

Исследование спектра γ -излучения, прошедшего через поглотитель

Постановка задачи

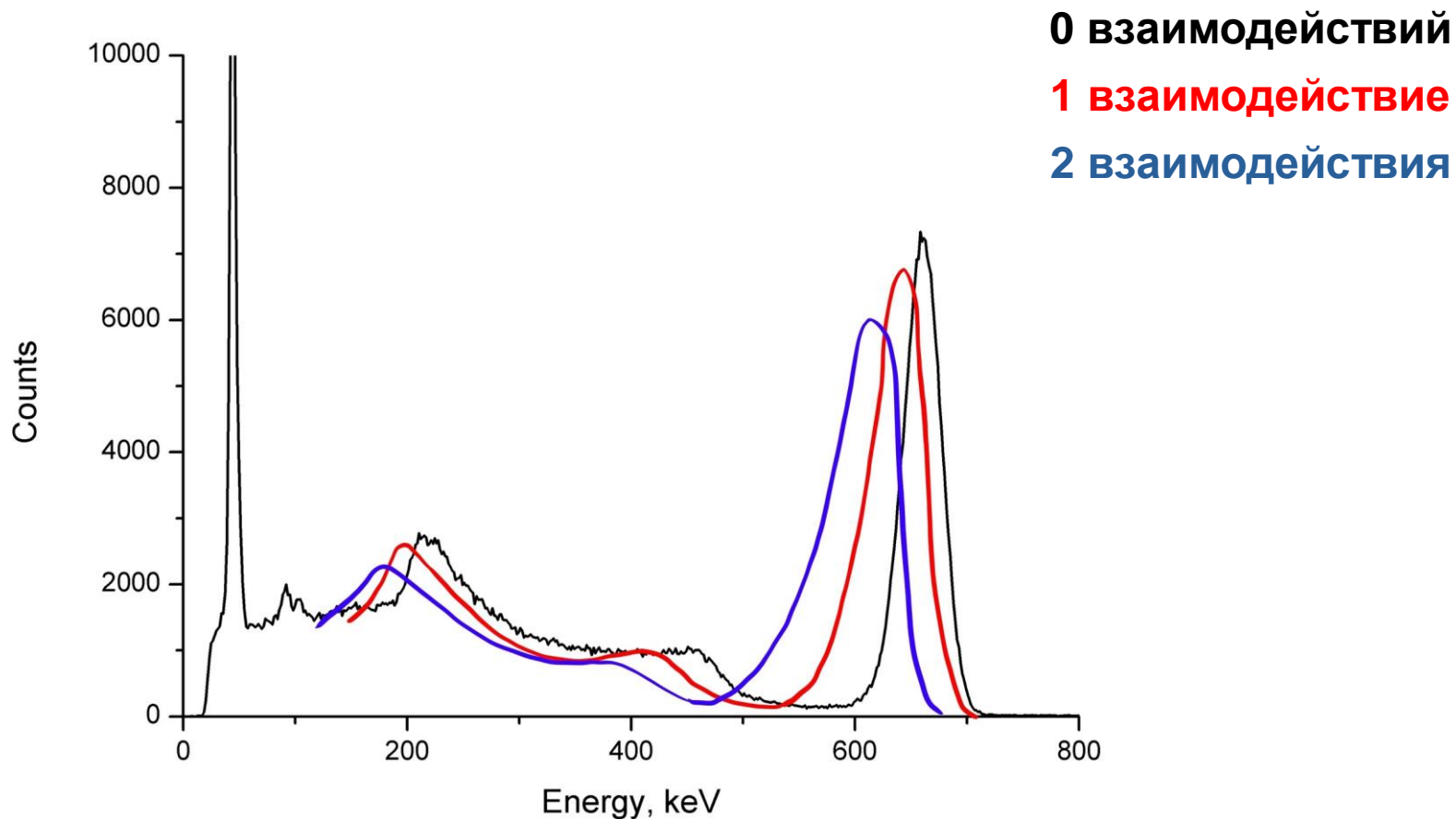
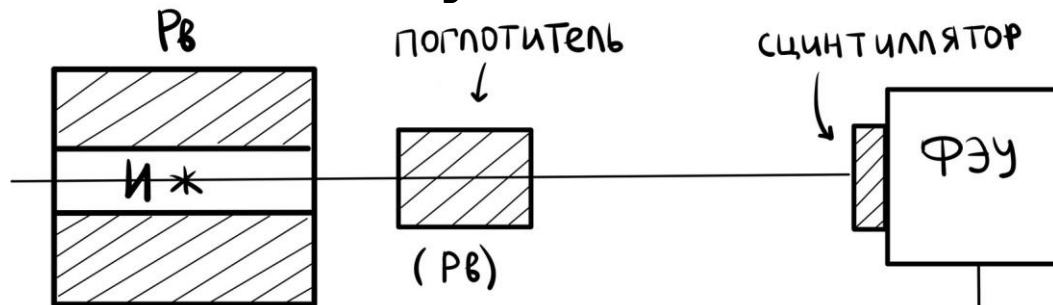
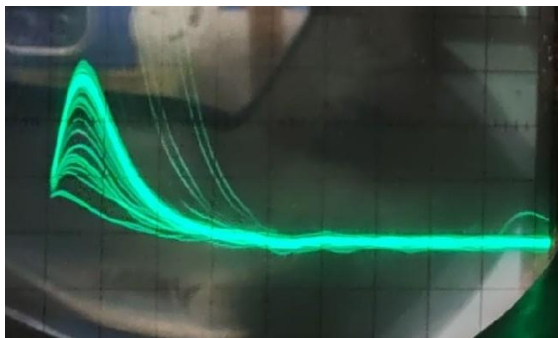


