

НОВЫЙ ИЗОТОП ОЛОВА — ^{106}Sn

*В.П.Бурминский, И.В.Гребенщиков, О.Д.Ковригин,
Г.И.Сычиков*

На выведенном пучке изохронного циклотрона ИЯФ АН КазССР по реакции $^{106}\text{Cd}(^3\text{He}, 3n)$ получен и идентифицирован новый радиоактивный изотоп олова с атомной массой 106 и периодом полураспада $T_{1/2} = 1,9 \pm 0,3$ мин. Измерены энергии и относительные интенсивности γ -лучей ^{106}Sn .

По программе исследований нейтронодефицитных изотопов, удаленных от линии β -стабильности, выполняемой на изохронном циклотроне ИЯФ АН КазССР, были предприняты поиск и идентификация неизвестного изотопа ^{106}Sn . Аппаратура и метод исследования описаны нами в [1—3].

Для получения изотопа ^{106}Sn была использована реакция $^{106}\text{Cd}(^3\text{He}, 3n)$. Энергия ионов ^3He изменялась в пределах 21 + 59 Мэв. В качестве мишней применялись металлические фольги кадмия, обогащенного до 64% изотопом ^{106}Cd . Облученные мишени транспортировались к $\text{Ge}(\text{Li})$ γ -спектрометру с помощью пневмопочты. С целью получения необходимой статистики спектры импульсов накапливались в анализаторе АИ-4096 последовательно от 22 облученных мишней. Каждая мишень облучалась в течение 10 сек. Измерение γ -спектра начиналось через 30 сек после конца облучения и продолжалось 2 мин.

При облучении мишней в указанном выше диапазоне энергий ионов ^3He были получены и идентифицированы по γ -лучам известные радиоактивные изотопы ^{105}In [2, 4], ^{106}In [5, 6], ^{107}In [7], ^{107}Sn [8], а также $^{104}, ^{105}\text{Cd}$ [9, 5] и ^{104}Ag [10], которые получались со значительно меньшим выходом.

Кроме γ -линий известных изотопов, в спектрах наблюдались γ -лучи с энергиями (в кэв) и относительными интенсивностями (в скобках) — $(122 \pm 1 (40 \pm 15))$, $253 \pm 1 (62 \pm 5)$, $386 \pm 1 (100)$, $477 \pm 1 (74 \pm 7)$, $713 \pm 2 (50 \pm 20)$, $1190 \pm 2 (50 \pm 10)$ и периодом полураспада $T_{1/2} = 1,9 \pm 0,3$ мин, которые мы, на основании описанной ниже идентификации, относим к распаду нового изотопа ^{106}Sn . γ -линия с энергией 122 кэв оказалась сложной и поэтому ее принадлежность к ^{106}Sn менее достоверна. На рис. 1 приведены графики изменений интенсивности новых γ -линий во времени.

Идентификация новой активности производилась следующим образом. Поскольку в применявшихся мишнях ^{106}Cd имелись примеси других изотопов кадмия, были проведены измерения с мишнями кадмия различного изотопного состава, позволившие установить, что реакция образования новой активности идет только на изотопе ^{106}Cd .

Для установления атомной массы исследуемой активности с $T_{1/2} = 1,9$ мин были измерены функции возбуждения наблюдаемых γ -линий. На рис. 2 приведены функции возбуждения некоторых γ -линий, полученных при облучении мишени ^{106}Cd ионами ^3He .

