*Рис. 7 - Національна галерея мистецтв у Вашингтоні, округ Колумбія  
[[http://markr.name/usa\\_2006/nga/index.htm](http://markr.name/usa_2006/nga/index.htm)]*



*Рис. 8 - Міжнародний аеропорт Джона Кеннеді в Нью-Йорку  
[<https://34travel.me/post/ex-airports>]*



*Рис. 9 – Лампа розжарювання у пожежній частині № 3 в Сан-Франциско, штат Каліфорнія*

*[<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=ynUlQuOZjZw>]*



*Рис. 10 – Автоматичне увімкнення світла при відкритті дверей холодильника*

*[<https://www.homap.fr/article/1205/liebherr-recompense-pour-ses-technologies-infinity-spring-et-hydrobreeze>]*



*Рис. 11 - Посудомийна машина Siemens SN56T553EU із підсвіткою  
[<https://technoexpert.in.ua/ua/p1087080465-posudomoechnaya-mashina-60sm.html>]*



*Рис. 12 - Кухонна машина Kenwood cooking chef із підсвіткою  
[<https://www.youtube.com/watch?v=5C9OrNSKF9A>]*



*Рис. 13 – Акумуляторний пилосос Dreame R20 Cordless Stick Vacuum із підсвіткою зони прибирання*

*[[https://www.youtube.com/playlist?list=PLjzDAT\\_9mVIhXwifbUvT\\_qHuezoDfChZZ](https://www.youtube.com/playlist?list=PLjzDAT_9mVIhXwifbUvT_qHuezoDfChZZ)]*



*Рис. 14 – світлодіодна стрічка DOMUS LINE FLEXYLED SE H4*

*[<https://www.domusline.com/product/flexyled-se-h4/>]*



*Рис. 15 - LED підсвітка для шухляди ІКЕА MITTLED MITTLED 705.292.10  
[<https://www.ikea.com/pl/pl/p/mittled-oswietlenie-led-szufl-kuch-z-czuyn-mozna-przyciemniac-bialy-70529210/>]*



**Рис. 16** – світлодіодна підсвітка на меблеву петлю, яка працює від батарейок  
[<https://www.geekbuying.com/item/3PCS-LED-Cabinet-Hinge-Light-398186.html>]



Рис. 17 – виставкові стенди GTV light

[<https://anvis.pl/portfolio/gtv-stand/?lang=en>]



Рис. 18 - Демонстраційні стенди для світильників Льодекс

[<https://goldisplay.com.ua/ua/p543981845-demonstratsionnye-stendy-dlya.html>]



*Рис. 19 - Стенд Maytoni Technical в салоні Leyden by Tesli*

*[[https://www.tesli.com/tesli\\_news/napolnyy-stend-maytoni-technical/](https://www.tesli.com/tesli_news/napolnyy-stend-maytoni-technical/)]*



*Рис. 20 - Виставковий стенд компанії Corvi LED Light на виставці Maletec*

*в м. Мадрид, Іспанія*

*[<https://twitter.com/corviledlight/status/1062942613886590976>]*



Рис. 21 - Представлення світильників в мережі гіпермаркетів ЕпіцентрК, м. Нововолинськ

[<https://pershyj.com/p-u-novovolinsku-urochisto-vidkrili-epitsentr-38608>]

