

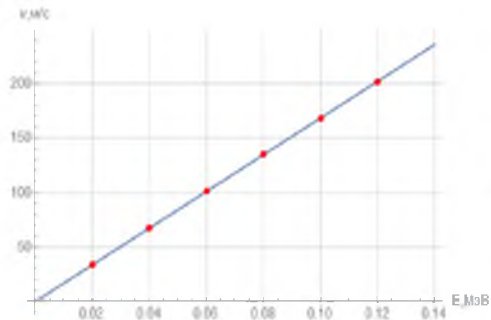
МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕЗОНАНСНОГО ПОГЛОЩЕНИЯ γ -КВАНТОВ ЯДРАМИ ВЕЩЕСТВА

Д. В. Куцолан (ГГУ имени Ф. Скорины)

Науч. рук. *О. М. Дерюжкова*,

канд. физ.-мат. наук, доцент

Резонансным поглощением γ -излучения называют процесс, в котором происходит возбуждение ядра под действием фотонов, испускаемых этим же ядром при обратных переходах из данного возбужденного состояния в основное. При переходе ядра из возбужденного состояния в основное испускающийся γ -квант будет уносить не всю энергию E возбуждения, а несколько меньшую величину $E_{\gamma_{\text{исп}}}$, т.к. часть этой энергии T_{γ} идет на отдачу ядра, испустившего γ -квант: $E_{\gamma_{\text{исп}}} = E - T_{\gamma} < E$. Для возбуждения ядра до энергии E необходимо γ -излучение с энергией [1]: $E_{\gamma_{\text{пол.л}}} = E + T_{\gamma} > E$.



Зависимость скорости сближения от энергии γ -кванта для изотопа иридия $^{191}_{77}\text{Ir}$

Таким образом, энергия поглощенного и испущенного γ -кванта не совпадает на $2T_{\text{я}}$. Для максимального поглощения нужно, чтобы поглощающие и излучающие ядра имели кинетическую энергию относительного движения, равную:

$$2T_{\text{я}} = \frac{E^2}{M_{\text{я}} c^2}.$$

Чтобы наблюдать максимальное поглощение γ -квантов с определенной энергией, необходимо сближение источника и поглотителя с некоторой скоростью, определяемой следующей

$$\text{образом [2]: } v = c \frac{E}{M_{\text{я}} c^2}.$$

С учетом данной формулы из зависимости, представленной на рисунке 1 следует, что чем больше энергия γ -квантов, вылетающих из ядра изотопа иридия $^{191}_{77}\text{Ir}$, тем с большей скоростью должны сближаться источник и поглотитель.

Литература

1. Мухин, К. Н. Экспериментальная ядерная физика : учеб. для вузов : в 2 кн. – Кн. 1. Физика атомного ядра / К. Н. Мухин. – Москва : Энергоатомиздат, 1993. – 376 с.
2. Задачи по курсу Ядерная и нейтронная физика [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <http://smute.ru/physics/nuclear52.htm>. – Дата доступа: 04.03.2019.