

Л. М. ХРОМЧЕНКО

ИЗУЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УРОВНЕЙ ЯДРА КРЕМНИЯ МЕТОДОМ МАГНИТНОГО АНАЛИЗА

(Представлено академиком П. И. Лукирским 18 V 1954)

Среди работ, изучавших энергетические уровни ядра кремния (^{1,5}) наиболее новой является работа Ван-Паттера и Бюхнера (⁵). В этой работе методом магнитного анализа была изучена (d, p)-реакция на разделенных изотопах кремния: Si²⁸, Si²⁹ и Si³⁰. Уровни возбуждения резонирующих ядер Si²⁹, Si³⁰, Si³¹ были изучены ими с достаточно большой точностью и разрешающей способностью, но в сравнительно малом диапазоне энергий возбуждения, так как энергия бомбардирующих дейтронов в их опытах не превышала 2,1 Мэв.

Целью настоящей работы являлось изучение энергетического спектра ядра кремния в области более высоких энергий возбуждения. В наших опытах был также применен магнитный анализ продуктов ядерных реакций. Принцип работы нашего спектрографа был описан ранее (⁶). Как уже указывалось, наша методика уступает методике Ван-Паттера и Бюхнера по разрешающей способности, но дает возможность получать результаты с большей статистической достоверностью, так как вместо отдельных треков нами на фотопластинке регистрируются видимые глазом линии.

Таблица 1

Уровни возбуждения ядра Si²⁹ (в Мэв)

№ группы	Настоящая работа	Ван-Паттер и Бюхнер	№ группы	Настоящая работа	Ван-Паттер и Бюхнер
1	1,237	1,278	9	(6,138)	6,105
2	2,038	2,027	10	6,453	6,380
3	2,416	2,426	11	6,728	—
4	3,083	3,070	12	7,000	—
5	3,662	3,623	13	7,577	—
6	(4,223)	4,078	14	7,820	—
7	4,931	{ 4,840	15	8,354	—
		{ 4,897	16	8,832	—
		{ 4,934	17	((9,112))	—
8	5,944	5,946			

Наши мишени состояли из кремния натурального изотопного состава. Этот кремний мелко растирался в ступке и взвесь наиболее легких частиц его в спирте наносилась на подкладку из тонкой медной фольги ($t=0,5 \mu$).

Мишень бомбардировалась моноэнергетическим пучком дейтронов с энергией до 4,4 Мэв. Детектор — тонкослойная фотопластинка — покрывался алюминиевым фильтром переменной толщины. Такой фильтр,

покрывавший половину ширины пластинки, тормозил полностью дейтроны и более короткопробежные частицы и пропускал протоны.

На рис. 1 приводится репродукция одной из фотопластинок со спектром кремния. Рис. 2 дает микрофотограмму этой пластинки. Как видно из микрофотограммы, налицо три группы дейтронов, отраженных упруго от медной подкладки, кремния и кислородного загрязнения. Они видны на кривой I (без фильтра) и не прошли сквозь фильтр.