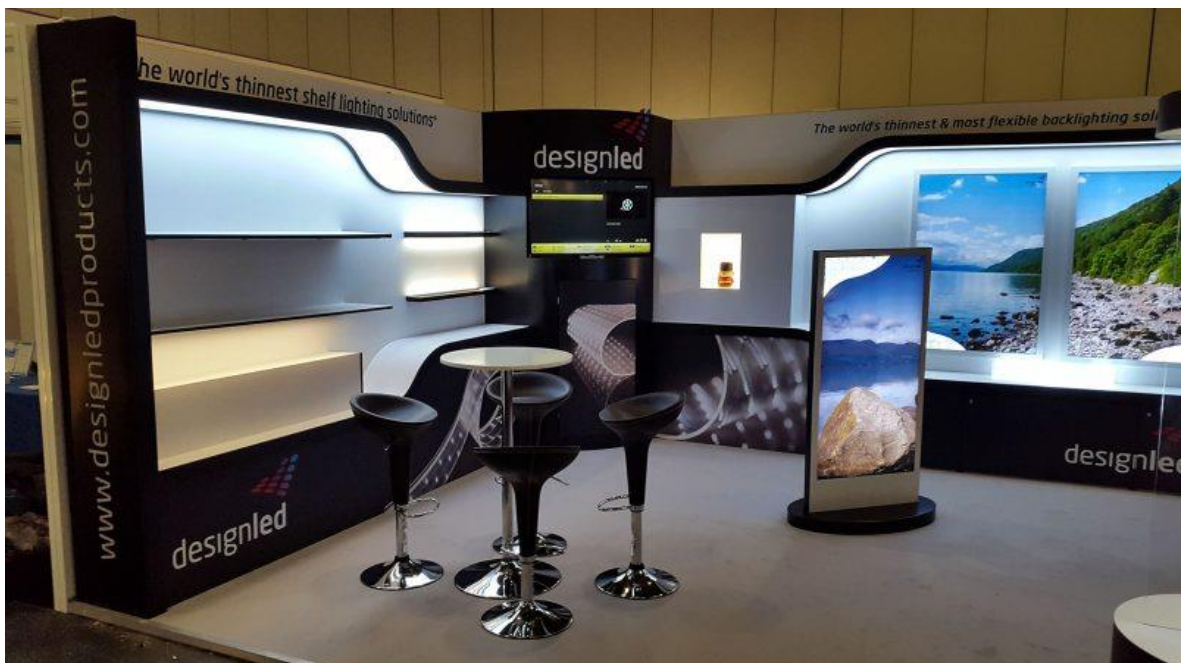


Рис. 22 - Виставковий стенд компанії EVM в м. Глазгоу, Шотландія

[<https://www.evm.co.uk/tags/trade-show-stand>]



*Рис. 23 - виставковий стенд компанії Viribright*

*[<https://car-led.org/ua/p12210945-led-lampa-e27.html>]*



*Рис. 24 – експозиція світлодіодного освітлення в Hafele India*

*[<https://casarico.in/lighting.html>]*



*Рис. 25 Фрагмент із презентації освітлення під час виставки KBIS-2021, США*

*[[https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=z2DTh8wkvZg&embeds\\_referring\\_uri=https%3A%2F%2Fwww.aodthoear.nl%2F&feature=emb\\_imp\\_woyt](https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=z2DTh8wkvZg&embeds_referring_uri=https%3A%2F%2Fwww.aodthoear.nl%2F&feature=emb_imp_woyt)]*



*Рис. 26 Виставкова експозиція в одному із шоурум, Китай*

*[<https://www.hafele.com.cn/en/products/lighting-electrical-fittings/72/>]*



*Рис. 27 Генеральний директор Hafele Canada Earl Ducharme біля нового стенду із освітлення LOOX 5-ого покоління*

*[<https://www.burlingtontoday.com/local-business/hafele-are-true-industry-insiders-6237568>]*



*Рис. 28 Презентаційна експозиція світильників із різною колірною температурою в Hafele Academy*

