

ОТЧЁТ
по лабораторной работе №3-7
“Изучение законов теплового излучения”

Выполнил: студент гр.

Проверил: преподаватель

Лабораторная работа №7

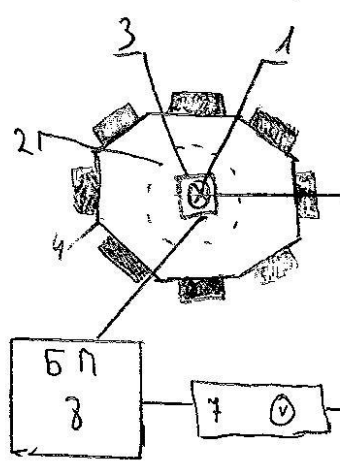
Цель работы: Изучить построение кривых излучения, проверить соответствие законами Вина; проверить справедливость закона Стефана-Больцмана.

Курсы выполняемых работ

Задание 1

1. Проверить правильность сборки схемы по схеме, приведенной в работе №1. (Блок-схема установки показана на рис. 1).
2. Включить делитель напряжения на катушку индуктивности.
3. Если показания цифрового вольтметра или выключены, то включить "Диагност" и увеличивать показания в 3 раза.
4. Измерять ток через делитель, измерить U_{λ} и записывать результаты в табл. Установившемся блоке фильтров в положении Ф, измерить U_{λ} в интервале от 2 до 8 мкм.
5. Проверить все эти температуры T_{λ} . Все измерения занести в табл. 1
6. Построить графики зависимости $U_{\lambda, \lambda}$ для каждой из 3-х температур

Комп. фильтр	1	2	3	4	5	6	7	8	Табл. 1
$\lambda_{\text{пол}}, \text{ мкм}$	2,1	2,5	3,2	3,8	4,5	6,2	8,5	10,2	
$U_{\lambda, \text{ В}}$	1	0,35	0,24	0,16	0,11	0,06	0,2	0,1	
	2	0,19	0,26	0,58	0,63	0,88	0,26	0,15	
	3	0,02	0,11	0,17	0,23	0,38	0,15	0,25	
	ср.	0,296	0,203	0,07	0,554	0,33	0,276	0,21	0,9



- 1- источник теплового излучения
- 2- механ. модулятор свет. потока
- 3- электродвигат.
- 4- набор оптических интерференционных фильтров
- 5- сферич. зеркало
- 6- пироэлектрич. приемник излучения
- 7- цифровой вольтметр
- 8- блок питания

Рис. 1. Блок-схема установки.

Задача 2.

- 1. масса $U_1, \rho_1 = 2,416$
- масса $U_2, \rho_2 = 2,15 \text{ Б}$
- масса $U_3, \rho_3 = 2,04 \text{ Б}$

$$U_{\text{к}} T = f(\lambda)$$

$$2. T_{\text{раск}} = \frac{b}{\lambda_{\text{раск}}}$$

$$b = 2,90 \cdot 10^9 \text{ (Андрэ)}$$

$$T_{\text{раск}1} = \frac{b}{\lambda_{\text{раск}1}} = \frac{2,90 \cdot 10^9}{7,44} = 3,89 \cdot 10^8 = 389 \text{ нм} < T_{\text{к}} = 900 \text{ нм на } 303 \text{ К.}$$

$$T_{\text{раск}2} = \frac{b}{\lambda_{\text{раск}2}} = \frac{2,90 \cdot 10^9}{7,25} = 3,99 \cdot 10^8 = 399 \text{ нм} < T_{\text{к}} = 740 \text{ нм на } 544 \text{ К.}$$

$$T_{\text{раск}3} = \frac{b}{\lambda_{\text{раск}3}} = \frac{2,90 \cdot 10^9}{7,04} = 4,11 \cdot 10^8 = 411 \text{ нм} > T_{\text{к}} = 640 \text{ нм на } 77 \text{ К.}$$

Вывод: расчеты показывают, что при увеличении температуры от 77 К до 900 К, происходит сдвиг максимума излучения в инфракрасном диапазоне.

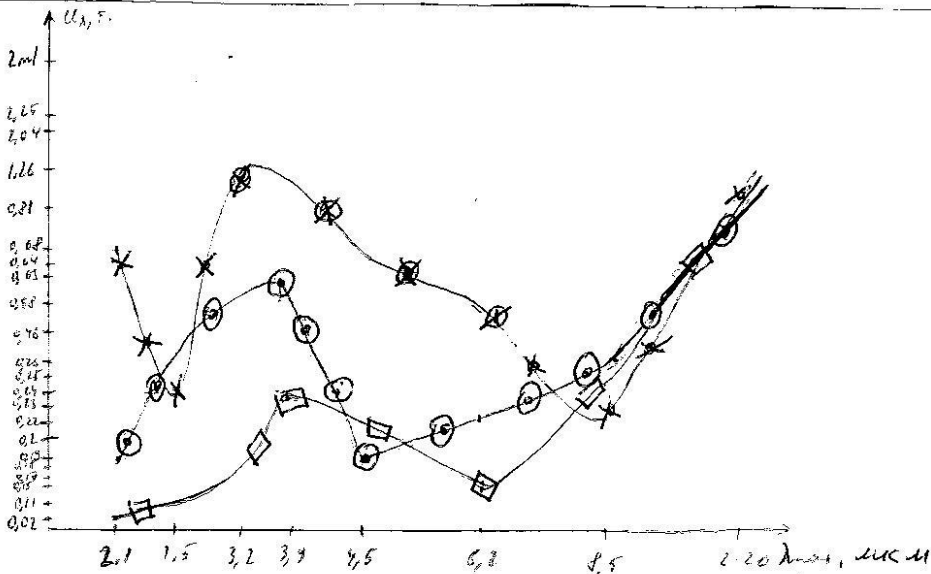


Рис. 2. Графики зависимости $U_{\text{к}} T$ от λ для трех температур

Задача 3.

$$\frac{U_{T1}}{T_1^4} = \frac{U_{T2}}{T_2^4} = \frac{U_{T3}}{T_3^4} = \Delta P [\text{В/К}^4]$$

$$\frac{2,41}{900^4} = \frac{2,15}{740^4} = \frac{2,04}{640^4}$$

$$0,0032 = 0,0032 = 0,0031$$

$$\Delta \text{огр } \mu\text{В: } \frac{0,0032 + 0,0031 + 0,0031}{3} = 0,0031 \text{ В/К}^4$$

$$\Delta_1 \mu = -0,0001 \text{ €/к}$$

$$\Delta_2 \mu = 0,0001 \text{ €/к}$$

$$\Delta_3 \mu = 0 \text{ €/к}$$

$$\sigma_{\Delta} = \sqrt{\frac{(-0,0001)^2 + (0,0001)^2}{3 \cdot 2}} = 5,774 \cdot 10^{-5} \text{ €/к}$$

$$\Delta \bar{\sigma} = 1,1 \cdot \sigma_{\Delta} = 6,3514 \cdot 10^{-5} = 24,13 \cdot 10^{-5}$$

$$\xi_{\Delta} = \frac{\Delta \bar{\sigma}}{\bar{\sigma}} = \frac{24,13 \cdot 10^{-5}}{0,0001} = 24,13 \cdot 100\% = 2413\%$$

$$\Delta \bar{\sigma} + \Delta \bar{\sigma} = 10,0051 (\approx 24,13 \cdot 10^{-5}) \text{ €/к}$$

$$\xi_{\Delta} = 2413\%$$

Вывод: гарантированно возмездия не будет (бюджетно-балансовый, проверенный опыт-результат) залога банка и науч. отрасли (управление).