

Многочастичные фотоядерные реакции на изотопе ^{209}Bi

*Ермаков А.Н., Макаренко И.В., Салахутдинов Д.Р., Четверткова В.А.
студент*

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: v-tche@yandex.ru

Впервые выполнен эксперимент по наблюдению фотоядерных реакций на изотопе ^{209}Bi с вылетом до 7 нейтронов.

Эксперимент проведен на тормозном пучке импульсного разрезного микротрона RTM-70 НИИЯФ МГУ с максимальной энергией γ -квантов $E_\gamma^m = 70$ МэВ. γ -Спектры остаточной активности облученного образца ^{209}Bi измерены с помощью HPGe детектора эффективностью 30 %, изготовленного из сверхчистого германия.

В экспериментальном спектре наблюдаются γ -пики, соответствующие следующим фотоядерным реакциям: $^{209}\text{Bi}(\gamma, 2n)^{207}\text{Bi}$, $^{209}\text{Bi}(\gamma, 3n)^{206}\text{Bi}$, $^{209}\text{Bi}(\gamma, 4n)^{205}\text{Bi}$, $^{209}\text{Bi}(\gamma, 5n)^{204}\text{Bi}$, $^{209}\text{Bi}(\gamma, 6n)^{203}\text{Bi}$, $^{209}\text{Bi}(\gamma, 7n)^{202}\text{Bi}$. Экспериментальные данные позволяют надежно идентифицировать распады атомных ядер, образующихся в многочастичных фотоядерных реакциях: например, для реакции $^{209}\text{Bi}(\gamma, 5n)^{204}\text{Bi}$ – 23 γ -пика, соответствующих распадам основного состояния ядра ^{204}Bi , для реакции $^{209}\text{Bi}(\gamma, 6n)^{203}\text{Bi}$ – 13 γ -пики, соответствующих распадам основного состояния ядра ^{203}Bi . Для определения периодов полураспада $t_{1/2}$ и идентификации образующихся радиоактивных изотопов проведены серии измерений γ -спектров остаточной активности облученного образца. Измерены $t_{1/2}$ в интервале от часов до десятков дней.

Рассчитаны выходы фотоядерных реакций на ядре ^{209}Bi по интенсивностям γ -пики в спектрах.

Результаты настоящей работы представляют интерес для дальнейших фундаментальных исследований механизма многочастичных фотоядерных реакций, изучения ядер, удаленных от полосы β -стабильности. Полученные результаты также могут быть использованы для решения прикладных задач, таких как γ -активационный анализ, определение изотопного состава веществ, создание препаратов радиотерапии в медицине и др.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ НШ-5365.2006.2.