

ФОТОНЕЙТРОННЫЕ СВЕЧЕНИЯ НА ИЗОТОПАХ НИКЕЛЯ

*Б.И.Горячев, Б.С.Ишханов, И.М.Калимонов, И.М.Лискарев,
В.Г.Шевченко, О.П.Шевченко*

С помощью нейтронного детектора состоящего из BF_3 счетчиков и 64-канальной счетной системы на базе анализатора LP-4050 получены кривые выхода фотонейтронных реакций для двух изотопов никеля - Ni^{58} и Ni^{60} . Работа была выполнена на бетатроне НИИЯФ МГУ.

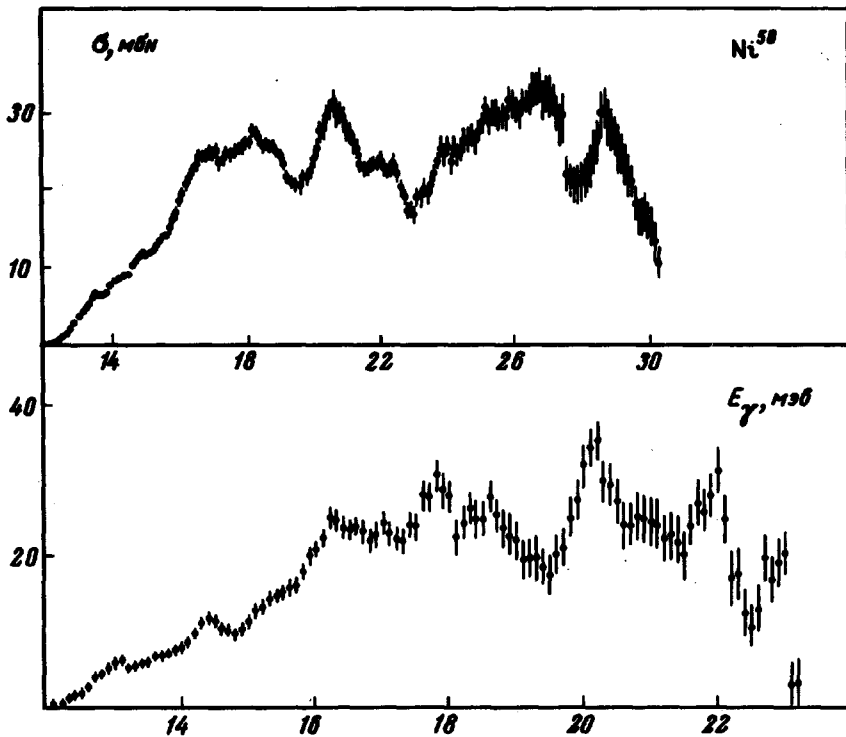


Рис.1. Эффективное сечение реакции $\text{Ni}^{58}(\gamma, n)$. Верхний рисунок - анализ с шагом 1 Мэв; нижний рисунок - анализ с шагом 0,5 Мэв

Измерения проводились в области энергии γ -квантов от 7,5 до 33,0 Мэв с шагом 0,1 Мэв. Данные с анализатора поступали на ЭВМ М-20. Вычислительного центра МГУ, где осуществлялась их обработка по специальной программе вплоть до получения эффективных сечений по методу Пенфолда - Лейсса. Соответствующие сечения $\sigma(\gamma, n) =$

$\sigma(\gamma, n) + \sigma(\gamma, np) + 2\sigma(\gamma, 2n)$ приведены на рис. 1 и 2. Сечения рассчитывались с энергетическим шагом 1 Мэв до $E_\gamma = 30$ Мэв и с шагом 0,5 Мэв до $E_\gamma = 23$ Мэв.

Сечения для обоих изотопов показывают отчетливую структуру. Выделяется широкий максимум с центром тяжести при 18 Мэв (анализ с шагом 1 Мэв), распадающийся на три максимума в области 16 – 19 Мэв при анализе 0,5 Мэв. Далее, хорошо проявляется максимум при 20 – 23 Мэв, который разделяется на два максимума при анализе 0,5 Мэв.

