

ОСКОЛКИ, ОБРАЗУЮЩИЕСЯ ПРИ ДЕЛЕНИИ ЯДЕР УРАНА

(Периоды распада, выход и цепочки распада)

В журналах «Journal of the American Chemical Society», 68, 2411 (1946) и «Reviews of Modern Physics» опубликованы таблицы, содержащие характеристику осколков, образующихся при делении ядер урана.

Таблицы составлены Ж. Сигелем. Они датированы 1 июня 1946 г. В таблицах содержатся данные по 160 радиоактивным продуктам деления.

Таблицы воспроизводятся без каких-либо изменений и сокращений.

ПОЯСНЕНИЯ К ТАБЛИЦАМ

В таблице первой указаны данные, касающиеся различных осколков деления. Осколки расположены в порядке возрастающих атомных номеров. В первом столбце указаны атомные номера Z и атомные веса A изотопов. В тех случаях, когда последние определены неточно, данные заключены в скобках (напр., $\text{Ge}^{(76)}$). Звёздочка означает, что ядро находится в метастабильном состоянии (напр., Se^{81*}).

Во втором столбце приведены полупериоды распада со следующими сокращениями: «сек.» — секунды, «мин.» — минуты, «час.» — часы, «дн.» — дни, «год.» — годы.

Если излучение ядра непосредственно не удалось наблюдать, указаны возможные пределы для значений полупериода.

В третьем столбце приведена характеристика излучения. Приняты следующие обозначения: β^- — электронный распад, γ — гамма-лучи, e^- — электроны конверсии, n — нейтроны и «I.T.» — изомерный переход.

В четвёртой колонке указан исследователь, впервые обнаруживший и идентифицировавший данный изотоп в осколках деления.

В пятой колонке указана степень определённости приведённых данных:

A — элемент определён достоверно, изотоп достоверно.

B — элемент определён достоверно, изотоп наиболее вероятен.

C — элемент определён достоверно, изотоп — недостоверно.

D — недостоверные данные.

Величина выхода данного ядра в процентах дана в шестой колонке. Выход определяется, как процент делений, приводящих к образованию данного осколка, непосредственно или в результате распада предше-

ствующих осколков. Большая часть приведённых значений выхода измерялась относительно значения $6,1\%$ для $12,8$ дн. Ba^{140} .

Основные данные получены при облучении естественного урана в котле. В нескольких случаях, отмеченных буквой t , уран облучался тепловыми нейтронами комнатной температуры.

В седьмой колонке даны максимальные энергии бета-спектров и электронов конверсии.

В тех случаях, когда приведены лишь экстраполированные значения по Конопинскому-Уленбеку (K8), соответствующие величины снабжены значком (K.U.).

Для обозначения метода, которым измерены эти энергии, приняты следующие сокращения:

«спектр.» — магнитный спектрометр или спектрограф;

«абс. Al, F.» — поглощение в алюминии с оценкой пробега по методу Фэзера (F4, F5, F6);

«абс. Al» — поглощение частиц в алюминии с оценкой пробега визуально или из полутолщины;

«абс. Al совп.» — поглощение в алюминии β - γ -совпадений;

«Кам. Вильсона» — измерения в камере Вильсона.

Максимальная энергия β -спектра вычислялась из пробега по уточнёному соотношению пробег — энергия (G145).

В восьмом столбце указаны энергии γ -лучей и метод, с помощью которого они измерялись. Здесь введены сокращения:

«спектр.» — означает магнитный спектрометр или спектрограф для изучения вторичных электронов;

«спектр. конв.» — тоже для электронов конверсии;

«абс. Pb» — поглощение в свинце (если поглощение измерялось в другом элементе, то дан его символ);

«абс. Al конв.» — поглощение электронов конверсии в алюминии;

«абс. Al совп.» — поглощение совпадений вторичных электронов в алюминии.

Для хорошего определения энергий γ -лучей пригодны лишь первые три метода.

В девятом столбце указаны ядерные реакции, при которых получаются данные ядра, генезис и ссылки на работы, в которых они были впервые идентифицированы. Применяются следующие сокращения:

«дел.» — деление,

«пред.» — предшественник,

«посл.» — последующее ядро,

«гип.» — ядра, не наблюдавшиеся непосредственно,

«масс. спектр.» — определение массы с помощью масс-спектрографа,

«вых. дел.» — определение массы по выходу при делении,

«B. W.» — указывает случаи, когда полуклассически использовалось уравнение Бора-Уиллера (B10).

В последнем столбце даны дополнительные ссылки на литературу.

Во второй таблице приведены схемы цепочек распада, массы и выходы при делении. Продукты деления разбиты на две группы — лёгкую и тяжёлую.

К первой отнесены все осколки с атомным весом $A \leq 117$, во вторую — остальные осколки.

Атомные веса заключены в скобки, если они определены недостаточно точно.

Генетические соотношения осколков изображены стрелками. Пунктирные стрелки означают недостаточно точные определения.

Полупериоды заключены в скобки в том случае, когда ядра не были непосредственно обнаружены в продуктах деления, хотя их присутствие в них весьма вероятно.

На рисунке (стр. 118) начерчен в полулогарифмической шкале полный выход цепочек в продуктах деления U^{235} как функция атомного веса. Всего приведены 42 цепочки *).

Сплошная кривая проведена по экспериментальным точкам так, что её полная площадь составляет 197% . Эта цифра хорошо согласуется со значением 200% , которое вытекает из наличия двух больших осколков на деление.

Ссылки приведены в алфавитном порядке. Первые 100 ссылок относятся к опубликованным работам, остальные — к работам Манхэттенского проекта. Многие из последних, повидимому, рассекречены.

*) В «Nature» 158, 163, 1946 опубликована работа Груммита и Вилькинсона, в которой приведена аналогичная кривая для 20 цепочек.

ТАБЛИЦА ПРОДУКТОВ ДЕЛЕ

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
30	Zn ⁷²	49 час. (S 121)	β^- , γ	(S 120)	A	$1,5 \times 10^{-5}$ (S 121)	0,3 (~ 95%) ~ 1,6 (~ 5%) (S 121) абс. Al, F.
31	Zn ⁷³	< 2 мин. (S 121)	β^-		(B)		
	Ga ⁷¹ Ga ⁷²	стаб. 14,25 час. (S 121) 14,1 час. (S 1)	β^- , γ	(S 120)	A		0,8 (~ 65%) ~ 3,1 (~ 35%) (S 121) абс. Al, F. 1,71 (S 3) кам. Вильс. (K.U.)
32	Ga ⁷³	5 час. (S 121)	β^-	(S 118), (S 121)	B	$1,0 \times 10^{-4}$ (S 121)	1,4 (S 121) абс. Al, F.
	Ge ⁷² Ge ⁷³ Ge ⁷⁴ Ge ⁷⁵	стаб. стаб. стаб. 89 мин. (S 11)	β^- , γ		(A)		1,2 (S 11) абс. Al 1,1 (S 3, S 10) кам. Вильс. (K.U.)
	Ge ⁷⁶ Ge ⁷⁷	стаб. 12 час. (S 11) 11 час. (S 134)	β^- , γ	(S 133)	A	0,0037 (S 134)	2,0 (S 133, S 134) абс. Al 1,9 (S 3, S 10) кам. Вильс. (K. U.)
	Ge ⁽⁷⁶⁾	2,1 час. (S 134)	β^- , γ	(S 133)	C	0,020 (S 134)	~ 0,9 (S 134) абс. Al
33	As ⁷⁵ As ⁷⁷	стаб. 40 час. (S 134)		(S 133)	B	0,0091 (S 151)	0,7 (S 134) абс. Al
	As ⁷⁸	80 мин. (C 5) 65 мин. (S 6, S 22)	β^- , γ		(A)		1,4 (S 6) кам. Вильс. (K. U.)
	As ⁽⁷⁸⁾	90 мин. (S 134)	β^-	(S 133)	C	0,020 (S 134)	1,4 (70%) 4,1 (30%) (S 134) абс. Al, F
	As ⁸¹	< 10 мин. (G 117)	β^-		B		
34	Se ⁷⁷ Se ⁷⁸ Se ⁷⁹	стаб. стаб. < 10 мин. или > 7×10^8 лет (G 122)	β^-		B		
	Se ⁸⁰	стаб.					

Таблица 1

ИЗЛУЧЕНИЕ; ХАРАКТЕРИСТИКИ

Излучения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнительная литература
гамма-излучение		
γ (S 121) 0,64 ($\sim 100\%$), 0,84 ($\sim 450\%$), 2,25 ($\sim 450\%$) (M 114) спектр. 1,17, 2,65 (M 2) спектр. 2,1 (S 121) абс. Pb нет γ (S 121)	дел., пред. 14,25 час. Ga⁷³ (S 121) гип. пред. 5 час. Ga⁷³ (S 121) Ga (<i>d</i>, <i>p</i>) (L 11) Ga (<i>n</i>, γ) (S 1, S 121) Ge (<i>n</i>, <i>p</i>) (S 10, S 121) дел., посл. 49 час. Zn⁷² (S 121) Ge (<i>n</i>, <i>p</i>) (S 121) дел., посл. < 2 мин. Zn⁷³ (S 121) 73 (S 121) вых. дел. B.W.	
γ (S 11)	Ge (<i>d</i>, <i>p</i>) (S 1, S 10, S 11) Ge (<i>n</i>, γ) (S 1, S 10) Ge (<i>n</i>, 2<i>n</i>) (S 10, S 11) As (<i>n</i>, <i>p</i>) (S 10, S 11) Se (<i>n</i>, α) (S 10, S 11) Ge (γ, <i>n</i>) (H 23)	
γ (S 134)	Ge (<i>d</i>, <i>p</i>) (S 1, S 10, S 11) Ge (<i>n</i>, γ) (S 1, S 10) Se (<i>n</i>, α) (S 11) дел., пред. 40 час. As⁷⁷ (S 134) 77 (S 1, S 11) не получ. As (<i>n</i>, <i>p</i>)	
γ (S 134) 0,27 (S 6) абс. Pb	дел., пред. 90 мин. As⁽⁷⁸⁾ (S 134) дел. (S 151), посл. 12 час. Ge⁷⁷ (S 154) Se (<i>n</i>, <i>p</i>) (S 6) Br (<i>n</i>, α) (S 22, C 5, S 6) дел., посл. 2,1 час. Ge⁽⁷⁸⁾ (S 133, S 134) гип. пред. 17 мин. Se⁸¹ (G 117) 79 (G 117) нет массы 81	(W 109)

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление $\frac{0}{0}$	Энергия излу-
Z	A						частицы
34	Se ^{81*}	59 мин. (G 117) 57 мин. (S22, L 2)	I. Т., γ , e^-	(G 118)	B	0,008 (G 117)	e^- : 0,0368 (80 $\frac{0}{0}$), 0,0964 (20 $\frac{0}{0}$) (H 17) спектр. e^- : 0,035 (L 2) спектр.
	Se ⁸¹	17 мин. (G 117) 19 мин. (L 2)	β^-	(G 103)	B	0,125 (G 117)	1,5 (G 117, L 2) абс. Al, F.
	Se ⁸² Se ⁸³	стаб. 25 мин. (G 117) 30 мин. (L 2)	β^- , γ	(G 108)	A	0,21 (G 117)	1,5 (G 117) абс. Al, F.
	Se ⁸⁴	~ 2 мин. (G 117, E 115)	β^-	(G 117, E 115)	A		
	Br ⁷⁹ Br ⁸¹ Br ⁸²	стаб. стаб. 34 час. (S 22)	β^- , γ	(F 112)	A	$2,8 \times 10^{-5}$ (F 112)	0,465 (R 3) спектр.
	Br ⁸³	2,4 час. (K 115, G 117) 2,45 час. (S 22) 2,33 час. (L 2)	β^-	(L 2, S 25)	A	0,40 (G 117) 0,30 (K 115)	0,9 (G 117) абс. Al, F. 1,0 (L2) абс. Al, F. 1,3 (S 22) абс. Al.
	Br ⁸⁴	30 мин. (S 25) 33 мин. (K 101)	β^- , γ	(D 3)	A	0,65 (K 116)	5,3 (K 101) абс. Al, F. 4,5 (B 3) абс. Al
	Br ⁸⁵ Br ⁸⁷ Br ⁽⁸⁷⁾	3,0 мин. (S 25) 50 сек. (S 25) 55,6 сек. (H 111) 56 сек. (L 105)	β^- β^- β^- (n)	(S 25) (S 25) (B 11, L 105)	A A C		
	Kr ⁸²	стаб.				низкий (G 147)	

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,099 (H 17) спектр. конв. 0,093 (L 2) спектр. конв.; абс.	Se (n, γ) (S 22, H 21) Se (d, p) (S 22, L 2) Se (γ, n) (B 7) Br (n, p) (L 2) дел., пред. 17 мин. Se ⁸¹ (L 2, G 117)	
нет γ (G 117)	Se (n, γ) (S 22, H 21) Se (d, p) (S 22, L 2) Se (γ, n) (B 7) Br (n, p) (L 2) дел., 59 мин. Se ⁸¹ * I. T. (L 2, G 117) 81 (G 117) вых. дел. B. W.	
0,17, 0,37, 1,1 (G 117) абс. Pb	Se (n, γ) (S 22, L 2) Se (d, p) (L 2) дел., пред. 2,4 час. Br ⁸³ (S 22, L 2) дел., пред. 30 мин. Br ⁸⁴ (G 117, E 115)	
0,547, 0,787, 1,35 (R 3, D 10) спектр. 1,0 (R 3) абс. Pb	Br (d, p) (S 22) Br (n, γ) (K 7, S 22) Se (p, n) (B 9, R 4) Se ($d, 2n$) (S 22) Rb (n, α) (S 22, P 7) дел., (F 112)	(D 8, D 4)
нет γ (S 22, G 117)	Se (d, n) (S 22) Se (d, p) посл. 25 мин. Se ⁸³ (L 2) Se (n, γ) посл. 25 мин. Se ⁸³ (S 22, L 2) дел., посл. 25 мин. Se ⁸³ (L 2, G 117, S 22); пред. 113 мин. Kr ⁸³ * (L 2, E 102)	(M 10, S 143, G 108)
γ (K 101)	Rb (n, α) (B 2) дел., посл. ~ 2 мин. Se ⁸⁴ (D 3) дел., пред. 4,5 час. Kr ⁸⁵ (S 18, B 2) дел., пред. 75 мин. Kr ⁸⁷ (S 18, B 2) дел., пред. Kr ⁽⁸⁷⁾ , мгнов. n излучатель (L 105)	(S 154, S 126)

