

Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

**Інститут природокористування**

Кафедра Охорони праці та цивільної безпеки

**ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ**

**Підвищення працездатності операторів  
комп'ютерного набору за фактором  
освітленості робочого місця**

Завідувач кафедри, доктор технічних наук, професор

В.І. Голінько

Керівник, доктор технічних наук, доцент

Ю.І. Чеберячко

Студент групи 263м-19-1

Р.О. Верболоз

Дніпро

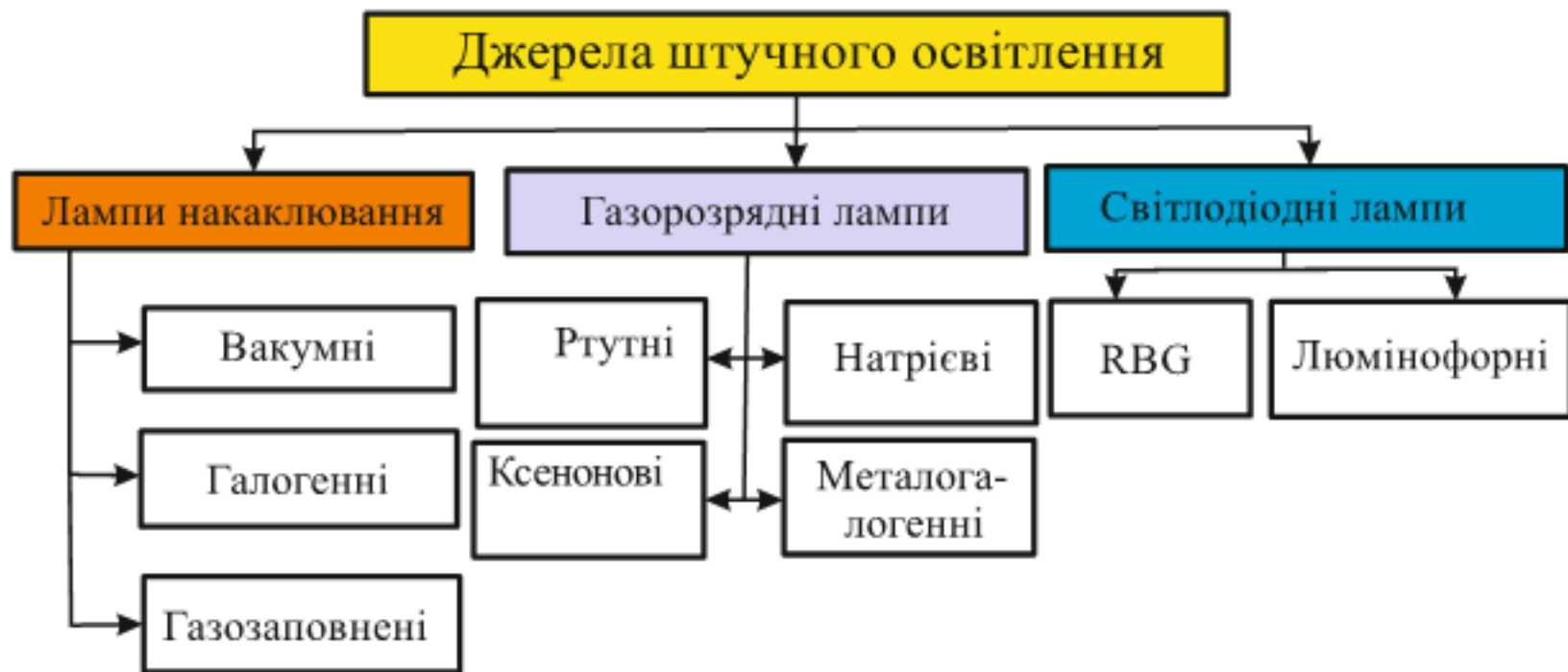
2020

**Мета роботи** - на підставі математичної теорії планування експерименту, встановити фактори, які суттєво впливають на зорову стомлюваність операторів ПЕОМ, зайнятих на підприємствах електроенергетики, нормалізація яких дозволить забезпечити поліпшення умов праці за показниками штучного освітлення.

