

Группа P3130

Студент Неграш А. В.

Работа выполнена 11.06.20 10:00

Преподаватель Соловьёв Д.П.

Рабочий протокол и отчет по лабораторной работе № 4.11V «Определение разрешающей способности решетки»

Вариант 1

1. Цель работы.

- 1) Исследование дифракции Фраунгофера (дифракции в параллельных лучах)

2. Задачи, решаемые при выполнении работы.

- 1) Измерение длин волн, разрешаемых решеткой.
- 2) Проверка критерия Рэлея.

3. Объект исследования.

Дифракционный объект (решетка)

4. Метод экспериментального исследования.

Симуляция

5. Рабочие формулы и исходные данные.

$$d \sin \varphi = m\lambda ,$$

$$n = \frac{1}{d} ,$$

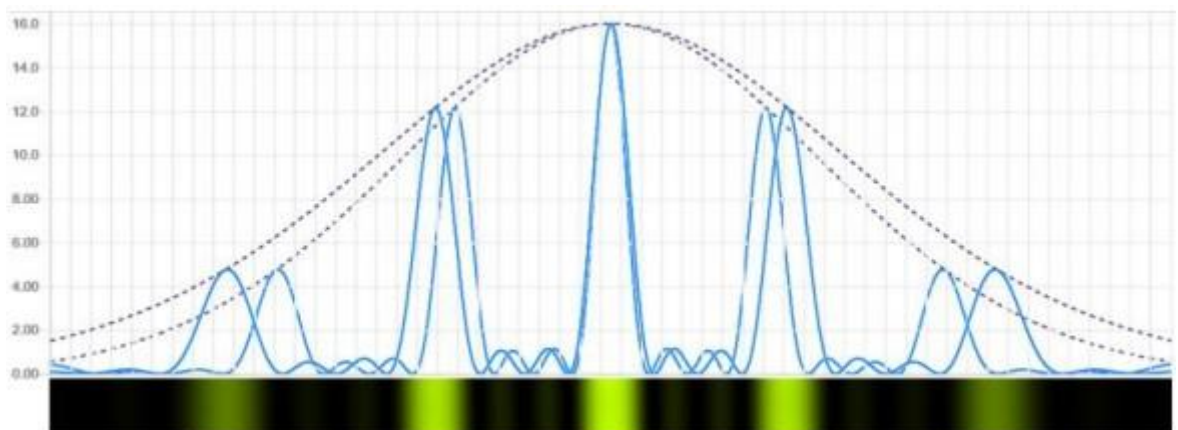
$$D = \frac{d\varphi}{d\lambda} = \frac{\Delta\varphi}{\Delta\lambda} ,$$

$$D = \frac{d\varphi}{d\lambda} = \frac{m}{d \cos \varphi} ,$$

$$R = \frac{\lambda}{\delta\lambda} ,$$

$$R = mN .$$

6. Схема установки (виртуальная).



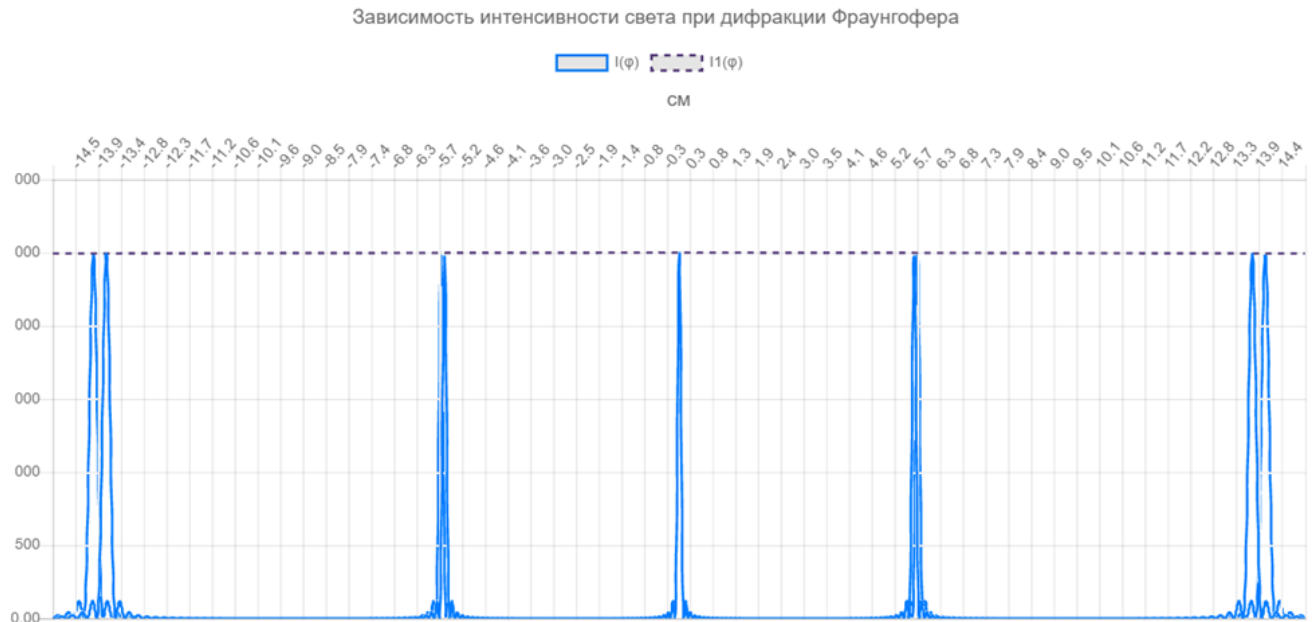
7. Результаты прямых измерений и их обработки.

