

*ФОРМА ОТЧЕТА*

*Титульный лист*

УГТУ-УПИ

Кафедра физики

**О Т Ч Е Т**

**по лабораторной работе № 29**

***ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИОННЫХ РЕШЕТОК.  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ  
С ПОМОЩЬЮ ДИФРАКЦИОННОЙ РЕШЕТКИ***

Студент \_\_\_\_ Пирогов Д.А. \_\_\_\_\_

Группа \_\_ НМТЗ 123 103 ду \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_ 22.04.2023 \_\_\_\_\_

1. Расчетные формулы:

$$\lambda = \frac{d \sin \varphi}{m}; m_{\max} \leq \frac{d}{\lambda}; R = mN; D = \frac{m}{d \cos \varphi},$$

где  $\lambda$  - длина волны;

и т.д.

2. Номер установки -

3. Характеристики средств измерений:

Наименование прибора и его тип	Постоянная характеристика	Предел измерения	Цена деления шкалы
Спектр-гониометр Дифракционная решетка			

4. Принципиальная оптическая схема (рис. 1.1 и рис. 5.1).

5. Результаты измерений.

Таблица II.1

## Результаты измерений углов дифракции и длин волн спектральных линий

Спектральная линия	Порядок дифракц. максим. $m$	Угловое положение линии		Угол дифракции $\varphi = \frac{ \alpha_2 - \alpha_1 }{2}$	Длина волны $\lambda$ , нм		Относит. погрешн. $\gamma$ , %
		слева от центр. макс. $\alpha_1$	справа от центр. макс. $\alpha_2$		эксп.	теор.	
Фиолетовая	1	105,309	105,292	-0,0085	123	436	71
Зеленая	1	105,319	105,283	-0,018	261	546	52
Желтая-1	1	105,338	105,279	-0,018	261	577	54
Желтая-2	1	105,341	105,268	-0,036	530	579	8

## 6. Расчет искомых величин

6.1. Рассчитать длины волн спектральных линий по формуле (5.1) или на компьютере.

6.2. Определить наивысший порядок  $m_{\max}$  спектров по формуле (5.2).

6.3. Вычислить разрешающую способность решетки  $R$  для спектра 1-го порядка по формуле (5.4).

$$R = mN$$

6.4. Определить угловую дисперсию  $D$  решетки для линий ртутного спектра 1-го порядка по формуле (5.6).

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

6.5. Заполнить таблицу II.2 для указанных преподавателем линий спектра.

## Характеристики используемой дифракционной решетки

Период $d$ решетки, нм	Наивысший порядок $m$ спектров	Разрешающая способность $R$	Угловая дисперсия $D$ для линий ртути, "/нм
833,3	6,77	0,004	0,0011
833,3	3,19		0,0012
833,3	3,19	0,004	0,0012
833,3	1,57		0,0012

7. Оценить погрешности измерений длин волн по формуле:

$$\Delta \lambda_{\text{ф}} = \lambda_{\text{табл.}} - \lambda_{\text{эксп.}} = 313 \text{ нм,}$$

$$\Delta \lambda_{\text{з}} = \lambda_{\text{табл.}} - \lambda_{\text{эксп.}} = 285 \text{ нм,}$$

$$\Delta \lambda_{\text{ж1}} = \lambda_{\text{табл.}} - \lambda_{\text{эксп.}} = 316 \text{ нм,}$$

$$\Delta \lambda_{\text{ж2}} = \lambda_{\text{табл.}} - \lambda_{\text{эксп.}} = 49 \text{ нм,}$$

$$\gamma = \frac{|\Delta \lambda|}{\lambda_{\text{табл}}} 100\% = \dots\%$$

$$\gamma_{\text{ф}} = 71\%_{\text{з}}$$

$$\gamma_{\text{з}} = 52\%$$

$$\gamma_{\text{ж1}} = 54\%$$

$$\gamma_{\text{ж2}} = 8\%$$

результаты занести в табл. II.1.

8. Сформулировать выводы по работе. Мы изучили структуру дифракционной решетки, нашли угловое положение линий различных цветов, вычислили угол дифракции этих линий, установили погрешность своих измерений. Для фиолетовой спектральной линии погрешность получилась довольно высокой 71%.