Схема экспериментальной установки

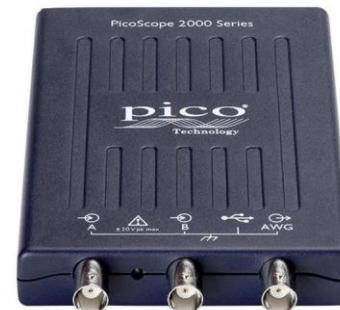
- лабораторная установка
- компьютерная симуляция (*geant4*)



Форма импульса ФЭУ:



цифровой
осциллограф



Теоретические предположения

Формула Клейна-Нисины:

$$\sigma_k = 2\pi r_0^2 \left(\frac{1 + \epsilon}{\epsilon^2} \left(\frac{2 + 2\epsilon}{1 + 2\epsilon} - \frac{\ln(1 + 2\epsilon)}{\epsilon} \right) + \frac{\ln(1 + 2\epsilon)}{2\epsilon} - \frac{1 + 3\epsilon}{(1 + 2\epsilon)^2} \right),$$

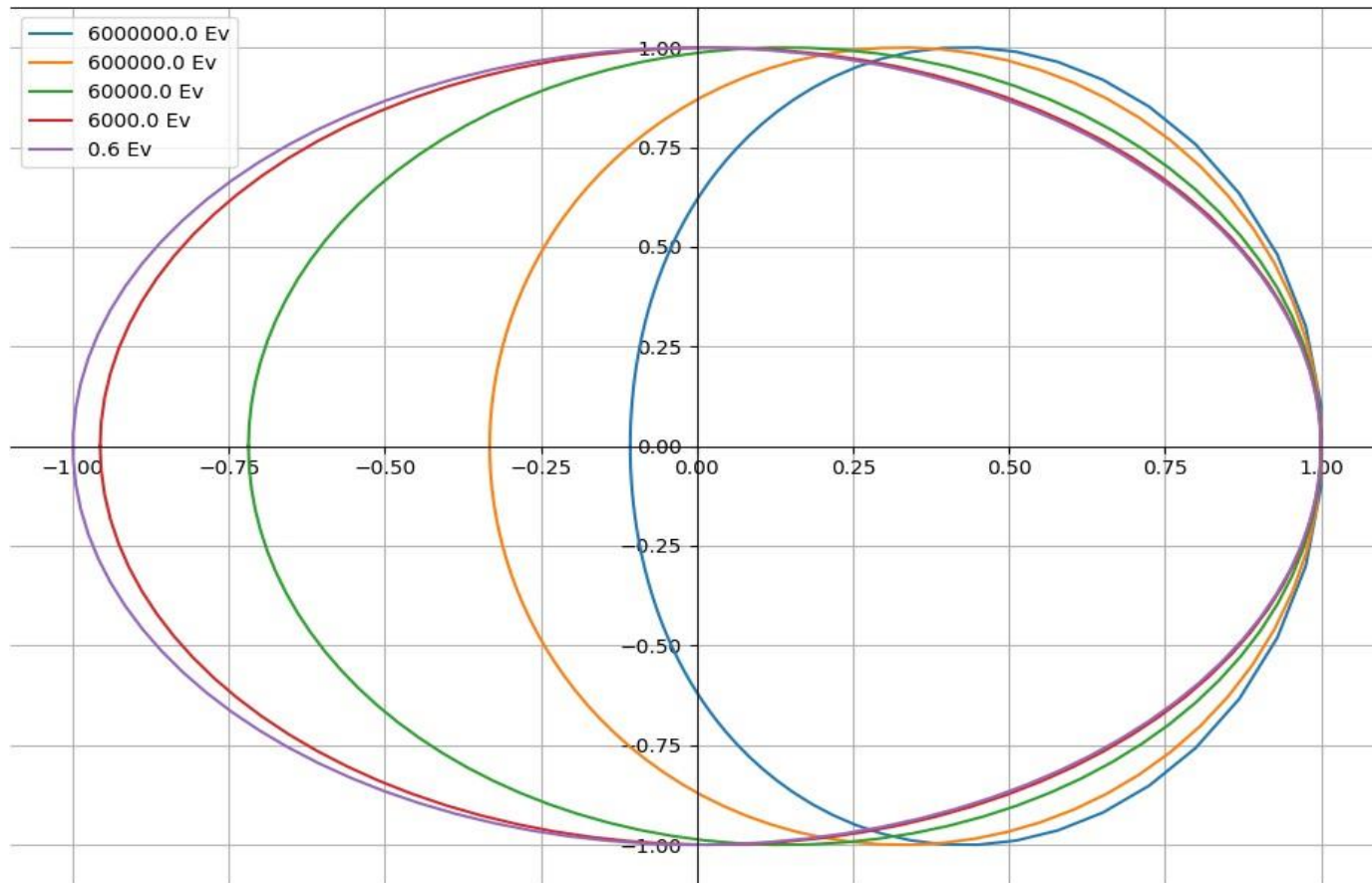
где $\epsilon = \hbar\omega/m_0c^2$

*Изменение частоты за счет
эффекта Комптона:*

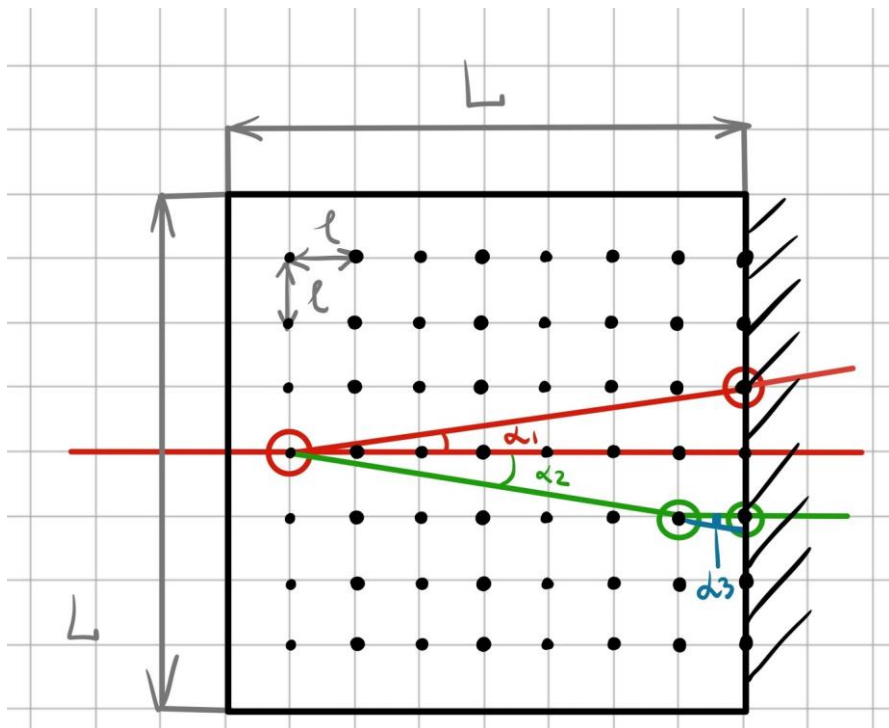
$$\omega' = \frac{\omega}{1 + \epsilon(1 - \cos \theta)}$$

