

Совершенствование лабораторного практикума по волновой оптике

Кононова Т.С., Мартинович В.А., Атрашевский Ю.И.
Белорусский национальный технический университет

Неотъемлемой частью учебного процесса является лабораторный практикум, позволяющий студенту апробировать полученные знания и развить практические навыки для дальнейшей работы. Оптические методы широко используются для исследования, характеристики и диагностики веществ, на их основе строится научно-образовательный процесс во многих областях современной физики, техники, биологии, экологии и т.д.

Целью доклада является представление разработанных методических указаний к лабораторной работе по изучению дифракции света. В лабораторной работе необходимо рассчитать длины волн излучения ртутной лампы с помощью дифракционной решетки, угловую дисперсию решетки для желтого дублета и сравнить с ее теоретическим значением. В методических указаниях представлена краткая теория по дифракции Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке, разрешающей способности и дисперсии спектральных приборов. Студентам предлагается по измеренным с помощью гониометра углам дифракции в первом порядке рассчитать длины волн и сравнить полученные значения с табличными. Экспериментальные результаты представлены в таблице.

Линия	α_1	α_2	$\lambda_{\text{эксп}}, \text{нм}$	$\lambda_{\text{табл}}, \text{нм}$
Синяя	42°03'12''	16°52'18''	435,97	435,8
Сине-зеленая	43°42'33''	15°14'13''	491,84	491,6
Зеленая	45°20'30''	13°38'33''	546,22	546,1
Желтая 1	46°16'17''	12°43'49''	577,08	577,0
Желтая 2	42°20'03''	12°40'02''	579,18	579,1
Красная	47°33'10''	11°28'22''	615,62	614,21

По экспериментальным данным рассчитывается угловая дисперсия решетки для желтого дублета следующим образом:

$$D = \frac{\Delta\varphi}{\Delta\lambda} = \frac{0,0011}{2,1 \cdot 10^{-9}} = 5,2 \cdot 10^{-4} \frac{\text{рад}}{\text{нм}}$$

Теоретическое значение угловой дисперсии можно получить исходя из формулы дифракционной решетки:

$$D = \frac{m}{d \cos \varphi} = \frac{1}{d \cos 16,8^\circ} = 5,2 \cdot 10^{-4} \frac{\text{рад}}{\text{нм}}$$

Соответствие теоретических и экспериментальных значений длин волн и угловой дисперсии говорит о высокой точности предлагаемого метода.