Согласно варианту №1: $\lambda = 450 \text{ нм}$; $\delta = 80 \text{ мкм}$

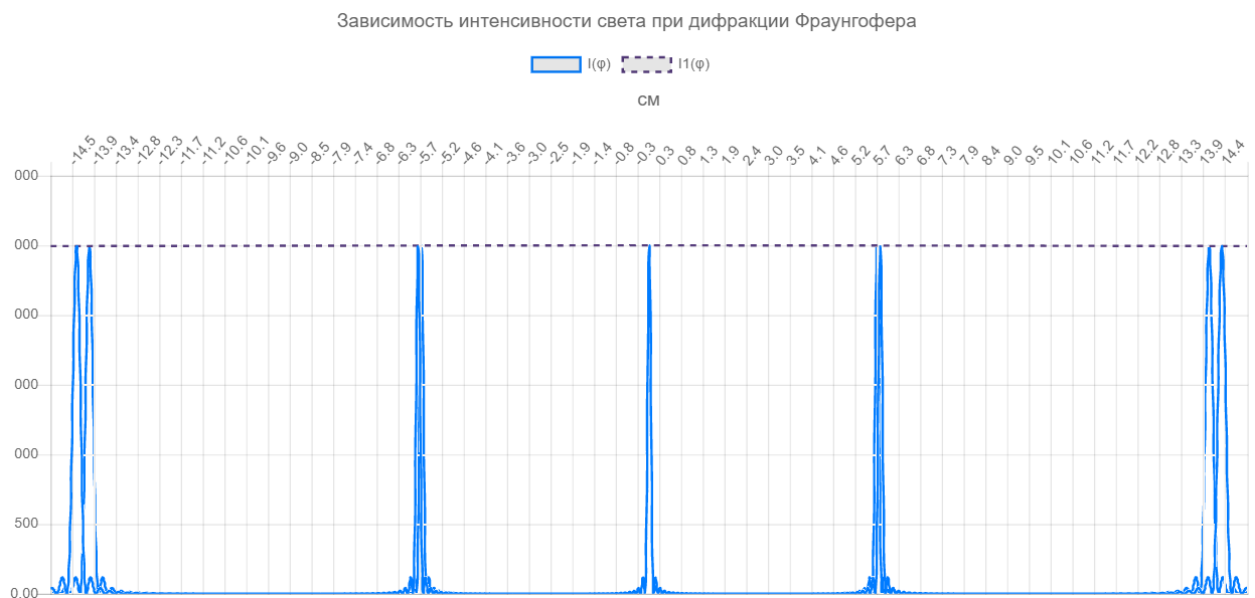
8. Расчет результатов косвенных измерений.

$$\begin{cases} R = \frac{\lambda}{\delta\lambda} \\ R = mN \end{cases} \Rightarrow mN = \frac{\lambda}{\delta\lambda} \Rightarrow \delta\lambda = \frac{\lambda}{mN} = \frac{450 * 10^{-9}}{2 * 50} = 4,5 * 10^{-9} \approx 4 \text{ нм}$$

9. Графики.



Графики интенсивностей для волн $\lambda, \lambda - \Delta\lambda$



Графики интенсивностей для волн $\lambda, \lambda + \Delta\lambda$

10. Окончательные результаты.

1) При совмещении графиков с $\lambda, \lambda \pm \delta\lambda$, где $\delta\lambda \in \{4,5\}$ нм решетка не разрешает по критерию Рэлея.

2) При совмещении графиков с $\delta\lambda = 6$ нм, решетка разрешает по критерию Рэлея.

11. Выводы и анализ результатов работы.

В ходе выполнения данной лабораторной работы в соответствии с вариантом задания были построены графики совместимости для длины волны $\lambda = 450$ нм, также опытным путём была определена наиболее близкая длина волны, которую сможет разрешить решетка во втором порядке дифракции.