Ядро		Полупериод	Распад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление $\%_0$	Энергия излу
Z	A						частицы
36	Kr ^{83*}	113 мин. (L 2)	I. Т., e^-	(L 2)	A		e^- : 0,032, 0,045, 0,028 (H 17) спектр e^- : 0,035 (L 2) абс. воздух.
	Kr ⁸³	стаб.		(T 101)	A		
	Kr ⁸⁴	стаб.		(T 101)	A		
	Kr ⁸⁵	4,5 час. (H 108, S 22) 4,6 час. (S 18) 4,0 час. (C 2)	β^- , γ	(S 18)	A		0,94 (H 108) абс. Al, F. 0,85 (B 3) абс. Al
	Kr ⁸⁵	~ 10 лет (H 110)	β^-	(H 104)	A	~ 0,24 (H 110)	0,74 (H 110) абс. Al, F.
	Kr ⁸⁶	стаб.		(T 101)	A		
	Kr ⁸⁷	75 мин. (S 18) 74 мин. (S 22)	β^-	(S 18)	A		~ 4 (B 3) абс. Al
	Kr ⁽⁸⁷⁾	мг повен.	n (L 105)	(L 105)	C	0,026 $\%_0$ дел. нейтроны (H 111)	n : 0,30 (B 125) кам. Вильс. 0,25 (H 111) абс. парафин. 2,5 (W 2) кам. Вильсона (K. U.)
	Kr ⁸⁸	3 час. (L 1) 2,8 час. (G 2)	β^-	(L 1)	A		
	Kr ⁸⁹	2,6 мин. (D 109) 2,5—3 мин. (S 14) 2—5 мин. (G 2)	β^-	(G 1, S 14)	A		
	Kr ⁹⁰	~ 33 сек. (K 119)	β^-	(D 103)	A		
	Kr ⁹¹	9,8 сек. (D 109) 5,7 сек. (O 102)	β^-	(H 8)	A		
	Kr ⁽⁹²⁾	3 сек. (D 109)	β^-	(H 5)	C		
	Kr ⁽⁹⁸⁾	2,0 сек. (D 109)	β^-	(H 16, B 118)	C		
	Kr ⁽⁹⁴⁾	1,1 сек. (D 109)	β^-	(H 15)	C		
	Kr ⁹⁷	короткий (A 101)	β^-	(A 101)	A		
37	Rb ⁸⁵	стаб.					

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнительная литература
гамма-излучение		
рентген. (E 102) 0,17, 0,37 (H 108) абс. Pb нет γ (H 110)	Se (α, n) (C 1, C 2) Kr (d, p)? (C 1, C 2) Kr (d, d)? (C 1, C 2) посл. Se (n, γ), (d, p) (L 2) дел., посл. 2,4 час. Br⁸³ (L 2, E 102) дел. (T 101) масс-спектр. посл. 2,4 час. Br⁸³ дел. (T 101) масс-спектр. посл. 30 мин. Br⁸⁴ Kr (d, p) (S 22, C 1, C 2) Sr (n, α) (B 2) Rb (n, p) (B 2) дел., посл. 3,0 мин. Br⁸⁵ (S 18, B 2) Kr (n, γ) (H 108) дел. (H 104) 85 (T 101) масс-спектр. дел. (T 101) масс-спектр. Kr (d, p) (S 22) Rb (n, p) (B 2) 87 (B 2) не получ. Sr (n, α) дел., посл. 50 сек. Br⁸⁷ (S 18, B 2) дел., посл. 55,6 сек. Br⁽⁸⁷⁾ (L 105) дел., пред. 17,8 мин. Rb⁸⁸ (L 1, A 6, G 1, G 2, H 7, H 22) дел., пред. 15,4 мин. Rb⁸⁹ (G 1, G 2, S 14, H 7); пред. 53 дн. Sr⁸⁹ (G 1, G 2, O 102, D 109) дел., пред. 25 лет Sr⁹⁰ (D 103, K 119) дел., пред. 9,7 час. Sr⁹¹ (D 109); пред. 57 дн. Y⁹¹ (H 8, B 118, O 102, D 103) дел., пред. 3,5 час. Y⁽⁹³⁾ (H 5, H 6, H 8, H 15, B 118, D 109) дел., пред. 10 час. Y⁽⁹³⁾ (H 16, H 13, B 118, D 103, D 109) дел., пред. 20 мин. Y⁽⁹⁴⁾ (H 13, D 109) дел., пред. 17 час. Zr⁹⁷ (A 101, D 109)	(S 25, S 126, B 2, R 101, S 18) (H 5) (D 103 D 108) (D 108) (D 108) (H 15, D 108, O 102)

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
37	Rb ⁸⁶	19,5 дн. (H 26)	β^- , γ	(F 113)	A	$\sim 1,6 \times 10^{-4}$ (F 113)	1,60 (H 1) спектр. 1,56 (H 26) абс.
	Rb ⁸⁷	$6,3 \times 10^{10}$ лет (S 2)	β^- , γ , e^-		(A)		0,132 (L 8) спектр. 0,13 (O 1) спектр. 0,25 (K 3) спектр.
	Rb ⁸⁸	17,8 мин. (G 2) 18 мин. (H 7)	β^-	(H 4, H 22)	A		4,6 (G 2) абс.
	Rb ⁸⁹	17,5 мин. (W 2) 15,4 мин. (G 2) 15,5 мин. (H 7)	β^-	(G 1, S 14)	A		5,1 (W 2) кам. Вильсона 3,8 (G 2) абс.
	Rb ⁹⁰	короткий (D 103)	β^-	(D 103)	A		
	Rb ⁹¹	короткий (H 8, B 118, O 101, D 103, D 109)	β^-	(H 8)	A		
	Rb ⁽⁹²⁾	короткий (H 15, B 118, D 109)	β^-	(H 5)	C		
	Rb ⁽⁹⁸⁾	короткий (H 16, H 13, B 118, D 103, D 109)	β^-	(H 16, B 118)	C		
	Rb ⁽⁹⁴⁾	короткий (H 15, D 109)	β^-	(H 15)	C		
	Rb ⁹⁷	короткий (A 101)	β^-	(A 101)	A		
	Rb	80 сек. (H 5)	β^-	(H 5)	C		
	Sr ⁸⁶	стаб.				низкий (G 147)	
38	Sr ⁸⁷	стаб.					
	Sr ⁸⁸	стаб.					
	Sr ⁸⁹	53 дн. (G 138) 54 дн. (L 9) 55 дн. (S 23, S 24)	β^-	(L 9)	A	4,6 (N 112)	1,50 (W 104) спектр. 1,52 (N 101) спектр. 1,5 (G 131, B 3) абс. Al; (S 24) кам. Вильсона
	Sr ⁹⁰	25 лет (N 110, G 134)	β^-	(H 16, N 108 G 130)	A		0,6 (G 134) абс. Al, F.

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
γ (H 27) 0,034, 0,053, 0,082, 0,102, 0,129 (O 1) спектр. конв.	Rb (n, γ) (S 22, S 15) Sr (d, α) (H 26) Rb (γ, n) (H 23) дел. (F 113) 87 (N 1) масс-спектр. Rb (n, γ) (P 7, S 22) дел., посл. 3 час. Kr⁸⁸ (L 1, A 6, H 22, G 1, G 2, H 7) дел., посл. 2,6 мин. Kr⁸⁹ (G 1, G 2, S 14, H 7); пред. 53 дн. Sr⁸⁹ (G 2) дел., посл. ~ 33 сек. Kr⁹⁰ пред. 25 лет Sr⁹⁰ (D 103) дел., посл. 9,8 сек. Kr⁹¹ пред. 9,7 час. Sr⁹¹ (D 109); пред. 57 дн. Y⁹¹ (H 8, B 118, O 102, D 103) дел., посл. 3 сек. Kr⁽⁹²⁾; пред. 3,5 час. Y⁽⁹²⁾ (H 5, H 6, H 8, H 15, B 118, D 109) дел., посл. 2,0 сек. Kr⁽⁹³⁾ пред. 10 час. Y⁽⁹³⁾ (H 16, H 13, H 15, B 118, D 103, D 109) дел., посл. 1,4 сек. Kr⁽⁹⁴⁾ пред. 20 мин. Y⁽⁹⁴⁾ (H 15, D 109) дел., посл. коротк. Kr⁹⁷ пред. 17 час. Zr⁹⁷ (A 101, D 109) дел. (H 5)	(T 3, C 6) (H 5) (H 13)
нет γ (G 138, S 23, S 24)	Sr (n, γ) (S 23, S 24) Y (n, p) (S 4) дел., посл. 15,4 мин. Rb⁸⁹ (G 2) 89 (L 103) масс-спектр.	(H 5, H 7, H 1, P 104)
нет γ (G 134, G 130)	дел., посл. коротк. Rb⁹⁰ (D 103); пред. 65 час. Y⁹⁰ (H 16, H 13, N 108, G 130) 90 (H 101) масс-спектр.	(M 113)

Ядро		Полупериод	Распад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
38	Sr ⁹¹	9,7 час. (K 102) 10 час. (H 15) 8,5 час. (G 6)	β^- , γ	(G 6)	A	5,0 (F 103)	1,3 (40%) абс. Al, F. 3,2 (60%) (K 102) абс. Al, F.
	Sr ⁽⁹²⁾	2,7 час. (G 6)	β^-	(G 6)	C	5,1 (H 103)	
	Sr ⁽⁹³⁾	7 мин. (L 9)	β^-	(L 9)	C		
	Sr ⁽⁹⁴⁾	~ 2 мин. (H 15)	β^-	(H 15)	C		
	Sr ⁹⁷	короткий (A 101)	β^-	(A 101)	A		
39	Y ⁸⁹ Y ⁹⁰	стаб. 65 час. (N 110) 62 час. (G 130) 60 час. (S 23, G 134)	β^-	(H 16, N 108, G 130)	A		2,2 (N 101) спектр. 2,45 (G 134) абс. Al, F. 2,55 (N 108) абс. Al 2,6 (S 23) кам. Вильсона (K. U.)
	Y ^{91*}	51 мин. (F 105) 50 мин. (G 6)	I. T., γ , e^-	(G 6)	A		e^- : ~ 0,5 (F 105) абс. Al
	Y ⁹¹	57 дн. (H 8, G 6)	β^-	(H 8)	A	5,9 (N 112)	1,53 (L 113) спектр. 1,6 (B 3) абс. Al 1,7 (M 113) абс. Al, F.
	Y ⁽⁹²⁾	3,5 час. (L 9, H 15)	β^- , γ	(L 9)	C		3,4 (G 6) абс. Al; (H 103) абс. Al, F.
	Y ⁽⁹³⁾	10 час. (B 113) 11,5 час. (H 15)	β^- , γ	(H 16, B 101)	C		3,6 (B 3) абс. Al 3,1 (B 113) абс. Al, F.
	Y ⁽⁹⁴⁾	20 мин. (H 15, D 104)	β^- , γ	(H 15)	C	~ 5 (D 104)	
	Y ⁹⁵	< 3 час. (S 114)	β^-		A		

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
~ 1,3 (K 102) абс. Pb	Zr (n, α) (S 17) дел., посл. коротк. Rb ⁹¹ (D 109); пред. 51 мин. Y ^{91*} (~ 400/0), 57 дн. Y ⁹¹ (~ 600/0) (G 6, F 105) дел., посл. коротк. Rb (H 5); пред. 3,5 час. Y ⁽⁹²⁾ (G 6) дел., посл. коротк. Kr ⁽⁹³⁾ (L 9, H 16, H 13, H 15, B 118, D 109); пред. 10 час. Y ⁽⁹³⁾ (H 16, H 13, H 15) дел., посл. 1,4 сек. Kr ⁽⁹⁴⁾ (H 15, D 109); пред. 20 мин. Y ⁽⁹⁴⁾ (H 13, H 15) дел., посл. коротк. Kr ⁹⁷ пред. 17 час. Zr ⁹⁷ (A 101, D 109)	(B 115) (H 3, H 15, B 118, P 102) (H 5)
нет γ (G 134, G 130)	Y (n, γ) (S 23, S 4) Y (d, p) (S 23) Cb (n, α) (S 5, S 7, N 104) Zr (n, p) (S 9, G 126) Zr (d, α) (S 9) дел., посл. 25 лет Sr ⁹⁰ (H 16, H 13, G 130, N 110) 90 (H 101) масс-спектр.	
0,61 (F 105) абс. Pb (~ 100/0 обращается)	Zr (n, p) (S 17) дел., посл. 9,7 час. Sr ⁹¹ (~ 400/0) (G 6, F 105) пред. 57 дн. Y ⁹¹ (F 105)	
нет γ (B 101, M 101)	Zr (n, p) (S 17) дел., посл. 9,7 час. Sr ⁹¹ (~ 600/0) (G 6, F 105); посл. 51 мин. Y ^{91*} (~ 400/0) (F 105) 91 (L 108) масс-спектр.	(G 131, P 103)
0,6 (G 6) абс. Pb 0,7—1,1 (K 111) абс. Pb	Zr (n, p) (S 9, S 17) дел. посл. 2,7 час. Sr ⁽⁹²⁾ (G 6, H 103)	(B 115)
0,7 (B 113) абс. Pb	дел., посл. 7 мин. Sr ⁽⁹³⁾ (H 16, H 13, H 15); нет массы 95 (S 114)	(B 115)
γ (H 15)	Zr (n, p) (S 17) дел., посл. ~ 2 мин. Sr ⁽⁹⁴⁾ (H 15, H 13) гни. пред. 65 дн. Zr ⁹⁵ (S 114)	

Ядро		Полупериод	Рас-пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
39	Y ⁹⁷	коротк. (A 101)	β^-	(A 101)	A		
40	Zr ⁹⁰ Zr ⁹¹ Zr ⁹² Zr ⁹³ Zr ⁹⁴ Zr ⁹⁵	стаб. стаб. стаб. 2,5 мин. (N 104) стаб. 65 дн. (B 117) 65,5 дн. (P 8) 63 дн. (S 9)	β^- (?) β^-, γ	(D) (G 128)	A	$\sim 6,4$ (S 128, W 101)	0,394 (98%) 1,0 (2%) (N 103) спектр. $\sim 0,35$ (93%) 1,0 (2%) (E 103) абс. Al (M 113) абс. Al, F. e^- : 0,71; 0,90 (?) (N 103) спектр.
	Zr ⁹⁶ Zr ⁹⁷	стаб. 17,0 час. (G 8, K 109)	β^-, γ	(G 8)	A		2,1 (K 109) абс. Al, F.
41	Cb ⁹³ Cb ^{95*}	стаб. 90 час. (S 131) 80 час. (E 108)	I. T., e^- , рентг.	(E 104)	A		e^- : 0,22 ₃ , 0,22 ₉ (L 104) спектр.; 0,22 (S 131) абс. Al 0,15 ₄ (N 106) спектр. 0,15 (G 123, E 103, M 113) абс. Al
	Cb ⁹⁵	35 дн. (E 108) 36,5 дн. (J 101)	β^-, γ	(G 128)	A		e^- : 0,75, 0,77 (N 106) спектр.
	Cb ⁹⁷	75 мин. (G 8)	β^-, γ	(G 8)	A		1,4 (K 109) абс. Al, F.
42	Mo ⁹⁵ Mo ⁹⁷	стаб. стаб.					