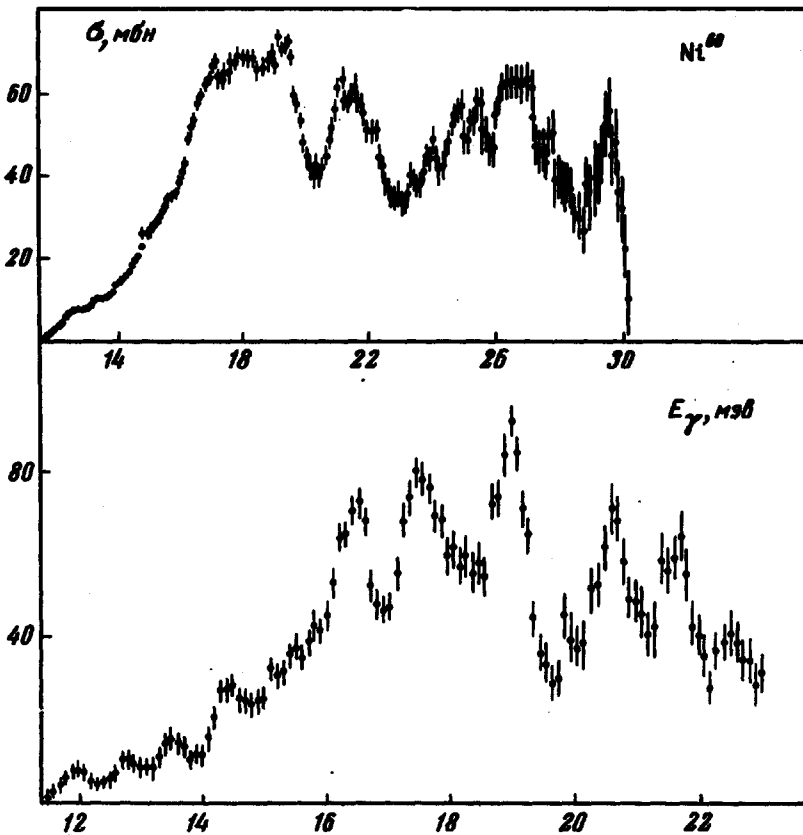


Рис.2. Эффективное сечение реакции $Ni^{60}(\gamma, Tn)$. Верхний рисунок – анализ с шагом 1 Мэв. Нижний рисунок – анализ с шагом 0,5 Мэв

Кроме того, в обоих сечениях хорошо разрешаются максимумы при 14,5 и 28 – 30 Мэв. Область кривой сечения 23 – 28 Мэв по-видимому состоит из ряда более узких резонансов.

Интегральные сечения реакции (γ, Tn) для Ni^{58} и Ni^{60} сильно отличаются друг от друга. Так для Ni^{58} до 30 Мэв $\sigma_{int.} = 380 \pm 20$ мбн·Мэв,

а для $Ni^{60} - \sigma_{int} = 800 \pm 50 \text{ мбн} \cdot \text{Мэв}$. Оценка по формуле для дипольного правила сумм $\sigma_{dip} = 60 NZ/A \text{ мбн} \cdot \text{Мэв}$ для обоих ядер дает примерно одну и ту же величину $\sim 870 \text{ мбн} \cdot \text{Мэв}$. Интегральные сечения в области $23 - 30 \text{ Мэв}$ оказались равными соответственно $180 \pm 10 \text{ мбн} \cdot \text{Мэв}$ и $330 \pm 17 \text{ мбн} \cdot \text{Мэв}$.

Значительная величина сечения в области $E_{\gamma} > 23 \text{ Мэв}$ обусловлена вкладом реакции $(\gamma, 2n)$. Отсутствие надежной информации об этой реакции для Ni^{58} и Ni^{60} затрудняет оценку интегрального сечения реакции $(\gamma, n) + (\gamma, pn) + (\gamma, 2n)$.

Тот факт, что сечения для Ni^{58} и Ni^{60} по форме весьма близки друг к другу указывает на то, что в процессах вылета фотонейтронов из этих ядер большую роль играет возбуждение внутренних нуклонов.

В настоящее время отсутствуют расчеты достаточно хорошо объясняющие полученную структуру.

Научно-исследовательский институт
ядерной физики
Московского
государственного университета
им.М.В.Ломоносова

Поступило в редакцию
28 мая 1968 г.