

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

МАССЫ ЛЁГКИХ ЯДЕР

Б. С. Джелепов и Л. Н. Зырянова

I. ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для определения масс ядер применяются четыре основных способа: масс-спектрометрические измерения, метод ядерных реакций, изучение схем распада радиоактивных изотопов и микроволновой метод. За последние три года точность каждого из этих методов возросла в несколько раз; поэтому существующие таблицы масс Бете¹ (1947) и Маттауха и Фламмерсфельда² (1948) в значительной степени устарели. Определение масс из новых экспериментальных данных требует пересмотра всей таблицы масс, так как любой метод доставляет сведения не об отдельных массах, а о тех или иных их комбинациях.

Появившиеся в 1951 г. таблицы масс лёгких ядер не являются полными, и, кроме того, существенным их недостатком следует считать то, что при построении их авторы использовали данные только одного метода: таблицы Нира³ и Эвальда⁴ основаны на масс-спектрометрических дублетах; Ли, Валинг и др.⁵ исходят лишь из энергий ядерных превращений.

Эти обстоятельства заставили нас для определения масс лёгких ядер предпринять заново обработку всех имеющихся материалов. В статье приведены экспериментальные данные, опубликованные до 1 марта 1952 г., описаны принципы их обработки и дана полная таблица масс ядер для $Z \leq 20$.

II. УСПЕХИ, ДОСТИГНУТЫЕ В ОПРЕДЕЛЕНИИ МАСС ЯДЕР

За последние годы в развитии всех методов, дающих сведения о массах ядер, достигнуты значительные успехи. Мы кратко охарактеризуем их в этом параграфе.

1. Измерения энергий ядерных реакций

В течение многих лет энергия, выделяющаяся или поглощаемая при ядерной реакции, определялась по пробегу продуктов реакции. Такие определения всегда сопряжены со значительными погрешностями; во-первых, неизбежен разброс пробегов; во-вторых, связь между пробегом и энергией выражается только эмпирическими формулами

или графиками, которые устанавливаются с некоторой погрешностью. Существенным успехом является переход к магнитному анализу продуктов реакции, начатому, повидимому, в 1948 г.⁶ Точность измерения энергии методом магнитного анализа может быть доведена до долей процента; однако для того чтобы эта точность была реализована, необходимо выполнение ряда добавочных условий.

Первичный пучок протонов, дейтеронов или α -частиц должен быть монохроматизирован по крайней мере с той же точностью. Это достигается применением в качестве ускорителей частиц электростатических генераторов со сжатым газом и автоматической стабилизацией пучка; после выделения пучок обычно ещё раз анализируется магнитным или электростатическим отклоняющим устройством. Таким путём, например, в опытах Фаулера и др.^{7,8} была достигнута энергетическая ширина протонного пучка меньше 0,03%.

Мишени должны быть достаточно тонкими для того, чтобы проходящие через них частицы не претерпевали заметного торможения (например,⁶ толщина мишени Be 5 $\kappa\text{эв}$). Применение тонких мишеней повышает требования к интенсивности пучка. Необходимость повышенной интенсивности вытекает также из того факта, что продукты реакции должны выделяться в виде очень узкого пучка, ибо энергия вторичных частиц зависит от направления их вылета. Обычно в таких работах ширина пучка⁶ меньше 0,5°.

Все эти обстоятельства затрудняют работу и суживают круг реакций, доступных для изучения. Практически только три лаборатории довели точность магнитного анализа до 10 $\kappa\text{эв}$ ^{9, 10, 11}. Общий вес результатов, полученных ими за 1949—1951 гг., составляет 20% общего веса по ядерным реакциям. Можно ожидать, что удельный вес этих исследований в дальнейшем возрастет, так как возможности метода далеко не исчерпаны, а количество реакций, к которым его можно применить, очень велико.

Устройства, выделяющие хорошо монохроматизированный пучок протонов, позволили значительно повысить точность определения порога реакций типа (p, n). К настоящему времени уже в 8 реакциях порог определен с погрешностью, меньшей 4 $\kappa\text{эв}$. Общий вес этих измерений, ввиду большой точности, составляет 54% веса всех результатов, полученных по методу ядерных реакций. Большие успехи достигнуты также в определении энергии реакций типа (n, γ), идущих при прилипании тепловых нейтронов. Возможность применения очень интенсивных пучков медленных нейтронов позволила применить к появляющимся γ -лучам наиболее точные методы γ -спектроскопии. В работах Кинсея и сотр.¹³ энергия γ -лучей прилипания определяется при помощи магнитного спектрометра, в котором измеряется энергия электронно-позитронных пар, созданных γ -квантами. В ряде случаев энергию жестких γ -квантов удаётся измерить с точностью 0,1—0,2%. Несомненно, этот метод имеет большое будущее.

2. Измерения ширины масс-спектрометрических дублетов

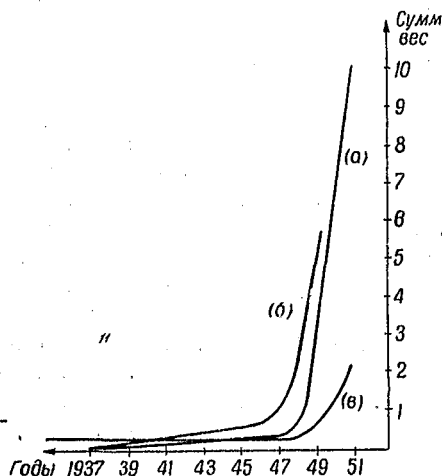
Ниру удалось в последние годы¹³ значительно усовершенствовать старый метод дублетов, бесспорно самый точный из всех масс-спектрометрических методов. Эти усовершенствования коснулись главным образом стабилизации магнитного поля и ускоряющего напряжения. Параллельно с основным в том же магнитном поле был установлен второй спектрограф, на выходе которого находились две пластинки. При нормальном режиме ионный пучок должен был одинаково заряжать обе пластинки; если же сила тока в магните или ускоряющее напряжение изменялись, то пластинки заряжались неодинаково, и разностный ток через специальный усилитель возвращал ток и напряжение к прежним значениям. Это приспособление и некоторые другие улучшения позволили повысить точность измерения дублетов в несколько раз (в отдельных случаях — до 20 раз). В результате этого масс-спектрометрические измерения опять почти «догнали» по точности метод ядерных реакций: ширина дублетов $D_2 - He^4$, $CH_2 - N^{14}$, $CH_4 - O^{16}$ и других измерена с погрешностью около 10^{-5} м. ед., т. е. ≈ 10 кэв в энергетических единицах. Однако число дублетов, определённых с такой точностью, пока ещё невелико, и поэтому общий вес масс-спектрометрических измерений составляет около 11%, в то время как на ядерные реакции приходится 54%.

3. Измерение энергии распада

Измерения верхней границы β -спектра и энергии γ -лучей, следующих за β -частицами, могут дать весьма точные сведения о разности масс исходного и конечного ядра. Наблюдающееся в последнее время повышение точности определения границ β -спектров связано с двумя обстоятельствами: во-первых, стали доступными препараты с большей удельной активностью. Это позволяет применять более тонкие источники и таким образом устранить искажения спектра, связанные с рассеянием и поглощением электронов в источнике. Во-вторых, создание магнитных спектрометров с улучшенной фокусировкой позволило устранить искажения спектра вблизи границы, возникавшие из-за большой энергетической ширины фокуса. Определение границы β -спектра путём экстраполирования прямолинейного участка графика Кюри в ряде случаев произведено с погрешностью, меньшей 5 кэв.

В тех случаях, когда β -распад происходит не на основном уровне ядра-продукта, необходимо знать положение этого уровня. Иногда это делается путём измерения энергии γ -лучей, сопровождающих β -распад, (например, $Al^{28} \rightarrow Si^{28}$) или реакцию, иногда более точные сведения о положении уровня даёт магнитный анализ про-

дуктов реакции. Техника γ -спектроскопии за последние годы сильно шагнула вперед, и теперь уже не представляется чрезмерно трудным измерение энергии γ -лучей с погрешностью 3—5 кэв. В результате данные, получаемые из схем распада, по точности иногда даже превосходят данные измерений при помощи первых двух методов, однако следует помнить, что эти данные связывают попарно только рядом стоящие ядра, в то время как в первых двух методах выбор объектов более широк.



Суммарный вес результатов определения масс методами: (а) ядерных реакций, (б) радиоактивных превращений, (в) масс-спектрометрических измерений. В кривую (б) не включены реакции $\text{H}^3(\beta^-)\text{He}^3$ (погрешность 0,2 кэв, 1949 г.) и $\text{S}^{35}(-)\text{Cl}^{35}$ (погрешность 0,5 кэв, 1950 г.). Вес результатов микроволновых определений ничтожно мал и на графике изображён быть не может.

4. Микроволновой метод

Начиная с 1948 г., для определения масс применяется новый, микроволновой метод, который позволяет находить некоторые комбинации масс по частотам радиоволн, резонансно поглощаемым тем или иным газом¹⁴⁻²³.

Рассмотрим линейную молекулу, например OCS . Эта молекула, помимо других движений, может совершать квантованные вращательные колебания вокруг оси, перпендикулярной к оси молекулы и проходящей через её центр тяжести. Разность энергий в состояниях с полным орбитальным моментом $I \frac{h}{2\pi}$ и $(I+1) \frac{h}{2\pi}$ невелика —

порядка 10^{-4} эв. При облучении молекулы электромагнитными волнами подходящей частоты могут осуществляться переходы между состояниями I и $I+1$.

Частота, соответствующая этим переходам, с хорошей точностью выражается простой формулой

$$\nu = \frac{h(I+1)}{4\pi^2 I_0}, \quad (*)$$

где I_0 — момент инерции молекулы относительно указанной оси:

$$I_0 = \frac{m_1 m_2 m_3}{m_1 + m_2 + m_3} \left\{ \frac{l_1^2}{m_3} + \frac{l_2^2}{m_1} + \frac{(l_1 + l_2)^2}{m_2} \right\}; \quad (**)$$

m_1, m_2, m_3 — массы O, C и S, l_1 — расстояние между ядрами O — C, l_2 — расстояние между ядрами C — S.

Допустим теперь, что на месте атома серы по очереди находятся изотопы S^{32} , S^{34} и S^{36} , с массами m_3' , m_3'' и m_3''' . Тогда резонансное поглощение будет происходить при трёх близких частотах ν' , ν'' и ν''' , которые возбуждают аналогичные переходы.

Если исключить из написанных выше уравнений I_0 , l_1 и l_2 , то получается соотношение²³

$$\frac{m_3' - m_3''}{m_3' - m_3''} = \frac{\nu'' - \nu'}{\nu'' - \nu'} \cdot \frac{\nu''}{\nu'} \cdot \frac{m_1 + m_2 + m_3'}{m_1 + m_2 + m_3''}. \quad (***)$$

Таким образом, точность, с которой может быть найдена указанная комбинация масс, определяется точностью измерения малых разностей частот. Для перехода $I=1 \rightarrow 2$ в молекуле OCS эти частоты лежат в области $\sim 2,4 \cdot 10^{10}$ сек⁻¹. Измерение частот в этой области производится с исключительно большой точностью — до 0,00001%. Разности частот определяются с точностью до 0,0001%, и примерно с такой же точностью становятся известными разности масс. Если $\Delta m_3 \approx 1$ м. ед., то по формуле (***) разность определяется с погрешностью 1 мкэв. Однако эта точность в действительности нереальна. Сами исходные формулы (*) и (**) не являются в такой мере точными. В формуле (*) для ν не содержатся малые члены, которые должны учитывать колебательно-вращательные движения. Кроме того, при выводе формулы (***) нельзя считать l_1 и l_2 точно одинаковыми при разных m_3 . Различие в механических и квадрупольных моментах атомов m_3' , m_3'' и m_3''' также должно отразиться на применяемых формулах.

Исследования показывают, что эти не совсем ясные методические вопросы заставляют увеличить погрешность приблизительно в 100 раз²³. Результаты, полученные этим методом, до сих пор носят, по существу, предварительный характер; их реальный вес невелик, и мы не включили их в список исходных материалов для определения масс. Сравнение результатов микроволновых определений с данными других методов приведено в разделе VI. Успехи, достигнутые за последние годы в четырёх перечисленных методах, иллюстрируются рисунком. По оси абсцисс отложены годы, а по оси ординат — суммарный вес результатов, полученных по каждому из методов.

III. ИСХОДНЫЙ МАТЕРИАЛ

В первых четырёх столбцах таблицы I приведены экспериментальные данные, которые были использованы для вычисления масс: а) Q — энергии ядерных реакций; б) E — энергии β - и γ -переходов ядер на основные состояния; в) ΔM — величины массовых дублетов. В таблицу включены все данные, опубликованные до 1 марта 1952 г., за исключением пяти реакций, см. таблицу VI, №№ 1 — 5. Значения остальных столбцов таблицы указаны ниже.

а) Ядерные реакции^{~)}

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес ¹⁾	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	H(p, γ) D То же " " "	148 231 38 295, 296 42	2,225 2,2 2,232 $\pm$ 0,005 2,24 2,230 $\pm$ 0,007	0 0 0 0 200 ²⁾	см. № 2		2,225 $\pm$ 0,003
2	D(γ , p) n То же " " " " " " " " " " " " " "	91 92 437 380 327 337 233 283 412 380 403 284 275 289	-2,14 $\pm$ 0,08 -2,25 $\pm$ 0,05 -2,16 $\pm$ 0,04 -2,189 $\pm$ 0,022 -2,18 $\pm$ 0,07 -2,174 $\pm$ 0,050 -2,189 $\pm$ 0,007 ⁴⁾ -2,183 $\pm$ 0,012 -2,185 $\pm$ 0,006 ⁴⁾ -2,181 $\pm$ 0,03 -2,24 $\pm$ 0,05 -2,186 $\pm$ 0,005 ⁴⁾ -2,24 $\pm$ 0,05 -2,226 $\pm$ 0,003	0 0 0 0 0 0 200 0 280 11 0 400 0 1100			
						400	-2,225 $\pm$ 0,003
					-2,211 $\pm$ 0,005 ³⁾		

^{~)} Примечания ¹⁾, ²⁾ и т. д. на стр. 507.

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
3	D (p, n) 2p	371	$-2,227 \pm 0,010$	100	См. № 2		$-2,225 \pm 0,003$
4	D (n, γ) H ³	236	$6,251 \pm 0,008$	160	$6,251 \pm 0,008$	160	$6,260 \pm 0,005$
5	D (d, p) H ³	305	$3,98 \pm 0,02$	25			
	То же	391	$4,036 \pm 0,022$	0			
	"	392	$4,039 \pm 0,012$	69			
	"	212	$3,96$	0			
	"	385	$4,030 \pm 0,006$	280	$4,028 \pm 0,006^3)$	280	$4,035 \pm 0,006$
6	D (p, γ) He ³	152	$6,3 \pm 0,3$	0,11	$6,3 \pm 0,3$	0,11	$5,498 \pm 0,005$
7	D (d, n) He ³	26	$3,1$	0			
	То же	61	$3,29 \pm 0,08$	0			
	"	63	$3,31 \pm 0,03$	0			
	"	258	$3,23 \pm 0,02$	25			
	"	14	$3,35 \pm 0,05$	4			
	"	19	$3,30 \pm 0,02^5)$	25			
	"	258	$3,27 \pm 0,03$	11			
	"	391	$3,256 \pm 0,018$	0			
	"	392	$3,265 \pm 0,009$	120			
	"	377	$3,23 \pm 0,04$	6	$3,270 \pm 0,010^3)$	100	$3,272 \pm 0,006$
8	T (d, α) n	418	$17,578 \pm 0,030$	0			$17,582 \pm 0,006$
9	H ³ (p, n) He ³	389	$-0,7637 \pm 0,0010$	10000			
	То же	65	$-0,7647 \pm 0,0012$	6900	$-0,7641 \pm 0,0008$	17000	$-0,763 \pm 0,007$
10	He ³ (n, p) H ³	207	$0,736 \pm 0,025$	0			

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
11	He ³ (n, p) H ³	218	0,764 ± 0,025	16	См. № 9 19,7 ± 0,3 18,48 ± 0,15	0,11 0,44	0,763 ± 0,007 19,807 ± 0,005 18,344 ± 0,006
12	T (p, γ) He ⁴	153	0,764 ± 0,010	0			
13	T _{то же}	154	0,766 ± 0,010	100			
14	He ³ (d, p) He ⁴	334	19,2 ± 0,6	0			
	He ³ (d, p) He ⁴	335	19,7 ± 0,3	0,11			
	He ³ (d, p) He ⁴	430	18,48 ± 0,15	0,44			
	L ¹⁸ (n, α) H ³	174	-2,9	9)	4,822 ± 0,022	20	4,779 ± 0,008
	T _{то же}	255	4,67 ± 0,05	6			
	"	257	4,86 ± 0,04	6			
	"	345	4,97	0			
	"	142	4,70 ± 0,30	0			
	"	96	4,660 ± 0,60	0			
	"	296	4,69 ± 0,10	1			
	"	55	4,56 ± 0,087)	2			
	"	55	4,92 ± 0,037)	11			
	"	109	4,69 ± 0,06	3			
	"	141	4,804 ± 0,022	20			
	"	143	4,77 ± 0,15	0,44			
15	L ¹⁸ (p, α) He ³	298	3,72 ± 0,08	0	4,822 ± 0,022	20	4,779 ± 0,008
	T _{то же}	314	3,945 ± 0,06	3			
	"	288	3,94 ± 0,08	0			
	"	13	3,91 ± 0,08	0			
	"	393	4,017 ± 0,022	0			

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
16	$\text{Li}^6(p, \alpha) \text{He}^3$	85	$3,97 \pm 0,03$	11	$4,020 \pm 0,003$ $22,20 \pm 0,04$	1100 6	$4,016 \pm 0,008$ $22,361 \pm 0,007$
	То же	385	$4,021 \pm 0,006$	280			
	"	253	$4,017 \pm 0,012$	69			
	"	101	$4,015 \pm 0,006$	280			
	"	418	$4,024 \pm 0,005$	400			
17	$\text{Li}^6(d, \alpha) \text{He}^4$	368	$22,20 \pm 0,04$	6	$5,019 \pm 0,007$	200	$5,026 \pm 0,009$
	$\text{Li}^6(d, p) \text{Li}^7$	104	$5,02 \pm 0,12$	0			
	То же	381	$5,006 \pm 0,014$	0			
	"	76	$5,006 \pm 0,014$	0			
	"	385	$5,019 \pm 0,007$	200			
18	$\text{Li}^6(d, n) \text{Be}^7$	264	$3,30$	0	$3,40 \pm 0,05$	4	$3,381 \pm 0,009$
	То же	419	$3,27$	0			
	"	164	$3,40 \pm 0,05$	4			
	$\text{Li}^7(p, \alpha) \text{He}^4$	368	$17,28 \pm 0,03$	0			
	То же	101	$17,325 \pm 0,013$	59			
19	"	420	$17,338 \pm 0,011$	83	$17,336 \pm 0,007$	190	$17,335 \pm 0,007$
	"	384	$17,340 \pm 0,014$	51			
	"	385	$17,340 \pm 0,014$	0			
	$\text{Li}^7(d, \alpha) \text{He}^5$	411	$14,0$	6)			
	То же	415	$14,3$				
20	"	248	$13,43$		6)		
	$\text{Li}^7(\gamma, p) \text{He}^6$	37	$-9,5 \pm 0,3$				
	То же	275	$-9,8 \pm 0,5$				

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
22	$\text{Li}^7(d, p)\text{Li}^8$ То же " " " " " " " "	345	$-0,200 \pm 0,030$	0	$-0,1919 \pm 0,0010$	10000	$-0,192 \pm 0,010$
		445	$-0,18$	0			
		381	$-0,193 \pm 0,008$	0			
		308	$-0,187 \pm 0,010$	100			
		77	$-0,188 \pm 0,007$	200			
		216	$-0,2$	0			
		76	$-0,193 \pm 0,008$	0			
		385	$-0,188 \pm 0,007$	0			
		418	$-0,192 \pm 0,001$	10000			
		178	$-1,6476 \pm 0,0049$	420			
23	$\text{Li}^7(p, n)\text{Be}^7$ То же " " " " "	187	$-1,6456 \pm 0,0016$	3900	$-1,6455 \pm 0,0010$	11000	$-1,645 \pm 0,009$
		361	$-1,6461 \pm 0,0019$	0			
		362	$-1,6449 \pm 0,0016$	3900			
		93	$-1,646 \pm 0,002$	2500			
		441	$-1,65 \pm 0,04$	0			
		253	$-1,6457 \pm 0,002$	0			
		404	$17,2 \pm 0,2$	0,25			
24	$\text{Li}^7(p, \gamma)\text{Be}^8$	58	$14,55$	0	$17,2 \pm 0,2$	0,25	$17,247 \pm 0,008$
25	$\text{Li}^7(d, n)\text{Be}^8$ То же	171	$15,0 \pm 0,15$	0,44	$15,0 \pm 0,15$	0,44	$15,022 \pm 0,009$
		216	$15,0$	0			
26	$\text{Be}^9(p, \alpha)\text{Li}^7$ То же "	10	$2,115 \pm 0,040$	0			
		11	$2,152 \pm 0,040$	0			
		11	$2,078 \pm 0,040$	6			

