

# Лабораторная работа 6. 1.

## Исследование резонансного поглощения $\gamma$ -квантов (эффект Мессбауэра)

Лось Денис (группа 618)

26 октября 2018

**Цель работы:** с помощью метода доплеровского сдвига мессбауэровской линии поглощения исследовать резонансное поглощение  $\gamma$ -квантов, испускаемых ядрами олова; определить положение максимума резонансного поглощения, его величину, а также экспериментальную ширину линии  $\Gamma_{\text{экс}}$ ; оценить время жизни возбуждённого состояния ядра олова.

### Теоритическое введение

Ширина линии:

$$\Gamma\tau \cong \hbar \quad (1)$$

Условие резонансного поглощения:

$$2R \leq \Gamma \quad (2)$$

Энергия отдачи для одиночного ядра олова:

$$R = \frac{E_\gamma^2}{2M_{\text{я}}^2} \approx 2.5 \cdot 10^{-3} \text{ eV} \quad (3)$$

Доплеровская ширина линии:

$$D = 2\sqrt{Rk_{\text{Б}}T} \approx 1.5 \cdot 10^{-2} \text{ eV} \quad (4)$$

## Измерение спектра источника

Цель данной части работы — подобрать настройки анализатора импульсов так, чтобы детектировались только  $\gamma$ -кванты с энергией 23.8 кэВ, исходящие от источника.

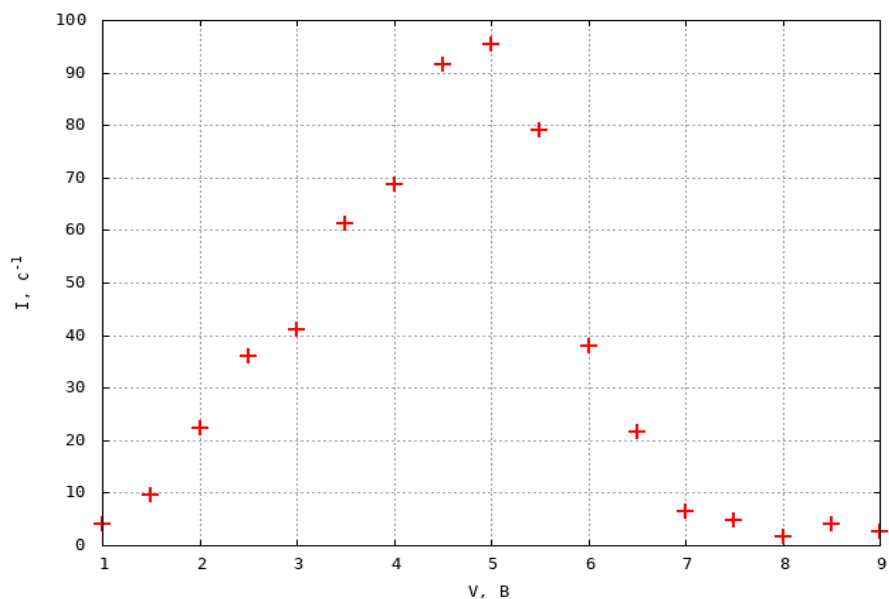


Рис. 1: Спектр источника

Заметим, что 23.8 кэВ соответствует 5 В. Выберем значения порогов

$$U_{\text{нижн}} = 1 \text{ В}$$

$$U_{\text{верх}} = 7 \text{ В}$$

## Регистрация мёссбауэровского спектра

Проведём регистрацию мёссбауэровского спектра для различных образцов.