Теоретические предположения

График зависимости $d\sigma$ от угла для разных энергий



Теоретические предположения



$$L \sim 4 \text{ (cm)}$$

$$L \sim 1/\mu \sim 0.5 \text{ (cm)}$$

$$\alpha_1 \sim 8.13$$

$$\alpha_2 \sim 9.46$$

$$\alpha_3 \sim 9.46$$

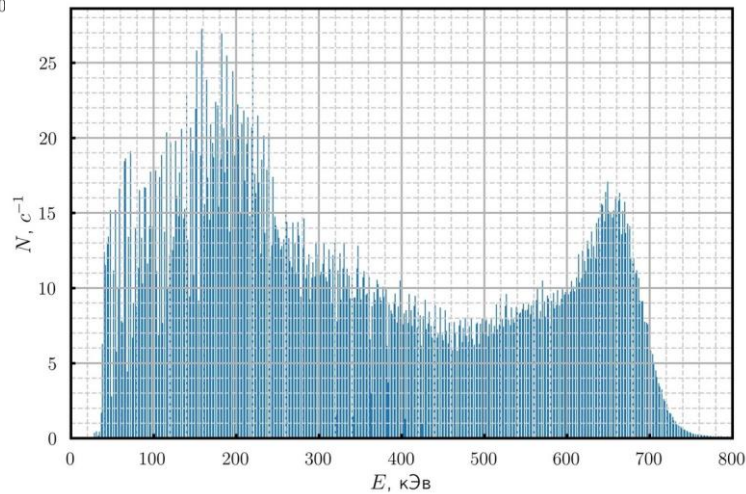
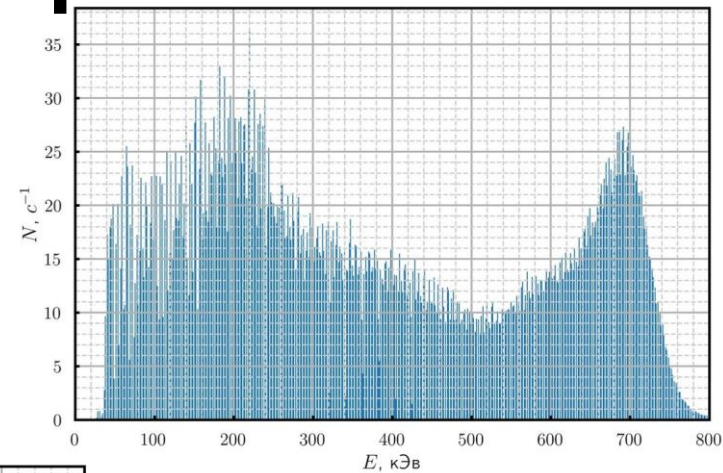
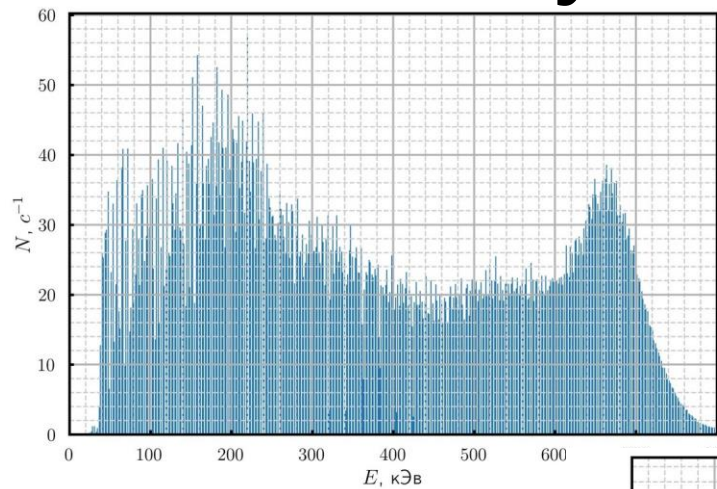
$$E_0 \sim 0.6617$$

