

ИССЛЕДОВАНИЕ ДВОЙНОГО β -РАСПАДА ^{136}Xe

И.Р.Барабанов, В.Н.Гаврин, С.В.Гурин,
В.Н.Корноухов, А.М.Пушков

С помощью сцинтилляционного жидкоксеронового спектрометра, содержащего 921 г ксенона, обогащенного изотопом ^{136}Xe (93%), установлен предел для $2\beta(0\nu)$ -распада ^{136}Xe
 $T_{1/2} \geq 2,36 \cdot 10^{21}$ лет.

Последние результаты по поиску $2\beta(0\nu)$ -распада ^{76}Ge ¹ показали, что его период полураспада $T_{1/2} \geq 10^{23}$ лет. Хотя ^{76}Ge является далеко не лучшим кандидатом для изучения $2\beta(0\nu)$ -распада с теоретической точки зрения, тем не менее, вряд ли можно ожидать для других изотопов существенно меньших значений времени жизни относительно $2\beta(0\nu)$ -распада. В связи с этим наиболее перспективными изотопами для дальнейшего изучения $2\beta(0\nu)$ -распада могут оказаться изотопы, которые непосредственно входят в состав детектора и позволяют создать детекторы с массой в десятки, а возможно и в сотни кг. Многие авторы отмечали, что таким изотопом мог бы быть ^{136}Xe и предложен ряд конкретных детекторов для исследования $2\beta(0\nu)$ -распада ^{136}Xe .

В этой краткой статье мы представляем результаты по изучению $2\beta(0\nu)$ -распада ^{136}Xe , полученные с помощью одного из вариантов таких детекторов сцинтилляционного жидкоксеронового спектрометра.

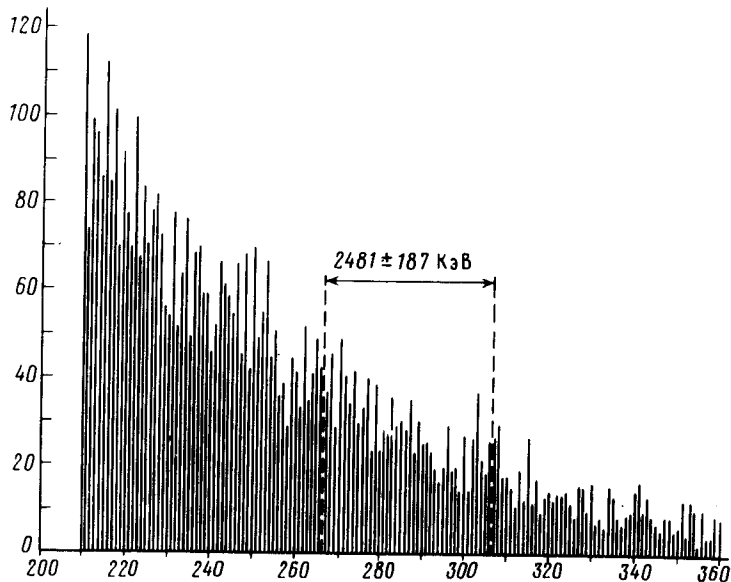
Жидкий ксенон заполнял цилиндрический объем $\Phi 110 \times 33 \text{ мм}^2$, просматриваемый с торцевых сторон фотоумножителями с кварцевыми окнами, Hamamatsu R-877. По боковой поверхности цилиндра установлен отражатель из тефлона. Весь спектрометр помещен в криостат с температурой -110°C , соответствующий давлению насыщенных паров жидкого ксенона 1,4 атм. Перед заполнением детектора ксенон очищался в системе, основным компонентом которой являлся губчатый титан при температуре 800°C . Энергетическое разрешение спектрометра при энергии $2\beta(0\nu)$ -распада ^{136}Xe 2481 кэВ составляло 10%. Более подробно конструкция спектрометра описана в работах ^{2,3}.

Спектрометр был помещен в пассивную защиту, состоящую из 4 см вольфрама, установленного непосредственно вокруг спектрометра внутри криостата, и 10 см свинца. Вся установка была расположена в подземном помещении Баксанской нейтринной обсерватории Института ядерных исследований АН СССР на глубине 860 м.в.э., где поток мюонов космических лучей снижен до $0,5 \text{ см}^{-2} \cdot \text{сутки}^{-1}$.

Измеренный за 309 часов фон спектрометра в такой защите представлен на рисунке. ✶

Из отсутствия какой-либо особенности в области энергии $2\beta(0\nu)$ -распада ^{136}Xe — $2481 \pm \pm 187$ кэВ, включающий 94% событий предполагаемого распада, можно сделать вывод, что в

пределах одного стандартного отклонения пик $2\beta(0\nu)$ -распада отсутствует и с учетом 91% эффективности регистрации для периода полураспада, получается предел $T_{1/2} (^{136}\text{Xe}, 2\beta(0\nu)) \geq 2,36 \cdot 10^{21}$ лет (67%).



Спектр фона жидкоксенонового детектора за 309 ч. По оси абсцисс – номер канала. По оси ординат – число импульсов.

Авторы выражают благодарность Г.Т.Зацепину и А.А.Поманскому за постоянный интерес к работе и стимулирующие дискуссии.

Литература

1. Bellotti E., Cremonesi O., Fiorini E. et al. Phys. Lett., 1984, 146B, 450.
2. Барабанов И.Р., Гаврин В.Н., Пшуков А.М. Препринт ИЯИ АН СССР, П-0375, М., 1984.
3. Барабанов И.Р., Гаврин В.Н., Пшуков А.М. ПТЭ, 1985, № 5, 45.