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
27	$\text{Be}^9(p, \alpha) \text{Li}^7$	12	$2,114 \pm 0,040$	0	$2,127 \pm 0,003$	1200	$2,126 \pm 0,008$
	То же	12	$2,074 \pm 0,03$	11			
	"	270	$2,078 \pm 0,040$	0			
	"	120	$2,074 \pm 0,030$	0			
	"	393	$2,121 \pm 0,012$	0			
	"	385	$2,142 \pm 0,006$	280			
	"	253	$2,121 \pm 0,007$	200			
	"	418	$2,123 \pm 0,004$	620			
	"	89	$2,130 \pm 0,010$	100			
	$\text{Be}^9(d, \alpha) \text{Li}^7$	306	$7,19 \pm 0,12$	0			
	То же	168	$7,093 \pm 0,022$	0			
	"	75	$7,145 \pm 0,024$	0			
	"	76	$7,145 \pm 0,024$	0			
	"	212	$7,16$	0			
28 29	"	421	$7,151 \pm 0,010$	100	$7,153 \pm 0,005$ -18 ± 1	400 0,01	$7,152 \pm 0,009$ $-16,882 \pm 0,010$
	"	385	$7,150 \pm 0,008$	160			
	"	418	$7,159 \pm 0,009$	120			
	$\text{Be}^9(\gamma, p) \text{Li}^8$	302	-18 ± 1	0,01			
	$\text{Be}^9(\gamma, n) \text{Be}^8$	99	$-1,63 \pm 0,05$	0			
	То же	283	$-1,627 \pm 0,010$	100			
	"	412	$-1,630 \pm 0,006$	280			
	"	403	$-1,667$	0			
	"	179	$-1,681 \pm 0,013$	59			

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
30	$\text{Be}^9(\gamma, n)\text{Be}^8$	289	$-1,666 \pm 0,002$	2500	$-1,662 \pm 0,005^a)$	400	$-1,668 \pm 0,008$
	$\text{Be}^9(p, d)\text{Be}^8$	11	$0,556 \pm 0,006$	0			
	То же	270	$0,534 \pm 0,006$	280			
	"	12	$0,547 \pm 0,006$	280			
	"	120	$0,541 \pm 0,003$	1100			
	"	393	$0,558 \pm 0,003$	1100			
	"	289	$0,560 \pm 0,004$	620			
	"	350	$0,560 \pm 0,013$	59			
	"	385	$0,562 \pm 0,004$	620			
	"	418	$0,558 \pm 0,002$	2500			
31	$\text{Be}^9(d, t)\text{Be}^8$	89	$0,558 \pm 0,005$	400	$0,5545 \pm 0,0018^a)$	3000	$0,557 \pm 0,008$
	То же	416	$4,32$	0			
	"	129	$4,67 \pm 0,03$	11			
	"	385	$4,597 \pm 0,013$	59			
32	$\text{Be}^9(n, \gamma)\text{Be}^{10}$	326	$4,61 \pm 0,04$	6	$4,609 \pm 0,012^a)$	69	$4,592 \pm 0,009$
	То же	234	$6,80 \pm 0,010$	0			
33	$\text{Be}^9(d, p)\text{Be}^{10}$	235	$6,797 \pm 0,008$	160	$6,797 \pm 0,008$	160	$6,806 \pm 0,010$
	То же	306	$4,59 \pm 0,11$	0			
	"	318	$4,52$	0			
	"	5	$4,59 \pm 0,05$	4			
	"	248	$4,51 \pm 0,10$	0			
	"	6	$4,59 \pm 0,05$	0			
	"	439	$4,58$	0			

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в $Mэв$	Вес	Принятое значение Q в $Mэв$	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
34	$Be^9(d, p) Be^{10}$	75	$4,576 \pm 0,012$	0	$4,587 \pm 0,006$	320	$4,581 \pm 0,010$
	То же	212	4,68	0			
	"	76	$4,576 \pm 0,012$	0			
	"	350	$4,55 \pm 0,03$	11			
	"	385	$4,585 \pm 0,008$	160			
	"	238	$4,591 \pm 0,008$	160			
	$Be^9(p, n) B^9$	184	-2,03	0	$-1,8520 \pm 0,0019$	2800	$-1,852 \pm 0,009$
	То же	178	$-1,851 \pm 0,006$	280			
	"	196	$-1,852 \pm 0,002$	0			
	"	329	$-1,852 \pm 0,002$	0			
35	$Be^9(d, n) B^{10}$	330	$-1,852 \pm 0,002$	2500	$-1,8520 \pm 0,0019$	2800	$-1,852 \pm 0,009$
	То же	60	4,20	0			
	"	424	4,39	0			
36	"	425	$4,39 \pm 0,10$	1	$4,39 \pm 0,10$	1	$4,357 \pm 0,010$
37	$Be^9(\alpha, d) B^{11}$	279	$-8,01 \pm 0,05$	4	$-8,01 \pm 0,05$	4	$-8,025 \pm 0,009$
38	$Be^9(\alpha, p) B^{12}$	278	-7,02	0	$-6,92 \pm 0,05$	4	$-6,890 \pm 0,012$
	То же	279	$-6,92 \pm 0,05$	4			
39	$Be^9(\alpha, n) C^{12}$	68	$5,65 \pm 0,11$	0,83	$5,72 \pm 0,08$	1,6	$5,696 \pm 0,008$
	То же	68	$5,78 \pm 0,11$	0,83			
39	$B^{10}(n, \alpha) Li^7$	271, 147	2,90	0			
	То же	257	$2,75 \pm 0,08$	0			
	"	413	2,99	0			
	"	54	2,82	0			

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
40	$B^{10}(n, \gamma) Li^7$	215	$2,785 \pm 0,025$	16	$2,794 \pm 0,004$	740	$2,794 \pm 0,010$
	То же	218	$2,788 \pm 0,010$	100			
	"	447	$2,85 \pm 0,10$	0			
	"	84	$2,80 \pm 0,05$	0			
	"	396	$2,795 \pm 0,004$	620			
	"	177	$2,793 \pm 0,027$	13			
	"	143	$2,83 \pm 0,15$	0			
	$B^{10}(p, \alpha) Be^7$	82	$1,11 \pm 0,06$	0			
	То же	83	$1,04 \pm 0,06$	0			
	"	83	$1,05 \pm 0,07$	0			
	"	93	$1,146 \pm 0,005$	0			
	"	71	$1,148 \pm 0,006$	280			
	"	79	$1,152 \pm 0,004$	620			
41 42 43	"	84	$1,147 \pm 0,010$	100	$1,150 \pm 0,003$ $17,76 \pm 0,08$ $- 7,6 \pm 0,3$	1000 1,6 0,11	$1,149 \pm 0,010$ $17,816 \pm 0,009$ $- 8,435 \pm 0,010$
	$B^{10}(d, \alpha) Be^8$	97	$17,76 \pm 0,08$	1,6			
	$B^{10}(\gamma, n) B^9$	358	$- 7,6 \pm 0,3$	0,11			
	$B^{10}(d, p) B^{11}$	97	$9,14 \pm 0,06$	2,8			
	То же	161	$9,1 \pm 0,4$	0			
	"	175	$8,6$	0			
	"	317	$9,22 \pm 0,20$	0			
	"	34	$9,18 \pm 0,06$	0			
	"	78	$9,279 \pm 0,020$	0			
	"	34	$9,18 \pm 0,05$	4			
	"	385	$9,235 \pm 0,011$	83	$9,230 \pm 0,011$	90	$9,234 \pm 0,010$

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
44	$B^{10}(p, n)C^{10}$	30	— 5,1	0			— 4,71 $\pm$ 0,10
45	$B^{10}(d, n)C^{11}$	60	6,08	0			
	То же	163	6,59 $\pm$ 0,10	1	6,59 $\pm$ 0,10	1	6,465 $\pm$ 0,010
46	$B^{10}(\alpha, p)C^{13}$	271	3,7	0			
	То же	432	4,16	0			
	"	220	3,86	0			
	"	280	3,85	0			
	"	106	4,07 $\pm$ 0,20	0,25			
	"	313	4,08 $\pm$ 0,12	0,69	4,08 $\pm$ 0,10	0,94	4,061 $\pm$ 0,009
47	$B^{11}(p, \alpha)Be^8$	306	8,60 $\pm$ 0,10	0			
	То же	385	8,567 $\pm$ 0,011	83			
	"	252, 253	8,574 $\pm$ 0,014	51	8,570 $\pm$ 0,009	130	8,582 $\pm$ 0,008
48	$B^{11}(d, \alpha)Be^9$	97	8,13 $\pm$ 0,12	0			
	То же	397, 399	8,018 $\pm$ 0,007	200	8,018 $\pm$ 0,007	200	8,025 $\pm$ 0,009
49	$B^{11}(\gamma, n)B^{10}$	358	— 11,1 $\pm$ 0,3	0,11	— 11,1 $\pm$ 0,3	0,11	— 11,460 $\pm$ 0,009
50	$B^{11}(d, p)B^{12}$	202	1,25	0			
	То же	383	1,136 $\pm$ 0,004	0			
	"	79	1,136 $\pm$ 0,005	400	1,136 $\pm$ 0,005	400	1,135 $\pm$ 0,012
51	$B^{11}(p, n)C^{11}$	183	— 2,76 $\pm$ 0,01	0			
	То же	184	— 2,72 $\pm$ 0,03	0			
	"	329	— 2,762 $\pm$ 0,003	0			
	"	330	— 2,762 $\pm$ 0,003	1100	— 2,762 $\pm$ 0,003	1100	— 2,769 $\pm$ 0,009
52	$B^{11}(d, n)C^{12}$	60	13,4	0			
	"	163	13,92 $\pm$ 0,15	0,44	13,92 $\pm$ 0,15	0,44	13,721 $\pm$ 0,008

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
53	$B^{11}(\alpha, p)C^{14}$	316	$0,66 \pm 0,30$	0			
	То же	106	$0,85 \pm 0,20$	0			
	"	367	$0,63$	0			
	"	159	$0,75 \pm 0,01$	100	$0,75 \pm 0,01$	100	$0,772 \pm 0,008$
54	$C^{12}(\gamma, n)C^{11}$	274	$-18,7 \pm 0,1$	1	$-18,7 \pm 0,1$	1	$-18,715 \pm 0,008$
55	$C^{12}(n, \gamma)C^{13}$	234, 235	$4,947 \pm 0,010$	100			
	То же	414	$4,95 \pm 0,05$	4	$4,947 \pm 0,010$	104	$4,948 \pm 0,007$
56	$C^{13}(d, p)C^{13}$	98	$2,71 \pm 0,05$	0			
	То же	211	$2,38 \pm 0,15$	0			
	"	174	$2,6$	0			
	"	192	$2,72$	0			
	"	74	$2,729 \pm 0,009$	0			
	"	385	$2,716 \pm 0,005$	400			
	"	238	$2,732 \pm 0,006$	280	$2,723 \pm 0,005^*)$	380	$2,723 \pm 0,007$
57	$C^{12}(p, n)N^{12}$	15	$-18,5 \pm 0,1$	6)			
58	$C^{12}(d, n)N^{13}$	98	$-0,28$	0			
	То же	45	$-0,27 \pm 0,02$	25			
	"	64	$-0,281 \pm 0,003$	1100			
	"	172	$-0,29 \pm 0,09$	0	$-0,281 \pm 0,003$	1100	$-0,283 \pm 0,008$
59	$C^{13}(d, \alpha)B^{11}$	98	$5,24 \pm 0,11$	0			
	То же	384, 385	$5,160 \pm 0,010$	100			
	"	252	$5,164 \pm 0,006$	280	$5,163 \pm 0,005$	380	$5,173 \pm 0,008$
60	$C^{13}(d, t)C^{12}$	385	$1,310 \pm 0,006$	280			
	То же	252	$1,310 \pm 0,003$	1100	$1,310 \pm 0,003$	1380	$1,312 \pm 0,008$

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
61	$C^{13}(d, p)C^{14}$ То же	67 44	6,1 6,09 $\pm 0,20$	0 0			
	"	210	5,82 $\pm 0,12$	0			
	"	110	5,91 $\pm 0,03$	11			
	"	375	5,948 $\pm 0,014$	0			
	"	385	5,948 $\pm 0,008$	160			
	"	252	5,940 $\pm 0,004$	620	5,941 $\pm 0,004$	780	5,945 $\pm 0,007$
62	$C^{13}(p, n)N^{13}$ То же	183 329	-2,97 $\pm 0,03$ -3,003 $\pm 0,003$	0 0			
	"	330	-3,003 $\pm 0,003$	1100			
	"	1	-3,01 $\pm 0,01$	100	-3,004 $\pm 0,003$	1200	-3,006 $\pm 0,007$
63	$C^{13}(d, n)N^{14}$ То же	60 44	5,2 $\pm 0,4$ 5,5 $\pm 0,2$	0 0,25			
	"	386	5,24	0			
	"	265	5,17 $\pm 0,05$	4	5,19 $\pm 0,05$ *)	3,7	5,320 $\pm 0,007$
64	$C^{14}(p, n)N^{14}$ То же	359 360	-0,617 $\pm 0,002$ -0,620 $\pm 0,009$	0 120	-0,620 $\pm 0,009$	120	-0,626 $\pm 0,006$
65	$C^{14}(d, n)N^{15}$ То же	204 205	8,0 8,15	0 0			
	"	205	8,18	0			7,987 $\pm 0,008$
66	$N^{14}(n, \alpha)B^{11}$ То же	59 27	-0,3 -0,43 $\pm 0,10$	0 0			
	"	53	-0,50 $\pm 0,06$	0			

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
67	$N^{14}(n, \alpha) B^{11}$	32	— 0,260	0	— 0,27 $\pm$ 0,04	7,6	— 0,147 $\pm$ 0,008
	То же	376	— 0,24 $\pm$ 0,08	1,6			
	"	221	— 0,26 $\pm$ 0,08	1,6			
	"	56	— 0,30 $\pm$ 0,06	2,8			
	"	56	— 0,28 $\pm$ 0,08	1,6			
67	$N^{14}(d, \alpha) C^{12}$	97	13,40 $\pm$ 0,15	0	13,571 $\pm$ 0,018 ^{a)}	30	13,574 $\pm$ 0,007
	То же	193	13,39 $\pm$ 0,08	1,6			
	"	262	13,575 $\pm$ 0,012	69			
68	$N^{14}(n, p) C^{14}$	198	0,60 $\pm$ 0,03	0			
	То же	199	0,57 $\pm$ 0,04	0			
	"	54	0,60	0			
	"	32	0,710	0			
	"	440	0,60 $\pm$ 0,03	11			
	"	59	0,70 $\pm$ 0,04	0			
	"	376	0,63 $\pm$ 0,01	0			
	"	200	0,63 $\pm$ 0,01	100			
	"	207	0,596 $\pm$ 0,025	16			
	"	360	0,620 $\pm$ 0,009	120			
	"	153	0,628 $\pm$ 0,004	0			
	"	218	0,616 $\pm$ 0,010	100			
	"	154	0,630 $\pm$ 0,006	280			
	"	285	0,610 $\pm$ 0,01	100			
	"	221	0,630 $\pm$ 0,050	0			

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
69	$N^{14}(n, p)C^{14}$	143	$0,62 \pm 0,05$	0	$0,622 \pm 0,004$	720	$0,626 \pm 0,006$
	То же	338	$0,626$	0			
	$N^{14}(\gamma, n)N^{13}$	28	$-11,0 \pm 0,5$	0			
	То же	29	$-11,1 \pm 0,5$	0,04			
	"	274	$-10,6 \pm 0,2$	0			
70	"	275	$-10,65 \pm 0,20$	0,25	$-10,71 \pm 0,19$ $10,823 \pm 0,012$	0,3 69	$-10,551 \pm 0,007$ $10,838 \pm 0,008$
	$N^{14}(n, \gamma)N^{15}$	234, 235	$10,823 \pm 0,012$	69			
	$N^{14}(d, p)N^{15}$	97	$8,55 \pm 0,08$	1,6			
	То же	194	$8,51 \pm 0,10$	0			
	"	115	$8,65 \pm 0,07$	2			
71	"	174	$8,55$	0			
	"	429	$8,61 \pm 0,10$	0			
	"	260	$8,615 \pm 0,008$	0			
	"	261	$8,615 \pm 0,010$	0			
	"	385	$8,615 \pm 0,009$	120			
72	$N^{14}(d, n)O^{15}$	378	$5,1 \pm 0,2$	6)	$8,615 \pm 0,009$	120	$8,613 \pm 0,008$
	То же	162	$5,15 \pm 0,10$				
73	$N^{14}(\alpha, p)O^{17}$	181	$-1,26$	0	$-1,17 \pm 0,04$	6	$-1,186 \pm 0,008$
	То же	320	$-1,31$	0			
74	"	339	$-1,17 \pm 0,04$	6			
	$N^{15}(p, \alpha)C^{12}$	81	$5,00 \pm 0,15$	0			
	То же	156	$4,96 \pm 0,05$	4			
	"	101	$4,960 \pm 0,006$	280			

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
75	$N^{15}(p, \alpha) C^{12}$	385	$4,960 \pm 0,007$	200	$4,960 \pm 0,004$	760	$4,961 \pm 0,008$
	То же	252, 253	$4,961 \pm 0,006$	280			
	$N^{15}(d, \alpha) C^{13}$	194	$7,54 \pm 0,07$	2			
	То же	262	$7,681 \pm 0,006$	280			
76	$N^{15}(d, p) N^{16}$	385	$7,681 \pm 0,009$	0	$7,680 \pm 0,008^a)$	160	$7,684 \pm 0,009$
	То же	428	$0,23 \pm 0,15$	$^b)$			
	$N^{15}(d, n) O^{16}$	429	$0,21 \pm 0,15$				
	$O^{16}(p, \alpha) C^{13}$	426	$10,9 \pm 0,5$	$0,04$			
77	$O^{16}(p, \alpha) C^{13}$	201	$-2,38 \pm 0,16$	$0,4$	$-2,38 \pm 0,16$	$0,4$	$-2,217 \pm 0,006$
79	$O^{16}(d, \alpha) N^{14}$	97	$3,13 \pm 0,13$	0	$3,116 \pm 0,004$	680	$3,103 \pm 0,006$
	То же	384, 385	$3,112 \pm 0,006$	280			
	"	253	$3,119 \pm 0,005$	400			
	$O^{16}(n, p) N^{16}$	28	$-11,9$	0			
81	$O^{16}(\gamma, n) O^{15}$	29	$-16,3 \pm 0,4$	$^b)$			$-9,69 \pm 0,15$
	То же	373	$-16,3 \pm 0,4$				
	$O^{16}(d, p) O^{17}$	98	$1,95 \pm 0,06$	0			
	То же	174	$1,8$	0			
82	"	320	$1,75$	0			
	"	190	$2,05 \pm 0,2$	0			
	"	191, 192	$1,90 \pm 0,2$	0			
	"	395	$1,925 \pm 0,008$	0			
	"	74	$1,925 \pm 0,008$	0			
	"	297	$1,89 \pm 0,10$	0			
	"						
	"						
	"						
	"						

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в $Mэв$	Вес	Припятие значение Q в $Mэв$	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
83	$O^{16}(d, p) O^{17}$	385	$1,917 \pm 0,005$	400	$1,917 \pm 0,004$	560	$1,918 \pm 0,007$
	То же	238	$1,918 \pm 0,008$	160			
	$O^{16}(d, p) F^{17}$	191	$1,614 \pm 0,010$	6)			
	То же	128	$1,51 \pm 0,05$				
84	"	65	$1,63 \pm 0,01$	0	$3,97 \pm 0,05$	4,4	$3,985 \pm 0,008$
	$O^{16}(\alpha, p) F^{19}$	73	$8,08 \pm 0,1$				
	85	$O^{17}(n, \alpha) C^{14}$	197				
86	$O^{18}(p, \alpha) N^{15}$	81	$3,96 \pm 0,15$	0,44	$3,97 \pm 0,05$	4,4	$3,985 \pm 0,008$
	То же	156	$3,97 \pm 0,05$	4			
87	$O^{18}(p, n) F^{18}$	122	$2,42 \pm 0,04$	0	$2,453 \pm 0,002$	2500	$2,452 \pm 0,008$
	То же	329	$2,455 \pm 0,002$	0			
	"	330	$2,453 \pm 0,002$	2500			
	88	$F^{19}(n, \alpha) N^{16}$	53	$0,73 \pm 0,26$			
89	То же	213	$0,67 \pm 0,11$	0	$8,115 \pm 0,008$	140	$8,123 \pm 0,006$
	"	214	$1,2 \pm 0,9$	0			
	$F^{19}(p, \alpha) O^{16}$	189	$8,15 \pm 0,12$	0			
	То же	8	7,95	0			
	"	35, 36	$7,94 \pm 0,08$	0			
	"	156	$8,06 \pm 0,04$	6			
	"	382	$8,101 \pm 0,030$	0			
	"	94, 95	$8,113 \pm 0,030$	11			
	"	385	$8,118 \pm 0,009$	120			
	90	$F^{19}(d, \alpha) O^{17}$	80	9,84			
То же	385	$10,050 \pm 0,010$	100	$10,050 \pm 0,010$	100	$10,040 \pm 0,008$	