**Основні задачі:**

- Аналіз стану питання і обґрунтування завдань дослідження
- Аналіз функціональних станів оператора ПЕОМ та умов праці
- Дослідження працездатності операторів комп'ютерного набору за фактором освітленості робочого місця

# АНАЛІЗ СТАНУ ПИТАННЯ І ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАВДАНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ



# АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ ОПЕРАТОРА ПЕОМ ТА УМОВ ПРАЦІ

1	$1B+27$	A	B	C	D	E
		56	32	40	40	50
2	20% of 50	A	B	C	D	E
		80	11.2	25	112	25
3	$72-1B$	A	B	C	D	E
		690	5.4	5.0	5.4	60
4	$21 \times 12$	A	B	C	D	E
		248	4A	3.05	45	24.8
5	$1/6$ of 38	A	B	C	D	E
		480	18.3	18.8	19.1	10.1
6	15% of 400	A	B	C	D	E
		60.0	33.4	31.0	34.2	3.00
7	$107+2.55+5.3$	A	B	C	D	E
		167.6	25.02	30.1	17.8	18.55
8	400% of 44	A	B	C	D	E
		8.8	1.889	17.8	11	40
9	00231 → 1433	A	B	C	D	E
		60.3	77.5	602.5	7.8	6025.3
10	$20 \times 0.001 \times 5$	A	B	C	D	E
		1.40	0.6A	1.4	6A	1.40

	A	B	C	D	E
1	6522	5262	6252	6522	6225
2	SSGB	SGSB	SSBG	GBSS	SSBG
3	8553	8535	5852	8535	8355
4	YWEN	YHWN	YWHN	YNWH	NYWH
5	57657	57675	57675	56675	57765
6	ZHHCZ	ZZCHH	ZCHHZ	ZCZHH	ZCHHZ
7	82443	84243	84234	84342	84243
8	LBENI	LEBNI	LIBNE	LBNEI	LBNEI
9	232215	232125	231225	232125	232151
10	JWHRWF	JWHWRF	JWHERWF	JFWHEW	JHWRF
11	9760207	9760270	9706207	9760027	9760207
12	MUBFBII	MUBFIBI	MUBBFII	MBB.JFII	MUEBFII
13	56932099	56923099	56930299	56932099	56392099
14	YBZGOCXF	YBZOGXCF	YBZOGCXF	YBZOGCXF	YZBOGCF

## АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ ОПЕРАТОРА ПЕОМ ТА УМОВ ПРАЦІ

Ймовірність Тяжкості		Майже неможливо	Малой- мовірно	Можливо	Ймовірно	Безпе- ечно
		1	2	3	4	5
Тривіальна травма або біль від удару	1	1	2	3	4	5
Незначні травми або вивихи	2	2	4	6	8	10
Травма, що вимагає медичного лікування	3	3	6	9	12	15
Травма викликає тривале лікування і втрату певної функції	4	4	8	12	16	20
Травми призводять до інвалідності чи смерті	5	5	10	15	20	25

# АНАЛІЗ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СТАНІВ ОПЕРАТОРА ПЕОМ ТА УМОВ ПРАЦІ

Ризик	Дії
<b>Високий 15 – 25</b>	завдання не може починатися або бути негайно зупинене. Інформувати вище керівництво
<b>Помірна 6 – 14</b>	завдання не може починатися або бути негайно зупинене. Проконсультуйтеся з керівництвом, щоб отримати дозвіл
<b>Низький 1 – 5</b>	завдання може виконуватись або продовжуватись і розробкою інформуванням про безпечні методи роботи. Обов'язковий контроль за роботою



## ОЦІНКА РИЗИКІВ ПРИ РОБОТІ ЗА ПЕОМ

№	Небезпека	Травма	Ризик	Запобіжні заходи
1.	Статична електрика	Легкі травми	Середній	
2.	Сенсорні навантаження	Перенапруження зорового нерву	Високий	Дотримання режиму робочого часу, визначеного правилами внутрішнього графіка роботи.
3.	Статичні навантаження	Перенапруження опорно-рухового апарату	Середній	Дотримання режиму робочого часу, визначеного правилами внутрішнього графіка роботи.
4.	Недостатнє освітлення в робочій зоні	Травми очей, погіршення зору	Високий	1. Використання регульованих жалюзі. 2. Розрахунок світильників необхідної потужності в залежності від функціонального призначення робочого простору та розміщення їх для забезпечення рівномірного освітлення.
5.	Підвищена яскравість світла в робочій зоні	Травми очей, погіршення зору	Високий	1. Регулярні вимірювання освітлення на робочому місці (контроль виробництва). 2. Організуйте своєчасну заміну згорілих ламп у світильниках. 3. Монтаж світильників необхідної потужності в залежності від функціонального призначення робочого простору.

