

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА КІБЕРБЕЗПЕКИ

ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ  
ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ №14  
із дисципліни «Фізичні основи кібербезпеки»

Виконав

студент групи КБ-01  
Д.О. Борщ

Перевірив

В.В. Коваль

Суми – 2021

## ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №14

### «ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ СВІТЛОВОЇ ХВИЛІ ЗА ДОПОМОГОЮ ДИФРАКЦІЙНОЇ ГРАТКИ»

#### Порядок виконання роботи

- 1 Увімкнути освітлювач. Переконайтеся, що він створює паралельний пучок світла, який падає на дифракційну ґратку перпендикулярно. Зорієнтуйте освітлювач так, щоб незабарвлена біла смуга нульового порядку знаходилася в центрі екрана 3.
- 2 Записати значення періоду дифракційної ґратки у табл. 6.1.1.
- 3 Виміряти за допомогою лінійки відстань від ґратки до екрана  $L$  (рис. 6.1.3). Результат вимірювань занести до табл. 6.1.1.
- 4 Виміряти відстані  $2h$  (рис. 6.1.3) між серединами дифракційних максимумів відповідного кольору (червоний, зелений, фіолетовий) та відповідного порядку спектра (першого та другого). Результати занести до табл. 6.1.1.
- 5 Визначити похибку вимірювання відстані  $\Delta h$  як півширину спектральної лінії відповідного кольору та порядку. Результат занести до табл. 6.1.1.
- 6 Вимкнути освітлювач.
- 7 Визначити шукані довжини хвиль за допомогою формули (6.1.5). Визначити похибки  $\Delta\lambda$ , використовуючи співвідношення.  
Результати занести до табл. 6.1.1.

Таблиця 6.1.1

Колір спектра	Порядок спектра		Відстані, м				Довжина хвилі $\lambda$ , м	$\Delta\lambda$ , м
			$h_{\text{ліва}}$ , см	$h_{\text{права}}$ , см	$h_{\text{сер}}$ , м	$\Delta h$ , м		
Червоний	m	1	4,12	3,79	0,03955	0,0016	8,66215E-07	9,33478E-08
	m	2	7,77	7,59	0,0768	0,0031	8,32419E-07	8,94274E-08
Зелений	m	1	3,2	2,95	0,03075	0,0011	6,74481E-07	7,16006E-08
	m	2	6,41	6,04	0,06225	0,002	6,77945E-07	7,10899E-08
Фіолетовий	m	1	2,37	2,21	0,0229	0,0015	5,02806E-07	6,00639E-08
	m	2	5,39	5,35	0,0537	0,0022	5,8621E-07	6,32285E-08
	d, м		0,00001					
	$\Delta d$ , м		0,000001					
	L, м		0,4548682					
	$\Delta L$ , м		0,0005					

Перевірка даних:

Лабораторна робота №6.1 "Визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки"

Вихідні дані

Виміряні значення

	m	h, мм	delta h, мм
Червоний	m=1	39,55	1,6
Червоний	m=2	76,8	3,1
Зелений	m=1	30,75	1,1
Зелений	m=2	62,25	2
Фіолетовий	m=1	22,9	1,5
Фіолетовий	m=2	53,7	2,2

Параметри лабораторної установки

d, мм	0,01
delta d, мм	0,001
L, м	0,4548682
delta L, м	0,0005

Перевірка розрахунків

Середні значення довжини хвилі, нм

Червоний (m=1)	866,215	Вірно
Червоний (m=2)	832,419	Вірно
Зелений (m=1)	674,481	Вірно
Зелений (m=2)	677,945	Вірно
Фіолетовий (m=1)	502,806	Вірно
Фіолетовий (m=2)	586,21	Вірно

Похибки значень довжини хвилі, нм

Червоний (m=1)	93,3478	Вірно
Червоний (m=2)	89,4274	Вірно
Зелений (m=1)	71,6006	Вірно
Зелений (m=2)	71,0899	Вірно
Фіолетовий (m=1)	60,0639	Вірно
Фіолетовий (m=2)	63,2285	Вірно

Перевірити

Перевірити

Вихід

8 За результатами роботи зробити висновки, в яких навести результати вимірювань довжини світлових хвиль червоного, зеленого, фіолетового кольорів для кожного порядку спектра у вигляді  $\lambda = \lambda \pm \Delta\lambda$ .

## Висновки

В процесі виконання лабораторної роботи я дослідив процес визначення довжини світлової хвилі за допомогою дифракційної ґратки. Отримав наступні результати.

1. Для червоного:
  - $m=1: \lambda = 866,215 \pm \Delta 93,3478;$
  - $m=2: \lambda = 832,419 \pm \Delta 89,4274;$
2. Для зеленого:
  - $m=1: \lambda = 674,481 \pm \Delta 71,6006;$
  - $m=2: \lambda = 677,945 \pm \Delta 71,0899;$
3. Для фіолетового:
  - $m=1: \lambda = 502,806 \pm \Delta 60,0639;$
  - $m=2: \lambda = 586,21 \pm \Delta 63,2285.$