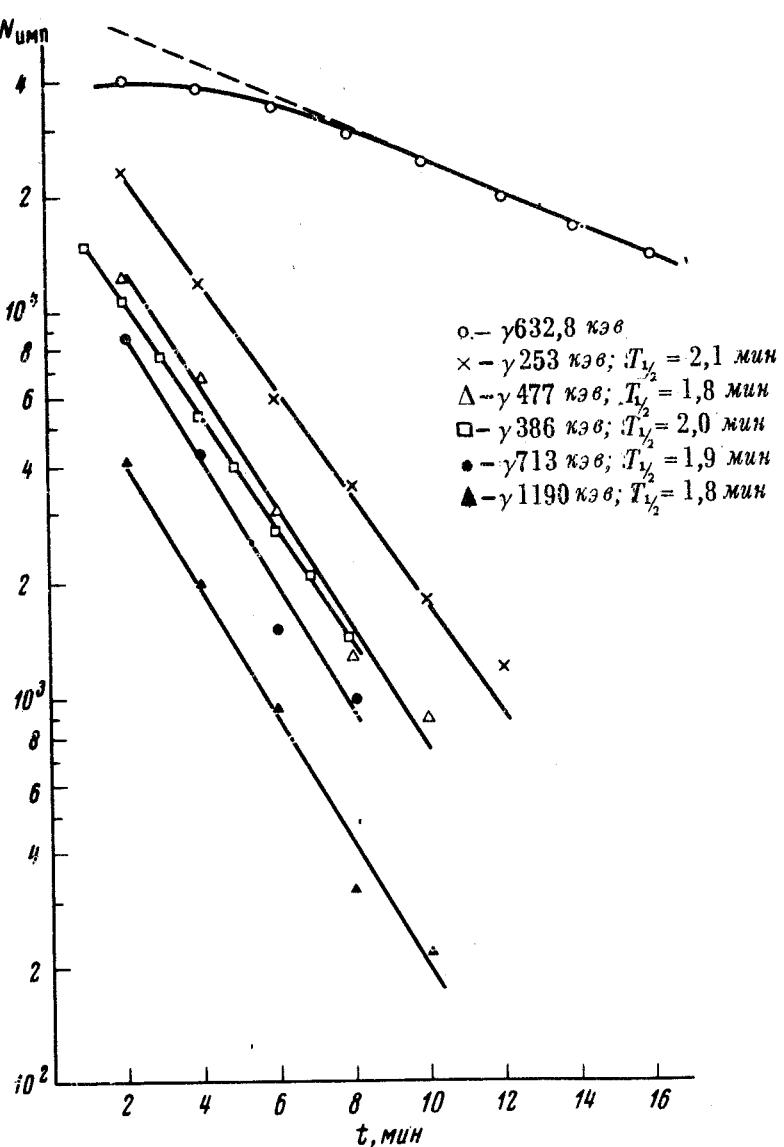


Рис. 1. Изменения интенсивностей γ -линий с энергиами 253, 386, 477, 713, 1190 кэВ (^{106}Sn) и 632,8 кэВ (^{106}In) во времени

Из анализа функций возбуждения наблюдаемых γ -линий было установлено, что новая активность принадлежит атомной массе $A = 106$, причем эту активность можно было отнести либо к ^{106}Sn , либо к новому изомерному состоянию ^{106}In . Об этом свидетельствовал также характер изменения во времени интенсивности γ -перехода с первого возбужденного уровня 632,8 кэВ в ^{106}Cd (рис. 1), указывавший на подпитку ^{106}In неизвестной материнской активностью. Оценка периода полураспада этой активности, определенная графически из кривой на рис. 1, составила ~ 2 мин.

