

## Способы получения $\text{Cr}^{51}$ на циклотроне

П. П. ДМИТРИЕВ, И. О. КОНСТАНТИНОВ, Н. Н. КРАСНОВ

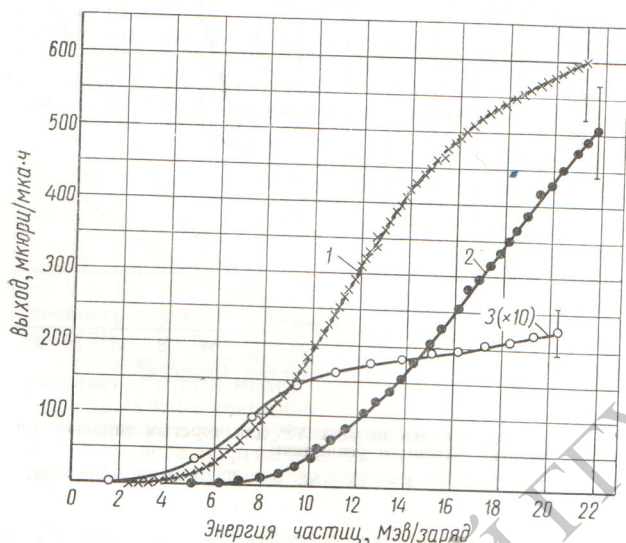
УДК 621.384.633

Получение радиоактивного изотопа  $\text{Cr}^{51}$  ( $T_{1/2} = 27,8$  дня,  $E_{\gamma} = 323$  кэв) в форме «без носителя» осуществляется на циклотроне в ядерных реакциях с заряженными частицами. На циклотроне Физико-энергетического института ( $E_p \approx E_d \approx 23$  Мэв,  $E_{\alpha} \approx 46$  Мэв) проведен сравнительный анализ различных способов его получения. Определение выходов производилось по методу, описанному в работах [1], с точностью 12–15%.

Измеренные значения выходов для максимальной энергии частиц приведены в таблице. Рассмотрены

Способы получения  $\text{Cr}^{51}$

Способ получения	Данные по выходам	
	Энергия частиц, Мэв	Выход, микро/мкв.ч
$V+p$	21,0	$600 \pm 80$
$V+d$	21,6	$505 \pm 65$
$Ti+\alpha$	40,6	$22,3 \pm 3,2$
$Cr+p$	20,2	$150 \pm 20$
$Cr+d$	20,3	$17,6 \pm 2,6$
$Cr+\alpha$	43,3	$19,0 \pm 2,4$



Зависимость выхода изотопа  $\text{Cr}^{51}$  от энергии частиц для способов:

1 —  $(V+p)$ ; 2 —  $(V+d)$ ; 3 —  $(Ti+\alpha)$ .

также способы, связанные с облучением хрома. Кривые выходов  $\text{Cr}^{51}$  для способов «без носителя» приведены на рисунке. Полученные результаты сравниваются с данными других авторов. Наиболее эффективными являются способы  $(V+p)$  и  $(V+d)$ .

В процессе исследования кривых выхода измерены функции возбуждения ядерных реакций  $V^{51}(p, n)\text{Cr}^{51}$  и  $V^{51}(\alpha, 2n)\text{Cr}^{51}$  и выполнено сравнение их с расчетами по статистической модели [2].

(№ 427/5756. Статья поступила в Редакцию 13/II 1970 г., аннотация — 23/III 1970 г. Полный текст 0,35 а. л., 4 рис., 2 табл., 22 библиографических ссылки.)

### ЛИТЕРАТУРА

- Н. Н. Краснов, П. П. Дмитриев. «Атомная энергия», 20, 57 (1966); 21, 52 (1966).
- М. З. Максимов. ЖЭТФ, 33, 1411 (1957).