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
91	$F^{19}(n, p)O^{19}$ То же	351 213 214	$0,48 \pm 0,25$ $-3,56 \pm 0,07$ $-3,9 \pm 0,7$	6)			
92	$F^{19}(d, t)F^{18}$	66	$-4,1 \pm 0,1$	1	$-4,1 \pm 0,1$	1	$-4,180 \pm 0,009$
93	$F^{19}(n, \gamma)F^{20}$	235, 237	$6,63 \pm 0,03$	11	$6,63 \pm 0,03$	11	$6,600 \pm 0,021$
94	$F^{19}(d, p)F^{20}$ То же " " " "	67 8 297 9 385 422	$4,3$ $4,29 \pm 0,08$ $4,36 \pm 0,20$ $4,16 \pm 0,08$ $4,373 \pm 0,007$	0 0 0 0 200		200	$4,375 \pm 0,021$
95	$F^{19}(p, n)Ne^{19}$ То же	408	$-3,97 \pm 0,25$ $-3,97$	0 0			
96	$F^{19}(d, n)Ne^{20}$	62	$10,80 \pm 0,20$	0,25	$10,80 \pm 0,20$	0,25	$10,628 \pm 0,007$
97	$F^{19}(\alpha, p)Ne^{22}$	90	$1,58$	0			$1,722 \pm 0,007$
98	$Ne^{20}(n, \alpha)O^{17}$ То же " "	169 222 222	$-0,6$ $-0,80$ $-0,75 \pm 0,05$	0 0 4	$-0,75 \pm 0,05$	4	$-0,588 \pm 0,008$
99	$Ne^{20}(d, \alpha)F^{18}$	286	$2,78 \pm 0,02$	25	$2,78 \pm 0,02$	25	$2,774 \pm 0,008$
100	$Ne^{20}(d, p)Ne^{21}$ То же " " " "	130 133 16 196 286 402	$4,48 \pm 0,10$ $4,48 \pm 0,10$ $4,54$ $4,51 \pm 0,07$ $4,54 \pm 0,04$ $4,529 \pm 0,007$	0 0 0 0 6 200		200	$4,532 \pm 0,007$

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
101	$\text{Ne}^{20}(\alpha, p)\text{Na}^{23}$	315	— 2,54	0			
	То же	315	— 2,64 $\pm 0,20$	0,25	— 2,64 $\pm 0,20$	0,25	— 2,389 $\pm 0,008$
102	$\text{Ne}^{21}(d, p)\text{Ne}^{22}$	16	8,34	0			
	То же	433	7,00 $\pm 0,10$	0			8,179 $\pm 0,007$
103	$\text{Ne}^{23}(d, \alpha)\text{F}^{20}$	286	2,62 $\pm 0,10$	1	2,62 $\pm 0,10$	1	2,653 $\pm 0,020$
104	$\text{Ne}^{23}(d, p)\text{Ne}^{23}$	130	2,89 $\pm 0,11$	0			
	То же	133	2,89 $\pm 0,11$	0			
	"	16	2,96	0			
	"	402	2,964 $\pm 0,007$	200	2,964 $\pm 0,007$	200	2,989 $\pm 0,008$
105	$\text{Ne}^{22}(\alpha, n)\text{Mg}^{25}$	307	— 0,916 $\pm 0,07$ 4)	2	— 0,916 $\pm 0,07$	2	— 0,502 $\pm 0,020$
106	$\text{Na}^{23}(n, \alpha)\text{F}^{20}$	213	— 4,00 $\pm 0,50$	0			
	То же	214	— 5,4 $\pm 0,3$	0			— 3,864 $\pm 0,007$
107	$\text{Na}^{23}(p, \alpha)\text{Ne}^{20}$	155	2,14 $\pm 0,07$	0			
	То же	156	2,35 $\pm 0,04$	6			
	"	402	2,372 $\pm 0,008$	160	2,371 $\pm 0,008$	160	2,389 $\pm 0,008$
108	$\text{Na}^{23}(d, \alpha)\text{Ne}^{21}$	249	6,85 $\pm 0,20$	0			
	То же	294	6,75 $\pm 0,10$	0			
	"	154	6,84 $\pm 0,05$	4			
	"	196	6,86	0			
	"	385	6,902 $\pm 0,010$	100	6,900 $\pm 0,010$	100	6,921 $\pm 0,008$
109	$\text{Na}^{23}(n, p)\text{Ne}^{23}$	213	— 4,22 $\pm 0,27$	0			
	То же	214	— 3,6 $\pm 0,8$	0			— 3,528 $\pm 0,009$
110	$\text{Na}^{23}(\gamma, n)\text{Na}^{23}$	358	— 12,6 $\pm 0,3$	6)			

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
111	$\text{Na}^{23}(\text{d}, \text{p})\text{Na}^{24}$	249	$4,92 \pm 0,30$	6)			
	То же	294	4,76				
	"	396	$4,77 \pm 0,04^8)$				
	"	297	$4,92 \pm 0,35$				
	"	385	$4,731 \pm 0,009$				
112	$\text{Na}^{23}(\text{p}, \text{n})\text{Mg}^{23}$	422	$4,58 \pm 0,30$	6)			
	То же	408	$4,58 \pm 0,30$				
113	$\text{Na}^{23}(\text{d}, \text{n})\text{Mg}^{24}$	263	$9,23 \pm 0,20^8)$	0,25	$9,23 \pm 0,20$	0,25	$9,502 \pm 0,023$
114	$\text{Na}^{23}(\alpha, \text{p})\text{Mg}^{26}$	241	1,91	0			
	То же	280	1,64	0			
	"	290	1,44	0			$1,88 \pm 0,03$
115	$\text{Mg}^{24}(\gamma, \text{n})\text{Mg}^{23}$	37	$16,4 \pm 0,3$	6)			
	То же	275	$16,2 \pm 0,3$				
116	$\text{Mg}^{24}(\text{n}, \gamma)\text{Mg}^{25}$	237	$7,37 \pm 0,08$	1,6	$7,37 \pm 0,08$	1,6	$7,32 \pm 0,03$
117	$\text{Mg}^{24}(\text{d}, \text{p})\text{Mg}^{25}$	5	$5,03 \pm 0,05$	4			
	То же	7	5,03	0			
	"	297	$4,65 \pm 0,30$	0			
	"	385	$5,094 \pm 0,010$	0			
	"	402	$5,097 \pm 0,007$	0			
118	$\text{Mg}^{24}(\alpha, \text{p})\text{Al}^{27}$	123	$1,82$	200	$5,095 \pm 0,007$	200	$5,10 \pm 0,03$
	То же	227	$1,62$	0			$1,59 \pm 0,03$
119	$\text{Mg}^{25}(\text{d}, \alpha)\text{Na}^{23}$	402	$7,019 \pm 0,013$	59	$7,019 \pm 0,013$	59	$7,019 \pm 0,021$
120	$\text{Mg}^{25}(\gamma, \text{n})\text{Mg}^{24}$	358	$7,1 \pm 0,3$	0,11	$7,1 \pm 0,3$	0,11	$7,32 \pm 0,03$

Продолжение табл. 1

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
121	$Mg^{25}(d, p) Mg^{26}$	402	$8,880 \pm 0,012$	69	$8,880 \pm 0,012$	69	$8,90 \pm 0,04$
122	$Mg^{25}(d, n) Al^{26}$	387	$5,58 \pm 0,10$	⁶⁾ 0			$-1,20 \pm 0,03$
123	$Mg^{25}(\alpha, p) Al^{28}$	123	$-1,05$	0			$-11,12 \pm 0,03$
124	$Mg^{25}(\gamma, n) Mg^{25}$	358	$-10,1 \pm 1,0$	0			
125	$Mg^{26}(d, p) Mg^{27}$	5, 6	$4,21 \pm 0,10$	0			
	То же	7	$4,21 \pm 0,1$	0			
		402	$4,207 \pm 0,006$	280	$4,207 \pm 0,006$	280	$4,21 \pm 0,04$
126	$Mg^{26}(d, n) Al^{27}$	386, 387	$5,68 \pm 0,05^4)$	4	$5,68 \pm 0,05$	4	$6,03 \pm 0,04$
127	$Al^{27}(p, \alpha) Mg^{24}$	155	$1,32 \pm 0,07$	0			
	То же	158	$1,59 \pm 0,07$	0			
	"	156	$1,585 \pm 0,015$	44			
	"	402	$1,595 \pm 0,007$	200	$1,593 \pm 0,006$	240	$1,59 \pm 0,03$
128	$Al^{27}(d, \alpha) Mg^{25}$	276	$6,46 \pm 0,14$	0			
	То же	322	$7,05$	0			
	"	323	$6,52 \pm 0,06$	3			
	"	352	$6,58 \pm 0,03$	11			
	"	158	$6,62 \pm 0,05$	0			
	"	385	$6,694 \pm 0,010$	0			
	"	136	$6,694 \pm 0,010$	100	$6,67 \pm 0,02^3)$	24	$6,69 \pm 0,03$
129	$Al^{27}(\gamma, n) Al^{26}$	37	$-14,4 \pm 0,3$	⁶⁾ 0			
	То же	275	$-14,0 \pm 0,4$	0			
130	$Al^{27}(n, \gamma) Al^{28}$	235	$7,72 \pm 0,02$	0			
	То же	237	$7,724 \pm 0,010$	100	$7,724 \pm 0,010$	100	$7,72 \pm 0,03$

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
131	$Al^{27}(d, p) Al^{28}$ То же " " " " " " "	276 5 322 323 446 297 385, 398 136 137 230	$5,79 \pm 0,30$ $5,46 \pm 0,06$ $5,64$ $5,45 \pm 0,05$ $5,72 \pm 0,05^a)$ $5,47 \pm 0,15$ $5,494 \pm 0,010$ $5,494 \pm 0,010$ $5,494 \pm 0,010$ $5,53$	0 3 0 4 0 0 0 0 100 0	$5,492 \pm 0,010$	110	$5,49 \pm 0,03$
132	$Al^{27}(p, n) Si^{27}$ То же	243 273	$-6,1$ $-5,8 \pm 0,1$	$^b)$			
133	$Al^{27}(p, \gamma) Si^{28}$ То же "	346 346 346	$11,51 \pm 0,2$ $11,70 \pm 0,1$ $11,31 \pm 0,2$	$0,25$ 0 0			
134	$Al^{27}(d, n) Si^{28}$	310	$9,08 \pm 0,2$	0			
135	$Al^{27}(\alpha, p) Si^{30}$ То же " " "	181 123 280 46 367	$2,3$ $2,26$ $2,25$ $2,22$ $2,30$	1 1 1 1 1	$2,27 \pm 0,04$	5	$2,36 \pm 0,3$
136	$Al^{27}(\alpha, n) P^{30}$	309	$-2,93 \pm 0,17$	$^b)$			

№ п/п	Реакция	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
137	$\text{Si}^{28}(\gamma, n)\text{Si}^{27}$	37	$-16,9 \pm 0,3$	6)			
	То же	275	$-16,8 \pm 0,4$				
138	$\text{Si}^{28}(n, \gamma)\text{Si}^{29}$	235	$8,38 \pm 0,10$	0			
	То же	237	$8,51 \pm 0,04$	6	$8,51 \pm 0,04$	6	$8,48 \pm 0,03$
139	$\text{Si}^{28}(d, p)\text{Si}^{29}$	5, 6	$6,16 \pm 0,06$	3			
	То же	291	$6,18 \pm 0,09$	1			
	"	297	$6,06 \pm 0,15$	0			
	"	134	$6,246 \pm 0,010$	0			
	"	385	$6,246 \pm 0,008$	0			
	"	135	$6,246 \pm 0,010$	100	$6,243 \pm 0,010$	100	$6,25 \pm 0,03$
140	$\text{Si}^{28}(d, n)\text{P}^{29}$	309	$-0,80 \pm 0,10$	6)			
	То же	388	$0,36 \pm 0,05$				
	"	402	$0,29 \pm 0,040$				
141	$\text{Si}^{28}(\alpha, p)\text{P}^{31}$	181	$-2,23$	0			$-1,92 \pm 0,03$
142	$\text{Si}^{29}(d, \alpha)\text{Al}^{27}$	401	$5,99 \pm 0,02$	0			
	То же	402	$5,994 \pm 0,011$	83	$5,994 \pm 0,011$	83	$6,01 \pm 0,03$
143	$\text{Si}^{29}(\gamma, n)\text{Si}^{28}$	358	$-8,4 \pm 0,3$	0,1	$-8,4 \pm 0,3$	0,1	$-8,48 \pm 0,03$
144	$\text{Si}^{29}(n, \gamma)\text{Si}^{30}$	235	$11,00 \pm 0,30$	0			
	То же	237	$10,55 \pm 0,05$	4	$10,55 \pm 0,05$	4	$10,60 \pm 0,04$
145	$\text{Si}^{29}(d, p)\text{Si}^{30}$	291	$8,36 \pm 0,10$	1			
	То же	401	$8,39 \pm 0,02$	0			
	"	402	$8,388 \pm 0,013$	59	$8,388 \pm 0,013$	60	$8,38 \pm 0,04$
146	$\text{Si}^{29}(d, n)\text{P}^{30}$	309	$3,38 \pm 0,17$	6)			
	То же	266	$3,27 \pm 0,040$				

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
147	$\text{Si}^{70}(\text{d}, \alpha) \text{Al}^{23}$	385	$3,120 \pm 0,010$	100	$3,120 \pm 0,010$	100	$3,13 \pm 0,04$
148	$\text{Si}^{80}(\text{d}, \text{p}) \text{Si}^{81}$	5, 6	$4,16 \pm 0,06$	0			
	То же	291	$4,33 \pm 0,15$	0			
	"	385	$4,364 \pm 0,010$	0			
	"	400	$4,367 \pm 0,010$	0			
	"	402	$4,364 \pm 0,007$	200	$4,364 \pm 0,007$	200	$4,38 \pm 0,04$
149	$\text{Si}^{80}(\text{d}, \text{n}) \text{P}^{31}$	309	$4,56 \pm 0,13$	0			
	То же	266	$4,92 \pm 0,040$	6	$4,92 \pm 0,04$	6	$5,08 \pm 0,04$
150	$\text{P}^{31}(\text{p}, \alpha) \text{Si}^{28}$	157	$1,85 \pm 0,02$	25			
	То же	157	$1,824 \pm 0,022$	0			
	"	402	$1,909 \pm 0,010$	100	$1,897 \pm 0,016^3)$	40	$1,92 \pm 0,04$
151	$\text{P}^{31}(\text{d}, \alpha) \text{Si}^{27}$	134	$8,170 \pm 0,020$	0			
	То же	385	$8,170 \pm 0,020$	0			
	"	135	$8,170 \pm 0,020$	0			
	"	402	$8,158 \pm 0,011$	83	$8,158 \pm 0,011$	83	$8,16 \pm 0,04$
152	$\text{P}^{31}(\text{n}, \text{p}) \text{Si}^{31}$	282	$-0,94 \pm 0,13$	0,6	$-0,94 \pm 0,13$	0,6	$-0,69 \pm 0,04$
153	$\text{P}^{31}(\gamma, \text{n}) \text{P}^{30}$	274	$-12,4 \pm 0,2$	6)			
	То же	275	$-12,35 \pm 0,20$				
	"	228	$-12,40 \pm 0,2$				
154	$\text{P}^{31}(\text{d}, \text{p}) \text{P}^{32}$	319	$5,9 \pm 0,3$	0			
	То же	9	$5,52 \pm 0,10$	0			
	"	385	$5,704 \pm 0,009$	0			
	"	402	$5,704 \pm 0,008$	160	$5,704 \pm 0,008$	160	$5,704 \pm 0,028$
155	$\text{P}^{31}(\text{p}, \text{p}) \text{S}^{34}$	272	$0,31$	0			
	То же	280, 315	$1,3$	0			$0,61 \pm 0,04$

Продолжение табл. I

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в $Mэв$	Вес	Принятое значение Q в $Mэв$	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
156	$S^{32}(n, \alpha) Si^{29}$	173, 199	$1,2 \pm 0,1$	0			
	То же	376	$1,16 \pm 0,15$	0,44	$1,16 \pm 0,15$	0,44	$1,535 \pm 0,026$
157	$S^{32}(\gamma, d) P^{30}$	311	$-19,15$	0			
	То же	229	$-19,15 \pm 0,20$	0,25	$-19,15 \pm 0,20$	0,25	$-19,04 \pm 0,04$
158	$S^{32}(n, p) P^{32}$	199	$-0,93 \pm 0,10$	1	$-0,93 \pm 0,10$	1	$-0,926 \pm 0,015$
159	$S^{32}(\gamma, n) S^{31}$	37	$-15,0 \pm 0,3$	6)			
	То же	275	$-14,8 \pm 0,4$				
160	$S^{32}(n, \gamma) S^{33}$	235	$8,66 \pm 0,02$	25	$8,66 \pm 0,02$	25	$8,648 \pm 0,019$
161	$S^{32}(d, p) S^{33}$	370	$6,62$	0			
	То же	116, 117	$6,50$	0			
	"	118	$6,48 \pm 0,11$	0			
	"	385	$6,422 \pm 0,011$	83	$6,422 \pm 0,011$	83	$6,423 \pm 0,019$
162	$S^{32}(\alpha, p) Cl^{35}$	182	$-2,10$	0			$-1,92 \pm 0,03$
163	$S^{32}(d, p) S^{34}$	116, 117	$8,8 \pm 0,1$	0			
	То же	118	$8,67 \pm 0,25$	0,16	$8,67 \pm 0,25$	0,16	$9,17 \pm 0,03$
164	$S^{34}(\gamma, n) S^{33}$	358	$-10,8 \pm 0,3$	0,11	$-10,8 \pm 0,3$	0,11	$-11,40 \pm 0,03$
165	$Cl^{35}(n, \alpha) P^{32}$	281	$0,44 \pm 0,20$	0,25	$0,44 \pm 0,20$	0,25	$0,99 \pm 0,03$
166	$Cl^{35}(d, \alpha) S^{33}$	364	$9,1$	0			$8,34 \pm 0,04$
167	$Cl^{35}(n, p) S^{35}$	165	$0,52 \pm 0,04$	6,2	$0,52 \pm 0,04$	6,2	$0,61 \pm 0,04$
168	$Cl^{35}(n, \gamma) Cl^{36}$	235	$8,56 \pm 0,03$	11	$8,56 \pm 0,03$	11	$8,63 \pm 0,06$
169	$Cl^{35}(d, p) Cl^{36}$	319, 363	$(6,9 \pm 0,3)$	0			
	То же	364	$6,31$	0			$6,40 \pm 0,05$
170	$Cl^{35}(z, p) A^{38}$	315, 364	$0,16$	0			$0,89 \pm 0,07$
171	$Cl^{37}(n, \gamma) Cl^{38}$	235	$6,11 \pm 0,03$	11	$6,11 \pm 0,03$	11	$6,07 \pm 0,08$