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,73; 0,92 (?) (N 103) спектр. конв. 0,81 (E 108) абс. Pb 0,88 (M 113) абс. Pb	дел., посл. коротк. Sr ⁹⁷ пред. 17 час. Zr ⁹⁷ (A 101, D 109) Cb (<i>n, p</i>) (?) (N 104) Zr (<i>n, γ</i>) (S 9) Zr (<i>d, p</i>) (S 9, J 101) Mo (<i>n, α</i>) (S 9) дел., посл. < 3 час. Y ⁹⁵ (S 114); пред. 90 час. Cb ^{95*} (~ 20%) 35 дн. Cb ⁹⁵ (~ 980%) (E 108, S 131, J 101) 95 (L 107, N 103) 35 дн. Cb ⁹⁵ β ⁻ излучатель 95 (H 102) масс-спектр.	(B 121, N 104, H 13, G 101)
~ 0,8 (K 109) абс. Pb	Zr (<i>n, γ</i>) (S 9) Mo (<i>n, α</i>) (S 9) дел., посл. коротк. Sr ⁹⁷ (A 101); пред. 75 мин. Cb ⁹⁷ (G 8, H 9, S 9) 95,97 (J 101) не получ. при Cb (<i>n, p</i>) (N 104) 97 (S 9) не получ. при Zr (<i>n, 2n</i>)	(P 105)
γ высокой конв. (?) (S 131) рентген.: ~ 0,016 (S 131) абс. Al 0,75 (W 104) спектр. 0,77 ₆ (N 106) спектр. конверс. 0,79 (J 102) спектр. 0,75 (E 108) абс. Pb ~ 0,7 (G 128) абс. Pb	дел., посл. 65 дн. Zr ⁹⁵ (~ 20%) (S 31, E 108); пред. 35 дн. Cb ⁹⁵ (S 131, L 104) Mo (<i>d, α</i>) (J 101) Zr (<i>d, p</i>) посл. 65 дн. Zr ⁹⁵ (J 101) дел., посл. 65 дн. Zr ⁹⁵ (~ 980%) (J 101, G 128, E 108); 90 час. Cb ^{95*} I. T. (~ 20%) (S 131, L 104) 95 (L 107, N 106) 35 дн. Cb ⁹⁵ β ⁻ излучатель 95 (H 102) масс-спектр. Mo (<i>n, p</i>) (S 9)	(F 110, N 104, E 117, E 105, N 101)
0,78 (K 109) абс. Pb	дел., посл. 17 час. Zr ⁹⁷ (G 8, S 9, H 9)	(P 105)

Ядро		Полупериод	Рас-пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
42	Mo ⁹⁸ Mo ⁹⁹	стаб. 67 час. (S 13, K 103)	β^- , γ	(H 3)	A	6,2 (F 103, S 153)	1,2 (K 103) абс. Al, F. 1,4 (S 13) абс. Al
	Mo ¹⁰⁰ Mo ¹⁰¹	стаб. 14,6 мин. (M 6) 14 мин. (H 11)	β^- , γ	(H 10)	A		0,1, 2,2 (M 6) абс. Al; 1,9 (S 9) абс. 1,8 (S 8) кам. Вильсона (K. U.)
	Mo ⁽¹⁰²⁾	12 мин. (H 11)	β^-	(H 10)	C		
43	Mo ¹⁰⁵ 43 ^{99*}	коротк. (B 4) 5,9 час. (G 144) 6,6 час. (S 13)	I. T., γ , e^- , рентг.	(B 4) (S 21)	A A		e^- : 0,116 (S 13) спектр. 0,12 (S 13) абс. Al
	43 ⁹⁹	4×10^6 лет (M 107) $\sim 10^6$ лет (L 111) $\sim 3 \times 10^5$ лет (S 104) > 3000 лет (G 110) > 40 лет (S 13)	β^-	(L 111, S 104)	A		0,3 (L 111, S 104, M 107) абс. Al
	43 ¹⁰¹	14,0 мин. (M 6, H 11)	β^- , γ	(H 10)	A		1,3 (M 6) абс: Al 1,2 (M 5, S 9) абс. Al 1,1 (S 8) кам. Вильсона (K. U.)
	43 ⁽¹⁰²⁾	< 1 мин. (H 10, H 11)	β^-		C		
	43 ¹⁰⁵	коротк. (B 4)	β^-	(B 4)	A		
	43 ⁽¹⁰⁷⁾	$< 1,5$ мин. (B 4)	β^-		C		
44	Ru ⁹⁹ Ru ¹⁰¹ Ru ¹⁰²	стаб. стаб. стаб.					

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,24, 0,75 (M ₁₁₄) спектр. 0,4 (S 13) абс. Сп, Рв	Mo (<i>d, p</i>) (S 13) Mo (<i>n, γ</i>) (S 4, S 13) Mo (<i>n, 2n</i>) (S 9) Zr (<i>α, n</i>) (D 5) дел., пред. 5,9 час. $43^{99\pm}$ ($\sim 100\%$) (S 13, S 21); пред. 4×10^6 лет 43^{99} ($\sim 90\%$) (S 13, M 107)	(H 24, B 115)
0,3, 0,9 (M 6) абс. Рв 0,135 (S 13) спектр. конверс. 0,129 (K 1) спектр. конверс. $\sim 0,18$ (S 13) абс. Сп, Рв рентген. (S 13)	Mo (<i>n, γ</i>) (S 8, S 9, M 5, M 6) дел., пред. 14,0 мин. 43^{101} (M 5, M 6, H 10, H 11, S 8) 101 (S 9, M 6) не получ. при Mo (<i>n, 2n</i>) дел., пред. < 1 мин. $43^{(102)}$ (H 10, H 11) дел., пред. 4,5 час. Ru ¹⁰⁵ (B 4) Mo (<i>n, γ</i>) посл. 67 час. Mo ⁹⁹ (S 13, S 9) Mo (<i>d, p</i>) посл. 67 час. Mo ⁹⁹ (S 13) дел., посл. 67 час. Mo ⁹⁹ (S 13, S 21, G 107); пред. 4×10^6 лет 43^{99} (S 13, M 107) Mo (<i>n, γ</i>) посл. 67 час. Mo ⁹⁹ (M 107) дел., посл. 67 час. Mo ⁹⁹ $\sim (90\%)$ (S 13); 5,9 час. $43^{99\pm}$ I. T. ($\sim 100\%$) (S 13, H 10)	(G 110)
0,39 (M 6) абс. Рв	Mo (<i>n, γ</i>) посл. 14,6 мин. Mo ¹⁰¹ (S 8, S 9) дел., посл. 14,6 мин. Mo ¹⁰¹ (M 5, M 6, H 10, H 11, S 8) дел., посл. 12 мин. Mo ⁽¹⁰²⁾ (H 10, H 11) дел., посл. коротк. Mo ¹⁰⁵ ; пред. 4,5 час. Ru ¹⁰⁵ (B 4) тип. пред. 4 мин. Ru ⁽¹⁰⁷⁾ (B 4)	

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
44	Ru ¹⁰³	42 дн. (S 145, G 143) 45 дн. (N 2)	β^- , γ	(N 2, G 129)	A	3,7 (S 132)	0,2 (95%) , 0,80 (5%) (S 145) абс. Al, F. 0,2 (9,0%) , 0,8 (3%) (G 143) абс. Al, F.
	Ru ¹⁰⁴ Ru ¹⁰⁵	стаб. 4,5 час. (S 145) 4 час. (L 10, D 2, N 6)	β^- , γ	(S 20)	A	~ 0,9 (S 145)	1,35 (S 145) абс. Al, F. 1,5 (B 4) абс. Al
	Ru ¹⁰⁶	1,0 год (G 143)	β^-	(G 129)	A	0,48 (S 132) 0,53 (G 121)	~ 0,03 (?) (G 143) абс. Al
	Ru ⁽¹⁰⁷⁾	4 мин. (B 4, G 116)	β^-	(B 4)	C		~ 4 (B 4) абс. Al
45	Rh ^{103*}	56 мин. (G 127) 48 мин. (F 3) 45 мин. (W 6)	I. T., e^- , рентг.	(G 127)	A		e^- : ~ 0,03 (G 143) абс. Al
	Rh ¹⁰³ Rh ¹⁰⁵	стаб. 36,5 час. (S 145) 34 час. (N 5)	β^- , γ	(N 5)	A		0,60 (S 145) абс. Al, F. e^- : ~ 0,3 (S 145) абс. Al
	Rh ¹⁰⁶	30 сек. (G 127)	β^- , γ	(G 127)	A		~ 2,8 (20%) , 3,9 (80%) (G 143) абс. Al совпад. ~ 4,5 (S 123) абс. Al
	Rh ¹⁰⁷	24 мин. (B 4) 26 мин. (G 116)	β^- , γ (?)	(B 4)	C		1,2 (B 4) абс. Al
46	Rh ¹⁰⁹ Rh	< 1 час. (S 107) 9 час. (B 111)	β^- β^- , γ	(B 111)	A D		~ 1,3 (B 111) абс. Al
	Pd ¹⁰⁶ Pd ¹⁰⁷	стаб. очень коротк. или	β^-		A		
		> 3×10^8 лет (G 119)					
		> $8,6 \times 10^7$ лет (L 115)					
	Pd ¹⁰³	стаб.					

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,56 (G 127) абс. Pb 0,54 (S 145) абс. Pb	Ru (<i>d</i> , <i>f</i>) (L 10, S 145) Ru (<i>n</i> , γ) (S 145) дел., пред. 5,6 мин. Rh ^{103*} (G 143, G 127)	(N 6, B 115, G 115)
0,76 (S 145) абс. Pb.	Ru (<i>d</i> , <i>p</i>) (L 10, S 145) Ru (<i>n</i> , γ) (D 2, S 145) дел., посл. коротк. 43 ¹⁰⁵ (B 4); пред. 30,5 час.	(C 105, S 123)
нет γ (G 143)	Rh ¹⁰⁵ (N 6, S 145, S 122) дел., пред. 30 сек. Rh ¹⁰⁶ (G 127, G 143) 105 (H 102) масс-спектр. дел., посл. < 1,5 мин. 43 ⁽¹⁰⁷⁾ (B 4); пред. 24 мин. Rh ⁽¹⁰⁷⁾ (B 4, G 116)	(S 123, S 145, G 115)
рентг.: 0,020 (G 143) абс. Al	Rh (γ , γ) (W 6) Rh (<i>n</i> , <i>n</i>) (F 3) дел., посл. 42 дн. Ru ¹⁰³ ($\geq 97\%$) (G 143)	(S 123, S 145, G 115)
0,33 (S 145) абс. Pb	Ru (<i>d</i> , <i>n</i>) (?) (S 145) Ru (<i>d</i> , <i>p</i>), Ru (<i>n</i> , γ), посл. 4,5 час. Ru ¹⁰⁵ (S 145);	
0,3, 0,8 (G 143) абс. Pb (низк. интенсив.)	дел., посл. 4,5 час. Ru ¹⁰⁵ (N 6, S 122, S 145) дел., посл. 1,0 год Ru ¹⁰⁶ (G 127, G 143)	
γ (?) (G 116)	дел., посл. 4 мин. Ru ⁽¹⁰⁷⁾ (B 4, G 116) 107 (G 116) вых. дел. B. W. гип. пред. 13,4 час. Pd ¹⁰⁹ (S 107)	(C 112)
0,8 (B 111) абс. Pb	дел. (B 111)	(C 112)

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Клас	Выход на деление 10^{-6}	Энергия излу
Z	A						частицы
46	Pd ¹⁰⁹	13,4 час. (S 138) 13,2 час. (L 103)	β^-	(S 109)	A	0,028 (t) (E 111)	1,1 (S 107) абс. Al, F. 1,03 (K 4) кам. Вильсона
	Pd ¹¹⁰ Pd ¹¹¹	13 час. (K 4) стаб. 26 мин. (S 20)	β^-	(N 4)	A		3,5 (B 4) абс.
	Pd ¹¹²	21 час. (S 107)	β^-	(N 4)	A	0,011 (S 107)	0,2 (S 107) абс. Al
	Ag ¹⁰⁷ Ag ¹⁰⁹	стаб. 40,4 сек. (W 5) 40 сек. (A 7)	I. T., e^- , γ , рентг.		(A)		e^- : 0,0664, 0,0896, 0,0915 (V 1, H 17), спектр.
47	Ag ¹⁰⁹ Ag ¹¹¹	стаб. 7,6 дн. (S 129) 7,5 дн. (K 4, P 5)	β^- , γ (?)	(N 4)	A	0,018 (t) (E 111)	$\sim$ 0,24 (?), 1,0 (S 129) абс. Al, F. $\sim$ 0,8 (K 4) кам. Вильсона (B 3) абс. 3,6 (S 107) абс. Al, F.
	Ag ¹¹²	3,2 час. (P 5, S 107)	β^- , γ	(N 4)	A		2,2 (P 5) кам. Вильсона
	Cd ¹¹¹ Cd ¹¹² Cd ¹¹³ Cd ¹¹⁴ Cd ¹¹⁵	стаб. стаб. стаб. стаб. 2,33 дн. (C 4, M 111) 2,5 дн. (G 3)	β^- , γ	(N 4)	A	0,011 (M 111)	$\sim$ 0,6, 1,13 (L 7) спектр. 1,11 (C 4) спектр. 0,56 (60%) ₀ , 1,20 (40%) ₀ (M 111) абс. Al, F.
48	Cd ¹¹⁵	44 дн. (G 141) 43 дн (S 116, M 118, S 117) 40 дн. (C 4)	β^- , γ (?)	(M 109, G 113)	A	0,0008 (M 118)	1,7 (G 141) абс. Al 1,8 (M 118) абс. Al, F. 1,5 (S 116, S 117) абс. Al