## Измерение энергетических спектров электронов линейного ускорителя ЛУЭ-25

В. И. ЕРМАКОВ, В. П. КОВАЛЕВ, П. А. ПРУДНИКОВ, М. С. СУСЛОПАРОВ, А. С. ТОРОПОВ, С. П. ФИЛИПЕНКО, В. П. ХАРИН

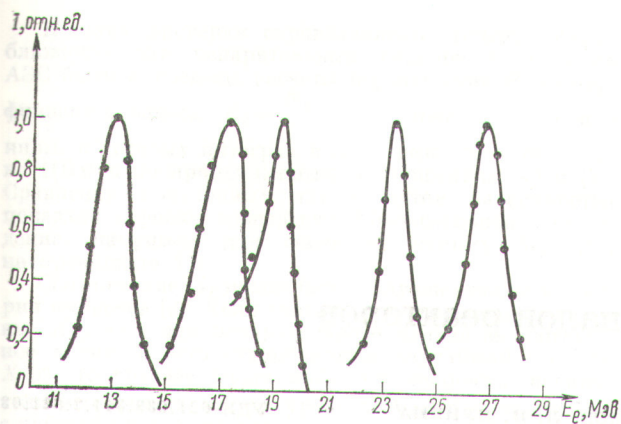
УДК 621.384.649

Широкое использование линейных ускорителей электронов в промышленности, медицине и радиобиологических исследованиях повышает требования к точности измерений физических характеристик излучений ускорителя. В частности, при расчетах поглощенной дозы электронов и тормозного излучения необходимо точно знать энергетические спектры этих излучений. Для измерения спектров электронов используются магнитные анализаторы [1]. Их главное достоинство — высокое энергетическое разрешение, составляющее для лучших образцов доли процента.

В настоящей работе для измерения спектров электронов линейного ускорителя ЛУЭ-25 применялся магнитный анализатор с разрешающей способностью по энергии  $\sim 0,5\%$ . Предварительно магнитный ана-

лизатор был проградуирован по пороговым значениям фотоядерных реакций на ядрах  $\text{Cu}^{63}$ ,  $\text{O}^{16}$ ,  $\text{C}^{12}$  с порогом 10,76; 15,78 и 18,72 Мэв соответственно [2].

Углеродным индикатором служил порошок химически чистого угля, дозированный по 200 мг. В качестве кислородного индикатора использовали бидистиллят воды в дозах по 0,5 см<sup>3</sup>. Медным индикатором служила химически чистая медная фольга, нарезанная одинаковыми кусочками весом 100 мг, которые крепились на подложках из оргстекла. Мониторинг по потоку осуществлялся наперстковой ионизационной камерой с насадкой из оргстекла. Тормозное излучение генерировалось в вольфрамовой пластине толщиной 0,6 мм, расположенной за щелью анализатора.



Энергетические спектры электронов.

При измерениях в обмотках магнитного анализатора устанавливали строго определенный ток, включали ускоритель и путем изменения его режима находили максимум тока электронов в щели анализатора. Индикатор облучали пучком тормозного излучения до получения определенного отсчета монитора. После выключения ускорителя индикатор обсчитывали. Далее изменяли ток в обмотках возбуждения магнитного анализатора и проводили облучение следующего индикатора

из данной серии. Так снимали зависимость наведенной активности от тока в обмотках магнитного анализатора.

После градуировки магнитного анализатора по энергии измерили энергетические спектры электронов в диапазоне энергий 10—27 МэВ, снимая зависимость тока электронов на выходе анализатора от тока в его обмотках.

Полуширина энергетических спектров электронов для выбранных энергий изменялась в пределах 5—11%, увеличиваясь с уменьшением энергии (см. рисунок). Суммарная ошибка измерения энергии электронов с помощью магнитного анализатора составляла ~2,3%.

По магнитному анализатору был проградуирован секционированный цилиндр Фарадея для определения энергии электронов по длине экстраполированного пробега. Погрешность определения длины экстраполированного пробега электронов в материале цилиндра Фарадея (алюминий) составляла 4%.

(№ 428/5640. Статья поступила в Редакцию 12/XI 1969 г., аннотация — 5/II 1970 г. Полный текст 0,35 а. л., 5 рис., 1 табл., 2 библиографических ссылки.)

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сб. «Альфа-, бета- и гамма-спектроскопия». Под ред. К. Зигбана, Вып. 1. М., Атомиздат, 1969.
2. В. А. Крайнов. «Успехи физ. наук», 54, № 3, 181 (1954).

## Уважаемые читатели!

ЕСЛИ ВЫ ХОТИТЕ ПРИОБРЕСТИ ОТДЕЛЬНЫЕ НОМЕРА ЖУРНАЛА «АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ», ИЗВЕЩАЙТЕ НАС ОБ ЭТОМ ЗА 1,5–2 МЕСЯЦА ДО ВЫХОДА ИНТЕРЕСУЮЩЕГО ВАС НОМЕРА В СВЕТ (В СЕНТЯБРЕ ЗАКАЗЫВАЙТЕ НОЯБРЬСКИЙ ВЫПУСК, В ОКТЯБРЕ — ДЕКАБРЬСКИЙ И Т. Д.).

ЗАЯВКИ ШЛИТЕ ПО АДРЕСУ: МОСКВА, ЦЕНТР, УЛ. КИРОВА, 18, РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «АТОМНАЯ ЭНЕРГИЯ».

РЕДАКЦИЯ