

ГРАДУИРОВКА МОНОХРОМАТОРА УМ-2 С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Шкалето В.И., Копач Г.И.

*Национальный технический университет
"Харьковский политехнический институт", г. Харьков*

При градуировке монохроматора УМ-2 с помощью ртутной лампы необходимо поставить в соответствие длины волн линий спектра ртути, приведенных на рисунке, и показания барабана смены длин волн монохроматора.



Для призмных монохроматоров, благодаря известной зависимости показателя преломления стекла в видимой части спектра от длины волны, соотношение между углом θ поворота призмы (или величины, пропорциональной θ , т.е. показаний шкалы барабана монохроматора) и длиной волны λ на выходе монохроматора дается соотношением Гартмана:

$$\theta = \theta_0 + \frac{a}{\lambda - \lambda_0}, \quad (1)$$

где θ_0 , λ_0 и a – параметры, определяемые в ходе градуировки монохроматора. Соотношение (1) после линеаризации имеет вид:

$$\theta_i \cdot \lambda_i - \theta_i \cdot A - \lambda_i \cdot B + C = 0, \quad (2)$$

где θ_i – измеренные значения показаний барабана для ртутных линий λ_i , а $A = \lambda_0$; $B = \theta_0$; $C = (\theta_0 \cdot \lambda_0 - a)$ – параметры, которые определяются методом наименьших квадратов.

Для нахождения параметров A , B и C разработана книга MS Excel, с помощью которой выполняется обработка измеренных значений показаний барабана монохроматора. При обработке результатов измерений определяются значения дисперсии s_A^2 , s_B^2 , s_C^2 параметров A , B и C . Для доверительной вероятности $\alpha = 0,98$ определяется точность $\Delta_{\theta_0}^{(\alpha)}$, $\Delta_{\lambda_0}^{(\alpha)}$ и $\Delta_a^{(\alpha)}$ нахождения параметров θ_0 , λ_0 и a , что позволяет вычислить абсолютную погрешность $\Delta_{\theta}^{(\alpha)}(\lambda, \theta)$, $\Delta_{\lambda}^{(\alpha)}(\lambda, \theta)$ градуировки монохроматора. По результатам градуировки вычисляется обратная линейная дисперсия $\frac{1}{D_l} = \frac{\partial \lambda}{\partial l} \left[\frac{\text{нм}}{\text{мм}} \right]$ монохроматора.