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
нет γ (S 107)	Pd (d, p) (K 4) Pd (n, γ) (A 3, K 4) Ag (n, p) (F 1) дел., пред. 40 сек. Ag ^{109*} (S 20) 109 (R 103) масс-спектр.	
нет γ (S 107)	Pd (d, p) (K 4) Pd (n, γ) (A 3, K 4) дел. пред. 7,6 дн. Ag ¹¹¹ (K 4, S 20) дел. пред. 3,2 час. Ag ¹¹² (N 4, S 107)	(S 20)
0,0426 (V 1, H 17) спектр. конверс. 0,092 (H 25) спектр. конверс. 0,09 (A 7, H 17) абс.	Ag ($d, 2n$) 5,7 час. Cd ¹⁰⁹ K-захв. (A 7, H 25) Ag ($d, 2n$) 153 дн. Cd ¹⁰⁹ K-захв. (H 25) Pd (n, γ) посл. 13,4 час. Pd ¹⁰⁹ (S 20) Ag (n, n) (A 7, B 8) Ag (e, e) (W 5) Ag (γ, γ) (F 3, W 5)	
нет γ (?) (K 4, P 5) γ (низк. интенсивн.) (S 129)	Pd (d, n) (K 4, P 5) Pd (α, p) Cd (n, p) (P 5) дел., посл. 26 мин. Pd ¹¹¹ (K 4, S 20)	(N 3)
0,86 (S 107) абс. Pb	Cd (n, p), In (n, α) (P 5) дел., посл. 21 час. Pd ¹¹² (N 3, N 4, S 107)	(S 105)
0,65 (M 3) спектр. 0,55 (L 7) кам. Вильсона	Cd (d, p) (C 4) Cd (n, γ) (M 8, G 3) Cd ($n, 2n$) (G 3) In (n, p) (S 116) дел., пред. 4,5 час. In ^{115*} (C 4, G 3, N 3, N 4)	
~ 0,5 (?) (S 117) абс. Pb	Cd (d, p) (C 4) Cd (n, γ) (S 115, S 116) In (n, p) (S 116) дел. (M 109, G 113) 115 (C 4) 44 дн. Cd ¹¹⁶ β -излучатель	

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление ‰	Энергия излу	
Z	A						частицы	
48	Cd ¹¹⁶ Cd ¹¹⁷	стаб. 2,83 час. (L 7) 2,72 час. (M 112)	β ⁻	(N 4)	A	0,01 (M 112)	1,3—1,7 (L 7) спектр.	
	Cd*	48,7 мин. (W 10) 50 мин. (D 7)	I. Т., e ⁻	(N 4)	C		e ⁻ : 0,17 (W 10) абс. AI	
49	In ^{115*}	4,53 час. (L 6) 4,5 час. (L 5, C 4) 4,1 час (G 3, B 1)	I. Т., γ, e ⁻	(N 4)	A		e ⁻ : 0,308, 0,332 (L 5) спектр. 0,48 (G 3) абс. AI	
	In ¹¹⁵ In ¹¹⁷	стаб. 1,95 час. (L 6, L 7) 1,9 час. (M 112)	β ⁻	(N 4)	A		1,73 (C 4) спектр. 1,90 (M 112) абс. AI, F.	
50	Sn ¹¹⁷ Sn ¹¹⁸ Sn ¹¹⁹ Sn ¹²⁰ Sn ⁽¹²¹⁾	стаб. стаб. стаб. стаб. 62 час. (S 108) 60 час. (N 2) ~ 80 час. (H 14)	β ⁻	(N 2)	C	0,014 (C 108)	0,76 (S 108) абс. AI, F.	
	Sn ^(121, 128)	130 дн. (L 101)	β ⁻	(L 101)	C	0,0012 1	1,44—1,53 (L 101) абс. AI, F.	
	Sn ¹²² Sn ⁽¹²³⁾	стаб. 10 дн. (S 108) 11 дн. (H 14)	β ⁻ , γ	(H 14)	C	0,0044 (S 108)	2,6 (S 108) абс. AI, F.	
	Sn ¹²⁴ Sn ¹²⁵	стаб. 9 мин. (L 13)	β ⁻		(B)			
	Sn	~ 20 мин. (H 14)	β ⁻	(H 14)	C			

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,333 (L 7) спектр. конверс. ~ 0,4 (L 7) абс. Pb	$Cd(d, p)$ (C 4) $Cd(n, \gamma)$ (M 8, G 3) дел., пред. 1,95 час. In^{117} (G 3, C 4, L 7, N 3, N 4) ^{117}Cd (C 4), 1,95 час. In^{117} β-излучатель $Cd(n, n)$ (D 7) $Cd(e, e)$ (W 10) $Cd(\gamma, \gamma)$ (F 2, W 10) дел. (N 3, N 4) $In(n, n)$ (G 3) $In(p, p)$ (B 1) $In(\alpha, \alpha)$ (L 3) $In(e, e)$ (W 1) In (рентген.) (P 4, C 3, W 1) $Cd(d, p)$ посл. 2,33 дн. Cd^{115} (C 4, L 7) дел., посл. 2,33 дн. Cd^{115} (G 3, C 4, N 3, N 4)	(M 111)
нет γ (L 6, L 7)	$Cd(d, n)$ (L 7) $Cd(d, p)$ посл. 2,83 час. Cd^{117} (C 4, L 7) дел., посл. 2,83 час. Cd^{117} (G 3, C 4, N 3, N 4, L 7)	
нет γ (S 109)	дел. (N 2, H 14, S 108)	
нет γ (L 101)	дел., нет акт. дочерн. прод. (L 101)	
γ (S 108)	$Sn(d, p)$ (L 13) $Sn(n, \gamma)$ (L 13) дел. (H 14, S 108) $Sn(d, p)$ (L 13) $Sn(n, \gamma)$ (L 13) ^{125}Sn (L 13) не получ. при $Sn(n, 2n)$ дел. (H 14)	

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление $\frac{0}{0}$	Энергия излу
Z	A						частицы
50	Sn ⁽¹²⁶⁾	70 мин. (N 2, H 14)	β^- , γ (?)	(N 2)	C	0,1 (S 108)	(70 мин. Sn ⁽¹²⁶⁾ + + ~ 60 мин. Sb ⁽¹²⁶⁾): 0,7 (60 $\frac{0}{0}$), 2,7 (40 $\frac{0}{0}$) (S 108) абс. Al, F.
51	Sb ¹²¹ Sb ¹²³ Sb ¹²⁵	стаб. стаб. ~ 2,7 года (L 102)	β^- , γ , рентг.	(C 102, S 124)	B	0,023 (S 127) 0,018 (L 102)	0,3 (~ 65 $\frac{0}{0}$), 0,7 (~ 35 $\frac{0}{0}$) (S 127) абс. Al, F. ~ 0,6 (C 102, L 102) абс. Al
	Sb ⁽¹²⁶⁾	~ 60 мин. (N 2)	β^- , γ (?)	(N 2)	C		см. 70 мин. Sn ⁽¹²⁶⁾
	Sb ¹²⁷	93 час. (S 124) 80 час. (A 2)	β^- , γ	(A 2)	A		1,15 (S 124) абс. Al
	Sb ¹²⁹	4,2 час. (A 2)	β^-	(A 2)	A		
	Sb ⁽¹³²⁾	~ 5 мин. (A 2)	β^-	(A 1)	C		
	Sb ¹³³	< 10 мин. (A 2)	β^-		A		
	Sb ⁽¹³⁴⁾	< 10 мин. (A 2)	β^-		C		
52	Te ¹²⁵	стаб.					
	Te ¹²⁶	стаб.					
	Te ^{127*}	90 дн. (S 12, G 135)	I. T., e^- , рентг.	(G 112)	A	0,033 (G 135)	e^- : 0,055, 0,082, 0,085 (H 17) спектр.
	Te ¹²⁷	9,3 час. (S 12, C 103, G 135)	β^-	A 2)	A		0,70 (S 12, C 103, G 135) абс. Al, F.
	Te ¹²⁸	стаб.					
	Te ^{129*}	32 дн. (S 12, G 135)	I. T., e^-	(N 111)	A	0,19 (B 119)	e^- : 0,070, 0,10 (H 17) спектр.

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнительная литература
гамма-излучение		
(70 мин. $\text{Sn}^{(126)} +$ $+ \sim 60$ мин. $\text{Sb}^{(126)}$): 1,2 (S 108) абс. Pb	дел., пред. ~ 60 мин. $\text{Sb}^{(126)}$ (N 2, H 14)	(S 109)
0,6 (S 127) абс. Pb 0,56 (L 102) абс. Pb рентг.: 0,027 (S 127, L 102) абс. Al	посл. $\text{Sn} (n, \gamma)$ (S 127) дел. (C 102, S 124, S 127, L 102)	
см. 70 мин. $\text{Sn}^{(126)}$	дел., посл. 70 мин. $\text{Sn}^{(126)}$ (N 2)	
0,72 (S 125) абс. Pb	дел., пред. 9,3 час. Te^{127} (A 2, C 103) дел., пред. 70 мин. Te^{129} (A 2) дел., пред. 77 час. $\text{Te}^{(132)}$ (A 2) гип. пред. 60 мин. Te^{133} (A 2) гип. пред. 43 мин. $\text{Te}^{(134)}$ (A 2)	
рентген.: 0,028 (G 135) абс. Al	$\text{Te} (d, p)$, $\text{Te} (n, \gamma)$ (S 12) $\text{I} (n, p)$ (S 12) дел., пред. 9,3 час. Te^{127} (S 12, G 135) $\text{Te} (d, p)$ (T 2, S 12) $\text{Te} (n, \gamma)$ (S 12) $\text{Te} (n, 2n)$ (T 2) $\text{I} (n, p)$ (S 12) дел., посл. 93 час. Sb^{127} (A 2, C 103); 90 дн. Te^{127} I. T. (S 12, G 135)	
пет γ (C 103, S 125, G 135)		
рентген. (G 135)	$\text{Te} (d, p)$ (S 12) $\text{Te} (n, \gamma)$ (S 12) $\text{Te} (n, 2n)$ (T 2) дел., пред. 70 мин. Te^{129} (S 12, G 135)	

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
52	Te ¹²⁹	70 мин. (A 2, G 135) 72 мин. (S 12)	β^- , γ , рентг.	(A 2)	A		1,8 (W 104) спектр. 1,75 (M 113) абс. Al, F. 1,7 (G 135) абс. Al, F. 1,6 (N 111) абс. Al, F.
	Te ¹³⁰ Te ^{131*}	стаб. 30 час. (A 2) 29 час. (L 12)	I. Т., e^-	(A 2)	A	~ 0,5 (K 104)	e^- : 0,147, 0,175 (H 17) спектр.
	Te ¹³¹	25 мин. (S 12) 30 мин. (A 2)	β^-	(A 2)	A		
	Te ⁽¹³²⁾	77 час. (A 2) 66 час. (H 3)	β^- , γ , e^- , рентг.	(A 8)	C	3,6 (E 110)	0,28 (N 115) абс. Al, F. ~ 0,3 (B 3) абс. Al e^- (N 115)
	Te ¹³³	60 мин. (A 2, W 9)	β^-	(A 2)	A		
	Te ⁽¹³⁴⁾	43 мин. (A 2)	β^-	(A 2)	C		
	Te ¹³⁵	< 2 мин. (D 4, G 123, K 108)	β^-		A		
	Te ¹¹²⁷	~ 1 мин. (H 14)	β^-	(H 14)	D		
	1129	стаб. очень длин. (L 112)	β^-		A		
	1131	8,0 дн. (L 12, G 142) 7,9 дн. (A 2)	β^- , γ , e^-	(A 2)	A	2,8 (t) (E 111)	0,595 (D 1, D 6) спектр. 0,60 (M 113) абс. Al, F.
53	I ⁽¹³²⁾	2,4 час. (A 2) 2,3 час. (H 3)	β^- , γ	(A 8)	C		1,0 (~ 50%) 2,1 (~ 50%) (N 115) абс. Al, F. 1,3 (B 3) абс. Al

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнительная литература
гамма-излучение		
0,3, 0,8 (G 135) абс. Pb 0,3, 0,7 (M 113) абс. Pb рентген.: $\sim 0,030$ (G 135) абс. Al	Te (d, p) (T 2, S 12) Te (n, γ) (S 12) Te ($n, 2n$) (H 12, T 2) Te (γ, n) (B 7) дел., посл. 4,2 час. Sb¹²⁹ (A 2); 32 дн. Te^{129*} I. T. (S 12, G 135); пред. очень длин. I¹²⁹ (S 12, L 112) Te (d, p) (S 12) Te (n, γ) (S 12) дел., посл. 25 мин. Te¹³¹ (S 12); пред. 8,0 дн. I¹³¹ (A 2, H 4, S 12) Te (d, p) (S 12) Te (n, γ) (S 12) дел., посл. 30 час. Te^{131B} I. T. (S 12); пред. 8,0 дн. I¹³¹ (A 2, S 12) дел., посл. ~ 5 мин. Sb⁽¹³²⁾ (A 2); пред. 2,4 час. I⁽¹³²⁾ (A 8, A 2, H 3, H 4, N 115) дел., посл. < 10 мин. Sb¹³³ (A 2); пред. 22 час. I¹³³ (A 22, H 4, W 9) дел., посл. < 10 мин. Sb⁽¹³⁴⁾ (A 2); пред. 54 мин. I⁽¹³⁴⁾ (A 2, H 4) гип. пред. 6,7 час. I¹³⁵ (S 21, D 4, G 123, K 108, W 9) дел. (H 14) гип. посл. 70 мин. Te¹²⁹ (S 12)	
0,22 (N 115) абс. Pb рентген. (A 2) абс.		(W 7)
0,367 (D 6) спектр. спектр. конв.; 0,080 (D 6) спектр. конв., абс. Pt, Hg, совпад. 0,36 (S 144, M 113) абс. Pb 0,4 (L 12) абс. Pb 0,6 ($\sim 50\%$) ₀ , 1,4 ($\sim 50\%$) ₀ (N 115) абс. Pb 0,85 (B 3) абс. Pb	Te (d, n) (L 12, R 2) дел., посл. 25 мин. Te¹³¹ (L 12, A 2, S 12) дел., посл. 77 час. Te⁽¹³²⁾ (A 8, A 2, H 3, N 115, H 4)	(P 108, H 4, T 1) (M 116)

