

К. А. ПЕТРЖАК и Г. Н. ФЛЕРОВ
СПОНТАННОЕ ДЕЛЕНИЕ УРАНА

(Представлено академиком В. Г. Хлопиным 14 VI 1940)

Н. Бор и Уиллер указали на возможность спонтанного деления урана с полупериодом распада порядка 10^{22} лет. Эксперименты Либби дали нижний предел полупериода спонтанного деления 10^{14} лет.

Нами было предпринято исследование этого вопроса с ионизационной камерой в виде многослойного плоского конденсатора с общей площадью 15 пластин в 1000 см^2 . На пластины, расположенные друг от друга на расстоянии 3 мм, наносился слой U_3O_8 10—20 мг/см. Напряжение на камере было 360 V. Для устранения наложения импульсов от отдельных α -частиц на входе первой лампы линейного усилителя было установлено сопротивление 10^5 ом. Переходная емкость от первой лампы ко второй была 10 см. Общий коэффициент усиления 10^7 .

При настройке усилителя для регистрации осколков урана наблюдалось небольшое число спонтанных импульсов (6 шт. в час) в отсутствие нейтронного источника. Это число соответствует среднему из 300 импульсов, сосчитанных в трех однотипных камерах.

Происхождение спонтанных импульсов можно было объяснить: 1) приемом внешних колебаний усилителя; 2) наложением импульсов отдельных α -частиц; 3) наличием газового усиления в ионизационной камере и 4) случайными разрядами на поверхности окиси урана.

Специальные опыты показали, что ни одна из вышеуказанных причин не может служить объяснением наблюдаемого эффекта. Камера без окиси урана на пластинах не дала ни одного спонтанного импульса в течение 5 часов. Незначительное число импульсов было получено от камеры, в которой пластины покрывались ThO_2 , т.е. в течение 10 часов было наблюденно 4 штуки. Число спонтанных импульсов не изменялось в камере с U_3O_8 от введения эманации тория, ионизационный ток от α -частиц продуктов распада которой в два раза превышал ионизационный ток от α -частиц U_3O_8 . Наконец, покрытие слоя U_3O_8 бронзовой фольгой в 1μ привело к уменьшению как величины, так и числа спонтанных импульсов, но в том же отношении было уменьшено их число и величина импульсов от осколков урана, вызванных нейтронами из ампулки ($\text{Rn} + \text{Be}$). Такое же соответствие имеет место и по отношению к распределению величины спонтанных импульсов и импульсов, вызванных нейтронами. Это вытекает из опытов, в которых снималась зависимость числа импульсов от смещения сетки лампы счетной системы.

На основании этих опытов можно заключить, что наблюдаемые спонтанные импульсы следует приписать осколкам от деления урана. Осколки могут быть вызваны космическими нейтронами. Имеющиеся в настоящее время экспериментальные данные делают это объяснение мало вероятным. Наблюдаемому эффекту спонтанных отбросов соответствует поток в 5 нейтронов в секунду через 1 см, если принять сечение для деления ядра урана нейтронами равным $3 \cdot 10^{-25}$ см².

Для выяснения вопроса о возможности спонтанного деления ближайших продуктов распада урана мы провели специальные наблюдения со слоем U_3O_8 , обогащенным UX_1 в 12 раз по сравнению с его содержанием в уране, и не заметили увеличения эффекта. Поэтому спонтанное деление следует приписать одному из невозбужденных изотопов урана.

Мы приносим искреннюю благодарность за руководство работой проф. И. В. Курчатову.

Радиевый институт и
Ленинградский физико-технический институт
Академии Наук СССР

Поступило
15 VI 1940