$$E_1 \sim 0.6531$$

$$E_2 \sim 0.6502$$

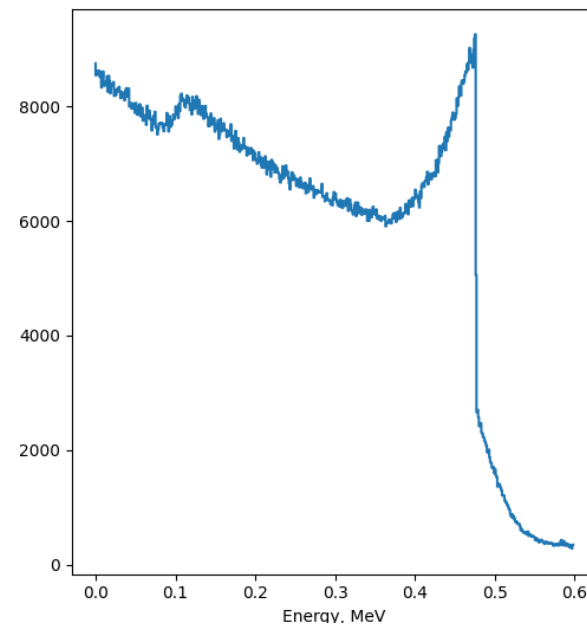
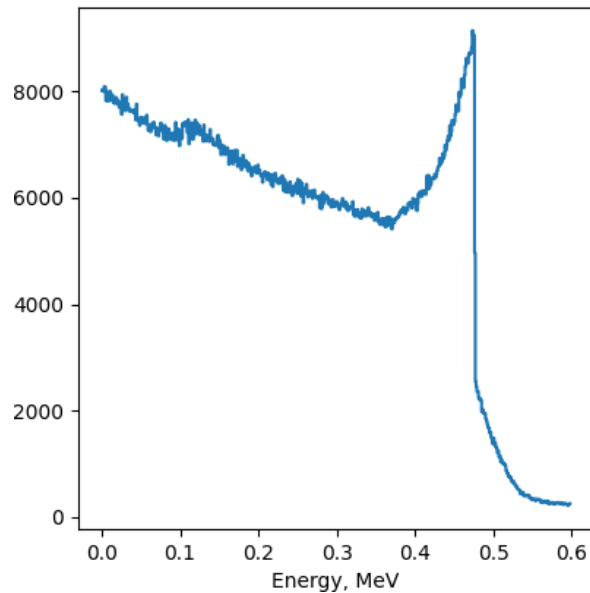
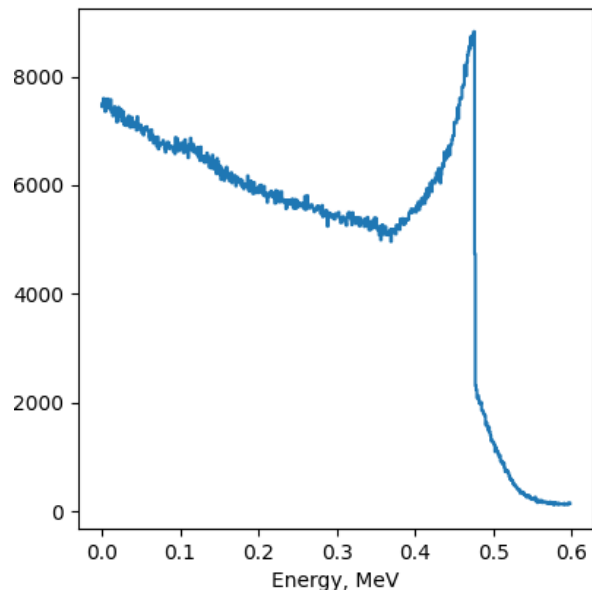
$$E_3 \sim 0.6391$$