## Образец 1

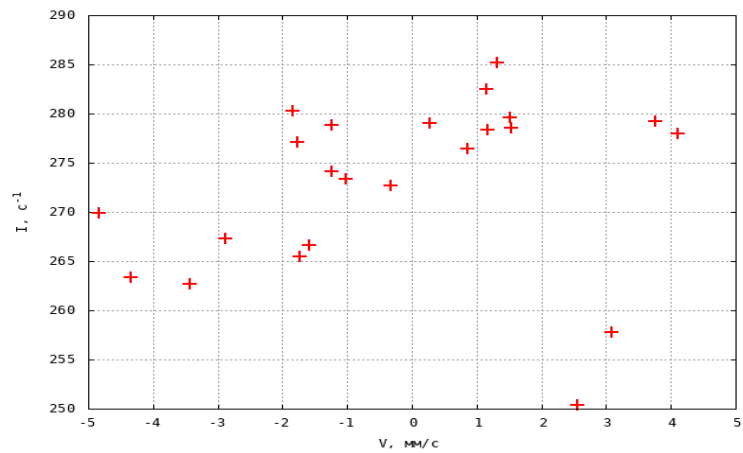


Рис. 2: Мёссбауэровский спектр для образца 1

$\Gamma_{\text{эксп}}, \text{мм/с}$	$\Gamma_{\text{эксп}} \cdot 10^{-8}, \text{эВ}$	$\Delta E \cdot 10^{-8}, \text{эВ}$	$v_p, \text{мм/с}$
1.6	12.7	19.2	2.4

## Образец 4

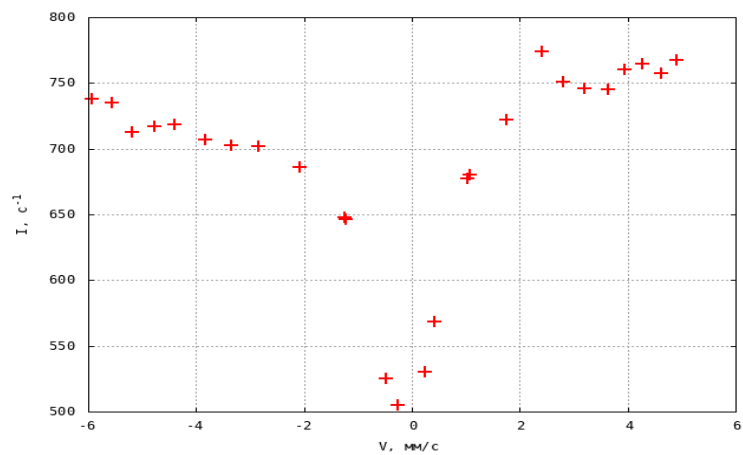


Рис. 3: Мёссбауэровский спектр для образца 4

$\Gamma_{\text{эксп}}, \text{ мм/с}$	$\Gamma_{\text{эксп}} \cdot 10^{-8}, \text{ эВ}$	$\Delta E \cdot 10^{-8}, \text{ эВ}$	$v_p, \text{ мм/с}$
2.3	18.2	0	0

## Образец 2

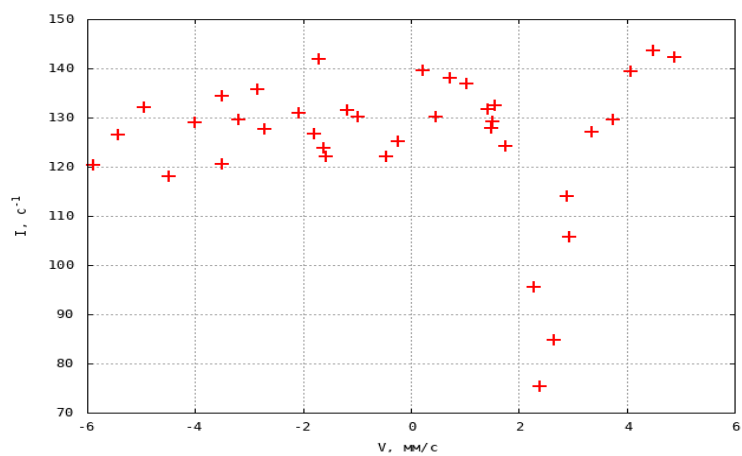


Рис. 4: Мёссбауэровский спектр для образца 2

$\Gamma_{\text{эксп}}, \text{ мм/с}$	$\Gamma_{\text{эксп}} \cdot 10^{-8}, \text{ эВ}$	$\Delta E \cdot 10^{-8}, \text{ эВ}$	$v_p, \text{ мм/с}$
1.1	8.7	17.6	2.2