Ядро		Полупериод	Распад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
53	I ¹¹³	22 час. (A 2, S 21, K 108, W 9)	β^- , γ	(A 2)	A	~ 4,5 (K 108)	1,3 (S 144) абс. Al 1,1 (P 1) кам. Вильсона
	I ⁽¹⁸⁴⁾	18,5 час. (H 4) 54 мин. (A 2)	β^- , γ	(A 2)	C	~ 5,7 (K 112)	
	I ¹³⁵	6,7 час. (G 123, K 108) 6,6 час. (S 21, D 4, W 9)	β^- , γ	(S 21, D 4)	A	5,6 (G 123, K 108)	1,35 (K 108) абс. Al, F. 1,5 (S 144) абс. Al
	I ⁽¹³⁶⁾	1,8 мин. (S 25)	β^-	(S 25)	C		
	I ¹³⁷	30 сек. (S 25)	β^-	(S 25)	B		
	I ⁽¹³⁷⁾	22,0 сек. (H 111) 23 сек. (L 105, R 101)	β^- , (n)	(B 11, L 105)	C		
54	He ¹²⁹	стаб.					
	He ¹³¹	стаб.		(T 101)	A		
	He ¹³²	стаб.		(T 101)	A		
	He ¹³³	5,3 дн. (E 122) 5,4 дн. (C 2)	β^- , γ , e^- , рентг.	(L 1)	A		0,35 (E 112) абс. Al, F. 0,33 (E 103) абс. Al 0,32 (B 3, S 16) 0,26 (W 9) e^- : 0,049 (H 18) спектр.
	He ¹³⁴	стаб.		(T 101)	A		
	He ^{135*}	13 мин. (N 116) 15,6 мин. (R 1, S 16) 10 мин. (W 9)	I. T., γ , e^-	(G 4)	A		e^- : 0,50 (N 116) абс. Al; 0,6 (S 16) абс. Al
	He ¹³⁵	9,2 час. (H 105) 9,4 час. (S 21, W 7) 9,5 час. (D 4)	β^- , γ	(S 21, D 4)	A	5,9 (H 109)	0,94 (H 105) абс. Al, F. 0,96 (W 9) абс. Al 0,92 (B 3) абс. Al 0,90—1,0 (S 144) абс. Al
	He ¹³⁶	стаб.		(T 101)	A		
	He ¹³⁷	3,4 мин. (R 1, S 16) 3,8 мин. (S 18)	β^-	(S 18)	B		~ 4 (S 18, B 3) абс. Al

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,55 (S 144) абс. Pb	дел., посл. 60 мин. Te^{133} (A 2, H 4, W 9); пред. 5,3 дн. Xe^{133} (S 21, D 4, W 9)	(W 7, K 113, P 107)
> 1 (G 123) абс. Pb	дел., посл. 43 мин. $\text{Te}^{(134)}$ (A 2, H 4)	(P 2, P 13, P 106)
1,6 (K 108) абс. Pb	дел., посл. < 2 мин. Te^{135} (D 4, G 123, K 108, W 9); пред. 9,2 час. Xe^{135} ($\sim 90\%$) S 21, D 4, W 9; пред. 13 мин. Xe^{135*} ($\sim 10\%$) (W 9)	(W 7, K 119)
1,3 (S 144) абс. Pb	дел. (S 25) дел., пред. 3,4 мин. Xe^{137} (S 18) дел. пред. $\text{Xe}^{(137)}$ мгнов. л-изучатель (L 105)	(R 5, S 154)
0,085 (E 112) абс. Cu, Pb	дел. (T 101) масс-спектр; посл. 8,0 дн. I^{131}	
0,083 (B 3) абс.	дел. (T 101) масс-спектр.	
рентг.: 0,031 (E 112)	$\text{Xe}(d, p)$ (C 2)	
абс. Al; 0,040 (E 103)	$\text{Xe}(n, \gamma)$ (R 1) (?)	
абс. Al	$\text{Te}(\alpha, n)$ (C 2)	
	$\text{Ba}(n, \alpha)$ (W 7, W 9, C 101)	
	$\text{Cs}(n, p)$ (W 7, W 9, C 101)	
	дел., посл. 22 час. I^{129} (S 21, D 4, W 9)	
0,54 (N 116) абс. Al;	дел. (T 101) масс-спектр.	
конв.	$\text{Xe}(n, \gamma)$ (R 1, S 16)	
$\sim 0,5$ (W 9) абс. Pb	дел., посл. 6,7 час. I^{135} ($\sim 100\%$) (G 4, S 16);	
0,6 (S 16) абс. Al конв.	пред. 9,2 час. Xe^{135} (G 4, W 9)	
0,25 (W 9) абс. Pb	$\text{Xe}(d, p)$ (C 2)	
0,26 (S 144) абс. Pb	$\text{Ba}(n, \alpha)$ (W 7, S 16, W 9)	
	дел., посл. 6,7 час. I^{135} ($\sim 90\%$) (S 21, D 4, S 16, W 9); 13 мин. Xe^{135*}	
	1. T. (W 9); пред. $> 2,5 \times 10^4$ лет Cs^{135} (E 107)	
	дел. (T 101) масс-спектр.	
	$\text{Xe}(n, \gamma)$ (R 1, S 16)	
	дел., посл. 30 сек. I^{137} (S 18); пред. 33 года Cs^{137} (G 123, T 102)	(B 2)

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу	
Z	A						частицы	
54	He ⁽¹³⁷⁾	мгновен. (L 105)	π (L 105)	(L 105)	C	0,17% дел. нейтроны H (111)	π : 0,67 (B 125) кам. Вильсона 0,56 (H 111) абс. парафин.	
	He ¹³⁸	17 мин. (G 2) 16—18 мин. (S 14)	β^-	(H 4)	B			
	He ¹³⁹	41 сек. (D 109) ~ 30 сек. (H 22)	β^-	(H 4, H 22)	A			
	He ¹⁴⁰	16 сек. (D 109) 9,8 сек. (O 102)	β^-	(H 5)	A			
	He ¹⁴¹	3 сек. (D 109) 1,7 сек. (K 119, O 102)	β^-	(B 118)	A			
	He ¹⁴²	1 сек. (D 109)	β^-	(B 113)	A			
	He ¹⁴⁴ He ¹⁴⁵ He	коротк. (D 103) 0,8 сек. (D 109) 68 мин. (C 2)	β^- β^- I.T. (?) (S 16)	(D 103) (A 103)	A C (C)			
55	Cs ¹³⁸ Cs ¹³⁸	стаб. > 2,5 × 10 ⁴ лет (E 107)	β^-		A	0,008 (F 111) 0,011 (G 137)	~ 0,28 (F 111) абс. Al совпад. 0,5 (500%), 0,8 (500%) (G 136) абс. Al, F. ~ 0,4 (500%), 0,8 (500%) (M 113) абс. Al, F. 2,6 (G 2) абс. Al	
	Cs ¹³⁶	> 2 × 10 ⁸ лет (G 123, F 106)						
	Cs ⁽¹³⁶⁾	13 дн. (F 111, G 137)	β^- , γ	(F 107)	C			
	Cs ¹³⁷	33 года (G 140)	β^- , γ	(S 27)	A			
	Cs ¹³⁸	32 мин. (G 2, G 139) 33 мин. (A 6, H 4, E 114)	β^- , γ	(H 4, H 22)	B			
	Cs ¹³⁹	7 мин. (H 5) 10 мин. (H 22)	β^-	(H 4, H 22)	A			
	Cs ⁽¹⁴⁰⁾	40 сек. (H 5)	β^-	(H 5)	C			

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
	дел., посл. 22,0 сек. I ¹³⁷ (L 105)	
	дел., пред. 32 мин. Cs ¹³⁸ (H 4, G 1, G 2, S 14)	(S 16, H 5)
	дел., пред. 7 мин. Cs ¹³⁹ (H 22, H 4, H 5) пред. 85 мин. Ba ¹³⁹ (D 109, H 5, H 22) дел., пред. 12,8 дн. Ba ¹⁴⁰ (H 5, B 118, O 102, D 103, D 109)	(D 108)
	дел., пред. 3,5 час. La ¹⁴¹ (B 118); пред. 28 дн. Ce ¹⁴¹ (O 102, D 109) дел., пред. 33 час. Ce ¹⁴³ (B 118, D 109); пред. 13,8 дн. Pr ¹⁴³ (O 102) дел., пред. 275 дн. Ce ¹⁴⁴ дел., пред. 1,8 час. Ce ¹⁴⁵ Xe (<i>d, p</i>) (?) (C 2) Xe (<i>n, n</i>) (?) (S 16)	(D 103) (O 102) (D 109)
	гип. посл. 6,7 час. I ¹⁸⁵ (G 123, F 106, E 107)	
1,2 (F 111) абс. Pb совпад. 0,75 (G 136) абс. Pb 0,7 (M 113) абс. Pb	дел. (F 111, G 137) посл. Xe (<i>n, γ</i>) (T 102) 137 (F 106) нет 135 дел., посл. 3,4 мин. Xe ¹³⁷ (T 102, G 123) 137 (L 110) масс-спектр Ba (<i>n, p</i>) (S 16)	(G 104)
1,2 (G 139) абс. Pb	дел., посл. 17 мин. Xe ¹³³ (H 4, G 1, G 2, S 14) дел., посл. 41 сек. Xe ¹³⁹ (H 4, H 22, H 5); пред. 85 мин. Ba ¹³⁹ (H 4, H 22) дел. (H 5)	(H 5, P 109) (H 6, A, 6)

Ядро		Полупериод	Распад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
55	Cs ¹⁴⁰	коротк. (H 5, B 118, O ₂ 102, D 103, D 109)	β^-	(H 5)	A		
	Cs ¹⁴¹	коротк. (B 118, O ₂ 102, D 109)	β^-	(B 118)	A		
	Cs ⁽¹⁴²⁾	~ 1—2 мин. (H 12)	β^-	(H 12)	D		
	Cs ¹⁴³	коротк. (B 118, O ₂ 102, D 109)	β^-	(B 118)	A		
	Cs ¹⁴⁴	коротк. (D 103)	β^-	(D 103)	A		
	Cs ⁽¹⁴⁵⁾	коротк. (D 103)	β^-	(A 103)	C		
56	Ba ¹³⁵	стаб.				низк. (G 147)	
	Ba ¹³⁶	стаб.					
	Ba ¹³⁷	стаб.					
	Ba ¹³⁸	стаб.					
	Ba ¹³⁹	85 мин. (D 107)	β^- , γ	(H 2)	A	6,3 (K 113)	2,2 (B 3, K 113) абс. Al
		86 мин. (P 6, H 6, H 2)					
		87 мин. (H 22)					
	Ba ¹⁴⁰	12,8 дн. (E 116) ~ 12,5 дн. (H 2)	β^- , γ , e^-	(H 2)	A	6,1 (F 108) 5,8 (E 110)	1,05 (W 105) спектр. ~ 0,4(250 ⁰), 1,0(750 ⁰) (E 106) абс. Al; 1,0 (C 109) абс. Al; (M 113) абс. Al, F. e^- : 0,50 (W 105) спектр.
	Ba ¹⁴¹	18 мин. (H 12, G 132)	β^- , γ	(H 12)	B	4,6 (G 133)	
	Ba ⁽¹⁴²⁾	6 мин. (H 12)	β^-	(H 12)	C		
57	Ba ¹⁴³	< 0,5 мин. (H 12)	β^-	(H 2)	A		
	Ba ¹⁴⁴	коротк. (D 103)	β^-	(D 103)	A		
	Ba ⁽¹⁴⁵⁾	коротк. (D 109)	β^-	(A 103)	C		
	La ¹³⁹	стаб.					

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,6 (K2) абс., Pb, Cu	дел., посл. 16 сек. Xe^{140}, пред. 12,8 дн. Ba^{140} (H 5, H 12, D 118, O 102, D 109, D 103) дел., посл. 3 сек. Xe^{141}, пред. 3,7 час. La^{141} (B 118); пред. 28 дн. Ce^{141} (O 102, D 109) дел., пред. 6 мин. $\text{Ba}^{(142)}$ (H 12) дел., посл. 1 сек. Xe^{143} (A 103) пред. 33 час. Ce^{143} (B 118, D 109); пред. 13,8 дн. Pr^{143} (O 102) дел., посл. коротк. Xe^{144} пред. 275 дн. Ce^{144} (D 103) дел., посл. 0,8 сек. $\text{Xe}^{(146)}$ пред. 1,8 час. $\text{Ce}^{(145)}$ (D 109) Ba (d, p) (P 6, K 2) Ba (n, γ) (A 3, P 7) La (n, p) (P 6, P 10) Ce (n, α) (W 3) дел., посл. 7 мин. Cs^{139} дел., посл. коротк. Cs^{140} (H 5, H 12, B 113, O 102, D 103, D 109) пред. 40 час. L^{140} (H 2, C 107, C 109, M 117)	(H 5, H 6)
0,542 (W 105) спектр. 0,529 (N 101) спектр. 0,5 (E 106) абс. Pb	дел., посл. коротк. Cs^{141} (B 118, O 102, D 103) пред. 3,7 час. La^{141} (H 12) дел., посл. 1—2 мин. $\text{Cs}^{(142)}$ пред. 74 мин. $\text{La}^{(142)}$ (H 12) дел., посл. коротк. Cs^{143} (B 118, D 109, O 102); пред. 19 мин. La^{143} (H 2, H 12) дел., посл. коротк. Cs^{144} пред. 275 дн. Ce^{144} (D 103) дел., посл. коротк. $\text{Cs}^{(145)}$ пред. 1,8 час. $\text{Ce}^{(145)}$ (D 109)	(H 4, H 22) (P 110, L 106, W 103)
γ (G 132)	дел., посл. коротк. Cs^{141} (B 118, O 102, D 103) пред. 3,7 час. La^{141} (H 12) дел., посл. 1—2 мин. $\text{Cs}^{(142)}$ пред. 74 мин. $\text{La}^{(142)}$ (H 12) дел., посл. коротк. Cs^{143} (B 118, D 109, O 102); пред. 19 мин. La^{143} (H 2, H 12) дел., посл. коротк. Cs^{144} пред. 275 дн. Ce^{144} (D 103) дел., посл. коротк. $\text{Cs}^{(145)}$ пред. 1,8 час. $\text{Ce}^{(145)}$ (D 109)	