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q в Мэв	Вес	Принятое значение Q в Мэв	Вес	Значение Q , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
172	$\text{Cl}^{37}(\text{d}, \text{p}) \text{Cl}^{38}$	319, 354	4,0 $\pm 0,3$	0			
	То же	364	4,02	0			
173	$\text{Cl}^{37}(\text{p}, \text{n}) \text{A}^{37}$	330	- 1,593 $\pm 0,004$	620	- 1,598 $\pm 0,004$	620	3,84 $\pm 0,08$
174	$\text{A}^{36}(\text{d}, \text{p}) \text{A}^{37}$	119	6,59 $\pm 0,03$	11			- 1,60 $\pm 0,06$
	То же	434	6,49	0			
	"	435	6,49 $\pm 0,08$	1,6	6,578 $\pm 0,028$	1,3	6,58 $\pm 0,05$
175	$\text{A}^{40}(\gamma, \alpha) \text{S}^{36}$	417	6,8 $\pm 0,1$	6)			
176	$\text{A}^{40}(\text{n}, \alpha) \text{S}^{37}$	169	- 1,8	6)			
177	$\text{A}^{40}(\text{d}, \text{p}) \text{A}^{41}$	114	4,37	0			
	То же	116	3,82	0			
	"	119	3,84 $\pm 0,03$	11	3,84 $\pm 0,03$	11	3,89 $\pm 0,05$
178	$\text{A}^{40}(\text{p}, \text{n}) \text{K}^{40}$	328	2,3	0			
	То же	330	- 2,3 $\pm 0,10$ *)	1	- 2,3 $\pm 0,1$	1	- 2,31 $\pm 0,05$
179	$\text{K}^{39}(\gamma, \text{n}) \text{K}^{38}$	274	- 13,6 $\pm 0,2$	6)			
	То же	275	- 13,2 $\pm 0,2$				
180	$\text{K}^{39}(\text{n}, \gamma) \text{K}^{40}$	235	7,76 $\pm 0,03$	11	7,76 $\pm 0,03$	11	7,71 $\pm 0,06$
181	$\text{K}^{39}(\text{d}, \text{p}) \text{K}^{40}$	319	5,6 $\pm 0,3$	0,11			
	То же	349	5,48 $\pm 0,03$	1,6	5,49 $\pm 0,08$	1,7	5,48 $\pm 0,06$
182	$\text{K}^{39}(\alpha, \text{p}) \text{Ca}^{42}$	315	- 0,89	6)			
183	$\text{K}^{41}(\text{n}, \gamma) \text{K}^{42}$	235	7,39 $\pm 0,03$	11	7,39 $\pm 0,03$	11	7,39 $\pm 0,09$
184	$\text{K}^{41}(\text{p}, \text{n}) \text{Ca}^{41}$	328	- 1,22 $\pm 0,06$	0			
	То же	330	- 1,22 $\pm 0,02$	25	- 1,22 $\pm 0,02$	25	- 1,24 $\pm 0,08$
185	$\text{Ca}^{40}(\gamma, \text{n}) \text{Ca}^{39}$	37	- 1,60 $\pm 0,30$	6)			
	То же	275	- 15,9 $\pm 0,4$				
186	$\text{Ca}^{40}(\text{d}, \text{p}) \text{Ca}^{41}$	348	6,17 $\pm 0,05$	4	6,17 $\pm 0,05$	4	6,27 $\pm 0,08$

б) Энергии распада

№ п/п	Распад	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение E в Мэв	Вес	Принятое значение E' в Мэв ⁹⁾	Вес	Значение E , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
1	$n(\beta^-)H'$	336	0,782 $\pm$ 0,013	59	0,782 $\pm$ 0,013	59	0,7811 $\pm$ 0,0018
2	$H^3(\beta^-)He^3$	254	0,012 $\pm$ 0,005	0			
	То же	443	0,015 $\pm$ 0,003	0			
	"	48	0,016 $\pm$ 0,003	0			
	"	410	0,011 $\pm$ 0,002	0			
	"	86, 87	0,017	0			
	"	111, 112	0,0179 $\pm$ 0,0003	0			
	"	215	0,0186 $\pm$ 0,0002	250000			
	"	176	0,01895 $\pm$ 0,0005	40000			
	"	170	0,0180 $\pm$ 0,0005	40000			
	"	113	0,0183 $\pm$ 0,0003	110000	0,01851 $\pm$ 0,00015	440000	0,0185 $\pm$ 0,006
3	$He^6(\beta^-)Li^6$	48, 49	3,7 $\pm$ 0,5	9)			
	То же	373	3,5 $\pm$ 0,6				
	"	240	3,7 $\pm$ 0,2				
	"	347	3,2 $\pm$ 0,2				
	"	312	3,215 $\pm$ 0,015				
4	$Be^7(K)Li^7$	369	0,860 $\pm$ 0,008	160	0,860 $\pm$ 0,008	160	0,864 $\pm$ 0,009
5	$Be^8 \rightarrow 2\alpha$	185	0,103 $\pm$ 0,010	100			
	То же	393	0,089 $\pm$ 0,004	620			
	"	108	0,085 $\pm$ 0,009	120			
	"	107	0,085 $\pm$ 0,010	0			
	"	88	0,072 $\pm$ 0,005	0			
	"	89	0,0775 $\pm$ 0,004	620	0,0847 $\pm$ 0,0026	1500	0,088 $\pm$ 0,006

№ п/п	Распад	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение E в Мэв	Вес	Принятое значение E' в Мэв	Вес	Значение E , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
6	$\text{Be}^{10} (\beta^-) \text{B}^{10}$	206	$0,58 \pm 0,03$	0	$0,558 \pm 0,003$	1000	$0,558 \pm 0,011$
	То же	287	$0,56 \pm 0,01$	100			
	"	208	$0,57 \pm 0,01$	0			
	"	39	$0,566 \pm 0,01$	100			
	"	160	$0,553 \pm 0,015$	44			
	"	40	$0,545 \pm 0,01$	0			
	"	209	$0,560 \pm 0,005$	400			
	"	145	$0,555 \pm 0,005$	400			
7	$\text{B}^{12} (\beta^-) \text{C}^{12}$	188	$13,3 \pm 0,5$	0			
	То же	195	$13,43 \pm 0,06$	2,8		2,8	$13,366 \pm 0,011$
8	$\text{C}^{10} (\beta^+) \text{B}^{10}$	357	$(\beta) 2,2 \pm 0,1$	в)	$2,005 \pm 0,004$	500	$0,966 \pm 0,009$
	То же	357	$(\gamma) 0,96 \pm 0,2$				
	"	325	$(\gamma) 0,7166 \pm 0,0010$				
	"	325	$(\gamma) 0,713 \pm 0,0015$				
9	$\text{C}^{11} (\beta^+) \text{B}^{11}$	394	$0,981 \pm 0,005$	400			
	То же	365	$0,993 \pm 0,010$	100			
10	$\text{C}^{14} (\beta^-) \text{N}^{14}$	340	$0,090 \pm 0,015$	0			
	То же	341	$0,145 \pm 0,015$	0			
	"	250	$0,154 \pm 0,003$	1100			
	"	379	$0,151 \pm 0,002$	0			
	"	374	$0,154 \pm 0,004$	620			
	"	103	$0,1563 \pm 0,001$	10000			
	"	47	$0,155 \pm 0,002$	2500			

Продолжение табл. 1

№ п/п	Распад	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение E в Мэв	Вес	Принятое значение E' в Мэв	Вес	Значение E , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
11	$C^{14}(\beta^-)N^{14}$	251	$0,152 \pm 0,005$	400	$0,1553 \pm 0,0005$	35000	$0,156 \pm 0,006$
	То же	144	$0,155 \pm 0,001$	10000			
	"	18	$0,1575 \pm 0,005$	400			
	"	406	$0,155 \pm 0,001$	10000			
12	$C^{15}(\beta^-)N^{15}$	203	$8,8 \pm 0,5$	б)	$2,231 \pm 0,003$ б)	820	$1,203 \pm 0,007$ $10,47 \pm 0,15$
13	$N^{12}(\beta^+)C^{12}$	15	$16,6 \pm 0,2$	б)			
14	$N^{12}(\beta^+)C^{13}$	259, 405	$1,198 \pm 0,006$	280			
	То же	394	$1,218 \pm 0,004$	620			
	"	366	$1,24 \pm 0,02$	25			
	"	102	$1,25 \pm 0,03$	11			
15	"	195	$1,202 \pm 0,005$	400			
	$N^{16}(\beta^-)O^{16}$	196	$10,2$	0			
	$N^{17}(\beta^-)O^{17}$	196	$(\beta) 3,7 \pm 0,2$	б)			
	То же	196	$(\gamma) 5,07$	б)			
16	$O^{14}(\beta^+)N^{14}$	357	$(\beta) 1,8 \pm 0,1$	б)			
	То же	390	$(\gamma) 2,318 \pm 0,008$	б)			
17	$O^{15}(\beta^-)N^{15}$	277	$1,2$	б)			
	То же	150	$1,7$	б)			
	"	357	$1,68$	б)			
	"	438	$1,683 \pm 0,005$	б)			
18	$O^{16}(\beta^-)F^{16}$	196	$4,3$	б)			
19	$F^{17}(\beta^+)O^{17}$	244	$2,1$	0			$1,734 \pm 0,010$

№ п/п	Распад	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение E в $Mэв$	Вес	Принятое значение E' в $Mэв$	Вес	Значение E , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
20	$F^{18} (\beta^+) O^{18}$	431	$0,70 \pm 0,05$	0	$1,657 \pm 0,015$	44	$0,649 \pm 0,008$ $7,034 \pm 0,020$
	То же	122	$0,74$	0			
	"	242	$0,72 \pm 0,02$	0			
	"	239	$0,7$	0			
	"	50	$0,635 \pm 0,015$	44			
21	$F^{20} (\beta^-) Ne^{20}$	196	$6,96 \pm 0,06$	0	$4,21 \pm 0,015$	44	$4,309 \pm 0,008$
22	$Ne^{19} (\beta^+) F^{19}$	422	$2,20$	0			
	То же	422	$2,3$	0			
	"	52	$2,2 \pm 0,1$	0			
23	$Ne^{23} (\beta^-) Na^{23}$	72	$4,21 \pm 0,015^4)$	44			
24	$Na^{21} (\beta^+) Ne^{21}$	353	$2,53 \pm 0,02$	6)	$2,63 \pm 0,05$	3,8	$2,60 \pm 0,04$
25	$Na^{23} (\beta^+) Ne^{23}$	167	$(\beta) 0,575 \pm 0,015$	6)			
	То же	3	$(\gamma) 1,277 \pm 0,004$				
26	$Mg^{23} (\beta^+) Na^{23}$	436	$2,82 \pm 0,08$	6)			
	То же	57	$2,99 \pm 0,09$				
27	$Mg^{27} (\beta^-) Al^{27}$	43	$2,64 \pm 0,10$	1	$4,647 \pm 0,014$	51	$4,64 \pm 0,03$
	То же	402	$2,63 \pm 0,06$	2,8			
28	$Al^{28} (\beta^-) Si^{28}$	43	$4,685 \pm 0,12$	0			
	То же	292	$4,615 \pm 0,035$	0			
		442	$4,647 \pm 0,014$	51			
29	$Al^{29} (\beta^-) Si^{29}$	355	$3,75 \pm 0,30$	6)			

Продолжение табл. I

№ п/п	Распад	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение E в Мэв	Вес	Принятое значение E' в Мэв	Вес	Значение E , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
30	$\text{Si}^{27} (\beta^+) \text{Al}^{27}$	31	$3,51 \pm 0,10$	6)			
	То же	57	$3,48 \pm 0,10$				
31	$\text{Si}^{31} (\beta^-) \text{P}^{31}$	244	$1,8 \pm 0,2$	0			
	То же	293	$1,471 \pm 0,008$	160	$1,471 \pm 0,008$	160	$1,47 \pm 0,04$
32	$\text{P}^{32} (\beta^-) \text{S}^{32}$	2	$1,718 \pm 0,010$	100			
	То же	407	$1,708 \pm 0,008$	160			
	"	356	$1,697 \pm 0,010$	100			
	"	217	$1,704 \pm 0,008$	160	$1,707 \pm 0,004$	520	$1,707 \pm 0,015$
33	$\text{P}^{33} (\beta^-) \text{S}^{33}$	356	$0,26 \pm 0,01$	6)			
	То же	217	$0,26 \pm 0,02$				
34	$\text{S}^{31} (\beta^+) \text{P}^{31}$	423	$3,85 \pm 0,07$	6)			
	То же	131, 132	$3,87 \pm 0,15$				
	"	57	$4,06 \pm 0,12$				
35	$\text{S}^{35} (\beta^-) \text{Cl}^{35}$	166	$0,167 \pm 0,004$	0			
	То же	47	$0,169 \pm 0,003$	0			
	"	246	$0,1670 \pm 0,0005$	40000	$0,1670 \pm 0,0005$	40000	$0,17 \pm 0,04$
36	$\text{S}^{37} (\beta^-) \text{Cl}^{37}$	51	$4,3 \pm 0,3$	6)			
37	$\text{Cl}^{33} (\beta^+) \text{S}^{33}$	423	$4,13 \pm 0,07$	6)			
	То же	57	$4,43 \pm 0,13$				
38	$\text{Cl}^{34} (\beta^+) \text{S}^{34}$	342	$4,55 \pm 0,11$	6)			
	То же	343	$4,60 \pm 0,11$				
	"	343	$4,71 \pm 0,38$				
	"	343	$4,60 \pm 0,30$				

№ п/п	Распад	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение E в $Mэв$	Вес	Принятое значение E' в $Mэв$	Вес	Значение E , вычисленное из масс (таблица II)
1	2	3	4	5	6	7	8
39	$Cl^{36}(\beta^-)A^{36}$	427	$0,713 \pm 0,030$	11	$0,713 \pm 0,030$	11	$0,76 \pm 0,05$
40	$Cl^{38}(\beta^-)A^{38}$	245	$4,93 \pm 0,05$	4	$4,93 \pm 0,05$	4	$4,88 \pm 0,09$
41	$Cl^{39}(\beta^-)A^{39}$	180	$3,31 \pm 0,05^a)$	⁶⁾			
42	$A^{35}(\beta^+)Cl^{35}$	423	$4,38 \pm 0,09$	⁶⁾			
	То же	131, 232	$4,41 \pm 0,09$				
43	$A^{39}(\beta^-)K^{39}$	69	$0,565 \pm 0,005$	¹⁰⁾			
44	$A^{41}(\beta^-)K^{41}$	444	$(\gamma) 1,37 \pm 0,06$	2,8			
	То же	444	$(\beta) 1,245 \pm 0,005$	0	$2,62 \pm 0,06$	2,8	$2,63 \pm 0,07$
45	$K^{37}(\beta^+)A^{37}$	57	$4,57 \pm 0,13$	⁶⁾			
46	$K^{40}(\beta^-)Ca^{40}$	41	$1,36 \pm 0,05$	4			
	То же	4	$1,36 \pm 0,03$	11			
		146	$1,325 \pm 0,020$	25	$1,338 \pm 0,016$	40	$1,32 \pm 0,07$
47	$Ca^{39}(\beta^+)K^{39}$	57	$5,13 \pm 0,15$	⁶⁾			

в) Массовые дублиты

Продолжение табл. I

Массов. чис- ло дублета	Дублет	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
2	$H_2 - D$	23	1,53 $\pm 0,04$	0			
	То же	22	1,52 $\pm 0,04$	0			
	"	269	1,539 $\pm 0,0021$	0			
	"	331	1,549 $\pm 0,001$	0			
	"	333	1,5519 $\pm 0,0017$	3300	1,4442 $\pm 0,0010$	9000	
	"	140	1,5503 $\pm 0,0015$	5100	(1,5510 $\pm 0,0011$) ¹¹⁾		1,551 $\pm 0,003$
4	$D_2 - He^4$	21	25,51 $\pm 0,08$	1,8			
	То же	24	25,61 $\pm 0,04$	7,3			
	"	139	25,604 $\pm 0,008$	200	23,845 $\pm 0,005$	370	
	"	239	25,612 $\pm 0,009$	160	(25,608 $\pm 0,006$)		25,605 $\pm 0,004$
6	$D_3 - C^{12}$	22	42,36 $\pm 0,12$	0,9			
	То же	24, 256	42,19 $\pm 0,05$	4,9			
	"	269	42,239 $\pm 0,021$	25	39,366 $\pm 0,010$	92	
	"	140	42,292 $\pm 0,012$	82	(42,277 $\pm 0,011$)		42,314 $\pm 0,005$
7	$Li^7 - N^{14}$	24	14,43 $\pm 0,10$	1,1	13,44 $\pm 0,09$	1,1	14,460 $\pm 0,008$
8	$He_2^4 - O^{16}$	25	7,72 $\pm 0,12$	0,9	7,19 $\pm 0,11$	0,9	7,755 $\pm 0,004$
10	$Be^9 H - B^{10}$	224	6,96 $\pm 0,20$	0,28	6,48 $\pm 0,19$	0,28	7,070 $\pm 0,010$
10	$Be^9 H - Ne^{20}$	224	23,91 $\pm 0,20$	0,28	22,26 $\pm 0,19$	0,28	23,789 $\pm 0,008$
10	$B^{10} - Ne^{20}$	21	16,84 $\pm 0,15$	0,5	15,64 $\pm 0,10$	1	
	То же	224	16,75 $\pm 0,15$	0,5	(16,80 $\pm 0,11$)		16,719 $\pm 0,009$
11	$B^{10} H - B^{11}$	224	11,60 $\pm 0,10$	1,2	10,80 $\pm 0,09$	1,2	11,469 $\pm 0,010$
11	$B^{10} H - Ne^{22}$	224	25,1 $\pm 0,5$	0,05	23,4 $\pm 0,5$	0,05	25,096 $\pm 0,008$
11	$B^{11} - Ne^{22}$	224	13,60 $\pm 0,015$	51	12,664 $\pm 0,014$	51	13,627 $\pm 0,008$

Массов.чис- ло дублета	Дублет	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
12	$B^{10}H_2 - C^{12}$	224	$28,75 \pm 0,20$	0,28	$26,77 \pm 0,19$	0,28	$28,592 \pm 0,010$
12	$B^{11}H - C^{12}$	224	$17,14 \pm 0,10$	1,2	$15,96 \pm 0,09$	1,2	$17,125 \pm 0,008$
13	$C^{12}H - C^{13}$	23	$4,5 \pm 0,1$	0			
	То же	268	4,47	0			
	"	138	$4,410 \pm 0,008^4)$	180	$4,106 \pm 0,007$	180	$4,475 \pm 0,008$
14	$C^{12}H_2 - N^{14}$	22	$12,45 \pm 0,07$	2			
	То же	256	$12,74 \pm 0,08$	0			
	"	269	$12,581 \pm 0,023$	23			
	"	20	$12,57 \pm 0,06$	0			
	"	225, 226	$12,560 \pm 0,015$	51			
	"	138	$12,522 \pm 0,012$	0			
	"	331	$12,61 \pm 0,01$	0			
	"	239	$12,586 \pm 0,013$	69			
	"	301	$12,594 \pm 0,01^{12)}$	120	$11,706 \pm 0,004$	550	
	"	140	$12,564 \pm 0,010$	120	$(12,572 \pm 0,005)$		$12,578 \pm 0,008$
15	$C^{12}H_3 - N^{14}H$	269	$12,563 \pm 0,027$	16			
	То же	226	$12,563 \pm 0,013$	69	См. дублет 14		$12,578 \pm 0,008$
15	$C^{12}H_3 - N^{15}$	267	$23,82 \pm 0,07^4)$	2,3			
	То же	138	$23,308 \pm 0,020$	28	$21,76 \pm 0,04^3)$	5	
	"	301	$23,395 \pm 0,02^{12)}$	28	$(23,37 \pm 0,04)$		$23,378 \pm 0,008$
15	$N^{14}H - N^{15}$	223	$10,74 \pm 0,20$	0,2	$10,030 \pm 0,019$		
	То же	138	$10,772 \pm 0,020$	29	$(10,772 \pm 0,020)$	29	$10,801 \pm 0,008$
15	$C^{12}H_3 - Si^{20}$	125	$36,79 \pm 0,075$	2	$34,26 \pm 0,08$	2	$36,616 \pm 0,020$

Продолжение табл. I

Массов. число дублета	Дублет	Литературные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
16	$C^{12}H_4 - N^{14}H_2$	226	$12,550 \pm 0,013$	69	См. дублет 14	200	$12,578 \pm 0,008$
16	$C^{12}H_4 - O^{16}$	22	$36,01 \pm 0,16$	0			
	То же	256	$36,49 \pm 0,08$	0			
	"	269	$36,406 \pm 0,040$	6,8			
	"	20	$36,42 \pm 0,09$	0			
	"	226	$36,32 \pm 0,035$	9,2			
	"	331	$36,45 \pm 0,01$	0			
	"	299	$36,478 \pm 0,022$	0			
	"	301	$36,443 \pm 0,008^{12)}$	200			
	"	100	$36,427 \pm 0,008$	200			
	"	140	$36,371 \pm 0,012$	82	$33,916 \pm 0,007^3)$	15	$36,401 \pm 0,005$
16	$N^{14}H_2 - O^{16}$	223	$23,69 \pm 0,15$	0,5	$(36,424 \pm 0,008)$		
	То же	269	$23,780 \pm 0,032$	11	$(22,096 \pm 0,026^3)$		
17	$N^{14}H_3 - O^{16}H$	269	$23,661 \pm 0,039^4)$	8	$(23,730 \pm 0,027)$		
18	$O^{16}H_2 - O^{18}$	21	$10,44 \pm 0,18$	0	См. пред. дублет		
	То же	267	$12,57 \pm 0,18$	0		15	$11,404 \pm 0,006$
18	$H_2O^{16} - A^{26}$	22	$27,1 \pm 0,36$	0			
	То же	331	$26,77 \pm 0,01$	0			
	"	299	$26,702 \pm 0,040$	0			
	"	100	$26,819 \pm 0,028$	15	$24,972 \pm 0,026$		
19	$O^{16}DH - F^{19}$	22	$18,33 \pm 0,29$	0		83	$20,660 \pm 0,005$
20	$D_2O^{16} - H_2O^{18}$	140	$8,312 \pm 0,012$	83	$7,740 \pm 0,011$		
20	$CD_4 - Ne^{20}$	269	$63,816 \pm 0,050$	5	$59,42 \pm 0,05$	5	$63,985 \pm 0,008$