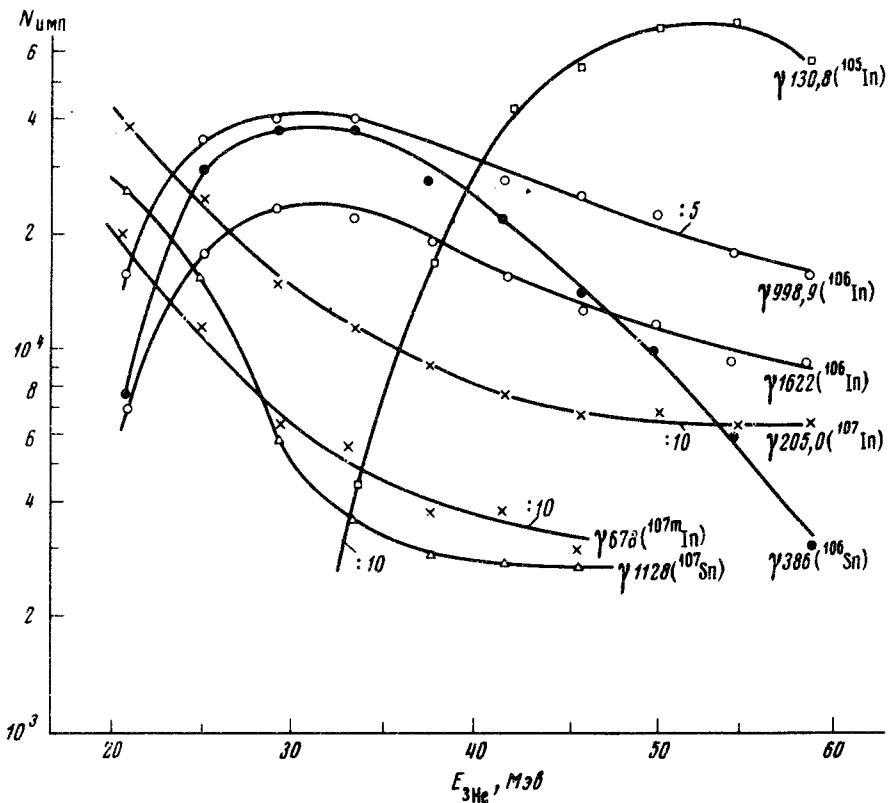


Рис. 2. Функции возбуждения некоторых γ -линий ^{106}Sn , ^{107}Sn , ^{105}In , ^{106}In , ^{107}In , полученные при облучении мишени ^{106}Cd ионами ^3He

Для однозначного вывода о принадлежности новых γ -линий проводились исследования продуктов реакций, получающихся при облучении мишени ^{107}Ag ионами ^3He . В этом случае изотопы олова не образуются, в то время как оба известных состояния ^{106}In (состояние с высоким спином, $T_{1/2} = 6,3$ мин и состояние с низким спином, $T_{1/2} = 5,3$ мин) [6] образовались с большим выходом и их γ -спектры имели значительную интенсивность. В этих спектрах полностью отсутствовали новые γ -линии с $T_{1/2} = 1,9$ мин, что позволило исключить их принадлежность к распаду возможного нового изомерного состояния в ^{106}In и отнести их к распаду ^{106}Sn .

Институт ядерной физики
Академии наук Казахской ССР

Поступила в редакцию
9 июня 1975 г.

Литература

- [1] О.Д.Ковригин, В.П.Бурминский, Г.И.Сычиков. Доклад на XXIV совещании по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра в Харькове, 29 января – 1 февраля 1974 г.

- [2] В.П.Бурминский, О.Д.Ковригин, З.В.Незговорова, Г.И.Сычиков.
Изв. АН СССР, серия физ., 38, 8, 1562, 1974.
- [3] В.П.Бурминский, Б.Г.Киселев, О.Д.Ковригин. Изв. АН СССР, се-
рия физ., 38, 8, 1566, 1974.
- [4] R.Rougny, M.Meyer – Levy, R.Berand, J.Rivier, R.Moret. Phys. Rev.,
C, 8, 6, 2332, 1973.
- [5] C.L.Starke et al. Nucl. Phys., A139, 1, 33, 1969.
- [6] V.Metag, R.Repnow, J.L.Durell. Phys. Lett., 38B, 1, 19, 1972.
- [7] Nucl. Data Sheets, B7, 1, 1972.
- [8] J.Rivier et R.Moret. C.R.Acad. Sc., Paris, 275, 15, Ser. B- 565, 1972.
- [9] T.A.Doron, M.Blann. Nucl. Phys., A167, 247, 1971.
- [10] T.A.Doron, M.Blann. Nucl. Phys., A171, 273, 1971.
-