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
57	La ¹⁴⁰	40,0 час. (M 9, W 4) 40,2 час. (B 106)	β^- , γ	(H 2)	A		0,90 (200%), 1,4 (700%), 2,12 (100%) (O 2) спектр. 1,45, ~ 2,2 (низкая интенс.) (W 106, W 103) спектр. 1,41 (W 4) абс. Al, спектр. 1,5 (C 107, C 109, G 131) абс. Al 1,75 (M 113, B 106) абс. Al, F.
	La ¹⁴¹	3,7 час. (K 105) 3,5 час. (H 12)	β^- , γ (?)	(H 12, B 107)	B		2,8 (K 105) абс. Al, F.
	La ⁽¹⁴²⁾	74 мин. (H 12)	β^- , γ	(H 12)	C		
	La ¹⁴³	77 мин. (K 105) 19 мин. (G 103) 20 мин. (H 12) ~ 15 мин. (H 14)	β^-	(H 12, G 103)	A	> 4,3 (S 152)	
	La ¹⁴⁴	коротк. (D 103)	β^-	(D 103)	A		
	La ⁽¹⁴⁵⁾	коротк. (D 109)	β^-	(A 103)	C		
58	Ce ¹⁴⁰ Ce ¹⁴¹	стаб. 28 дн. (B 122) 30 дн. (P 9)	β^- , γ	(H 8)	A	5,7 (S 102)	0,55 (B 114, M 113) абс. Al, F. 0,65 (P 9) абс. Al
	Ce ¹⁴² Ce ¹⁴³	стаб. 33 час. (B 114) 32 час. (E 113) 36 час. (P 9)	β^- , γ	(S 139)	A	5,4 (K 114)	1,35 (B 114) абс. Al, F.; (E 113) абс. Al

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнительная литература
гамма-излучение		
0,335 (10%), 0,49 (70%), 0,83 (140%), 1,63 (740%), 2,3 (40%) (M 115) спектр. 0,335 (20%), 0,49 (50%), 0,87 (100%), 1,65 (70%), 2,3 (60%) (W 106) спектр. 0,333, 0,505, 0,832, 1,61, 2,52, (O 2) спектр. 1,69 (> 970%), 2,5 (< 30%) (D 102) абс. Al, совпад. 2,0 (W 4, M 9) абс. Pb; (M 1, M 2) спектр. 2,1 (C 107, C 109) абс. Pb γ (?) (K 105) γ (K 105)	La (n, γ) (M 4, P 10, M 9, G 5, W 4) La (d, p) (P 6, P 10, M 9, W 4) Ce (n, p) (W 4) дел., посл. 12,8 дн. Ba¹⁴⁰ (H 2, G 2, C 107, C 109, M 117) 140 (L 110) масс-спектр. дел., посл. 18 мин. Ba¹⁴¹ (H 12); пред. 28 дн. Ce¹⁴¹ (B 107, B 109) дел., посл. 6 мин. Ba⁽¹⁴²⁾ (H 12) дел., посл. < 0,5 мин. Ba¹⁴³ (H 12, H 14, G 103, B 118, A 103); пред. 33 час. Ce¹⁴³ (G 103) дел., посл. коротк. Ba¹⁴⁴ (O 102) пред. 275 дн. Ce¹⁴⁴ (D 103), дел., посл. коротк. Ba⁽¹⁴⁵⁾ пред. 1,8 час. Ce⁽¹⁴⁵⁾ (D 109)	(P 111, L 106, H 12, W 107, S 140)
0,21 (B 114) абс. Pb 0,22 (M 113) абс. Pb 0,2 (P 9) абс. Pb	Ce (d, p) (P 9, B 122) Ce (n, γ) (P 9, B 114) Ce ($n, 2n$) (P 9, B 114) Ba (n, n) (P 9) Pr (n, p) (P 9) дел., посл. 3,7 час. La¹⁴¹ (B 107, B 109) 141 (L 110) масс-спектр.	(G 131, P 114)
0,5 (B 114) абс. Pb	Ce (d, p) (P 9, B 122, B 114) Ce (n, γ) (P 9, B 114) дел., посл. 19 мин. La¹⁴³ (G 103); пред. 13,8 дн. Pr¹⁴³ (P 9, B 122, B 114) 143 (B 114) не получ. при Ce ($n, 2n$) 143 (L 110) масс-спектр.	(B 107, P 112)

Ядро		Полупериод	Рас-пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
58	Ce ¹⁴⁴	275 дн. (B 124) 300 дн. (H 14, B 3)	β^-	(H 8)	A	5,3 (R 102)	0,348 (N 105) спектр. ~0,3 (W 112) абс. Al, F.; (N 107) абс. Al
	Ce ⁽¹⁴⁵⁾	1,8 час. (B 108)	β^-	(B 108, B 104)	C		
	Ce ⁽¹⁴⁶⁾	14,6 мин. (S 103) ~ 15 мин. (G 7)	β^-	(G 7)	C		
59	Pr ¹⁴¹ Pr ¹⁴²	стаб. 13,8 дн. (M 104) 14 дн. (B 102) 14,2 дн. (O 101) 13,5 дн. (P 9, C 106)	β^-	(B 101, B 102)	A		1,0 (M 104, B 114) абс. Al, F. 0,95 (P 9)
	Pr ¹⁴⁴	17,5 мин. (N 107, S 111) 18 мин. (G 130) 17 мин. (H 14)	β^- , γ , e^-	(N 107, H 14, G 130)	A		3,07 (N 105) спектр. 3,0 (W 112) абс. Al, F.; (G 130) абс. Al 3,1 (B 3, H 14) абс. Al 3,2 (M 113) абс. Al, F. 2,8 (N 107, B 122) e^- : 0,091, 0,128, 0,103 (?) (N 105) спектр. 3,1 (K 106) абс. Al, F.
	Pr ⁽¹⁴⁵⁾	4,5 час. (K 106) 4,7 час. (B 108)	β^-	(B 101 B 108)	C		~3 (S 101) абс. Al
60	Pr ⁽¹⁴⁶⁾	24,6 мин. (S 101) 25 мин. (G 7)	β^- , γ	(G 7)	C		
	Nd ¹⁴³ Nd ¹⁴⁴ Nd ¹⁴⁵ Nd ¹⁴⁶ Nd ¹⁴⁷	стаб. стаб. стаб. стаб. 11,0 дн. (M 119)	β^- , γ , e^- рентг.	(D 101 M 103)	A	2,6 (M 119)	~ 0,4 (40%) (60%) (M 119) абс. Al, F. e^- : 0,03 (M 119) абс. Al
	Nd ¹⁴⁸ Nd ⁽¹⁴⁹⁾	стаб. 1,7 час. (M 122) 2,0 час. (P 10)	β^- , γ или рентг.		(C)		1,5 (M 122) абс. Al, F.

Продолжение

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ный литер тура
гамма-излучение		
нет γ (S 111)	дел., посл. коротк. La^{144} (D 103, A 101); пред. 17,5 мин. Pr^{144} (N 107, B 122, H 14, S 111, L 110, G 130) 144 (L 110) масс-спектр.	(P 115)
	дел., посл. коротк. La^{145} (B 109, D 109); пред. 4,5 час. Pr^{145} (B 108, K 106) дел., пред. 24,6 мин. Pr^{146} (G 7, H 14, S 103)	(B 104)
нет γ (B 114, M 104)	дел., посл. 33 час. Ce^{143} (P 9, B 122, B 114) 113 (L 110) масс-спектр.	(H 14, B 103, P 113)
0,135, 0,145 (?) (N 105) спектр. конв. 0,22, 1,25 (низк. интенс.) (S 111) абс. Pb	дел., посл. 275 дн. Ce^{144} (N 107, B 122, H 14, G 130, S 111, L 110) 144 (L 110) масс-спектр.	
нет γ (K 106)	дел., посл. 1,8 час. Ce^{145} (B 108, K 106)	
1,4 (S 101) абс. Pb	дел., посл. 14,6 мин. Ce^{146}	
0,58 (M 119) абс. Pb рентг.: $\sim 0,640$ (M 119) абс. Al	Nd (n, γ) (M 122, M 103) дел., пред. 3,7 лет 61^{147} (M 120, M 108) 147 (M 119, M 103) вых. дел. 147 (L 110) масс-спектр.	(S 110)
γ или рентг. (M 122)	Nd (d, p) (P 10) Nd (n, γ) (P 10, M 122) Nd ($n, 2n$) (P 10)	(M 102)

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу-	
Z	A						частицы	
60	Nd ¹⁵⁰ Nd ⁽¹⁵¹⁾	стаб. коротк. (M 122)	β^-		(D)			
61	61 ¹⁴⁷ (?)	3,7 года (S 113) 4 года (B 112) 2,2 года (S 113)	β^-	(B 110, G 130, M 103)	A		0,20 (M 120, S 112) абс. Al, F.; (G 130, B 110, B 112) абс. Al	
	61 ¹⁴⁹	47 час. (M 121)	β^- , γ , рентг. (?)	(M 105)	B	1,4 (M 121)	1,1 (M 121) абс. Al, F.	
	61 ⁽¹⁵¹⁾	12 мин. (M 122)	β^-		(D)			
	61 ¹⁵⁸	< 5 мин. (W 118)	β^-		A			
	61 ¹⁵⁶	< 5 мин. (W 118)	β^-		B			
62	Sm ¹⁴⁷ Sm ¹⁴⁹ Sm ⁽¹⁵¹⁾ Sm ¹⁵² Sm ¹⁵³	стаб. стаб. длин. (L 110) стаб. 47 час. (W 116, L 4, K 5, M 102)	β^- , γ , I, T (?) (W 8)	(L 109) (W 115)	D A	0,15 (t) (E 111)	0,73 (W 116) абс. Al, F. 0,7 (M 102) абс. Al, F.	
	Sm ¹⁵⁴ Sm ¹⁵⁵	стаб. 25 мин. (W 118) 21 мин. (P 10)	β^- , γ	(W 118)	B	0,031 (W 118)	1,9 (W 118) абс. Al, F. 1,8 (K 5) абс. Al	
	(?) Sm ¹⁵⁶	~ 10 час. (W 116)	β^-	(W 113)	B	$\sim 0,016$ (W 119)	$\sim 0,8$ (W 119) абс. Al	

Продолжение

чения в MeV.	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
ист γ (M 120, S 112) 0,25 (низк. интенс.) (M 121) абс. Pb рентг. (?) (M 121) 0,10, 0,57 (W 116) абс. Cu, Pb 0,11 $\sim$ 0,6 (M 114) спектр. рентг. (?) (W 8) $\sim$ 0,3 (W 118) абс. Pb	Nd (n, γ) пред. 12 мин. 61⁽¹⁵¹⁾ (M 122) Nd (n, γ) посл. 11 дн. Nd¹⁴⁷ (M 120) дел., посл. 11 дн. Nd¹⁴⁷ (M 120, M 108) 147 (L 110, H 102) масс-спектр. Nd (n, γ) посл. Nd⁽¹⁴⁹⁾ (M 122, M 106, M 102) дел., посл. 1,7 час. Nd⁽¹⁴⁹⁾ (?) 149 (M 102, M 105) вых. дел. Nd (n, γ) дел. коротк. Nd⁽¹⁵¹⁾ (M 122) гип. пред. 47 час. Sm¹⁵³ (W 118) гип. пред. $\sim$ 10 час. Sm¹⁵⁶ (W 118) дел. (L 110) масс-спектр. Sm (d, p) (L 4, K 5) Sm (n, γ) (H 19, H 20, P 10, L 4, W 8, M 102) Sm ($n, 2n$) (P 10, K 5) Sm (γ, n) (L 4); Nd (α, n) дел., посл. < 5 мин. 61¹⁵³ (W 118) 153 (W 116) вых. дел. 153 (H 113) масс-спектр. Sm (d, p) (L 4, K 5) Sm (n, γ) (A 3, M 4, H 19, P 10, L 4) Sm ($n, 2n$) (?) (P 10, K 5) Sm (γ, n) (L 4); Nd (α, n) дел., пред. 2 год Eu¹⁵⁵ (?) (W 118) 155 (W 118) вых. дел. В. В. дел., гип. пред. 15,4 дн. Eu¹⁵⁶ (W 113, W 116) гип. посл. < 5 мин. 6. ¹⁵⁶ (W 118) 156 (W 119) вых. дел.	(M 103) (M 122) (K 5) (K 5)

Ядро		Полупериод	Рас- пад	Открыто при делении	Класс	Выход на деление %	Энергия излу
Z	A						частицы
63	Eu ¹⁵¹	стаб.					
	Eu ¹⁵³	стаб.					
	Eu ¹⁵⁵	2года (W 117)	β^- , γ	(W 110)	A	$\sim 0,03$ (W 113)	$\sim 0,23$ (W 110) абс. Al
	Eu ¹⁵⁶	15,4 дн. (W 110)	β^- , γ	(W 108)	B	0,013 (W 113)	$\sim 0,5$ (60%/о), 2,4 (40%/о) (W 110) абс. Al, F.
	Eu ¹⁵⁷	15,4 час. (W 113)	β^- , γ	(W 111)	B	0,0074 (W 113)	$\sim 1,0$ (75%/о), $\sim 1,7$ (25%/о) (W 113) абс. Al, F.
	Eu ⁽¹⁵⁸⁾	60 мин. (W 113)	β^-	(W 111)	C	0,002 (W 113)	~ 26 (W 113) абс. Al, F.
64	Gd ¹⁵⁵	стаб.					
	Gd ¹⁵⁶	стаб.					
	Gd ¹⁵⁷	стаб.					
	Gd ¹⁵³	стаб.					
Неидентифицированные продукты деле- ния ядер мгновенным излучением до- черних нейтронов.						% выхода нейтронов	
	(1)	4,51 сек. (H 111) 4,5 сек. (L 114) 3 сек. (B 12)	β^- (n)	(B 12)		0,21 (H 111)	n: 0,430 (H 111) абс. парафин.
	(2)	1,52 сек. (H 111) 1,8 сек. (L 114)	β^- (n)	(L 114)		0,24 (H 111)	n: 0,620 (H 111) абс. парафин.
	(3)	0,43 сек. (H 111) 0,4 сек. (L 114)	β^- (n)	(L 114)		0,084 (H 111)	n: 0,420 (H 111) абс. парафин.
	(4)	0,05 сек. (H 112)	β^- (n)	(H 112)		$\sim 0,029$ (H 112)	