Массов. чис- ло дублета	Дублет	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
20	$O^{16}D_2 - Ne^{20}$	21	$30,83 \pm 0,40$	0			
	То же	224	$30,65 \pm 0,10$	1,2			
	"	299	$30,721 \pm 0,039$	8	$28,575 \pm 0,009$	130	
	"	140	$30,688 \pm 0,010$	120	$(30,688 \pm 0,010)$		$30,685 \pm 0,005$
20	$H_2O^{18} - Ne^{20}$	140	$22,391 \pm 0,010$	120	$20,849 \pm 0,009$	120	$22,382 \pm 0,008$
20	$D_2O^{16} - A^{40}$	224	$41,89 \pm 0,20$	0			
	То же	299	$41,967 \pm 0,018$	35	$39,068 \pm 0,009$	118	
	"	140	$41,953 \pm 0,012$	83	$(41,957 \pm 0,010)$		$41,945 \pm 0,016$
20	$Ne^{20} - A^{40}$	223	$11,30 \pm 0,20$	0			
	То же	22	$10,88 \pm 0,30$	0			
	"	269	$11,142 \pm 0,38$	0			
	"	299	$11,280 \pm 0,018$	35	$10,503 \pm 0,017$	35	$11,260 \pm 0,016$
21	$D_2HO^{16} - Ne^{21}$	140	$37,212 \pm 0,020^4)$	28	$34,650 \pm 0,019$	28	$37,102 \pm 0,006$
21	$Ne^{20}H - Ne^{21}$	223	$7,26 \pm 0,20$	0			$6,419 \pm 0,007$
22	$D_3O^{16} - Ne^{22}$	140	$45,867 \pm 0,015$	51	$42,709 \pm 0,014$	51	$45,887 \pm 0,005$
27	$C_2H_3 - Al^{27}$	17	$40,5$	0			
	То же	149	$42,35 \pm 0,065^4)$	2,8	$39,43 \pm 0,06$	2,8	$41,986 \pm 0,025$
28	$C_3H_4 - C^{12}O^{16}$	299	$36,443 \pm 0,022$	25			
	То же	301	$36,451 \pm 0,022^{12)}$	25	См. $CH_4 - O^{16}$		$36,401 \pm 0,005$
28	$N_2 - C^{12}O^{16}$	223	$11,17 \pm 0,20$	0			
	То же	269	$11,222 \pm 0,04$	7,2	$10,498 \pm 0,011$	76	
	"	299	$11,280 \pm 0,013$	69	$(11,274 \pm 0,012)$		$11,245 \pm 0,008$
28	$C_2H_4 - Si^{28}$	126	$54,46 \pm 0,168$	0,4	$50,71 \pm 0,16$	0,4	$54,420 \pm 0,027$

Массов. число дублета	Дублет	Литературные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
28	$C^{12}O^{16} - Si^{28}$	22	$17,2 \pm 0,6$	0	-	-	-
	То же	126	$18,06 \pm 0,08$	1,8	$16,780 \pm 0,026$	-	-
		140	$18,015 \pm 0,030$	13	$(18,021 \pm 0,028)$	15	$18,020 \pm 0,025$
29	$C_2H_5 - Si^{29}$	126	$62,81 \pm 0,145$	0,5	$58,49 \pm 0,14$	0,5	$62,683 \pm 0,027$
29	$COH - Si^{29}$	124, 126	$26,16 \pm 0,145$	0,5	$24,36 \pm 0,14$	0,5	$26,281 \pm 0,026$
29	$B^{10}F^{19} - Si^{29}$	22	$34,2 \pm 0,6$	0,03	$31,8 \pm 0,6$	0,03	$34,891 \pm 0,027$
31	$C^{12}F^{19} - P^{31}$	22	$24,4 \pm 0,5$	0,05	$22,7 \pm 0,5$	0,05	$24,686 \pm 0,028$
32	$O_2 - P^{31}H$	140	$8,249 \pm 0,030$	13	$7,681 \pm 0,028$	13	$8,267 \pm 0,027$
32	$O_2 - S^{32}$	22	$17,7 \pm 0,3$	0	-	-	-
	То же	303	$19,15 \pm 0,11$	0	-	-	-
	"	372	$17,7 \pm 1,0$	0	-	-	-
	"	127	$17,63 \pm 0,09$	0	-	-	-
	"	300	$17,782 \pm 0,025$	0	-	-	-
	"	100	$17,764 \pm 0,007$	237	$16,536 \pm 0,010^3)$	97	$17,777 \pm 0,011$
	"	140	$17,716 \pm 0,020$	28	$(17,759 \pm 0,011)$	-	$17,777 \pm 0,011$
32	$P^{31}H - S^{32}$	140	$9,504 \pm 0,020$	28	$8,850 \pm 0,019$	28	$9,510 \pm 0,029$
34	$P^{31}H_3 - S^{34}$	140	$29,275 \pm 0,020$	28	$27,259 \pm 0,019$	28	$29,36 \pm 0,04$
34	$H_2S^{32} - S^{34}$	304	$20,04 \pm 0,32$	0,11	$18,7 \pm 0,3$	0,11	$19,85 \pm 0,03$
36	$C_3 - Cl^{35}H$	22	$22,5 \pm 0,7$	0	-	-	-
	То же	303	$24,67 \pm 0,17$	0	-	-	-
	"	100	$23,341 \pm 0,044$	6	$21,73 \pm 0,04$	6	$23,29 \pm 0,03$
36	$H_2S^{34} - HCl^{35}$	140	$6,740 \pm 0,025$	19	$6,276 \pm 0,023$	19	$6,80 \pm 0,04$
36	$C_3 - A^{36}$	22	$32,6 \pm 0,7$	0	-	-	-
	То же	100	$32,501 \pm 0,033$	10	$30,26 \pm 0,03$	10	$32,54 \pm 0,03$

Массов. чис. по дублету	Дублет	Литературные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
37	$\text{HC}_3 - \text{Cl}^{37}$	22	41,2 $\pm 0,7$	0			
	То же	303	42,17 $\pm 0,09$	0			
38	$\text{H}_2\text{C}_3 - \text{HCl}^{37}$	22	41,2 $\pm 0,7$	0			
	То же	303	41,98 $\pm 0,11$	0			
	"	304	42,17 $\pm 0,09$	1,4	39,15 $\pm 0,04^3)$	6,4	
	"	100	42,014 $\pm 0,046$	5,4	(42,05 $\pm 0,04)$		42,03 $\pm 0,04$
38	$\text{C}_3\text{H}_3 - \text{A}^{38}$	100	52,910 $\pm 0,040$	7,3	49,27 $\pm 0,04$	7,3	52,94 $\pm 0,06$
39	$\text{C}_3\text{H}_3 - \text{K}^{39}$	100	59,905 $\pm 0,026$	15	55,781 $\pm 0,024$	15	59,88 $\pm 0,04$
39	$\text{CHCN} - \text{K}^{39}$	186	47,58 $\pm 0,08$	1,8	44,30 $\pm 0,07$	1,8	47,31 $\pm 0,04$
40	$\text{C}_3\text{H}_4 - \text{A}^{40}$	22	67,9 $\pm 0,6$	0			
	То же	303	67,93 $\pm 0,07$	2,4			
	"	331	68,85 $\pm 0,01$	0	63,95 $\pm 0,24^3)$	0,18	
	"	299	68,877 $\pm 0,035$	9,2	(68,68 $\pm 0,26)$		68,963 $\pm 0,024$
40	$\text{A}^{40} - \text{Ca}^{40}$	332	- 0,32 $\pm 0,08$	0			
	То же	299	- 0,32 $\pm 0,08$	1,8	- 0,30 $\pm 0,07$	1,8	- 0,22 $\pm 0,05$
40	$\text{C}_3\text{H}_4 - \text{Ca}^{40}$	299	68,539 $\pm 0,046$	5,4	63,82 $\pm 0,04$	5,4	68,73 $\pm 0,05$
41	$\text{C}_3\text{H}_5 - \text{A}^{40}\text{H}$	303	69,30 $\pm 0,23$	0			68,963 $\pm 0,024$
41	$\text{CH}_3\text{CN} - \text{K}^{41}$	186	65,13 $\pm 0,05$	4,6	60,65 $\pm 0,05$	4,6	64,94 $\pm 0,05$
42	$\text{C}_3\text{H}_6 - \text{Ca}^{42}$	100	88,247 $\pm 0,034$	6)	82,171 $\pm 0,032$		
43	$\text{C}_3\text{H}_7 - \text{Ca}^{43}$	100	96,040 $\pm 0,052$	6)	89,428 $\pm 0,048$		
44	$\text{C}_3\text{H}_8 - \text{CO}_2$	300	72,967 $\pm 0,041$	0			
	То же	100	72,854 $\pm 0,015$	51	67,838 $\pm 0,014$	51	72,803 $\pm 0,008$
44	$\text{C}_3\text{H}_8 - \text{N}_2\text{O}$	299	61,76 $\pm 0,09$	1,4	57,51 $\pm 0,08$	1,4	61,558 $\pm 0,012$
44	$\text{CO}_2 - \text{C}^{12}\text{S}^{32}$	303	18,94 $\pm 0,23$	0			

Массов.чис- ло дублета	Дублет	Литера- турные ссылки	Экспериментальное значение ΔM в единицах O^{16}	Вес	Принятое значение ΔM в $M_{\text{эв}}$	Вес	Значение ΔM , вычисленное из масс (таблица II) в единицах O^{16}
1	2	3	4	5	6	7	8
44	$CO_2 - C^{12}S^{32}$	300	$17,782 \pm 0,025$	19	$16,558 \pm 0,023$	19	$17,777 \pm 0,011$
48	$CO_2 - Ca^{44}$	100	$34,607 \pm 0,059$	⁹⁾ 0	$32,224 \pm 0,055$		
48	$C_4 - S^{32}O^{16}$	300	$33,182 \pm 0,007$	0			
	То же	100	$33,132 \pm 0,013$	69	$30,851 \pm 0,012$	69	$33,046 \pm 0,015$
48	$C_4 - Ca^{48}$	100	$47,590 \pm 0,10$	⁹⁾ 0	$44,314 \pm 0,09$		
49	$C_4H - S^{32}O^{16}$	100	$41,385 \pm 0,046$	4,4	$38,54 \pm 0,04$	4,4	$41,495 \pm 0,020$
50	$C_4H_2 - S^{34}O^{16}$	100	$52,900 \pm 0,040$	5,6	$49,26 \pm 0,04$	5,6	$52,90 \pm 0,03$
76	$C_6H_4 - CS_2$	300	$87,326 \pm 0,058$	2,8	$81,31 \pm 0,05$	2,8	$87,225 \pm 0,018$

ПРИМЕЧАНИЯ К ТАБЛИЦЕ I

- 1) При вычислениях было принято, что вес, равный единице, имеют измерения, погрешность которых $0,1 M_{\text{эв}}$.
- 2) В таблице приведены веса и погрешности, округлённые до одной-двух значащих цифр. Вычисления проводились с неокруглёнными значениями.
- 3) Случай, когда погрешность «разброса» σ_2 оказалась больше погрешности σ_1 .
- 4) Разность между данным экспериментальным значением и наиболее вероятным значением, вычисленным по массам таблицы II, выходит за пределы учетверённой вероятной погрешности.
- 5) Мы увеличили авторскую погрешность $\pm 0,01$ до значения $0,02$.
- 6) Данное уравнение было вынесено в дополнительную систему. Принципы вычисления см. раздел IV.
- 7) Погрешность оценена нами из погрешностей пробегов продуктов реакции.
- 8) Погрешность оценена нами.
- 9) E' — разность масс исходного и конечного ядра.
- 10) Реакция использована не была, так как находится в противоречии с другими сведениями о массе A^{39} .
- 11) В столбце 6-м в скобках приведено принятое значение ΔM в массовых единицах.
- 12) Погрешность увеличена нами, так как известна тенденция авторов завышать точность своих измерений.

IV. СХЕМА ВЫЧИСЛЕНИЙ

При математической обработке экспериментальных данных требуется получить систему наиболее вероятных значений масс. В нашей работе эта задача была решена применением метода наименьших квадратов. Вычисления проводились следующим образом.

1. На основе материала таблицы I, прежде всего было найдено наиболее вероятное значение энергии каждой реакции и величины дублета, т. е. составлено среднее взвешенное из существующих измерений данной величины. При этом, кроме отдельных измерений одной и той же величины, объединялись значения для прямых и обратных реакций, реакций с одинаковым Q и равнозначных дублетов.

Для нахождения среднего необходимо иметь веса всех значений. Почти везде, кроме случаев, где это специально оговорено, мы определяли веса, основываясь на авторской оценке погрешностей. Следует отметить, что авторы по-разному подходят к определению вероятной погрешности своих измерений. Унификация этих определений была бы желательна, но является весьма трудоёмкой, и в данной работе проведена не была.

Обсуждённые ниже результаты вычислений оправдывают такое «доверие» к авторам.

Для определения веса каждого значения была использована формула

$$p_i = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_i^2},$$

где σ_0 — погрешность определения, вес которого принят равным единице;

σ_i — погрешность i -го значения.

Измерениям, погрешности которых превышают наименьшую из погрешностей больше, чем в десять раз, везде приписан нулевой вес, так как при взвешивании они практически не меняют результата.

Если одни и те же авторы последовательно сообщали различные значения данной величины, то мы использовали только их последнее значение, остальным же приписывали вес, равный нулю.

Веса, которые были окончательно приняты при усреднении, помещены в пятом столбце таблицы I, (σ_0 положено равным 0,1).

2. При определении погрешности средних значений мы поступали следующим образом. Для каждого среднего вычислялись: а) «статистическая» погрешность

$$\sigma_1 = \frac{\sigma_0}{\sqrt{\sum_i p_i}}$$

и б) погрешность «разброса»

$$\sigma_2 = \frac{2}{3} \sqrt{\frac{\sum_i p_i \delta_i^2}{(n-1) \sum_i p_i}},$$

где p_i — вес i -го значения, n — число взвешиваемых членов, δ_i — отклонение i -го числа от среднего взвешенного.

Усреднённому значению приписывалась наибольшая из этих погрешностей. Если погрешности отдельных измерений имеют случайный характер, то σ_1 должна быть больше или порядка σ_2 . В случаях, когда σ_2 значительно превосходит σ_1 , можно предполагать наличие не исключённых методических погрешностей, которые «разбрасывают» отдельные значения за пределы вероятных погрешностей. Приписывая в этом случае результату погрешность σ_2 , мы учитываем этот разброс и уменьшаем вес противоречивых измерений.

В наших вычислениях в 19 случаях из 81 σ_2 оказалась больше статистической погрешности. В таблице эти случаи отмечены сноской⁸⁾. Не было ни одного случая, когда σ_2 превышала бы σ_1 в 3 раза.

В шестом столбце приведены полученные таким путём средние значения. В последующих вычислениях они рассматривались как экспериментальные значения энергий реакций или величин дублетов. В следующем столбце даны веса, которые были выведены для средних значений по указанному выше правилу.

3. Дальнейшая работа заключалась в отыскании наилучших значений масс путём применения метода наименьших квадратов.

Экспериментальный материал представляет собой систему 258 уравнений с 97 неизвестными типа

$$X + Y - Z - T = Q \quad (\text{условные уравнения}),$$

где X и т. д. — массы ядер, Q — энергия ядерного превращения.

Так как Q определяются на опыте с какими-то погрешностями, то все эти уравнения не могут быть вполне совместными, и поэтому точного решения всей системы не существует. Требуется найти систему неизвестных, которая возможно лучше удовлетворяла бы всем уравнениям. По принципу метода наименьших квадратов²⁴ наилучшей системой неизвестных является та, для которой сумма квадратов остающихся погрешностей уравнений имеет минимальное значение. Математически отыскание такой системы неизвестных сводится к приведению условных уравнений к эквивалентной системе нормальных уравнений, число которых равняется числу неизвестных, и её решению. Неизвестные, найденные из нормальной системы, имеют наибольший вес и наименьшую среднюю ошибку среди всех других возможных систем неизвестных.

4. Решение системы 258 уравнений с 97 неизвестными практически неосуществимо. Поэтому задача должна быть разделена на несколько этапов.

Прежде всего, рассматривая таблицу I, нетрудно убедиться, что некоторые ядра входят только в одно-два уравнения, имеющих большие погрешности (например, ядро N^{16}). Включение таких уравнений в общую систему не увеличило бы точности определения масс других ядер ввиду малости веса этих уравнений, но значительно затруднило бы вычисления. Поэтому уравнения для ядер, масса которых всё равно не может быть определена с погрешностью меньше 30 кэв, были выделены в дополнительную систему, которая решалась после основной. Оставшиеся 208 уравнений с 66 неизвестными были разбиты на пять систем.

5. Первая, главная система включала в себя нейтрон и 24 следующих ядра: H^1 , H^2 , H^3 , He^3 , He^4 , Li^6 , Li^7 , Li^8 , Be^7 , Be^8 , Be^9 , Be^{10} , B^9 , B^{10} , B^{11} , B^{12} , C^{11} , C^{12} , C^{13} , C^{14} , N^{13} , N^{14} , N^{15} . Выделение такой большой системы диктовалось, прежде всего, необходимостью включить в одну систему и лёгкие частицы, участвующие в большинстве ядерных реакций, и ядро O^{16} , относительно которого ведутся все расчёты. Эта система охватывала также основные дублеты $H_2 - D$, $D_2 - C^{12}$, $C^{12}H_4 - O^{16}$, $C^{12}H_2 - N^{14}$, применяющиеся при масс-спектрометрических определениях. Такое разделение отражает также и общую точность сведений о массах ядер: суммарный вес всех данных, вошедших в первую систему, составляет 94 000, а для следующих 25 ядер всего 10 000.

Система содержала 95 уравнений с 25 неизвестными. Соответствующая ей система нормальных уравнений была решена способом последовательного исключения неизвестных. Одновременно решались системы, которые служат для определения весов неизвестных.

Для определения вероятных ошибок неизвестных использовалась формула

$$\sigma_{\text{пер}}(x) = \frac{0,674}{\sqrt{p(x)}} \sqrt{\frac{\sum \varepsilon_i^2}{n-m}},$$

где ε_i — погрешность i -го условного уравнения, т. е. величина $Q_{\text{экс}} - Q_{\text{выч.}}$, где $Q_{\text{выч.}}$ найдено путём подстановки масс, полученных из системы; n — число условных уравнений; m — число неизвестных; $p(x)$ — вес неизвестного x , найденный из нормальной системы. Как видно из формулы, ошибки определяются тем, как согласуются между собой результаты разных экспериментов.

6. Четыре другие системы содержали следующие ядра:

- вторая — O^{18} , F^{18} , F^{19} , F^{20} , Ne^{20} , Ne^{21} , Ne^{22} , Ne^{23} , Na^{23} ;
 третья — Mg^{24} , Mg^{25} , Mg^{26} , Mg^{27} , Al^{27} , Al^{28} , Si^{28} , Si^{29} , Si^{30} , Si^{31} , P^{31} ;

четвёртая — P^{32} , S^{32} , S^{33} , S^{34} , S^{35} , Cl^{35} , Cl^{36} , Cl^{37} , A^{36} , A^{37} , A^{40} ;
пятая — Cl^{38} , A^{38} , A^{41} , K^{39} , K^{40} , K^{41} , K^{42} , Ca^{40} и Ca^{41} .

Они были решены аналогично главной системе. Массы, определённые в предыдущих системах, подставлялись в последующие уравнения, как известные. Это не вносит особых неточностей, поскольку вероятные ошибки экспериментальных значений растут с Z . Таким путём были определены массы до Ca^{41} .

7. После решения пяти основных систем были найдены массы ядер He^5 , He^6 , C^{10} , C^{12} , N^{12} , N^{16} , O^{14} , O^{15} , O^{16} , F^{17} , Ne^{19} , Na^{22} , Na^{24} , Mg^{23} , Al^{24} , Al^{26} , Al^{29} , P^{29} , P^{30} , P^{33} , S^{31} , S^{36} , S^{37} , Cl^{33} , Cl^{34} , A^{35} , A^{39} , K^{37} , K^{38} , Ca^{39} , Ca^{42} , Ca^{43} , Ca^{44} и Ca^{48} , которые входили в дополнительные уравнения. Погрешности этих масс определяются, в основном, погрешностями экспериментальных значений.

8. Для перевода массовых единиц в энергетические использовалась известная формула: $1 \text{ масс. ед.} = 10^{-7} \frac{c^3}{F} \text{ Мэв}$, где c — скорость света в см/сек , F — постоянная Фарадея в кулонах.

Значения констант были взяты из работы Дю Монда²⁵, при этом $1 \text{ масс. ед.} = 931,152 \text{ Мэв}$.