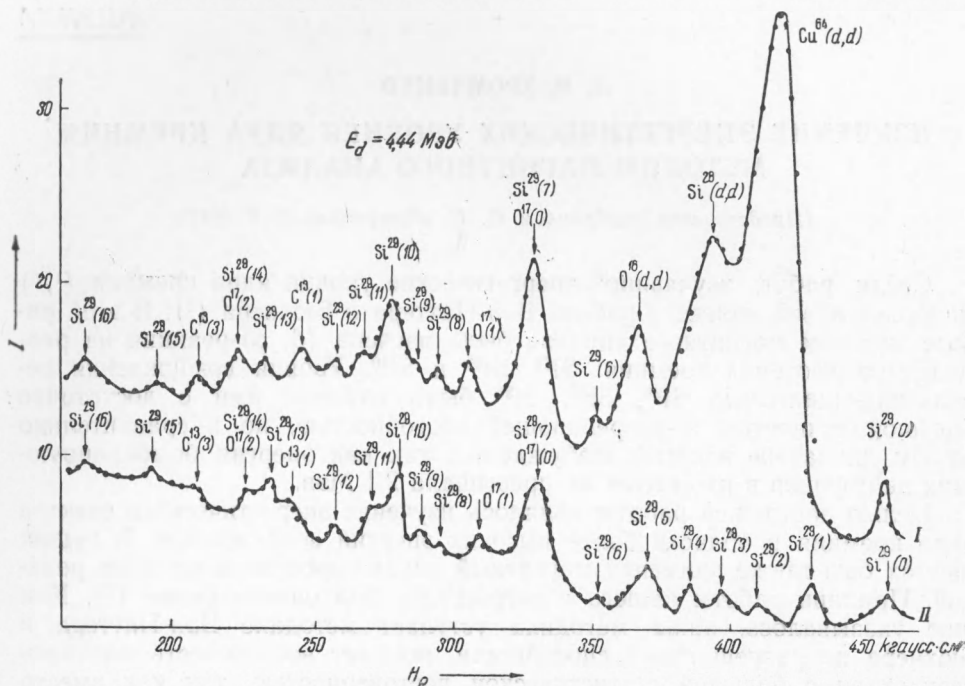


Рис. 2. Микрофотограмма спектра кремния

так как отсутствуют на кривой II (половина пластинки под фильтром). По упругому отражению нами определялась энергия первичных дейтронов, бомбардировавших мишень. На рис. 2 мы видим также много протонных групп — результат (d, p)-реакции на кремнии, кислороде и углеводе.

Для изучения энергетических уровней кремния нами было исследовано 6 пластинок. Сводка результатов, усредненная по всем пластинкам, дана в табл. 1. Наши результаты сравниваются в таблице с данными Ван-Паттера и Бюхнера. Это сравнение показывает, что наблюдаемые нами уровни обусловлены реакцией $\text{Si}^{28}(\text{d}, \text{p})\text{Si}^{29}$, т. е. реакцией на основном изотопе кремния Si^{28} (распространенность 92,27%). Поэтому уровни 11÷17, наблюдаемые нами впервые, наиболее логично приписать этой же реакции. Уровень с $E^* = 8,354$ Мэв наблюдается нами впервые в (d, p)-реакции, но он был получен ранее при изучении реакции $\text{Si}^{28} + \text{n}$ (7).

Для реакции $\text{Si}^{28}(\text{d}, \text{p})\text{Si}^{29}$ нами было получено значение энергии реакции $Q_0 = 6,229$ Мэв, Ван-Паттер и Бюхнер измерили $Q_0 = 6,286$ Мэв.

В табл. 1 в скобках даны значения энергии возбуждения уровней, обусловленных недостаточно четко выраженными пиками, и потому определенные менее точно. В двойных скобках дан уровень, наблюдаемый только на одной пластинке из изученных 6 и потому не вполне достоверный.

В опытах с кремнием были применены толстые мишени и толщина их была разной для различных пластинок. Этим обуславливается за-
762



Рис. 1. Энергетический спектр кремния

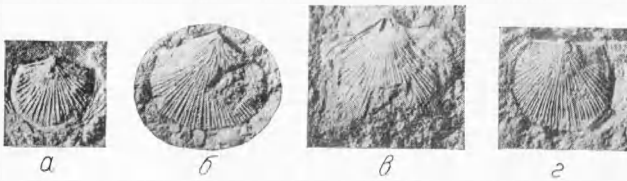


Рис. 1. *Schellwienella sibirica* Sokolskaja sp. nov.; р. Каляжиха, в 0,8 км выше ее впадения в р. Огур. *а* — брюшная створка молодого экземпляра, *б* — то же взрослого экземпляра, *в* — то же, видны просвечивающие короткие расходящиеся зубные пластины, *г* — спинная створка взрослого экземпляра. Нат. вел.

метный разброс (порядка 40 кэв) отдельных измерений от среднего значения.

Выражаю свою признательность акад. П. И. Лукирскому и проф. Ю. А. Немилову за неизменный интерес и внимание к работе.

Поступило
23 III 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Ю. А. Немилов, Изв. АН СССР, сер. физ., 14, № 3, 319 (1950). ² D. E. Alburger, E. M. Haffner, Rev. Mod. Phys., 22, 373 (1950). ³ P. M. Endt, D. M. Van-Patter et al., Phys. Rev., 83, 491 (1951). ⁴ E. N. Strait, D. M. Van-Patter et al., ibid., 81, 747 (1951). ⁵ D. M. Van-Patter, W. W. Bueschner, ibid., 87, 51 (1952). ⁶ Л. М. Хромченко, ДАН, 93, 451 (1953). ⁷ G. Freier, M. Fulk, E. E. Lampi, J. H. Williams, Phys. Rev., 78, 508 (1950).