Окончание

чения в MeV	Происхождение и определение массы	Дополнитель- ная литература
гамма-излучение		
0,0844 (W 110) критич. абс. в Pt, Au, Hg, Tl, Pb	Sm (<i>d, n</i>) (?) (K 6) дел. (W 110) 155 (W 113) вых. дел. 155 (L 110) масс-спектр.	
2,0 (W 110) абс. Pb	дел., посл. ~ 10 час. Sm ¹⁵⁶ (W 113, W 116) 156 (W 113) вых. дел. В. W.	
0,2, 0,6 (W 113) абс. Pb	дел. (W 113) 157 (W 113) вых. дел. В. W. дел. (W 113)	
	дел. (B 12, H 111)	
	дел. (L 114, H 111)	
	дел. (L 114, H 111)	(B 12)
	дел. (H 112)	

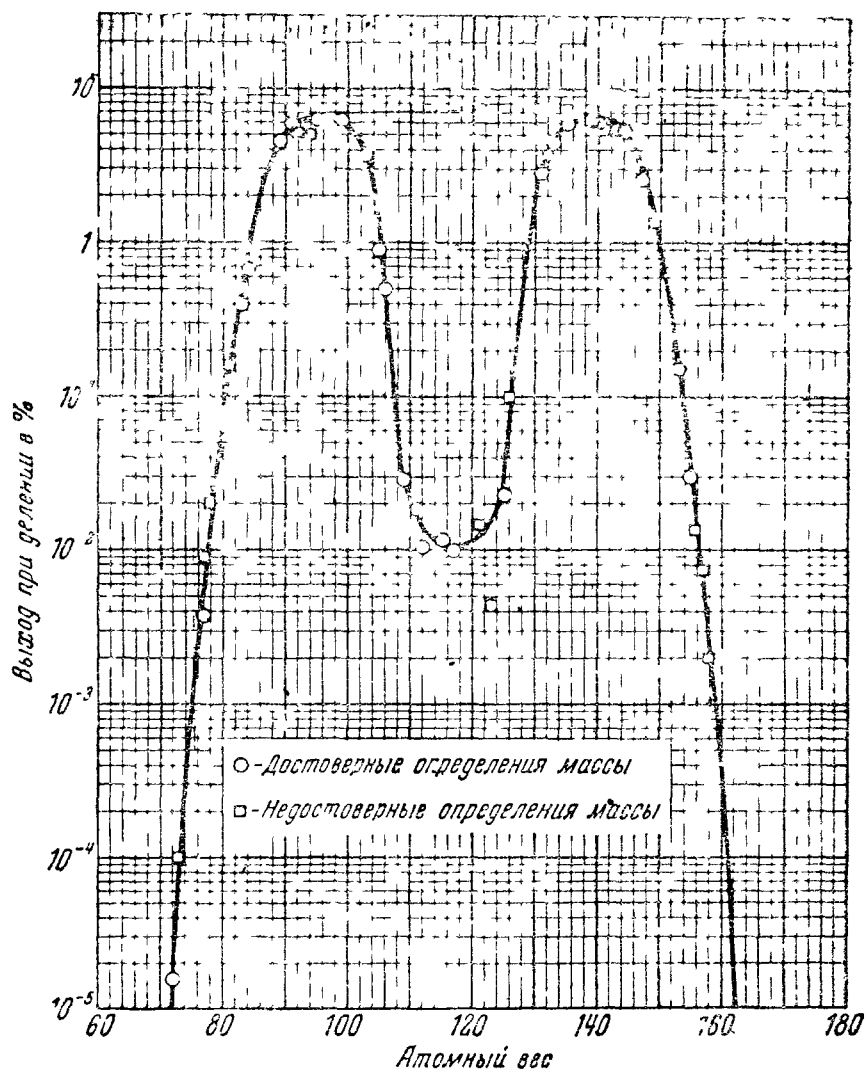


Таблица II
Таблица продуктов деления (цели и выходы)
Часть I Легкая группа

Массовый номер	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	Выход при делении, %
71		стаб.																				
72	49 час. → 14,3 час. → стаб.																					1,5 × 10 ⁻⁵
73	< 2 мин. → 5 час. → стаб.																					1,0 × 10 ⁻⁴
74		стаб.																				
75		(89 мин.) → стаб.																				
76		стаб.																				
77		12 час. → 40 час. → стаб.																				0,0091
78		(80 мин.) → стаб.																				
(78)		2,7 час. → 90 мин. → ?																				0,02
79			< 10 мин. или > 7 × 10 ⁶ лет																			
80		стаб.																				
81		53 мин.																				0,008
		< 10 мин. → 17 мин. → стаб.																				0,125
82					стаб. 34 час. → стаб.																	2,8 × 10 ⁻⁵
83					85 мин. → 2,4 час. → 113 мин.																	0,40
					стаб.																	
84					~ 2 мин. → 30 мин. → стаб.																	0,65
85					3,0 мин. → 4,5 час. → стаб.																	
					~ 10 лет																	~ 0,24
86					стаб. 19,5 гн. → стаб.																	2 × 10 ⁻⁵
(87)					55,6 сек. → мейнвен. → ?																	0,026
87					60 сек. → 75 мин. → 6,3 × 10 ¹⁰ лет → стаб.																	
88					3 час. → 17,8 мин. → стаб.																	
89					2,6 мин. → 15,4 мин. → 53 гн. → стаб.																	4,8
90					~ 33 сек. → коротк. → 25 лет → 65 час. → стаб.																	
91					51 мин. (~ 40%)																	5,9
92					9,8 сек. → коротк. → 9,7 час. → 57 гн. → стаб.																	5,1
...					3 сек. → коротк. → 2,2 час. → 3,5 час. → стаб.																	
(93)					80 сек. → ?																	
(94)					2,0 сек. → коротк. → 7 мин. → 10 час. → ? → стаб.																	
					1,4 сек. → коротк. → 2 мин. → 20 мин. → стаб.																	~ 5.
95					90 час. (~ 2%)																	~ 3,4
96					< 1,5 час. → 65 гн. → 35 гн. → стаб.																	
97					стаб.																	
98					коротк. → коротк. → коротк. → коротк. → 17,0 час. → 75 мин. → стаб.																	
99					стаб.																	
					5,9 час. (~ 10%)																	6,2
100					67 час. → 4 × 10 ⁸ лет → стаб.																	
101					стаб.																	
(102)					14,6 мин. → 14,0 мин. → стаб.																	
					12 мин. → < 1 мин. → стаб.																	
103					56 мин. (~ 97%)																	3,7
104					42 гн. → стаб.																	
105					стаб.																	
106					коротк. → коротк. → 4,5 час. → 36,5 час. → стаб.																	~ 0,9
107					1,0 год → 39 сек. → стаб.																	0,5
108					< 15 мин. → 4 мин. → 24 мин. → { очень коротк. или > 3 × 10 ⁸ лет } → стаб.																	
					стаб.																	
109					(40,4 сек.)																	0,028
110					1 час. → 13,4 час. → стаб.																	
111					стаб.																	0,018
112					26 мин. → 7,6 гн. → стаб.																	0,011
113					21 час. → 3,2 час. → стаб.																	
114					стаб.																	
115					стаб.																	
					2,33 гн. → 4,53 час.																	0,011
116					44 гн. → стаб.																	0,0007
117					стаб.																	
					2,63 час. → 1,95 час. → стаб.																	0,01
...					43,7 мин.																	
	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo		Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	

Таблица продуктов деления (цепи и выходы)
Часть II Тяжелая группа

Массовый номер	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	Выход при делении, %
	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd		Sm	Eu	Gd	
718	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
119	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
120	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(121)	62 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,014
(121,123)	130 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,0012
122	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(123)	10 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,0044
124	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
125	(9 мин.) → ~2,7 года → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,023
(125)	~20 мин. → ?	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(126)	70 мин. → 60 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,1
127	{	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,033
		90 дн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		93 час. → 9,3 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
128	•	•	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
129	{	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,19
		32 дн.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		4,2 час. → 70 мин. → очень длин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
130	•	•	стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
131	{	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	~0,5
		30 час.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		25 мин. → 8,0 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,6
(132)	•	~5 мин. → 77 час. → 2,4 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	3,6
133	•	< 10 мин. → 60 мин. → 22 час. → 5,3 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	~4,5
(134)	•	< 10 мин. → 43 мин. → 54 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	~5,7
...	•	•	~1 мин. → ?	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
135	{	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		13 мин. (~10%)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		< 2 мин. → 6,7 час. → 9,2 час. → > 2,5 × 10 ⁴ лет → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5,9
(136)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,01
		1,8 мин. → стаб. ← 13 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(137)	{	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,17
		22,0 сек. → мгновен.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		?	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
137	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		30 сек. → 3,4 мин. → 33 года → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
138	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		17 мин. → 32 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
139	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		41 сек. → 7 мин. → 85 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	6,3
140	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		16 сек. → коротк. → 12,8 дн. → 40,0 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	6,1
...	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		40 сек. → ?	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
141	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		3 сек. → коротк. → 18 мин. → 3,7 час. → 28 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5,7
(142)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		~1-2 мин. → 6 мин. → 74 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
143	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		1 сек. → коротк. → < 0,5 мин. → 19 мин. → 33 час. → 13,8 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5,4
144	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		коротк. → коротк. → коротк. → коротк. → 275 дн. → 17,5 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	5,3
(145)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		0,8 сек. → коротк. → коротк. → коротк. → 1,8 час. → 4,5 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
...	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		(68 мин.)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(146)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		14,6 мин. → 24,6 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
147	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		11,0 дн. → 3,7 года → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	2,6
148	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
149	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		(1,7 час.) → 47 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	1,4
150	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
(151)	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		(коротк.) → 12 мин. → 5 мин. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
152	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
153	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		< 5 мин. → 47 час. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,15
154	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
155	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		25 мин. → 2 года → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	~0,03
156	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		< 5 мин. → ~10 час. → 15,4 дн. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,013
157	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
		15,4 ч. → стаб.	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0,0074
(158)	Sn	Sb	Te	I	Xe	Cs	Ba	La	Ce	Pr	Nd	Gd	Sm	Eu	Gd	0,002

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- (A1) P. H. Abelson, *Phys. Rev.* **55**, 670 (1939); (A2) *ibid.*, **56**, 1 (1939)
 (A3) E. Amaldi, O. D'Agostino, E. Fermi, B. Pontecorvo, F. Rasetti and E. Segré, *Proc. Roy. Soc. (London)* **A — 149**, 522 (1935).
 (A4) H. L. Anderson, E. Fermi and A. V. Grosse, *Phys. Rev.* **59**, 52 (1941).
 (A5) Aten, A. H. W., Jr., C. J. Bakker and F. A. Heyn, *Nature* **143**, 516, (1939); (A6) *ibid.*, 679 (1939).
 (A7) L. W. Alvarez, A. C. Helmholz and E. Nelson, *Phys. Rev.* **57**, 660 (1940).
 (A8) P. H. Abelson, *Phys. Rev.* **55**, 418 (1939).
 (A101) R. M. Adams, H. Finston and W. Robinson, *CC — 3146*, Sept. 1945.
 (A103) R. M. Adams and L. G. Stang, Jr., *CN — 2799*, p. 7, March 1945
 (B1) S. W. Barnes and P. W. Aradine, *Phys. Rev.* **55**, 50 (1939).
 (B2) H. J. Born and W. Seelmann-Eggebert, *Naturwiss.* **31**, 86 (1943); (B3) *ibid.*, 201 (1943); (B4) *ibid.*, 420 (1943).
 (B5) W. Bothe and A. Flammersfeld, *ibid.*, **29**, 194 (1941).
 (B6) W. Bothe and W. Gentner, *ibid.*, **25**, 191 (1937); (B7) *Zschr. Physik* **112**, 45 (1939).
 (B8) T. Bjerger and C. H. Westcott, *Nature* **134**, 177 (1934).
 (B9) J. H. Buck, *Phys. Rev.* **54**, 1025 (1938).
 (B10) N. Bohr and J. A. Wheeler, *Phys. Rev.* **56**, 426 (1939).
 (B11) E. T. Booth, J. R. Dunning and F. G. Slack, *ibid.*, **55**, 876 (1939).
 (B12) K. J. Bostrom, J. Koch and T. Lauritsen, *Nature*, **144**, 830 (1939).
 (B101) N. E. Ballou, *CC — 298 — D*, pp. 3—4, Oct. 1942; (B102) *CC — 339 — B*, pp. 11—13, Dec. 1942; PPR Vol. 9B, 7, 49.4 (1946); (B103) *CC — 465 — B*, pp. 19—22, Feb. (1943); (B104) pp. 22—23, Feb. (1943); (B105) *CC — 529*, pp. 39—43, Mar. 1943; (B106) p. 55, Mar. 1943; (B107) pp. 57—59, Mar. 1943; (B108), pp. 59—65, Mar. (1943); PPR Vol. 9B, 7, 48.1 (1946); (B109) *CC — 579*, p. 15, Apr. 1943; (B110) *CC — 680*, p. 22, May (1943); (B111) *M — CN — 2034*, p. 13, Sept. (1944); (B112) *CC — 3418*, Feb. (1946); PPR Vol. 9B, 7, 54.1 (1946); (B113) *MonC — 76*, Feb. (1946); PPR Vol. 9B, 7, 13 (1946).
 (B114) N. E. Ballou and W. H. Burgus, *CC — 529*, pp. 66—69, Mar. (1943); *CC — 680*, pp. 13—21, May (1943); PPR Vol. 9B, 7, 49.3 (1946).
 (B115) N. E. Ballou, W. H. Burgus, J. B. Dial, L. E. Glendenin, H. Finston, M. F. Ravely, B. Schloss and N. Sugarman, *CC — 920*, p. 24, Sept. (1943).
 (B116) E. L. Brady, *CC — 529*, p. 43, Mar. (1943); (B117) *CC — 920*, p. 49, Sept. (1943).
 (B118) E. L. Brady, W. H. Burgus, D. W. Engelkemeir, L. E. Glendenin, T. B. Novey and N. Sugarman, *CC — 465 — B*, pp. 14—18, Febr. (1943); PPR Vol. 9B, 7, 5.2 (1946).
 (B119) E. L. Brady and E. Creutz, *CC — 529*, pp. 28—30, Mar. (1943).
 (B120) E. L. Brady and A. Turkevich, *MUC — NS — 220*, Aug. (1944); *CL — 697*, 111D, 2, Nov. (1944).
 (B121) E. L. Brady, D. W. Engelkemeir and E. P. Steinberg, PPR Vol. 9B, 7, 15.2 (1946).
 (B122) W. H. Burgus, *CC — 465 — B*, pp. 13—25, Feb. (1943); (B124) *CC — 2310*, pp. 210—211, Jan. (1945).
 (B125) M. J. Burgy, E. O. Wollan, L. A. Pardue and H. B. Wilard, приватное сообщение, June (1946).
 (C1) E. P. Clancy, *Phys. Rev.* **58**, 88 (1940); (C2) *ibid.* **60**, 87 (1941), 59-686 (1941).
 (C3) G. B. Collins, B. Waldman, E. M. Stubblefield and M. Goldhaber, *ibid.* **55**, 507 (1939).