V. ТАБЛИЦА МАСС ЛЁГКИХ ЯДЕР

В таблице II (см. стр. 512) приведены массы атомов для $Z \leq 20$. В третьем столбце дана величина масс-дефекта ядра $M - A$ в Мэв ; в следующем столбце приведены массы атомов в единицах O^{16} . В скобках указаны вероятные погрешности в шестом знаке после запятой.

VI. ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

1. Обсуждение исходных значений с точки зрения результатов

После того как были определены массы всех ядер, мы вычислили значения Q и ΔM , которые соответствуют найденным массам. Эти значения приведены в восьмом столбце таблицы I. Сравнивая экспериментальные результаты и найденные нами наиболее вероятные значения, мы можем убедиться, что разность между ними выходит за пределы вероятной погрешности в 38% случаев. Согласно определению вероятной погрешности при достаточно большом числе измерений 50% результатов должно отклоняться от среднего значения на величину, большую, чем вероятная погрешность. Приведённое выше число свидетельствует о том, что большинство экспериментаторов правильно оценивает свои погрешности.

Из 460 экспериментальных определений, на которых основана наша таблица масс, 59 выходят за пределы удвоенной, 24 за

Таблица II

Массы лёгких ядер

Элемент	Массовое число А	Масс-дефект $M - A$ в $M_{\text{эв}}$	Масса атома M в атомн. масс. ед.
n	1	8,3663 $\pm$ 0,0015	1,0089849 (+1,6)
H	1	7,5852 $\pm$ 0,0012	1,0081460 (+1,3)
H	2	13,7262 $\pm$ 0,0023	2,0147411 (+2,4)
H	3	15,832 $\pm$ 0,005	3,017003 (+5)
He	3	15,814 $\pm$ 0,005	3,016983 (+5)
He	4	3,6104 $\pm$ 0,0025	4,0038773 (+2,7)
He	5	12,72 $\pm$ 0,10	5,01366 (+110)
He	6	19,39 $\pm$ 0,03	6,02082 (+30)
Li	6	15,855 $\pm$ 0,005	6,017028 (+6)
Li	7	16,970 $\pm$ 0,006	7,018225 (+7)
Li	8	23,303 $\pm$ 0,007	8,025026 (+8)
Be	7	17,834 $\pm$ 0,007	7,019153 (+7)
Be	8	7,308 $\pm$ 0,005	8,007849 (+6)
Be	9	14,006 $\pm$ 0,006	9,015042 (+6)
Be	10	15,566 $\pm$ 0,008	10,016717 (+9)
B	9	15,077 $\pm$ 0,007	9,016192 (+7)
B	10	15,009 $\pm$ 0,007	10,016118 (+8)
B	11	11,915 $\pm$ 0,006	11,012796 (+6)
B	12	16,921 $\pm$ 0,010	12,018172 (+10)
C	10	18,94 $\pm$ 0,10	10,02034 (+110)
C	11	13,903 $\pm$ 0,007	11,014931 (+7)
C	12	3,555 $\pm$ 0,005	12,003817 (+5)
C	13	6,972 $\pm$ 0,005	13,007488 (+5)
C	14	7,168 $\pm$ 0,004	14,007698 (+4)
C	15	13,3 $\pm$ 0,5	15,0143 (+500)
N	12	21,23 $\pm$ 0,08	12,02280 (+90)
N	13	9,197 $\pm$ 0,005	13,009877 (+6)
N	14	7,013 $\pm$ 0,004	14,007531 (+5)
N	15	4,541 $\pm$ 0,006	15,004877 (+7)
N	16	10,47 $\pm$ 0,15	16,01124 (+160)
O	14	12,15 $\pm$ 0,10	14,01305 (+110)
O	15	7,246 $\pm$ 0,008	15,007782 (+9)
O	16		16,000000
O	17	4,224 $\pm$ 0,006	17,004536 (+7)
O	18	4,551 $\pm$ 0,005	18,004888 (+6)
O	19	8,6 $\pm$ 0,3	19,0092 (+300)
F	17	6,980 $\pm$ 0,008	17,007496 (+9)
F	18	6,222 $\pm$ 0,006	18,006683 (+6)
F	19	4,148 $\pm$ 0,005	19,004454 (+5)
F	20	5,914 $\pm$ 0,020	20,006352 (+22)
Ne	19	7,404 $\pm$ 0,007	19,007951 (+7)
Ne	20	1,120 $\pm$ 0,004	19,998798 (+5)
Ne	21	0,489 $\pm$ 0,005	21,000525 (+6)
Ne	22	1,549 $\pm$ 0,004	21,998336 (+4)
Ne	23	1,603 $\pm$ 0,006	23,001722 (+6)
Na	21	4,039 $\pm$ 0,020	21,004338 (+22)
Na	22	1,325 $\pm$ 0,016	22,001423 (+17)
Na	23	2,706 $\pm$ 0,006	22,997094 (+6)

Продолжение табл. II

Элемент	Массовое число A	Масс-дефект $M - A$ в $M_{\text{эв}}$	Масса атома M в атомн. масс. ед.
Na	24	$-1,296 \pm 0,011$	23,998608 (± 12)
Mg	23	$1,20 \pm 0,06$	23,00129 (± 60)
Mg	24	$-6,848 \pm 0,022$	23,992646 (± 24)
Mg	25	$-5,803 \pm 0,020$	24,993768 (± 22)
Mg	26	$-8,561 \pm 0,028$	25,99081 (± 30)
Mg	27	$-6,63 \pm 0,03$	26,99288 (± 30)
Al	24	$7,2 \pm 0,3$	24,0077 (± 300)
Al	26	$-5,8 \pm 0,3$	25,9938 (± 300)
Al	27	$-9,230 \pm 0,022$	26,990088 (± 24)
Al	28	$-8,580 \pm 0,024$	27,990786 (± 25)
Al	29	$-9,6 \pm 0,3$	28,9897 (± 300)
Si	27	$-4,62 \pm 0,07$	26,99504 (± 80)
Si	28	$-13,223 \pm 0,024$	27,985800 (± 26)
Si	29	$-13,332 \pm 0,024$	28,985682 (± 25)
Si	30	$-15,568 \pm 0,025$	29,983282 (± 27)
Si	31	$-13,811 \pm 0,029$	30,98517 (± 30)
P	29	$-8,15 \pm 0,05$	28,99124 (± 50)
P	30	$-11,24 \pm 0,04$	29,98793 (± 50)
P	31	$-15,283 \pm 0,025$	30,983588 (± 27)
P	32	$-14,846 \pm 0,012$	31,984056 (± 12)
P	33	$-16,575 \pm 0,018$	32,982200 (± 19)
S	31	$-10,26 \pm 0,09$	30,98898 (± 100)
S	32	$-16,553 \pm 0,010$	31,982223 (± 11)
S	33	$-16,835 \pm 0,016$	32,981921 (± 17)
S	34	$-19,867 \pm 0,028$	33,97866 (± 30)
S	35	$-18,44 \pm 0,03$	34,98019 (± 30)
S	36	$-20,00 \pm 0,10$	35,97850 (± 100)
S	37	$-16,6 \pm 0,3$	36,9822 (± 300)
Cl	33	$-11,62 \pm 0,06$	32,98753 (± 70)
Cl	34	$-14,26 \pm 0,08$	33,98468 (± 80)
Cl	35	$-18,61 \pm 0,03$	34,98002 (± 30)
Cl	36	$-18,87 \pm 0,04$	35,97974 (± 40)
Cl	37	$-20,89 \pm 0,04$	36,97756 (± 40)
Cl	38	$-18,59 \pm 0,07$	37,98004 (± 80)
A	35	$-13,19 \pm 0,09$	34,98584 (± 100)
A	36	$-19,63 \pm 0,03$	35,97892 (± 30)
A	37	$-20,07 \pm 0,04$	36,97844 (± 40)
A	38	$-23,47 \pm 0,06$	37,97480 (± 70)
A	40	$-23,210 \pm 0,021$	39,975073 (± 22)
A	41	$-20,96 \pm 0,05$	40,97749 (± 50)
K	37	$-14,48 \pm 0,14$	36,98445 (± 150)
K	38	$-17,5 \pm 0,2$	37,9812 (± 200)
K	39	$-22,34 \pm 0,04$	38,97600 (± 40)
K	40	$-21,68 \pm 0,05$	39,97672 (± 50)
K	41	$-23,59 \pm 0,05$	40,97467 (± 50)
K	42	$-22,61 \pm 0,07$	41,97572 (± 80)

Окончание табл. II

Элемент	Массовое число А	Масс-дефект $M - A$ в $M_{\text{ев}}$	Масса атома M в атомн. масс. ед.
Са	39	$-16,10 \pm 0,14$	38,98271 (± 150)
Са	40	$-23,00 \pm 0,05$	39,97530 (± 50)
Са	41	$-23,13 \pm 0,06$	40,97516 (± 60)
Са	42	$-26,00 \pm 0,03$	41,97208 (± 30)
Са	43	$-25,67 \pm 0,05$	42,97244 (± 50)
Са	44	$-28,67 \pm 0,06$	43,96921 (± 60)
Са	48	$-30,09 \pm 0,09$	47,96768 (± 100)

пределы утроенной и 13 за пределы учетверённой вероятной погрешности. В то время как число случаев, когда погрешность превышает однократную, двукратную и трёхкратную погрешности, приблизительно соответствует гауссовскому распределению, число случаев, выходящих за учетверённую погрешность, в пять раз превышает его.

Естественно опасаться, что в этих случаях имеются невыясненные методические погрешности. К таким случаям относятся работы ²³³, 412, 284, 55, 138, 72, 140, 307, 386, 149, 267 и ²⁶⁹ (см. литературу к табл. I).

2. Сопоставление полученных масс с результатами предыдущих анализов

В таблице III приведены массы основных изотопов по нашим данным (табл. II) и предыдущим анализам. Сопоставление этих данных показывает, что по сравнению с 1947 г. погрешности уменьшились в среднем в 10—20 раз. Можно видеть, что системы масс согласуются между собой внутри своих вероятных погрешностей. Различия, выходящие за пределы утроенной погрешности, встречаются относительно редко.

3. Сравнение систем масс, основанных на ядерных реакциях и на масс-спектрометрических дублетах

Представляется интересным сравнить результаты, которые получаются, если использовать порознь данные измерения дублетов и величин Q . Для этой цели из приведённых в таблице I дублетов была создана самостоятельная система из 19 уравнений с 10 неизвестными и снова решена по методу наименьших квадратов.

Таблица III

Массы основных изотопов

Изотоп	Данные Бете ¹	Данные Маттауха и Фламмерсфельда ²	Данные: а) Ли, Валинга ⁵ , б) Эвальда ⁴ , в) Коллинса, Нира ³	Данные настоящей работы
п	1,00893 (± 30)*)	1,008939 (± 5)	1,008982 (± 3) а)	1,0089849 ($\pm 1,6$)
H ¹	1,008123 (± 6)	1,008130 (± 3)	1,008142 (± 3)	1,0081460 ($\pm 1,3$)
H ²	2,014708 (± 11)	2,014721 (± 6)	2,014735 (± 6)	2,0147411 ($\pm 2,4$)
H ³	3,01700 (± 34)	3,017033 (± 17)	3,016937 (± 11)	3,017003 (± 5)
He ⁴	4,00390 (± 30)	4,003887 (± 21)	4,003873 (± 15)	4,0038773 ($\pm 2,7$)
Li ⁶	6,01697 (± 50)	6,016952 (± 50)	6,017021 (± 22)	6,017028 (± 6)
Li ⁷	7,01822 (± 60)	7,018203 (± 40)	7,018223 (± 26)	7,018225 (± 7)
Be ⁹	9,01503 (± 60)	9,01499 (± 60)	9,015043 (± 30)	9,015042 (± 6)
B ¹⁰	10,01618 (± 90)	10,01606 (± 60)	10,016114 (± 28)	10,016118 (± 8)
B ¹¹	11,01284 (± 80)	11,01283 (± 60)	11,012789 (± 23)	11,012796 (± 6)
C ¹²	12,00382 (± 40)	12,003855 (± 23)	12,003804 (± 17)	12,003817 (± 5)
C ¹³	13,00751 (± 100)	13,007576 (± 23)	13,007473 (± 14)	13,007488 (± 5)

*) Погрешности в шестом знаке после запятой.

Изотоп	Данные Бете ¹	Данные Маттауха и Фламмерсфельда ²	Данные: а) Ли, Валинга ⁵ , б) Эвальда ⁴ , в) Коллинса, Нира ³	Данные настоящей работы
N ¹⁴	14,00751 (± 40)	14,007540 (± 24)	14,007515 (±11)	14,007531 (± 5)
N ¹⁵	15,00489 (±210)	15,004900 (± 25)	15,004863 (±12)	15,004877 (± 7)
O ¹⁷	17,00450 (± 60)	17,00453 (± 60)	17,004533 (± 7)	17,004536 (± 7)
F ¹⁹	19,00450 (±260)	19,00435 (± 70)	19,004456 (±15)	19,004454 (± 5)
Ne ²⁰	19,99877 (±100)	19,998898 (± 50)	19,998771 (±12) б)	19,998798 (± 5)
Na ²³	22,99618 (±300)	22,99697 (± 70)		22,997094 (± 6)
Mg ²⁴	23,9924 (±600)	23,99254 (± 80)		23,992646 (±24)
Al ²⁷	26,9899 (±800)	26,98974 (± 60)		26,990088 (±24)
Si ²⁸	27,9866 (±600)	27,98545 (±110)	27,985792 (±32)	27,985800 (±26)
P ³¹	30,9843 (±500)	30,98348 (±130)	30,983622 (±23)	30,983588 (±27)
S ³²	31,98089 (± 70)	31,98167 (±170)	31,982236 (± 7) в)	31,982223 (±11)
Cl ³⁵	34,97867 (±210)	34,97893 (±280)	34,98004 (±50)	34,98002 (±30)
Cl ³⁷	36,97750 (±140)	36,97755	36,97766 (±50)	36,97756 (±40)
A ⁴⁰	39,9756 (±600)	39,97551 (±120)	39,97513 (±30)	39,975073 (±22)
K ³⁹	(38,9747)		38,97606 (±30)	38,97600 (±40)
Ca ⁴⁰	39,9753 (±1500)		39,97545 (±90)	39,97530 (±50)

Таблица IV

Сопоставление двух систем масс

Изотоп	Масс-спектрометрическая система	Общая система
H ¹	1,0081426 ($\pm 1,7$)	1,0081460 ($\pm 1,3$)
H ²	2,014734 (± 4)	2,0147411 ($\pm 2,4$)
He ⁴	4,003860 (± 12)	4,0038773 ($\pm 2,7$)
B ¹⁰	10,01631 (± 170)	10,016118 (± 8)
B ¹¹	11,01285 (± 130)	11,012796 (± 6)
C ¹²	12,003852 (± 10)	12,003817 (± 5)
C ¹³	13,007584 (± 15)	13,007488 (± 5)
N ¹⁴	14,007562 (± 8)	14,007531 (± 5)
N ¹⁵	15,004929 (± 28)	15,004877 (± 7)
Ne ²⁰	19,998792 (± 10)	19,998798 (± 5)

Результаты приведены во второй колонке таблицы IV. Строго говоря, для сравнения нужно было бы отдельно решить систему, основанную на значениях Q и E . Однако вес данных по ядерным реакциям и распадам, как уже указывалось, составляет 89% от общего веса данных таблицы I; вследствие этого система, основанная только на Q и E , должна быть очень близка к общей системе. Поэтому в третьей колонке таблицы IV повторены числа из таблицы I. Заметим, кстати, что они близки к числам Ли и Валинга, основанным только на величинах Q .

Выводы, которые можно сделать из сопоставления соседних колонок таблицы IV, таковы. Некоторое систематическое разногласие между масс-спектрометрическими данными и данными, полученными из ядерных реакций, есть: массы самых лёгких частиц получаются по дублетам меньше, в районе В обе шкалы масс совпадают и затем, начиная с C¹², масс-спектрометрические массы выше. В четырёх случаях (He⁴, C¹², C¹³ и N¹⁴) разность масс выходит за пределы утренной вероятной погрешности, что заставляет предполагать наличие методических погрешностей. В случае C¹³ расхождение в шесть раз превышает вероятную ошибку.

Отмеченное Ли и Валингом очень большое расхождение в величине дублета C¹² H₂ — O¹⁶ (106 ± 29) уменьшилось, но незначительно. Следует отметить, что в самих масс-спектрометрических измерениях встречаются большие расхождения.

Из восьмого столбца таблицы I можно видеть, что полученные нами значения масс в целом хорошо удовлетворяют экспериментальным значениям дублетов. За пределы однократной, двукратной и трёхкратной вероятной погрешности выходят 35%, 18% и 4% случаев, в то время как гауссовское распределение предсказывает — 50%, 18% и 4%.

4. Микроволновые определения масс

В таблице V приведены результаты микроволновых определений разностей масс и их отношений. Они не были включены в основную систему, поскольку точность их невелика, а они значительно

Таблица V

Микроволновые определения масс

Дублеты	Литературные ссылки	Экспериментальное значение	Значение при массах таблицы II
$S^{83} - S^{32}$	16	0,99977 (± 300) [*]	0,999698 (± 20)
$S^{83} - S^{34}$	17	0,99709 (± 150)	0,99674 (± 30)
$S^{34} - S^{88}$	18	2,00054 (± 300)	1,99984 (± 100)
$Cl^{85} - Cl^{37}$	14, 19	1,99751 (± 140)	1,99754 (± 50)
$Cl^{85} - Cl^{36}$	15	1,00017 (± 400)	0,99972 (± 50)
$S^{85} - S^{32}$			
$S^{34} - S^{33}$	21	1,50155 (± 150)	1,50166 (± 50)
$S^{85} - S^{32}$			
$S^{88} - S^{32}$	21	2,99881 (± 300)	2,99887 (± 40)
$S^{88} - S^{82}$			
$S^{34} - S^{82}$	22	0,500714 (± 30)	0,50074 (± 40)
$Si^{80} - Si^{29}$			
$Si^{80} - Si^{28}$	22	0,49341 (± 50)	0,49943 (± 50)

*) Погрешности в шестом знаке после запятой.

Таблица VI

Результаты, не вошедшие в таблицу I

№ п/п	Реакция	Литературные ссылки	Экспериментальное значение Q или E	Значение, вычисленное из масс (таблица II)
1	$Li^6(t, d) Li^7$	448	$0,982 \pm 0,007$	$0,991 \pm 0,010$
2	$Li^6(t, p) Li^8$	448	$0,784 \pm 0,015$	$0,799 \pm 0,010$
3	$Be^9(\alpha, n) C^{12}$	449	5,68	$5,636 \pm 0,008$
4	$D(\gamma, n) p$	450	$-2,231 \pm 0,003$	$-2,225 \pm 0,003$
5	$Be^9(\gamma, n) Be^8$	450	$-1,664 \pm 0,002$	$-1,668 \pm 0,008$
6	$F^{19}(p, n) Ne^{19}$	451	$-4,040 \pm 0,005$	$-4,037 \pm 0,009$
7	$Cl^{37}(p, n) Ar^{37}$	452	$-1,598 \pm 0,002$	$-1,60 \pm 0,06$
8	$P^{31}(n, \gamma) P^{32}$	453	$7,94 \pm 0,03$	$7,939 \pm 0,027$
9	$S^{32}(n, \gamma) S^{33}$	453	$8,64 \pm 0,02$	$8,648 \pm 0,019$
10	$Cl^{35}(n, \gamma) Cl^{36}$	453	$8,56 \pm 0,03$	$8,63 \pm 0,05$
11	$K^{39}(n, \gamma) K^{40}$	453	$7,77 \pm 0,03$	$7,71 \pm 0,06$
12	$Ne^{19}(\beta^-) F^{19}$	454	$2,18 \pm 0,03$	$2,234 \pm 0,009$
13	$Na^{21}(\beta^-) Ne^{21}$	454	$2,50 \pm 0,03$	$2,528 \pm 0,021$
14	$Na^{23}(p, n) Mg^{23}$	455	$-4,879 \pm 0,010$	$-4,69 \pm 0,06$

усложнили бы обработку материала. В 4-м столбце даны значения тех же величин, определённые по массам таблицы II.

Можно видеть, что почти все разности лежат в пределах вероятной погрешности; только в двух случаях разность приблизительно равна удвоенной погрешности.

5. Сопоставление с результатами, опубликованными в 1952 г. и не вошедшими в таблицу I

В таблице VI приведены результаты тех измерений, которые стали известны авторам статьи после того, как вычисления были начаты. Можно видеть, что новые экспериментальные значения хорошо согласуются с вычисленными по массам ядер таблицы II.