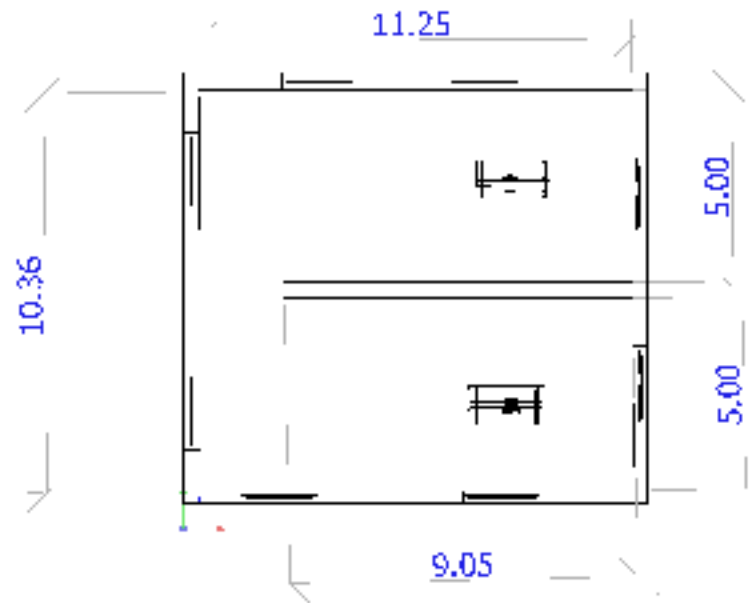
# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ

The screenshot shows a software interface for calculating lighting requirements in a 116.55 m<sup>2</sup> office space. The interface is divided into several sections:

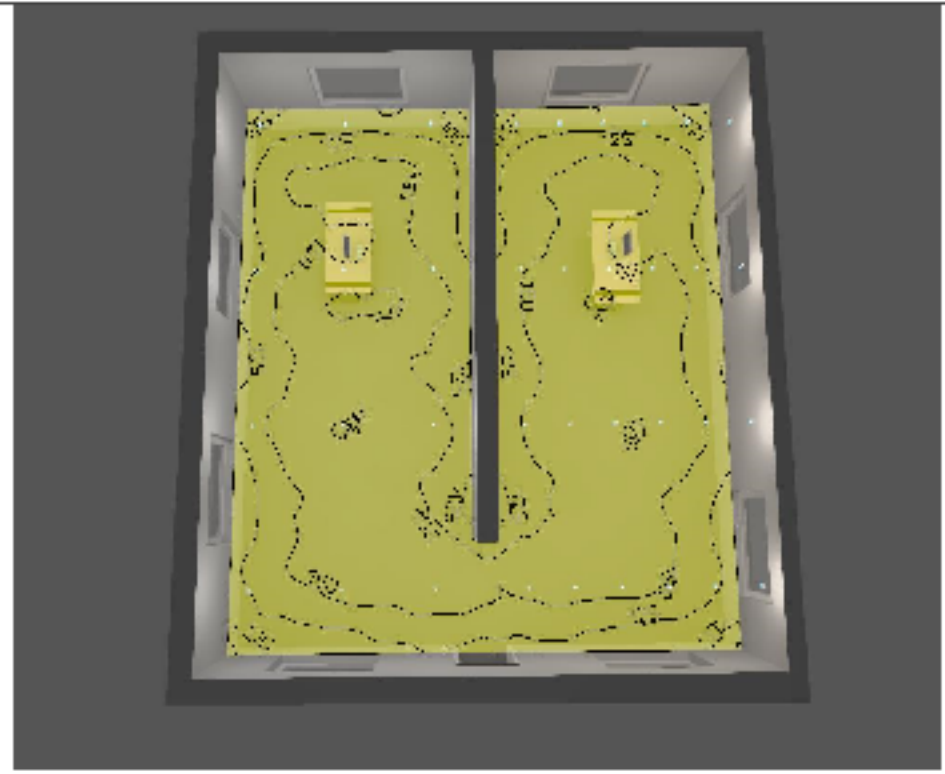
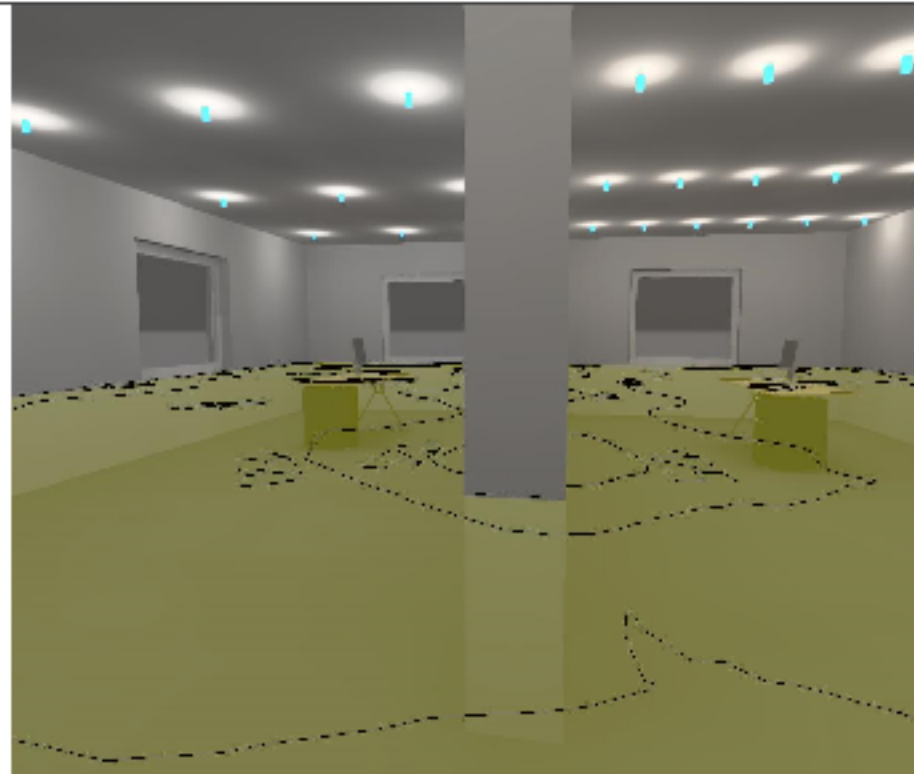
- ПРИМІЩЕННЯ (Room):** A list of room parameters with adjustable values:
  - Довжина, м (Length, m): 10.46
  - Ширину, м (Width, m): 11.75
  - Висота стелі, м (Ceiling height, m): 3
  - Площа поверхні, м (Floor area, m): 0.7
  - Коефіцієнт підб'єрження (Reflection coefficient): 0.20 / 0
- ОСВІТЛЕНІТЬ (Lighting):** A list of lighting parameters:
  - Коефіцієнт залягу (Coefficient of utilization): 0.5
  - Рівень освітленості, лк (Illuminance level, lx): 400
- 3D-Візуалізація:** A 3D rendering of the office space with dimensions: 11.25 m, 10.35 m, and 0.9 m. It shows a desk, a chair, a plant, and a doorway. The text "7 світильників" (7 luminaires) is displayed at the bottom of the 3D view.
- Панель керування (Control Panel):** Located on the right side, it includes:
  - ЗМІНИТИ ПІБІР (Change selection) button with a refresh icon.
  - Image of a luminaire model: ADU / K 414/600 / IP65 / L...
  - Text: "Світильник ADU / K зі струменем світла 1160."
  - РОЗРАХУВАТИ (Calculate) button.
  - ВІДПРАВИТИ ЗАЯВКУ (Submit request) button with a right arrow.
- Нижня панель (Bottom Bar):** Contains three main action buttons:
  - ЗБЕРЕГТИ РЕЗУЛЬТАТ В PDF (Save result in PDF)
  - ЗБЕРЕГТИ В ІСТОРІЮ (Save in history)
  - РОЗДРУКУВАТИ (Print)Below these buttons, a note reads: "Розрахунок освітленості буде проведений нашими інженерами" (Illuminance calculation will be performed by our engineers).