Результаты эксперимента



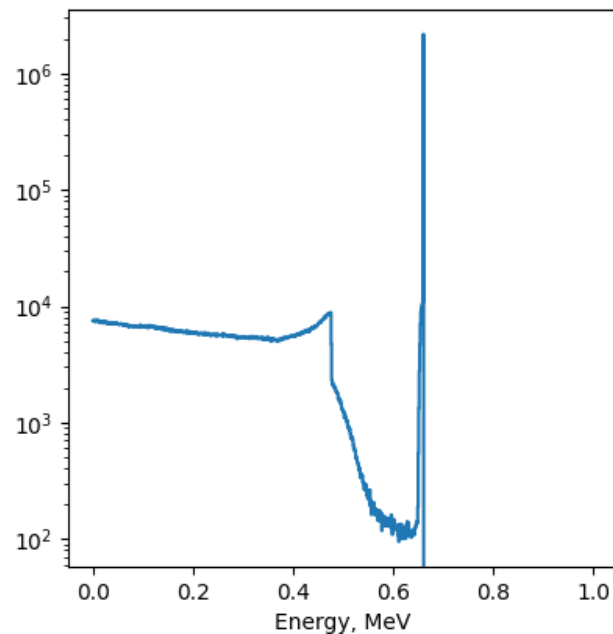
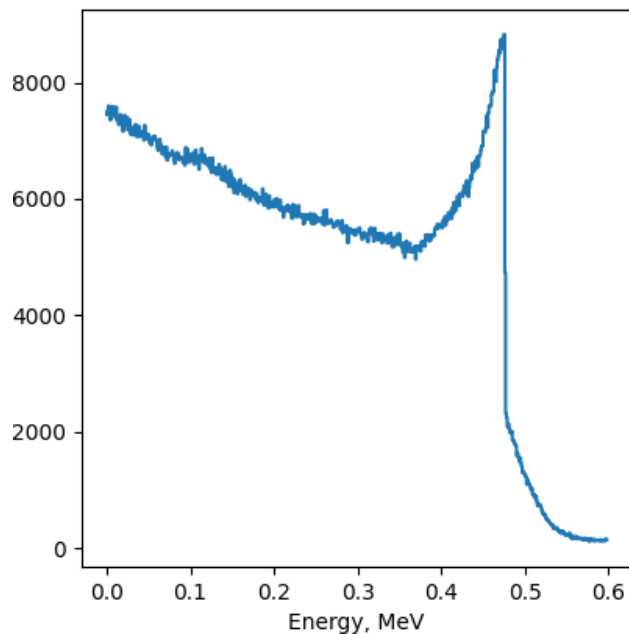
Результаты симуляции

Появление пика обратного рассеяния:



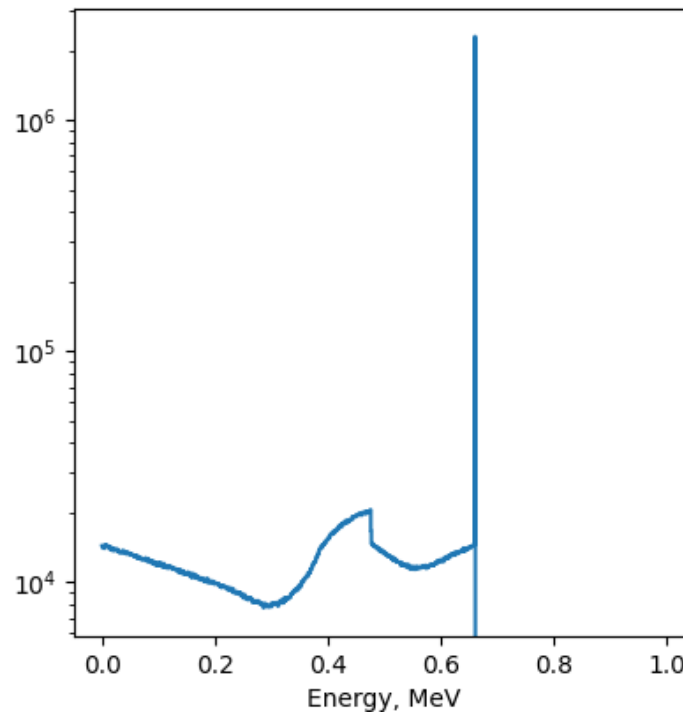
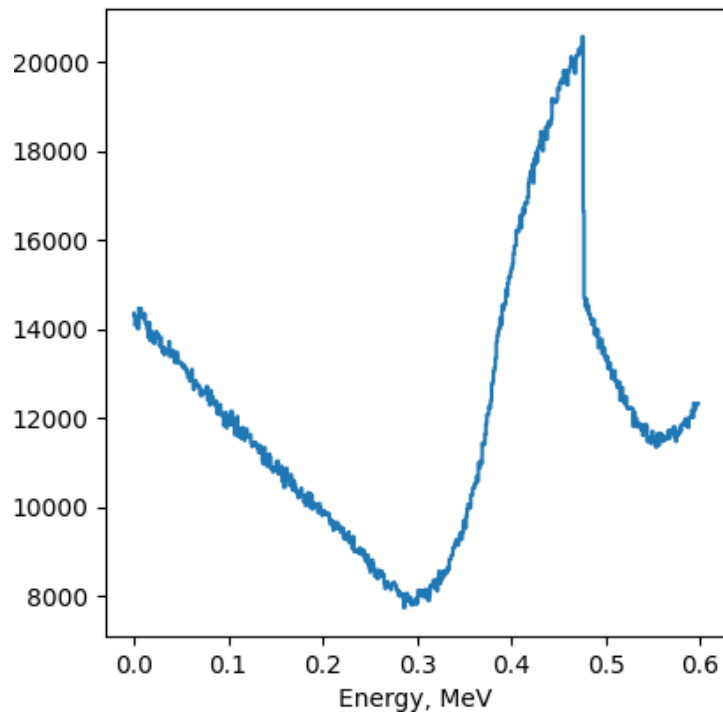
Результаты симуляции