ЛИТЕРАТУРА, ЦИТИРОВАННАЯ В ТЕКСТЕ

1. Гудмен К., Научные и технические основы ядерной энергетики, ИИЛ, М., К книге приложена таблица масс Бете.
2. Mattauch J., Flammersfeld A., Isotopenbericht, Tübingen, 1949.
3. Nier A., Roberts T., Phys. Rev. 81, 537 (1951); Collins T., Nier A., Johnson W., Phys. Rev., 84, 717 (1951).
4. Ewald H., Zeits. Naturforsch. 6a, 293 (1951).
5. Li C., Whaling W., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 83, 512 (1951).
6. Buechner W., Strait E., Stergiopoulos C., Sperdutto A., Phys. Rev., 74, 1569 (1948).
7. Fowler W., Lauritsen C., Lauritsen T., Rev. Sci. Instr., 18, 818 (1947).
8. Tollerstrup A., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 76, 428 (1949).
9. Buechner W., Van Patter D., Strait E., Sperdutto A., Phys. Rev., 81, 747 (1951); Van Patter D., Sperdutto A., Endt P., Buechner W., Enge H., Phys. Rev., 85, 142 (1952) и др. работы, см. литературу к табл. I.
10. Tollerstrup A., Jenkins F., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 75, 1947 (1949) и др. работы, см. литературу к табл. I.
11. Klema E., Phillips G., Phys. Rev., 83, 212 (1951).
12. Kinsey B., Bartholomew G., Walker W., Phys. Rev., 77, 723; 78, 481; 80, 918 (1950).
13. Nier A., Roberts T., Phys. Rev., 81, 507 (1951).
14. Townes C., Merritt, Wright, Phys. Rev., 73, 1334 (1948).
15. Townes C., Shulman R., см. 21.
16. Townes C., Geschwind S., Phys. Rev., 74, 626 (1948).
17. Davison P., Phys. Rev., 74, 1233 (1948).
18. Low W., Townes C., Phys. Rev., 75, 529 (1949).
19. Gilbert, Roberts, Griswold, Phys. Rev., 76, 1721 (1949).
20. Wentink T., Koski W., Cohen V., Phys. Rev., 81, 296 (1951).
21. Wentink T., Koski W., Cohen V., Phys. Rev., 81, 948 (1951).
22. Geschwind S., Gunther-Mohr R., Phys. Rev., 81, 882; 82, 346 (1951).
23. Low W., Townes C., Phys. Rev., 80, 608 (1950).
24. Идельсон Н., Способ наименьших квадратов, Ленинград, 1932.
25. Дю Монд, УФН 45, 458 (1951).

ЛИТЕРАТУРА К ТАБЛИЦЕ I

1. Adamson R., Buechner W., Preston W., Goodman C., Van Patter D., Phys. Rev., 80, 985 (1950).
2. Agnew H., Phys. Rev., 77, 655 (1950).
3. Alburger D., Phys. Rev., 76, 435 (1949).
4. Alburger D., Phys. Rev., 78, 629 (1950).
5. Allan H., Clavier C., Nature, 158, 832 (1946).
6. Allan H., Wilkinson C., Proc. Roy. Soc., A194, 131 (1948).
7. Allan H., Wilkinson C., Burcham W., Curling C., Nature, 163, 210 (1949).
8. Allen R., Rall W., Phys. Rev., 78, 337 (1950).
9. Allen R., Rall W., Phys. Rev., 81, 60 (1951).
10. Allison S., Skaggs L., Smith N., Phys. Rev., 54, 171 (1938).
11. Allison S., Graves E., Skaggs L., Phys. Rev., 57, 158 (1940).
12. Allison S., Skaggs L., Smith N., Phys. Rev., 57, 550 (1940).
13. Allison S., Miller L., Skaggs L., Smith N., Phys. Rev., 59, 108 (1941).
14. Allison S., Argo H., Arnold W., Rosario L., Wilcox H., Yang C., Phys. Rev., 74, 1233 (1948).
15. Alvarez L., Phys. Rev., 75, 1815 (1949).
16. Ambrosen J., Marck K., Bisgaard, Nature, 165, 888 (1950).
17. Anderson O., Phys. Rev., 45, 685 (1934).
18. Angus J., Cockroft A., Curran S., Phil. Mag., 40, 522 (1949).
19. Argo H., Phys. Rev., 74, 1293 (1948).
20. Asada T., Ocuda T., Ogata K., Yoshimoto S., Nature, 143, 797 (1939).
21. Aston F., Nature, 135, 541 (1935).
22. Aston F., Proc. Roy. Soc., A, 163, 391 (1937).
23. Bainbridge K., Jordan E., Phys. Rev., 49, 883 (1936).
24. Bainbridge K., Jordan E., Phys. Rev., 51, 384 (1937).
25. Bainbridge K., Jordan E., Phys. Rev., 53, 922 (1938).
26. Baldinger E., Huber P., Staub H., Helv. Phys. Acta, 11, 245 (1938).
27. Baldinger E., Huber P., Helv. Phys. Acta, 12, 281 (1939).
28. Baldwin G., Koch H., Phys. Rev., 63, 59 (1943).
29. Baldwin G., Koch H., Phys. Rev. 67, 1 (1945).
30. Barkas W., Creutz E., Delsasso L., Fox J., White M., Phys. Rev., 57, 562 (1940).
31. Barkas W., Creutz E., Delsasso L., Sulton R., White M., Phys. Rev., 58, 194 (1940).
32. Barshall H., Battat M., Phys. Rev., 70, 245 (1946).
33. Bateson W., Phys. Rev., 78, 337 (1950).
34. Bateson W., Phys. Rev., 80, 982 (1950).
35. Becker R., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 59, 217 (1941).
36. Becker R., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 62, 186 (1942).
37. Becker R., Hanson A., Diven B., Phys. Rev., 71, 466 (1947).
38. Bell R., Elliot L., Phys. Rev., 74, 1552 (1948).
39. Bell R., Cassidy J., Phys. Rev., 76, 183 (1949).
40. Bell R., Cassidy J., Phys. Rev., 77, 301 (1950).
41. Bell R., Weaver A., Cassidy J., Phys. Rev., 77, 399 (1950).
42. Bell R., Elliot L., Phys. Rev., 79, 282 (1950).
43. Beñes J., Hedgran A., Hole N., Arc. Math. Ast. Fys. 35A, N: 12 (1948).

44. Bennet W., Bonner T., Hudspeth E., Richards H., Watt B., Phys. Rev., **59**, 781 (1941).
45. Bennet W., Richards H., Phys. Rev., **70**, 118 (1946); **71**, 565 (1947).
46. Benson B., Phys. Rev., **73**, 7 (1948).
47. Berggren J., Osborne R., Phys. Rev., **74**, 1240 (1948).
48. Bjerger T., Broström K., Nature, **138**, 400 (1936).
49. Bjerger T., Broström K., Kgl. Danske Vid. Selsk. Math.-Fys. Medd., **16**, 8 (1938).
50. Blasser J., Baehm F., Marmier P., Phys. Rev., **75**, 1953 (1949).
51. Bleuler E., Zunti W., Helv. Phys. Acta, **18**, 283 (1945); **19**, 137 (1946).
52. Bleuler E., Zunti W., Helv. Phys. Acta, **19**, 375 (1946).
53. Bleuler E., Rossel J., Helv. Phys. Acta, **20**, 445 (1947).
54. Boggild J., Kgl. Danske Vid. Selsk. Math.-Fys. Medd., **23**, 4 (1945).
55. Boggild J., Minnhagen L., Phys. Rev., **75**, 782 (1949).
56. Bollman W., Zünt-W., Helv. Phys. Acta, **24**, 517 (1951).
57. Boley F., Zaffarano D., Phys. Rev., **84**, 1059 (1951).
58. Bonner T., Brubaker W., Phys. Rev., **48**, 742 (1935).
59. Bonner T., Brubaker W., Phys. Rev., **49**, 778 (1936).
60. Bonner T., Brubaker W., Phys. Rev., **50**, 308 (1936).
61. Bonner T., Phys. Rev., **53**, 711 (1938).
62. Bonner T., Proc. Roy. Soc. A174, 339 (1940).
63. Bonner T., Becker R., Rubin S., Streib J., Phys. Rev., **59**, 215 (1941).
64. Bonner T., Evans J., Hill J., Phys. Rev., **75**, 1398 (1949).
65. Bonner T., Butler J., Phys. Rev., **83**, 1091 (1951).
66. Borst L., Phys. Rev., **61**, 106 (1942).
67. Bower J., Burcham W., Proc. Roy. Soc., A173, 379 (1939).
68. Bradford C., Bennett W., Phys. Rev., **78**, 302 (1950).
69. Brosi A., Zeldes H., Ketelle B., Phys. Rev., **79**, 902 (1950).
70. Brown S., Phys. Rev., **59**, 954 (1941).
71. Brown A., Chao C., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., **78**, 88 (1950).
72. Brown H., Perez-Mendez V., Phys. Rev., **78**, 812 (1950).
73. Bullock M., Sampson M., Phys. Rev., **84**, 967 (1951).
74. Buechner W., Strait E., Sperdutto A., Malm R., Phys. Rev., **76**, 1543 (1949).
75. Buechner W., Strait E., Phys. Rev., **76**, 1547 (1949).
76. Buechner W., Helv. Phys. Acta, **23**, 167 (1950).
77. Buechner W. и др. Progr. Rep., (1950).
78. Buechner W., Van Patter D., Phys. Rev., **79**, 240 (1950).
79. Buechner W., Van Patter D., Strait E., Sperdutto A., Phys. Rev., **81**, 747 (1951).
80. Burcham W., Smith C., Proc. Roy. Soc. A168, 176 (1938).
81. Burcham W., Smith C., Nature, **143**, 795 (1939).
82. Burcham W., Freeman J., Phil. Mag., **40**, 807 (1949).
83. Burcham W., Freeman J., Nature, **163**, 167 (1949).
84. Burcham W., Freeman J., Phil. Mag., **41**, 337 (1950).
85. Burcham W., Freeman J., Phil. Mag., **41**, 921 (1950).
86. Byatt W., Rogers F., Waltner A., Phys. Rev., **74**, 699 (1948).
87. Byatt W., Rogers F., Waltner A., Phys. Rev., **75**, 909 (1949).
88. Carlson R., Phys. Rev., **83**, 203 (1951).
89. Carlson R., Phys. Rev., **84**, 749 (1951).
90. Chadwick J., Constable J., Proc. Roy. Soc., A135, 48 (1931).
91. Chadwick J., Goldhaber M., Proc. Roy. Soc., A151, 479 (1935).
92. Chadwick J., Feather N., Bretschneider E., Proc. Roy. Soc., A163, 366 (1937).

93. Chao C., Lauritsen C., Tollestrup A., Phys. Rev., 76, 585 (1949).
94. Chao C., Tollestrup A., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 78, 88 (1950).
95. Chao C., Tollestrup A., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 79, 108 (1950).
96. Chastel R., Comptes Rendus, 228, 1725 (1949).
97. Cockroft J., Lewis W., Proc. Roy. Soc., A154, 246 (1936).
98. Cockroft J., Lewis W., Proc. Roy. Soc., A154, 261 (1936).
99. Collins G., Waldman B., Guth E., Phys. Rev., 56, 876 (1939).
100. Collins T., Nier A., Johnson W., Phys. Rev., 84, 717 (1951).
101. Collins E., McKenzie C., Ramm C., Nature, 167, 682 (1951).
102. Cook C., Langer L., Price H., Sampson M., Phys. Rev., 74, 502 (1948).
103. Cook C., Langer L., Price H., Phys. Rev., 74, 548 (1948).
104. Craig D., Browne C., Cockroft J., Walton E., Proc. Roy. Soc., A144, 704 (1934).
105. Greagan R., Phys. Rev., 75, 1292 (1949).
106. Greagan R., Phys. Rev., 76, 1763 (1949).
107. Crussard J., Nature, 166, 825 (1950).
108. Crussard J., Comptes Rendus, 231, 141 (1950).
109. Cuer P., Combes J., Gorodetzky S., Comptes Rendus, 230, 832 (1950).
110. Curling C., Newton J., Nature, 165, 603 (1950).
111. Curran S., Angus J., Cockroft A., Nature, 162, 302 (1948).
112. Curran S., Angus J., Cockroft A., Phil. Mag., 40, 53 (1949).
113. Curran S., Angus J., Cockroft A., Phys. Rev., 76, 853 (1949).
114. Davidson W., Pollard E., Phys. Rev., 57, 214 (1940).
115. Davison P., Pollard E., Phys. Rev., 72, 162 (1947).
116. Davison P., Phys. Rev., 73, 1241 (1948).
117. Davison P., Phys. Rev., 74, 1233 (1948).
118. Davison P., Phys. Rev., 75, 751 (1949).
119. Davison P., Buchanan J., Pollard E., Phys. Rev., 76, 890 (1949).
120. Del Rosario L., Phys. Rev., 74, 304 (1948).
121. Diven B., Phys. Rev., 75, 542 (1949).
122. Du Bridge L., Barnes S., Buck J., Strait C., Phys. Rev., 53, 447 (1938).
123. Duncanson W., Miller H., Proc. Roy. Soc., A 146, 396 (1934).
124. Duckworth H., Johnson L., Preston R., Woodcock K., Phys. Rev., 78, 386 (1950).
125. Duckworth H., Preston R., Woodcock K., Phys. Rev., 79, 188 (1950).
126. Duckworth H., Preston R., Phys. Rev., 79, 402 (1950).
127. Duckworth H., Stanford G., Olson J., Kegley C., Phys. Rev., 81, 286 (1951).
128. El-Bedewi F., Middleton R., Tai C., Proc. Roy. Soc., A 64, 756 (1951).
129. El-Bedewi F., Proc. Roy. Soc., A 64, 947 (1951).
130. Elder F., Motz H., Davison P., Phys. Rev., 71, 917 (1947).
131. Elliott D., King L., Phys. Rev., 59, 403 (1941).
132. Elliott D., King L., Phys. Rev., 60, 489 (1941).
133. Elmer, Phys. Rev., 71, 517 (1947).
134. Endt P., Van Patter D., Buechner W., Phys. Rev., 81, 317 (1951).

135. Endt P., VanPatter D., Buechner W., Sperdutto A., Phys. Rev., 83, 491 (1951).
136. Enge H., Buechner W., Sperdutto A., Van Patter D., Pys. Rev., 83, 31 (1951).
137. Enge H., Phys. Rev., 83, 212 (1951).
138. Ewald H., Zeits. Naturforsch., 1, 131 (1946).
139. Ewald H., Zeits. Naturforsch., 5a, 1 (1950).
140. Ewald H., Zeits. Naturforsch., 6a, 293 (1951).
141. Facchini U., Gatti E., Germagnoli E., Phys. Rev., 81, 475 (1951).
142. Faraggi H., Comptes Rendus, 227, 527 (1948).
143. Faraggi H., Ann. de Physique 6, 325 (1951).
144. Feldman L., Wu C., Phys. Rev., 75, 1286 (1949).
145. Feldman L., Wu C., Pys. Rev., 78, 318 (1950).
146. Feldman L., Wu C., Phys. Rev., 81, 298 (1951).
147. Fisk J., Phys. Rev., 55, 1117 (1939).
148. Fleischmann R., Zs. f. Phys., 103, 113 (1936).
149. Flügge S., Mattauch J., Phys. Zs., 42, 1 (1941).
150. Fowler W., Delsasso L., Lauritsen C., Phys. Rev., 49, 561 (1936).
151. Fowler W., Gaerttner E., Lauritsen C., Phys. Rev., 53, 628 (1938).
152. Fowler W., Lauritsen C., Tollestrup A., Phys. Rev., 76, 1767 (1949).
153. Franzen W., Halpern J., Stephens W., Phys. Rev., 76, 317, 462 (1949).
154. French A., Thomson D., Proc. Phys. Soc., A 64, 203 (1950).
155. Freeman J., Baxter A., Nature, 162, 696 (1948).
156. Freeman J., Proc. Phys. Soc., A 63, 668 (1950).
157. Freeman J., Seed J., Proc. Phys. Soc., A 64, 313 (1951).
158. French A., Treacy P., Proc. Phys. Soc., A 63, 665 (1950).
159. Frye G., Wiedenbeck M., Phys. Rev., 82, 960 (1951).
160. Fulbright H., Milton J., Phys. Rev., 76, 1271 (1949).
161. Gaerttner E., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 55, 27 (1939).
162. Gibson W., Livesey D., Proc. Phys. Soc., A 60, 523 (1948).
163. Gibson W., Proc. Phys. Soc., A 62, 586 (1949).
164. Gibson W., Green L., Proc. Phys. Soc., A 63, 494 (1950).
165. Gilbert A., Roggen F., Rossel J., Helv. Phys. Acta, 17, 97 (1944).
166. Glendenin L., Solomon A., Phys. Rev., 74, 700 (1948).
167. Good W., Peaslee D., Deutsh M., Phys. Rev., 69, 313 (1946).
168. Graves E., Phys. Rev., 57, 855 (1940).
169. Graves E., Coon J., Phys. Rev., 70, 101 (1946).
170. Graves E., Meyer R., Phys. Rev., 76, 182 (1949).
171. Green L., Gibson W., Proc. Phys. Soc., A 62, 407 (1949).
172. Grosskreutz J., Rhys. Rev., 76, 482 (1949).
173. Gugelot P., Huber P., Scherrer P., Helv. Phys. Acta, 14, 138 (1941).
174. Guggenheimer K., Heitler H., Powell C., Proc. Roy., Soc., A 190, 196 (1947).
175. Halpern J., Crane H., Phys. Rev., 55, 415 (1939).
176. Hanna G., Pontecorvo B., Phys. Rev., 75, 983 (1949).
177. Hanna G., Phys. Rev., 80, 530 (1950).
178. Hanson A., Benedict D., Phys. Rev., 65, 33 (1944).
179. Hanson A., Phys. Rev., 75, 1794 (1949).

180. Haslam R., Katz L., Moody H., Skarsgaard H., Phys. Rev., 80, 318 (1950).
181. Haxel O., Zeits. f. Phys., 83, 323 (1933).
182. Haxel O., Phys. Zeits., 36, 840 (1935).
183. Haxby R., Shoupp W., Stephens W., Wells W., Phys. Rev., 57, 348 (1940).
184. Haxby R., Shoupp W., Stephens W., Wells W., Phys. Rev., 58, 1035 (1940).
185. Hemmendinger A., Phys. Rev., 75, 1267 (1949).
186. Henglein A., Zeits. Naturforsch., 6a, 745 (1951).
187. Herb R., Snowdon S., Sala O., Phys. Rev., 75, 246 (1949).
188. Hereford F., Phys. Rev., 74, 574 (1948).
189. Henderson M., Livingston M., Lawrence E., Phys. Rev., 45, 428 (1934).
190. Heydenburg N., Inglis D., Phys. Rev., 72, 186 (1947); 73, 241 (1948).
191. Heydenburg N., Inglis D., Phys. Rev., 73, 230 (1948).
192. Heydenburg N., Inglis D., Whitehead W., Hafner E., Phys. Rev., 75, 1147 (1949).
193. Holloway M., Moore B., Phys. Rev., 57, 1086 (1940).
194. Holloway M., Moore B., Phys. Rev., 58, 847 (1940).
195. Hornyak W., Lauritsen T., Phys. Rev., 77, 160 (1950).
196. Хорниак У., Лауритсен Т., Моррисон П., Фаулер У., Уровни энергии лёгких ядер, ИЛ, М., 1952.
197. Houtermans F., Barts J., Naturwiss., 30, 758 (1942).
198. Huber O., Huber P., Scherrer P., Helv. Phys. Acta, 13, 209, 212 (1940).
199. Huber P., Helv. Phys. Acta, 14, 163 (1941).
200. Huber P., Stebler A., Phys. Rev., 73, 85 (1948).
201. Huber P., Baldinger E., Proctor W., Helv. Phys. Acta, 24, 302 (1951).
202. Hudspeth E., Swann C., Phys. Rev., 76, 1150 (1949).
203. Hudspeth E., Swann C., Heydenburg N., Phys. Rev., 77, 736 (1950).
204. Hudspeth E., Phys. Rev., 78, 337 (1950).
205. Hudspeth E., Swann C., Heydenburg N., Phys. Rev., 80, 643 (1950).
206. Hughes D., Eggler C., Huddleston C., Phys. Rev., 71, 269 (1947).
207. Hughes D., Eggler C., Phys. Rev., 73, 809; 1242 (1948).
208. Hughes D., Eggler C., Huddleston C., Phys. Rev., 75, 515 (1949).
209. Hughes D., Eggler C., Alburger D., Phys. Rev., 77, 726 (1950).
210. Humphreys R., Potlard E., Phys. Rev., 59, 942 (1941).
211. Humphreys R., Watson W., Phys. Rev., 60, 542 (1941).
212. Inglis D., Phys. Rev., 78, 104 (1950).
213. Jelliey J., Paul E., Proc. Phys. Soc., A62, 208 (1949).
214. Jelliey J., Paul E., Proc. Phys. Soc., A63, 112 (1950).
215. Jenks G., Chormley J., Sweeton F., Phys. Rev., 75, 701 (1949).
216. Jensen P., Arkiv f. fysik, I, № 6 (1950).
217. Jensen E., Nichols R., Clement J., Pohn A., Phys. Rev., 85, 112 (1952).
218. Jesse W., Sadauskis J., Phys. Rev., 75, 1110 (1949).
219. Jesse W., Forstat H., Sadauskis J., Phys. Rev., 77, 782 (1950).
220. Jentschke W., Wieninger K., Phys. Zeits., 41, 524 (1940).

