

Лабораторная работа 4.3.1.  
ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ СВЕТА

Хайдари Фарид, Б01-901

5 марта 2021 г.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Теоретические сведения</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Экспериментальная установка</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Ход работы</b>	<b>4</b>

**Цель работы:** исследовать явления дифракции Френеля и Фраунгофера на щели, изучить влияние дифракции на разрешающую способность оптических инструментов.

**В работе используются:** оптическая скамья, ртутная лампа, монохроматор, щели с регулируемой шириной, рамка с вертикальной нитью, двойная щель, микроскоп на поперечных салазках с микрометрическим винтом, зрительная труба.

## 1 Теоретические сведения

Схема установки для наблюдения дифракции Френеля представле на на рис. 1. Световые лучи освещают щель  $S_2$  и испытывают на ней дифракцию. Дифракционная картина рассматривается с помощью микроскопа, сфокусированного на некоторую плоскость наблюдения

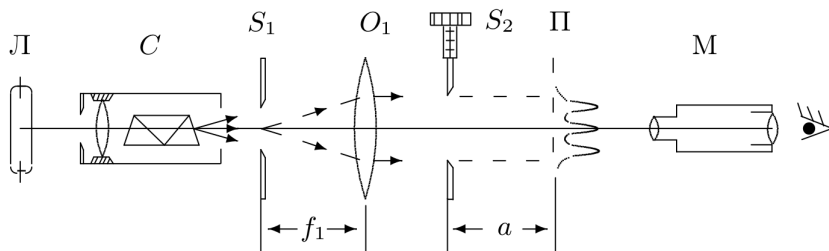


Рис. 1: Схема установки для наблюдения дифракции Френеля

Щель  $S_2$  освещается параллельным пучком монохроматического света с помощью коллиматора, образованного объективом  $O_1$  и щелью  $S_1$ , находящейся в его фокусе. На щель  $S_1$  сфокусировано изображение спектральной линии, выделенной из спектра ртутной лампы при помощи простого монохроматора  $C$ , в котором используется призма прямого зрения.

Распределение интенсивности света в плоскости наблюдения проще всего рассчитывать с помощью зон Френеля (для щели их иногда называют зонами Шустера). При освещении щели  $S_2$  параллельным пучком лучей (плоская волна) зоны Френеля представляют собой полосы, параллельные краям щели (рис. 2). Результирующая амплитуда в точке наблюдения определяется суперпозицией колебаний от

тех зон Френеля, которые не перекрыты створками щели. Графическое определение результирующей амплитуды производится с помощью векторной диаграммы – спирали Корню. Суммарная ширина  $m$  зон Френеля  $zm$  определяется соотношением

$$z_m = \sqrt{am\lambda} \quad (1)$$

где  $a$  – расстояние от щели до плоскости наблюдения (рис. 1), а  $\lambda$  – длина волны

Вид наблюдаемой дифракционной картины определяется числом Френеля  $\Phi$ : квадрат числа Френеля

$$\Phi^2 = \frac{D}{\sqrt{a\lambda}}$$

– это отношение ширины щели  $D$  к размеру первой зоны Френеля, т.е. число зон Френеля, которые укладываются на ширине щели. Обратную величину называют волновым параметром

$$p = \frac{1}{\Phi^2} = \frac{D}{\sqrt{a\lambda}}$$

## 2 Экспериментальная установка

## 3 Ход работы