

ХОД РАБОТЫ

1. Электрическая схема экспериментальной установки представлена на рис. 1. Все элементы этой цепи за исключением вольтметра смонтированы на платформе. Напряжение на полупроводниковом лазере регулируется с помощью переменного резистора. Для измерения напряжения используется мультиметр, который подключается к имеющимся на платформе клеммам.

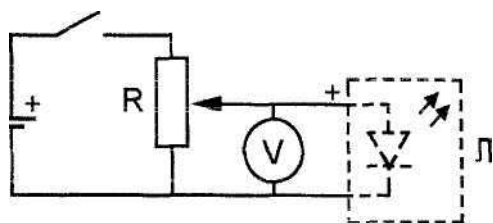


Рис. 1

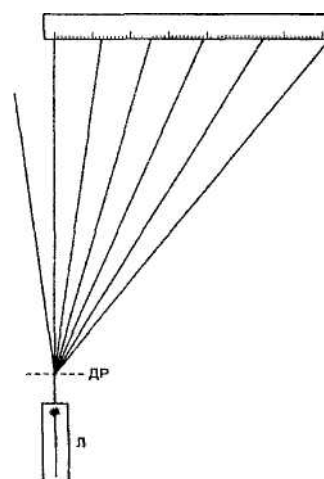


Рис. 2

2. Соберите оптическую схему экспериментальной установки, представленную на рис. 2. Платформа с полупроводниковым лазером устанавливается в левом нижнем углу доски. Включите лазер и установите напряжение питания 3 В. Направьте луч лазера вертикально вверх параллельно боковому краю доски. Линейка для измерения угла дифракции закрепляется с помощью имеющихся на ней магнитов в верхнем углу доски и ориентируется параллельно верхней кромке доски (такое расположение обеспечивает перпендикулярность линейки направлению распространения луча лазера). Начало шкалы линейки совмещается с точкой пересечения луча с линейкой.

3. Установите дифракционную решетку на второй магнитный держатель, имеющийся на платформе. Решетка поворачивается таким образом,

чтобы плоскость дифракции была параллельна плоскости доски. При этом дифракционные максимумы должны попасть на линейку.

4. Определите угол между нулевым и первым, нулевым и вторым и т.д. порядком дифракции. В соответствии со схемой, приведенной на рис. 2, тангенс этого угла вычисляется по формуле $tg\varphi = a/b$, где a - расстояние от нулевого порядка дифракции до выбранного порядка дифракции (измеряется по линейке, установленной в верхней части доски), а b - расстояние от дифракционной решетки до пятна, создаваемого на линейке лучом лазера в нулевом порядке дифракции (измеряется с помощью обычной линейки или демонстрационного метра).

5. Вычислите длину волны λ и частоту ν излучения лазера ($\lambda = d \sin \varphi / k$, $\nu = c / \lambda$, c - скорость света). Т.к. при достаточно малых углах $\sin \varphi \sim tg\varphi$, следовательно $\sin \varphi = a/b$, следовательно

$$\lambda = \frac{ad}{bk}$$

Таблица 1.

№ п/п	k	$d, \text{ м}^{-1}$	$a, \text{ м}$	$b, \text{ м}$	$\lambda, \text{ м}$	$\bar{\lambda}, \text{ м}$	$c, \text{ м/с}$	$\nu, \text{ Гц}$
1								
2								
3								

6. Уберите дифракционную решетку из оптической схемы и обратите внимание на яркость красного пятна вблизи нулевого деления шкалы линейки и на значение напряжения, которое показывает цифровой измерительный прибор. Вращая ручку потенциометра, плавно уменьшайте напряжение питания до тех пор, пока пятно на экране ста-

нет едва заметным. Показание вольтметра в этот момент можно считать равным пороговому напряжению включения лазера.

7. Определите значение постоянной Планка на основе соотношения $h \cdot \nu = e \cdot U$:

$$h = e \cdot U / \nu$$

8. Вычислите погрешности произведенных измерений и вычислений.

Таблица 2.

№ п/п	ν , Гц	U , В	\bar{U} , В	e , Кл	h , Дж·с
1					
2					
3					