221. Johnson C., Barschall H., Phys. Rev., **80**, 818 (1950).
222. Johnson C., Bockelman C., Barschall H., Phys. Rev., **82**, 117 (1951).
223. Jordan E., Bainbridge K., Phys. Rev., **49**, 883 (1936).
224. Jordan E., Bainbridge K., Phys. Rev., **51**, 385 (1937).
225. Jordan E., Bainbridge K., Phys. Rev., **58**, 1009 (1940).
226. Jordan E., Bainbridge K., Phys. Rev., **60**, 710 (1941).
227. Kaufman S., Mooring F., Koester L., Goldberg E., Phys. Rev., **81**, 317 (1951).
228. Katz L., Penfold A., Phys. Rev., **81**, 747 (1951).
229. Katz L., Penfold A., Phys. Rev., **81**, 815 (1951).
230. Keller K., Phys. Rev., **84**, 884 (1951).
231. Kikuchi S., Aoki H., Husmi K., Nature, **137**, 186 (1936).
232. King L., Elliott D., Phys. Rev., **58**, 846 (1940); **59**, 108 (1941).
233. Kimura K., Met. Kyoto, **A22**, 237 (1939).
234. Kinsey B., Bartholomew G., Walker W., Phys. Rev., **77**, 723 (1950).
235. Kinsey B., Bartholomew G., Walker W., Phys. Rev., **78**, 481 (1950).
236. Kinsey B., Bartholomew G., Phys. Rev., **80**, 918 (1950).
237. Kinsey B., Bartholomew G., Walker W., Phys. Rev., **83**, 519 (1951).
238. Klema E., Phillips G., Phys. Rev., **83**, 212 (1951).
239. Knight, Novey, Cannon, Turkevich, Plut. Proj. Report CC, **2605** (Febr. 1945).
240. Knox W., Phys. Rev., **74**, 1192 (1948).
241. König A., Zeits. f. Phys., **90**, 197 (1934).
242. Krishnan R., Nature, **143**, 407 (1941).
243. Kuerti G., Van Vooris S., Phys. Rev., **56**, 614 (1939).
244. Kurie F., Richardson J., Paxton H., Phys. Rev., **49**, 368 (1936).
245. Langer L., Phys. Rev., **77**, 50 (1950).
246. Langer L., Motz I., Price H., Phys. Rev., **77**, 744; 798 (1950).
247. Laslett L., Phys. Rev., **52**, 529 (1937).
248. Lattes C., Fowler P., Cser P., Proc. Phys. Soc., **A59**, 883 (1947).
249. Lawrence E., Phys. Rev., **47**, 17 (1935).
250. Levy P., Phys. Rev., **72**, 248 (1947).
251. Lewis M., Paul M., Phys. Rev., **73**, 1269 (1948).
252. Li C., Whaling W., Phys. Rev., **82**, 122 (1951).
253. Li C., Whaling W., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., **83**, 512 (1951).
254. Libby W., Lee D., Phys. Rev., **55**, 245 (1939).
255. Livingston M., Hoffman J., Phys. Rev., **50**, 401 (1936).
256. Livingston M., Bethe H., Rev. Mod. Phys., **9**, 245 (1937).
257. Livingston M., Hoffman J., Phys. Rev., **53**, 227 (1938).
258. Livisey C., Wilkinson R., Proc. Roy. Soc., **A195**, 123 (1948).
259. Lyman E., Phys. Rev., **55**, 234 (1939).
260. Malm R., Buechner W., Phys. Rev., **78**, 337 (1950).
261. Malm R., Buechner W., Phys. Rev., **80**, 771 (1950).
262. Malm R., Buechner W., Phys. Rev., **81**, 519 (1951).
263. Mandeville C., Phys. Rev., **76**, 436 (1949).
264. Mandeville C., Swann C., Snowdon S., Phys. Rev., **76**, 980 (1949).
265. Mandeville C., Swann C., Phys. Rev., **79**, 787 (1950).

266. Mandeville C., Swann C., Chatterjee S., Van Patter D., Phys. Rev., 85, 193 (1952).
267. Mattauch J., Phys. Rev., 50, 617 (1936).
268. Mattauch J., Herzog R., Naturwiss., 25, 747 (1937).
269. Mattauch J., Phys. Zeits., 39, 892 (1938).
270. Mattauch J., Phys. Rev., 57, 549 (1940).
271. Maurer W., Zeits. f. Phys., 107, 721 (1937).
272. May A., Vaidynathan R., Phys. Roy. Soc., A155, 519 (1936).
273. McCreary R., Kuerti G., Van Vooris S., Phys. Rev., 57, 351 (1940).
274. McElhinney J., Hanson A., Duffield R., Phys. Rev., 74, 1257 (1948).
275. McElhinney J., Hanson A., Becker R., Duffield R., Divven B., Phys. Rev., 75, 542 (1949).
276. McMillan E., Phys. Rev., 46, 868 (1934).
277. McMillan E., Livingston M., Phys. Rev., 47, 452 (1935).
278. McMinn W., Sampson M., Bullock M., Phys. Rev., 78, 296 (1950).
279. McMinn W., Sampson M., Rusmussen V., Phys. Rev., 84, 963 (1951).
280. Meerhaut O., Phys. Zeits., 41, 528 (1940).
281. Metzger F., Huber P., Alder F., Helv. Phys. Acta, 20, 236 (1947).
282. Metzger F., Alder F., Huber P., Helv. Phys. Acta, 21, 278 (1948).
283. Meyers F., Van Atta L., Phys. Rev., 61, 19 (1942).
284. Meyers P., Zeits. f. Phys., 126, 336 (1949).
285. Meyers P., Zeits. f. Phys., 128, 451 (1950).
286. Middleton R., Tai C., Proc. Phys. Soc., A64, 801 (1951).
287. E. McMillan, Phys. Rev., 72, 591 (1947).
288. Miller L., Phys. Rev., 58, 935 (1940).
289. Mobley R., Laubenstein R., Phys. Rev., 80, 309 (1951).
290. Motz H., Humphreys R., Phys. Rev., 74, 1232 (1948).
291. Motz H., Humphreys R., Phys. Rev., 80, 595 (1950).
292. Motz H., Phys. Rev., 83, 215 (1951).
293. Motz H., Phys. Rev., 85, 501 (1952).
294. Murrell E., Smith C., Proc. Roy. Soc., A173, 410 (1939).
295. Nakagawa, J. Sci. Tokyo, 43, N. 1185 (1949).
296. Nakagawa, J. Sci. Tokyo, 43, N. 1196 (1949).
297. Немцов Ю. А., Изв. АН, сер. физ., 14, 319 (1950).
298. Neuert H., Phys. Zeits., 36, 629 (1935).
299. Nier A., Roberts T., Phys. Rev., 81, 507 (1951).
300. Nier A., Phys. Rev., 81, 624 (1951).
301. Ogata K., Matsuda H., Phys. Rev., 83, 180 (1951).
302. Ogle W., Brown L., Conklin R., Phys. Rev., 71, 378 (1947).
303. Okuda T., Ogata K., Aoki K., Sugawara Y., Phys. Rev., 58, 578 (1940).
304. Okuda T., Ogata K., Phys. Rev., 60, 690 (1941).
305. Oliphant M., Kempton A., Rutherford E., Proc. Roy. Soc., A149, 406 (1935).
306. Oliphant M., Kempton A., Rutherford E., Proc. Roy. Soc., A150, 241 (1935).
307. Ollano Z., Ray R., Nuovo Cimento, 8, 771 (1951).
308. Paul E., Phil. Mag., 41, 942 (1950).
309. Peck R., Phys. Rev., 73, 947, 1264 (1948).
310. Peck R., Phys. Rev., 76, 1279 (1949).
311. Penfold A., Phys. Rev., 80, 116 (1950).

312. Perez-Mendez V., Brown H., Phys. Rev., 77, 404 (1950).
313. Perkin J., Phys. Rev., 79, 175 (1950).
314. Perlow G., Phys. Rev., 58, 218 (1940).
315. Pollard E., Brasefield C., Phys. Rev., 50, 890 (1936); 51, 8 (1937).
316. Pollard E., Phys. Rev., 56, 1168 (1939).
317. Pollard E., Davidson W., Schultz H., Phys. Rev., 57, 1117 (1939).
318. Pollard E., Phys. Rev., 57, 241 (1940).
319. Pollard E., Phys. Rev., 57, 1086 (1940).
320. Pollard E., Davidson P., Phys. Rev. 72, 736 (1947).
321. Pollard E., Davidson P., Phys. Rev., 73, 1241 (1948).
322. Pollard E., Sailor V., Wyly L., Phys. Rev., 74, 1233 (1948).
323. Pollard E., Sailor V., Wyly L., Phys. Rev., 75, 725 (1949).
324. Rutherglen, не опубли., см. Хорниак, ссылка¹⁹⁶.
325. Rasmussen V., Hornyak W., Lauritsen T., Phys. Rev., 76, 581 (1949).
326. Resnick I., Hanna S., Phys. Rev., 82, 463 (1951).
327. Richardson J., Emo L., Phys. Rev., 53, 234 (1938).
328. Richards H., Smith R., Phys. Rev., 74, 1257; 1870 (1948).
329. Richards H., Smith R., Phys. Rev., 77, 752 (1950).
330. Richards H., Smith R., Browne C., Phys. Rev., 80, 524 (1950).
331. Roberts T., Nier A., Phys. Rev., 77, 746 (1950).
332. Roberts T., Nier A., Phys. Rev., 79, 198 (1950).
333. Roberts T., Phys. Rev., 81, 624 (1951).
334. Rochlin R., McDaniel B., Phys. Rev., 82, 238 (1951).
335. Rochlin R., Phys. Rev., 83, 165 (1951).
336. Robson J., Phys. Rev., 78, 311 (1950) и 83, 349 (1951).
337. Rogers F., Rogers M., Phys. Rev., 55, 283 (1939).
338. Roseborough W., Phys. Rev., 83, 1135 (1951).
339. Roy R., Phys. Rev., 82, 227 (1951).
340. Ruben S., Kamen M., Phys. Rev., 57, 549 (1940).
341. Ruben S., Kamen M., Phys. Rev., 59, 349 (1941).
342. Ruby L., Richardson J., Phys. Rev., 80, 760 (1950).
343. Ruby L., Richardson J., Phys. Rev., 81, 659 (1951).
344. Rumbaugh L., Roberts R., Hafstad L., Phys. Rev., 51, 143 (1937).
345. Rumbaugh L., Roberts R., Hafstad L., Phys. Rev., 54, 657 (1938).
346. Rutherglen J., Rae E., Smith R., Proc. Phys. Soc., A64, 906 (1951).
347. Rustad, не опубли., см. Хорниак, ссылка¹⁹⁶.
348. Sailor V., Phys. Rev., 76, 169 (1949).
349. Sailor V., Phys. Rev., 77, 794 (1950).
350. Salmon A., Proc. Phys. Soc., A64, 848 (1951).
351. Scherrer P., Huber P., Possei J., Helv. Phys. Acta, 14, 618 (1941).
352. Schelberg A., Sampson M., Cochran R., Phys. Rev., 80, 574 (1950).
353. Schrank G., Richardson J., Phys. Rev., 81, 660 (1951).
354. Segre E., Seaborg G., Phys. Rev., 59, 212 (1941).
355. Seidlitz L., Bleuler E., Tendam D., Phys. Rev., 76, 453, 861 (1949).
356. Sheline R., Phys. Rev., 83, 919 (1951).
357. Sherr R., Muether H., White M., Phys. Rev., 75, 282 (1949).
358. Sherr R., Halpern J., Stephens W., Phys. Rev., 81, 154 (1951).
359. Shoupp W., Jennings B., Phys. Rev., 74, 1233 (1948).

360. Shoupp W., Jennings B., Sun K., Phys. Rev., 75, 1 (1949).
361. Shoupp W., Jennings B., Jones W., Garbuny M., Phys. Rev., 75, 336 (1949).
362. Shoupp W., Jennings B., Jones W., Phys. Rev., 76, 502 (1949).
363. Shrader E., Pollard E., Phys. Rev., 58, 199 (1940).
364. Shrader E., Pollard E., Phys. Rev., 59, 277 (1941).
365. Siegbahn K., Bohr A., Ark. Ast. Math. Fys., 30B, N. 3 (1944).
366. Siegbahn K., Slätis H., Ark. Ast. Math. Fys., 32A, N. 9 (1945).
367. Slätis H., Hjalmar E., Carlsson R., Phys. Rev., 81, 641 (1951).
368. Smith N., Phys. Rev., 56, 548 (1939).
369. Smith P., Allen J., Phys. Rev., 81, 381 (1951).
370. Smith E., Pollard E., Phys. Rev., 59, 942 (1941).
371. Smith R., Martin D., Phys. Rev., 77, 752 (1950).
372. Smith L., Phys. Rev., 81, 295 (1951).
373. Sommers H., Sherr R., Phys. Rev., 69, 21 (1949).
374. Solomon A., Gould R., Anfinsen C., Phys. Rev., 72, 1037 (1947).
375. Sperdutto A., Holland S., Van Patter D., Buechner W., Phys. Rev., 80, 769 (1950).
376. Stebler A., Huber P., Helv. Phys. Acta, 21, 59 (1948).
377. Stebler A., Bichsel H., Huber P., Helv. Phys. Acta, 23, 511 (1950).
378. Stephens W., Djanai K., Bonner T., Phys. Rev., 52, 1079 (1937).
379. Stephens W., Lewis M., Phys. Rev., 72, 526 (1947).
380. Stetter G., Jentschke W., Zeits. f. Phys., 110, 214 (1938).
381. Strait E., Buechner W., Phys. Rev., 76, 1766 (1949).
382. Strait E., Van Patter D., Buechner W., Phys. Rev., 78, 337 (1950).
383. Strait E., Van Patter D., Buechner W., Phys. Rev., 79, 240 (1950).
384. Strait E., Van Patter D., Buechner W., Sperdutto A., Phys. Rev., 81, 315 (1951).
385. Strait E., Van Patter D., Buechner W., Sperdutto A., Phys. Rev., 81, 747 (1951).
386. Swann C., Mandeville C., Phys. Rev., 79, 240 (1950).
387. Swann C., Mandeville C., Whitehead W., Phys. Rev., 79, 598 (1950).
388. Swann C., Mandeville C., Phys. Rev., 82, 772 (1951).
389. Taschek R., Argo H., Hemmendinger A., Jarvis G., Phys. Rev., 75, 1268; 76, 325 (1949).
390. Thomas R., Lauritsen C., Phys. Rev., 78, 88 (1950).
391. Tollestrup A., Jenkins F., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 75, 1947 (1949).
392. Tollestrup A., Jenkins F., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 76, 181 (1949).
393. Tollestrup A., Fowler W., Lauritsen C., Phys. Rev., 76, 428 (1949).
394. Townsend A., Proc. Roy. Soc., A137, 357 (1940).
395. Van Graff R., Buechner W., Prog. Rep., 1, VII, 1949.
396. Van Patter D., Sperdutto A., Strait E., Buechner W., Phys. Rev., 79, 900 (1950).
397. Van Patter D., Sperdutto A., Huang K., Strait E., Buechner W., Phys. Rev., 81, 233 (1951).
398. Van Patter D., Sperdutto A., Strait E., Buechner W., Phys. Rev., 81, 747 (1951).

399. Van Patter D., Sperdutto A., Huang K., Strait E., Buechner W., Phys. Rev., 81, 758 (1951).
400. Van Patter D., Enge H., Buechner W., Phys. Rev., 82, 304 (1951).
401. Van Patter D., Sperdutto A., Enge H., Phys. Rev., 83, 212 (1951).
402. Van Patter D., Sperdutto A., Endt P., Buechner W., Enge H., Phys. Rev., 85, 142 (1952).
403. Waldman B., Miller W., Phys. Rev., 74, 1225 (1948).
404. Walker R., McDaniel B., Phys. Rev., 74, 315 (1948).
405. Ward A., Proc. Cambr. Phil. Soc., 35, 523 (1939).
406. Warshaw S., Phys. Rev., 80, 111 (1950).
407. Warshaw S., Chen J., Appleton G., Phys. Rev., 80, 288 (1950).
408. Watson W., Pollard E., Phys. Rev., 57, 1082 (1940).
409. Watt B., Phys. Rev., 59, 781 (1941).
410. Watts R., Williams D., Phys. Rev., 70, 640 (1946).
411. Werlenstein L., Nature, 133, 564 (1934).
412. Wiedenbeck M., Marhoefer C., Phys. Rev., 67, 54 (1945).
413. Wilson R., Proc. Roy. Soc., A 177, 382 (1941).
414. Wilson R., Phys. Rev., 80, 90 (1950).
415. Williams J., Shepherd W., Haxby R., Phys. Rev., 51, 888 (1937).
416. Williams J., Haxby R., Shepherd W., Phys. Rev., 52, 1031 (1937).
417. Wilkinson D., Carver J., Phys. Rev., 83, 446 (1951).
418. Williamson R., Browne C., Craig D., Donahue D., Phys. Rev., 84, 831 (1951).
419. Whaling W., Butler J., Phys. Rev., 78, 72 (1950).
420. Whaling W., Li C., Phys. Rev., 81, 150 (1951).
421. Whaling W., Li C., Phys. Rev., 81, 661 (1951).
422. White M., Delsasso L., Fox J., Creutz E., Phys. Rev. 56, 512 (1939).
423. White W., Creutz E., Delsasso L., Wilson R., Phys. Rev., 59, 63 (1941).
424. Whitehead W., Mandeville C., Phys. Rev., 77, 732 (1950).
425. Whitehead W., Mandeville C., Phys. Rev., 78, 337 (1950).
426. Worth D., Phys. Rev., 78, 378 (1950).
427. Wu C., Feldman L., Phys. Rev., 76, 693 (1949).
428. Wyly L., Phys. Rev., 76, 316 (1949).
429. Wyly L., Phys. Rev., 76, 462 (1949).
430. Wyly L., Sailor V., Ott D., Phys. Rev., 76, 1532 (1949).
431. Yasaki T., Watanala S., Nature, 141, 787 (1938).
432. Zlotowski J., Comptes Rendus, 207, 148 (1938).
433. Zucker A., Watson W., Phys. Rev., 78, 338 (1950).
434. Zucker A., Watson W., Phys. Rev., 79, 241 (1950).
435. Zucker A., Watson W., Phys. Rev., 80, 966 (1950).
436. Baschwitz A., J. Phys. et rad, 9, 123 (1938).
437. Bethe H., Phys. Rev., 53, 313 (1938).
438. Brown H., Perez-Mendez V., Phys. Rev., 78, 649 (1950).
439. Buechner W., Strait E., Phys. Rev., 76, 168 (1949).
440. Cuet P., J. Phys. et rad, 8, 83 (1947).
441. Grosskreutz J., Mather K., Phys. Rev., 77, 580; 747 (1950).
442. Motz H., Alburger D., Phys. Rev., 86, 165 (1952).
443. O'Neal, Goldhaber, Phys. Rev., 58, 574 (1940).

- 444. Richardson J., Kurie F., Phys. Rev., 50, 999 (1936).
- 445. Strait E., Buechner W., Phys. Rev., 74, 1257 (1948).
- 446. Whitehead W., Heydenburg N., Phys. Rev., 79, 99 (1950).
- 447. Franz H., Westmeyer H., Zeits. f. Phys., 128, 617, (1950).
- 448. Pepper T., Allen K., Almqvist E., Dewan J., Phys. Rev., 85, 155 (1952).
- 449. Guier W., Bertini H., Roberts J., Phys. Rev., 85, 426 (1952).
- 450. Noyes J., Heomissen J., Miller W., Waldman B., Phys. Rev., 85, 728 (1952).
- 451. Willard H., Bair J., Kington J., Hahn T., Snyder C., Phys. Rev., 85, 849 (1952).
- 452. Schoenfeld W., Duborg R., Preston W., Goodman C., Phys. Rev., 85, 873 (1952).
- 453. Kinsey B., Bartholomew G., Walker W., Phys. Rev., 85, 1012 (1952).
- 454. Schrank G., Richardson J., Phys. Rev., 86, 148 (1952).
- 455. Willard H., Kington J., Bair J., Phys. Rev., 86, 259 (1952).

ПРИМЕЧАНИЕ ПРИ КОРРЕКТУРЕ

В следующем выпуске нами будет дано дополнительное сопоставление с результатами измерений, опубликованными в 1952 г. и не вошедшими в таблицу.