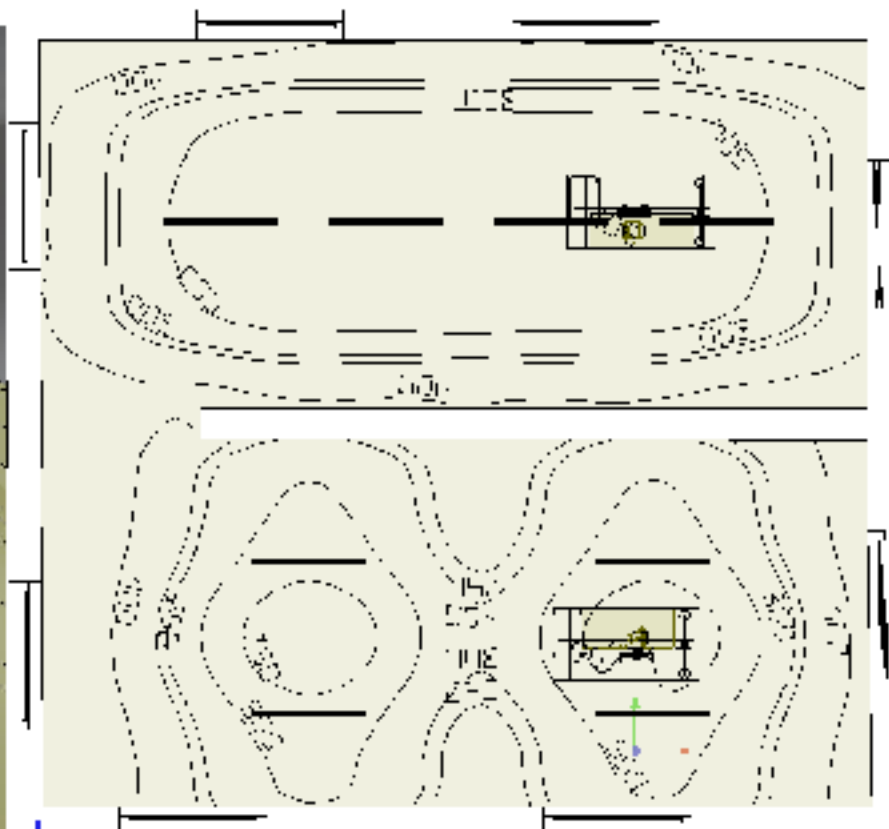
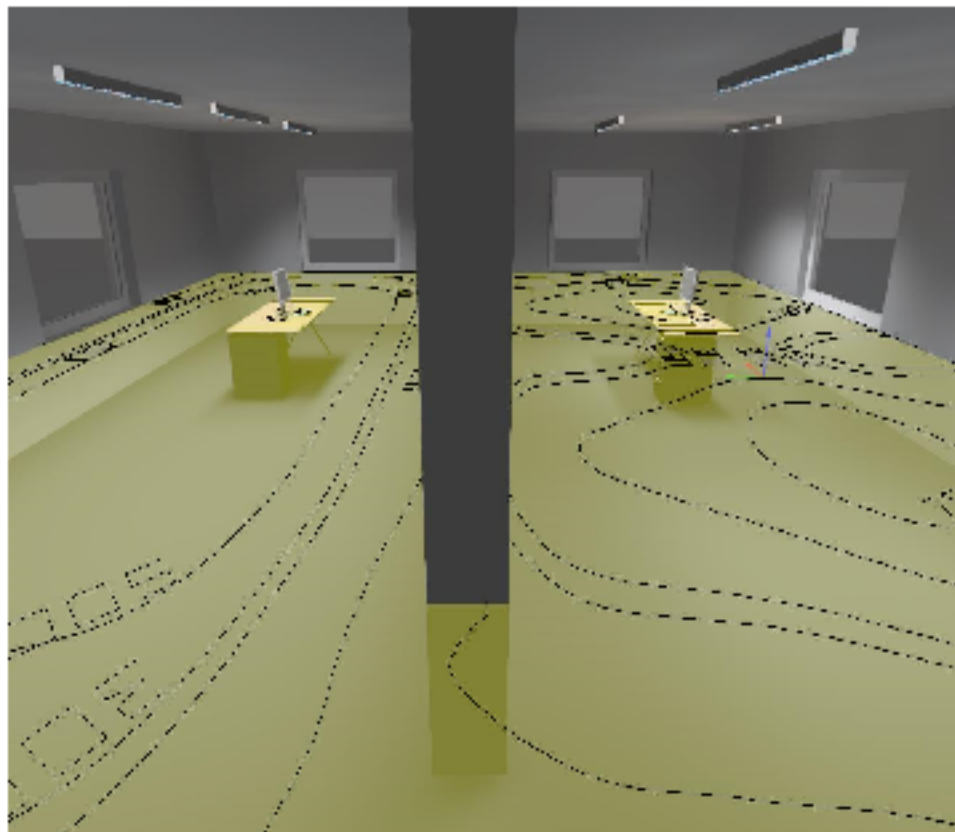
# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ



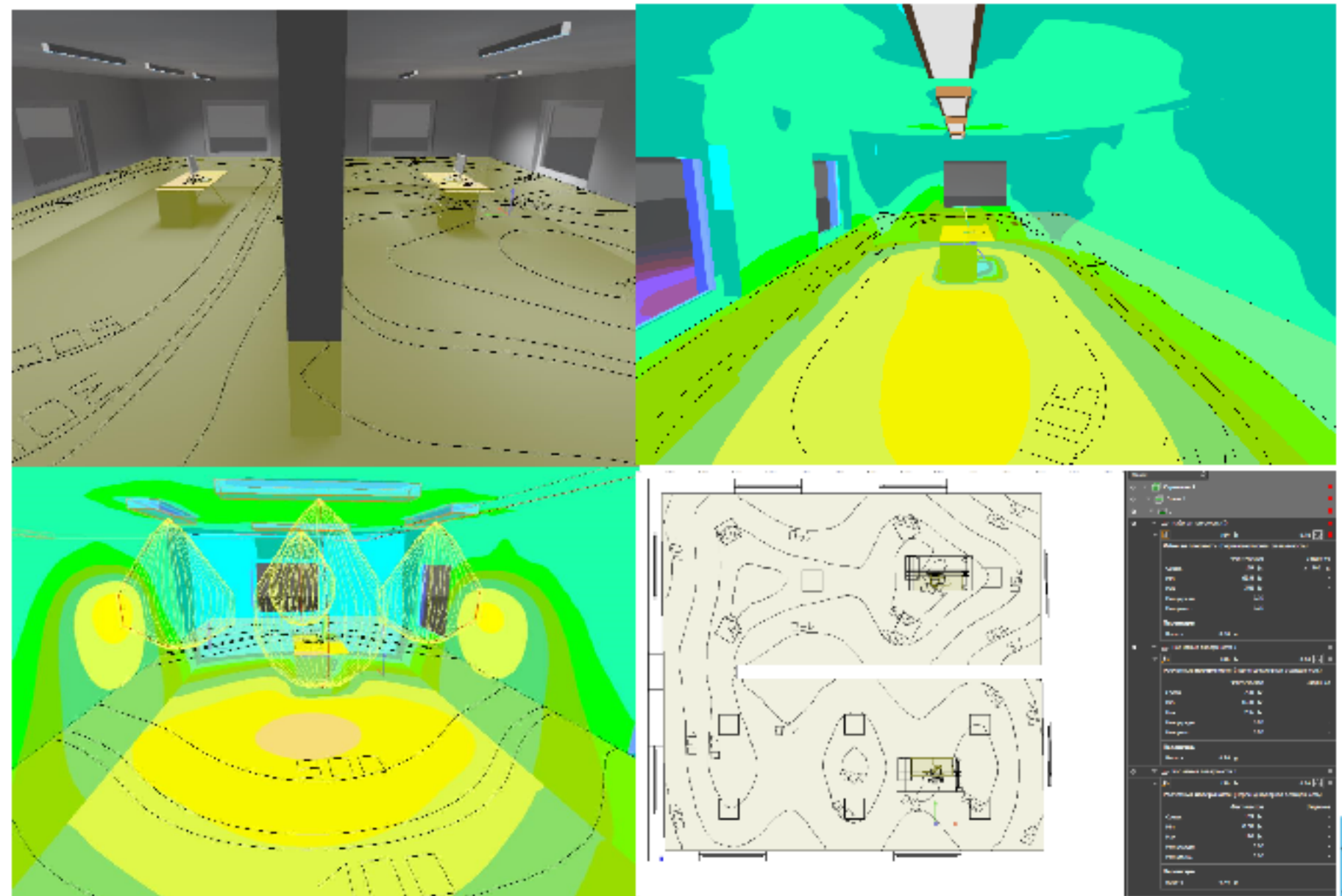
# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ



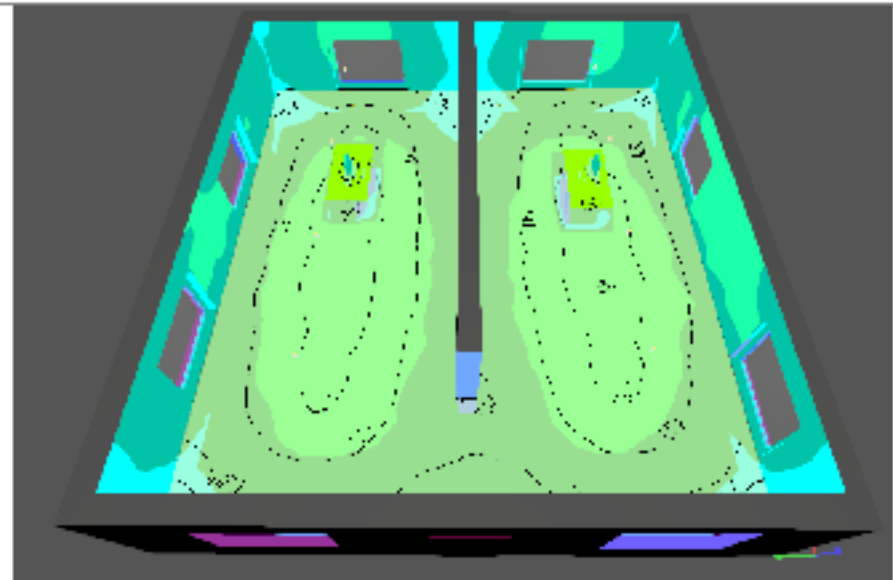
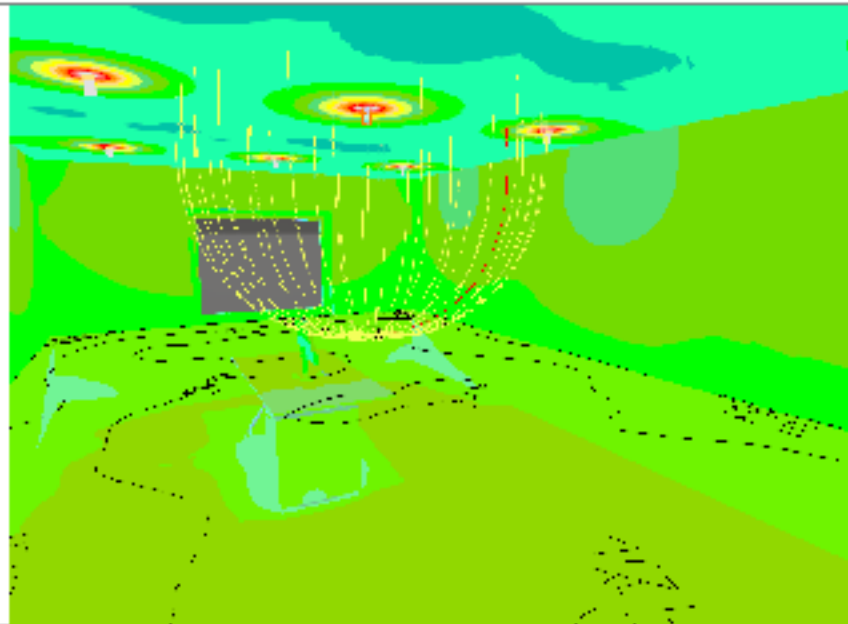
# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ



# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ

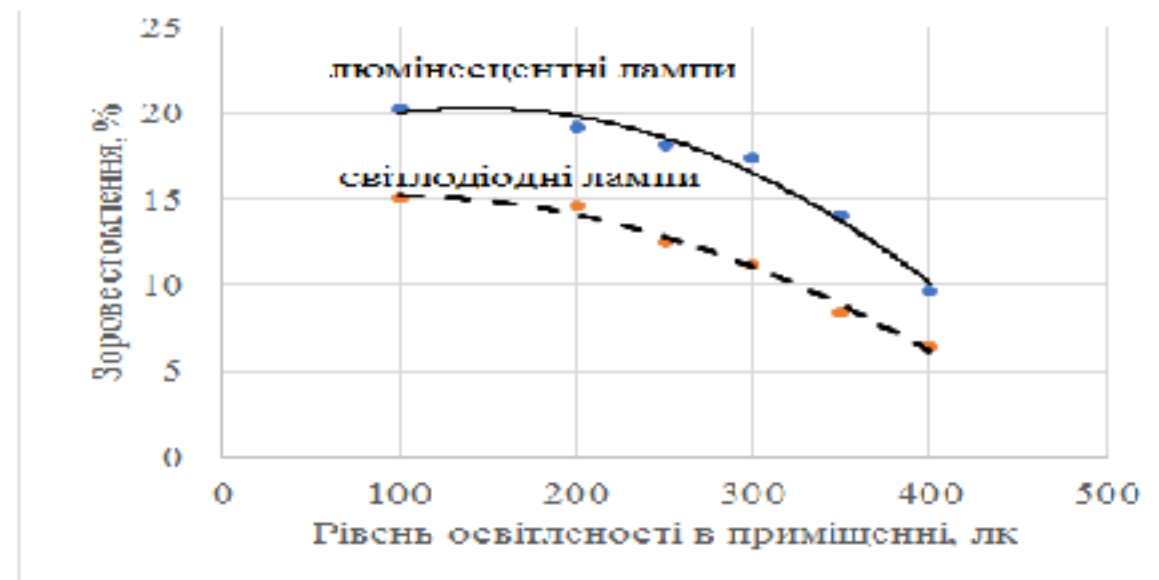


# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ



# ДОСЛІДЖЕННЯ ПРАЦЕЗДАТНОСТІ ОПЕРАТОРІВ КОМП'ЮТЕРНОГО НАБОРУ ЗА ФАКТОРОМ ОСВІТЛЕНОСТІ РОБОЧОГО МІСЦЯ

Рівень освітленості, лк	Зорове стомлення від люмінесцентних ламп, %		Зорове стомлення від світлодіодних ламп, %	
	До роботи	Після роботи	До роботи	Після роботи
200	720	632	756	653
300	747	682	783	752
400	762	705	807	799



*Крива працездатності протягом робочого дня*

## ВИСНОВКИ

Успішність діяльності оператора визначається сукупністю психофізіологічних і особистісних якостей, пов'язаних зі спрямованістю людини і її мотивацією. Дослідження показують, що водії, які тривалий час не мають аварій, характеризуються відповідальністю і дисциплінованістю, точністю і охайністю, скромністю і самокритичністю.

Використовуються об'єктивні та суб'єктивні показники для контролю та оцінки функціонального стану операторів. До об'єктивних показників можна віднести вимір різних фізіологічних показників: електрокардіограми (ЕКГ), артеріального тиску, електроенцефалограми (ЕЕГ), викликаних потенціалів, шкіро – гальванічної реакції (ШГР), активності дихання та потовиділення, плетизмографи пальця, рівню кортизону у крові; відеоконтролю поведінки, реєстрації частоти комунікацій и результатів діяльності (швидкість і темп виконання, кількість та характер помилок). Останні дозволяють оцінити надійність та ефективність виконання оператором поставлених завдань. До суб'єктивних методів можна віднести різноманітні опитування.

Встановлено, що зростом рівня освітленості зорове стомлення знижується. Також було встановлено, що при світлодіодному освітленні в процесі півторагодинний зорово-напруженої роботи розвивається менше. Найменше зорове стомлення відбувається при світлодіодному освітленні характерно для  $T_{\text{цв}} = 4\ 000\ \text{K}$  і  $T_{\text{цв}} = 5\ 000\ \text{K}$  при рівні освітленості  $E = 400\ \text{лк}$ . Достовірність впливу спектрального складу освітлення на ЗС була доведена у всіх досліджених варіантах освітлення з  $p < 0,05$  по  $t$  - критерію Стьюдента.