*[<https://www.kandbnews.co.uk/news/hafele-hits-the-road-with-loox-5/>]*

# ДОДАТОК Б



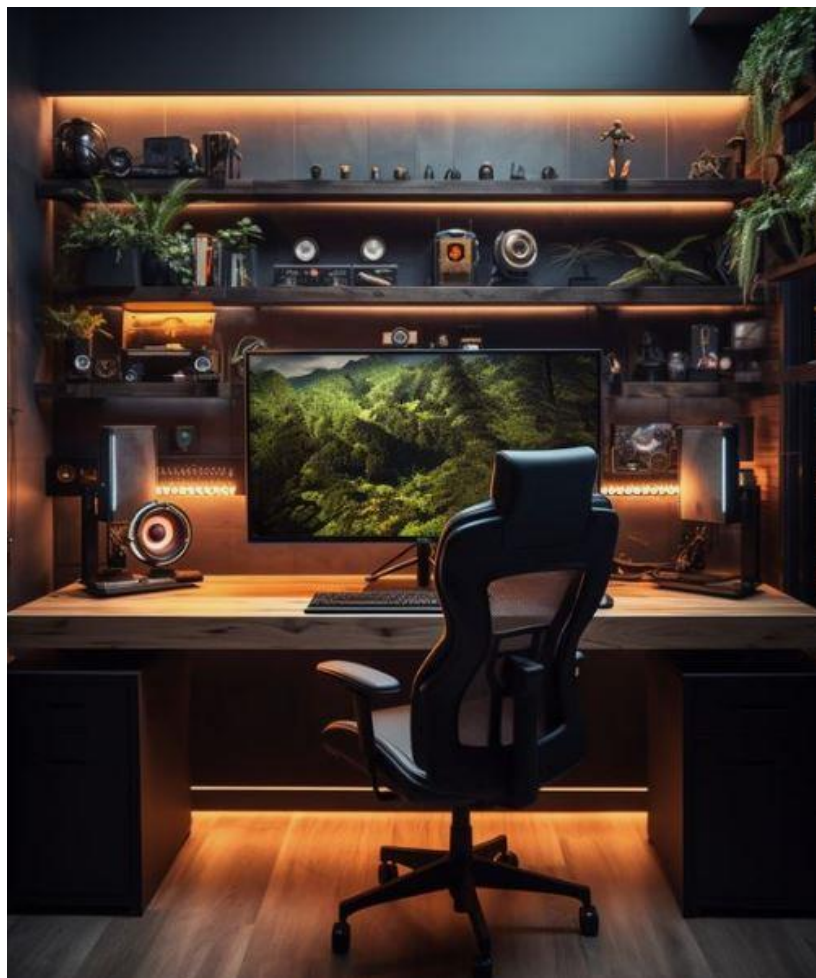




ДОДАТОК В













МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Державний вищий навчальний заклад  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

Навчально-науковий інститут деревообробних та комп'ютерних технологій і  
дизайну

Кафедра дизайну

ПАТИК ТАРАС РОМАНОВИЧ

На тему:

**«Сучасний європейський досвід світлодизайну меблевих виробів.»**

### **Анотація**

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг дослідження складає 104 сторінки, основна частина 72 сторінки. Дипломна робота магістра також включає інформаційний банер, який розкриває зміст всього дослідження відповідно до розділів наукової роботи.

Наукова робота присвячена дослідженню особливостей світлодизайну меблевих виробів. Метою дослідження було виявити та систематизувати основні аспекти сучасних джерел освітлення. Визначити проблеми, які виникають на всіх етапах життєвого циклу меблевих виробів, від ідеї та проектування до після гарантійного обслуговування. Окреслити основні проблеми, які виникають ще на освітній стадії майбутніх спеціалістів та розробити комплекс рішень, які будуть актуальні для них, а також розробити рішення для вже діючих спеціалістів.

Мета дослідження – визначити сучасні тенденції світлодизайну у меблевих виробках, головні естетичні, технологічні та функціональні аспекти.

У першому розділі представлений аналіз джерельної бази та описані основні методи дослідження.

У другому – розкрито основні проблеми недооцінення світлодизайну меблевих виробів. Проаналізовано наявні технологічні рішення, які допомагають реалізувати світлодизайн меблів, їхні переваги та недоліки.

У третьому розділі розглянуто досвід підвищення кваліфікації у Німеччині та проаналізовано проблематику дизайн освіти в Україні. Описана поетапна програма навчання студентів, яка в даний момент реалізовується із кафедрою ТМВД НЛТУ України. Представлена авторська розробка проекту стенду світлодіодного освітлення для салонів, шоурумів, які спеціалізуються на меблевих комплектуючих.

Ministry of Education and Science of Ukraine

Ukrainian National Forestry University  
Institute of Woodworking, Computer Technology and Design

**Department of Design**

**TARAS PATYK**

**TOPIC:**

**«Modern European experience of light design of furniture products»**

**Summary**

The master's thesis consists of an introduction, three sections, conclusions, a list of used sources and appendices. The full scope of the study is 104 pages, the main part is 72 pages. The master's thesis also includes an information banner that reveals the content of the entire study according to the sections of the research paper.

The scientific work is devoted to the study of the features of light design of furniture products. The aim of the study was to identify and systematize the main aspects of modern lighting sources. Identify problems that arise at all stages of the life cycle of furniture products, ideas and design before and after warranty service. Outline the main problems that arise even at the educational stage of future specialists and develop a set of solutions that will be relevant for them, as well as develop solutions for already working specialists.

The purpose of the study is to determine the current trends in lighting design in furniture products, the main aesthetic, technological and functional aspects.

The first chapter presents the analysis of the source base and describes the main research methods.

In the second part, the main problems of underestimation of light design of furniture products are revealed. The available technological solutions, which help to implement light design of furniture, their advantages and disadvantages are analyzed.

In the third chapter, the education of professional development in Germany is considered and the problems of educational design in Ukraine are analyzed. A step-by-step program of student training is described, which is currently being implemented with the department of TMVD of NLTU of Ukraine. The author's design of the LED lighting stand project for salons and showrooms specializing in furniture components is presented.