Картинка вместе с логарифмической шкалой

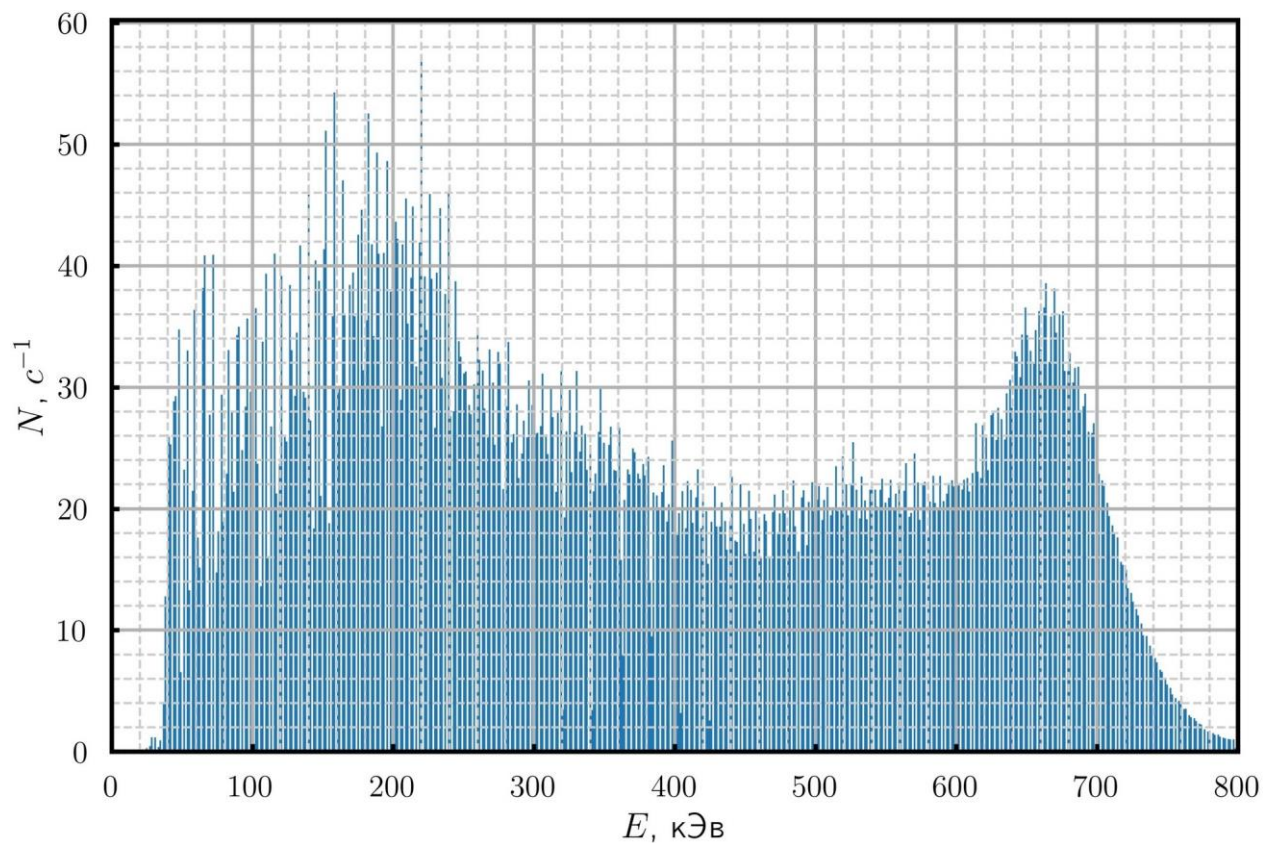


Результаты симуляции

Подходящая геометрия для наблюдения дополнительных пиков:



Выводы



$$d\sigma(\theta) = \frac{dN(\theta)}{(n d) N}$$

N - число налетающих частиц
 n - концентрация электронов
 d - размер мишени