- (C4) J. M. Cork and J. L. Lawson, *ibid.* 56, 291 (1939).
 (C5) B. R. Curtis and J. M. Cork, *ibid.* 53, 681 (1938).
 (C6) N. R. Campbell and H. W. Wood, *Proc. Camb. Phil. Soc.* 14, 15 (1906); N. R. Campbell, *ibid.*, 211 (1907); 557 (1908).
 (C101) M. Camac, CC—2409, Oct. 1944.
 (C102) G. W. Campbell, CC—529, p. 48, Mar. 1943; (C103) CC—724, p. 10, June 1943.
 (C104) C. D. Coryell, CC—1112, p. 15, Dec. 1943; (C105) CC—1204, pp. 12—15, Jan. 1944.
 (C106) C. D. Coryell and N. E. Ballou, CC—529, pp. 70—73, Mar. 1943.
 (C107) C. D. Coryell и сотрудники, CC—238—D, pp. 2—3, Aug. 1942; (C108) CC—258—D, p. 5, Sept. 1942; (C109) CC—298—D, pp. 1—2, Oct. 1942; (C110) CC—389B, pp. 1—4, Dec. 1942.
 (C112) C. D. Coryell and K. Way, CC—1204, p. 23, Jan. 1944.
 (C115) C. D. Coryell, MUC—CDC—№ 10, Mar. 1943.
 (C116) C. D. Coryell and E. L. Brady, MUC—CDC—80, Sept. 1943.
 (D1) M. Deutsch, *Phys. Rev.* 59, 940 (1941).
 (D2) H. Devries and J. Veldkamp, *Physica* 5, 249 (1938).
 (D3) R. W. Dodson and R. D. Fowler, *Phys. Rev.* 55, 880 (1939); (D4) *ibid.* 57, 966 (1940).
 (D5) Doran and Henderson, приватное сообщение К. Ларк-Горowitzу, цитированное Г. Т. Сиборгом, C1—697, 111C, 3. 1, Dec. 1944.
 (D6) J. R. Downing, M. Deutsch and A. Roberts, *Phys. Rev.*, 61, 339 (1942).
 (D7) M. Dode and B. Pontecorvo, *Compt. rend.* 207, 287 (1933).
 (D8) J. R. Downing and A. Roberts, *Phys. Rev.* 59, 940 (1941).
 (D9) M. Deutsch, *ibid.* 61, 672 (1942).
 (D10) M. Deutsch and A. Roberts, *ibid.* 60, 362 (1941).
 (D101) T. H. Davies, M—CN—1421, p. 12, Apr. 1944.
 (D102) M. Deutsch, LAMS—142, Oct. 1944.
 (D103) C. Dillard, R. M. Adams, H. Finston and A. Turkevich, CC—1142, p. 23, Dec. 1943; CC—1805, July 1944; PPR Vol. 9B, 7.5.3 (1946); (D104) CC—310, p. 85, Jan. 1944; PPR Vol. 9B, 7.12 (1946); (D107) C. Dillard, H. Finston, R. M. Adams and A. Turkevich, CC—2310, p. 198, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.44.2 (1946); (D103) MUC—NS—No. 280, Jan. 1945; (D109) C. Dillard, R. M. Adams, H. Finston and A. Turkevich, CC—2310, pp. 55—62, 167—169, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.5.5. (1946).
 (E101) R. R. Edwards and H. Gest, CN—2809, p. 8, Apr. 1945; (E102) MonN—2, p. 7, July 1945.
 (E103) N. Elliot, CC—342, p. 6, Nov. 1942; CC—465—B, p. 13 Feb. 1943; PPR Vol. 9B, 7.33.1 (1946).
 (E104) D. W. Engelkemeir, CC—339—B, pp. 1—4, 6, Dec. 1942; (E105) CN 1911, pp. 7—3, July 1944; PPR Vol. 9B, 7.15.6 (1946); (E106) CC—1950; Aug. 1944; PPR Vol. 9B, 7.45.2 (1946); (E107) CC—2310, p. 195, Jan. 1945; CC—2485, p. 3, Dec. 1944; PPR Vol. 9B, 7.40.2 (1946).
 (E108) D. W. Engelkemeir and E. L. Brady, CC—418—B, pp. 9—13, Jan. 1943, PPR Vol. 9B, 7.15.9 (1946).
 (E109) D. W. Engelkemeir, M. S. Freedman, J. A. Seiler, E. P. Steinberg and L. Winsberg, CN—2329, p. 2, Apr. 1945.
 (E110) D. W. Engelkemeir, T. B. Novey and D. S. Schover, CC—793, pp. 6—16, July 1943.
 (E111) D. W. Engelkemeir, J. A. Seiler, E. P. Steinberg and L. Winsberg, PPR Vol. 9B, 7.57.18 (1946).
 (E112) D. W. Engelkemeir and N. Sugarman, CC—2310, pp. 170—184, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.38.2 (1946); (E113) CC—298—D, p. 5, Oct. 1942.

(E114) H. B. Evans, CN—2799, p. 3, Mar. 1945; reported in PPR Vol. 9B, 7.41 (1946).

(E115) R. R. Edwards, H. Gest and T. H. Davies, CC—3390, June 1946.

(E116) D. W. Engelkemeir, M. S. Freedman and L. E. Glendenin, reported in PPR Vol. 9B, 7.45.1 (1946).

(E117) D. W. Engelkemeir, E. L. Brady and E. P. Steinberg, PPR Vol. 9B, 7.5.5 (1946).

(F1) N. Feather and J. V. Dunworth, Proc. Roy. Soc. (London), A—168, 566 (1933).

(F2) J. R. Feldmeier and G. B. Collins, Phys. Rev. 59, 937 (1941).

(F3) A. Flammersfeld, Naturwiss. 32, 36 (1944).

(F4) N. Feather, Phys. Rev. 35, 1559 (1930); (F5) Proc. Camb. Phil. Soc. 27, 430 (1931); (F6) *ibid.* 34, 599 (1933).

(F02) B. Finkle, E. Hoagland, S. Katcoff, R. P. Metcalf, E. P. Steinberg, N. Sugarman and L. Winsberg, CN—1998, p. 6, Aug. 1944.

(F103) B. Finkle, E. Hoagland, S. Katcoff and N. Sugarman, CN—1958, Aug. 1944; PPR Vol. 9B, 7.57.17 (1946); (F104) CN—2126 pp. 8—9, Sept. 1944.

(F105) B. Finkle and N. Sugarman, CC—2310, pp. 74—84, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.9.1 (1946); (F106) CC—2310, pp. 193—194, Jan. 1945; CC—2379, p. 9, Nov. 1944; PPR Vol. 9B, 7.40.1 (1946); (F107) CN—2199, p. 4, Mar. 1945.

(F103) M. S. Freedman and D. W. Engelkemeir, CC—331, pp. 4—5, Feb. 1944.

(F110) H. W. Fulbright, CP—1811, p. 36, July 1944.

(F111) B. Finkle, D. W. Engelkemeir and N. Sugarman, PPR Vol. 9B, 7.42.1 (1946).

(F112) M. H. Feldman, L. E. Glendenin and R. R. Edwards, MonC—137, Aug. 1946; PPR Vol. 9B, 7.3.7 (1946).

(F113) M. H. Feldman and L. E. Glendenin, MonC—133, Aug. 1946; PPR Vol. 9B, 7.7 (1946).

(G1) G. N. Glasoe and J. Steigman, Phys. Rev. 57, 566 (1940); (G2) *ibid.* 58, 1 (1940).

(G3) M. Goldhaber, R. D. Hillard and L. Szilard, *ibid.* 55, 47 (1939).

(G4) H. Götze, Naturwiss. 28, 449 (1940); (G5) *ibid.* 30, 103 (1942) (G6) *ibid.* 29, 496 (1941); (G7) приватное сообщение О. Гану и Ф. Штрассману, *ibid.* 31, 499 (1943).

(G8) A. V. Grosse and E. T. Booth, Phys. Rev. 57, 664 (1940).

(G101) H. Gest, W. H. Burgus and O. K. Neville, CN—2559—B, p. 4, Jan. 1945.

(G103) H. Gest and R. R. Edwards, CN—2809, April 1945; PPR Vol. 9B, 7.46 (1946).

(G104) L. E. Glendenin, CC—298, p. 2, Oct. 1942; CC—529, pp. 52—54, Mar. 1943; (G107) CC—579, pp. 11—15, Apr. 1943; (G108) CC—520, pp. 35—42, Sept. 1943; (G110) CC—1010, p. 9, Nov. 1943; (G112) M—CN—1634, p. 9, June 1944; (G113) M—CN—1844, p. 13, Aug. 1944; (G115) CC—2396, pp. 10—11, Mar. 1945; (G16) M—CN—2184, p. 11, Sept. 1944; PPR Vol. 9B, 7.18.4 (1946); (G117) CN—2839, p. 0, June 1945; MonN—15, pp. 12—13, Sept. 1945; PPR Vol. 9B, 7.3.1 (1946); (G118) MonN—6, p. 9, August (1945); (G119) PPR Vol. 9B, 7.22.2 (1946); (G120) приватное сообщение.

(G121) L. E. Glendenin and E. L. Brady, reported in MUC—CDC—No. 80, Sept. 1943.

(G122) L. E. Glendenin, PPR Vol. 9B, 7.3.6 (1946).

(G123) L. E. Glendenin and K. P. Metcalf, CC—2219, Feb. 1945; PPR Vol. 9B, 7.33.2 (1946).

(G126) L. S. Goldring, M—CN—1404, p. 14, March 1944.

(G127) L. E. Glendenin and E. P. Steinberg, CC—579, p. 11, Apr. 1943; CC—533, p. 9, May 1943; CC—323, p. 43, Sept. 1943; PPR Vol. 9B, 7.13.2 (1946).

(G128) B. L. Goldschmidt and I. Perlman, CC—295, Sept. 1942; PPR Vol. 9B, 7.15.1 (1946); (G129) CC—295, Sept. 1942; PPR Vol. 9B, 7.18.1 (1946).

(G130) B. L. Goldschmidt and F. Morgan, MC—11, Aug. 1943.

(G131) B. L. Goldschmidt and I. Perlman, CC—295, Sept. 1942.

(G132) A. Goldstein, CN—2799, p. 4, March 1945; PPR Vol. 9B, 7.43 (1946).

(G133) A. Goldstein, R. P. Schuman and W. Robinson, CN—2929, pp. 3—4, Apr. 1945; PPR Vol. 9B, 7.50.2 (1946).

(G134) L. E. Glendenin and C. D. Coryell, CC—529, pp. 31—33, March, 1934; CC—1112, p. 15, Dec. 1943; PPR Vol. 9B, 7.11.2 (1946).

(G135) L. E. Glendenin, PPR Vol. 9B, 7.30.2 (1945).

(G136) L. E. Glendenin and R. P. Metcalf, PPR Vol. 9B, 7.33.1 (1946).

(G137) L. E. Glendenin, PPR Vol. 9B, 7.42.2 (1946); (G133) reported in PPR Vol. 9B, 7.10 (1946).

(G139) L. E. Glendenin and R. P. Metcalf, CC—2219, Feb. 1945; reported in PPR Vol. 9B, 7.41 (1946); (G140) reported in PPR Vol. 9B, 7.33.2 (1946).

(G141) L. E. Glendenin, PPR Vol. 9B, 7.24.3 (1946); (G142) PPR Vol. 9B, 7.35 (1946); (G143) PPR Vol. 9B, 7.13.3 (1946); (G144) PPR Vol. 9B, 7.17.1 (1946).

(G145) L. E. Glendenin and C. D. Coryell, CL—CDC—No. 10, Feb. 1945.

(G146) L. E. Glendenin, J. M. Siegel and C. D. Coryell, CD—CDC—No. 8, July 1945.

(G147) L. E. Glendenin, C. D. Coryell and R. R. Edwards, CL—LEG—No. 1, July 1946.

(H1) E. Haggstrom, Phys. Rev. 62, 144 (1942).

(H2) O. Hahn and F. Strassmann, Naturwiss. 27, 11 (1933); (H3) *ibid.*, 451 (1933); (H4) *ibid.*, 529 (1933); (H5) *ibid.* 23, 54 (1910); (H6) *ibid.* 61 (1940); (H7) *ibid.*, 455 (1940); (H8) *ibid.*, 543 (1911); (H9) *ibid.* 23, 235 (1941); (H10) *ibid.*, 369 (1941); (H11) Zschr. f. Physik. 117, 73 (1941); (H12) Naturwiss. 33, 324 (1942); (H13) *ibid.* 31, 249 (1943); (H14) *ibid.* 499 (1943); (H15) Zschr. f. Physik 121, 729 (1943).

(H16) O. Hahn, F. Strassmann and H. Götze, Abhandl. Preuss. Akad. Wiss., Math.-naturw. Klasse, No. 3 (1942).

(H17) A. C. Helmholtz, Phys. Rev. 60, 415 (1941); (H18) приватное сообщение Г. Т. Сиббургу (S19).

(H19) G. V. Hevesy and H. Levi, Nature 137, 135 (1933); (H20) Kgl. Danske Vidensk. Selskab. Math. fys. Medd. 14, No. 5 (1936).

(H21) F. A. Heyn, Nature 139, 842 (1937).

(H22) F. A. Heyn, A. H. W. Aten, Jr., and C. J. Bakker, *ibid.* 143, 516 (1939).

(H23) O. Haber, O. Leinhard and H. Wäffler, Helv. Phys. Acta 17, 195 (1944).

(H24) O. Hahn, F. Strassmann and S. Flüge, Naturwiss. 27, 544 (1939).

(H25) A. C. Helmholtz, Phys. Rev. 60, 160 (1941).

(H26) A. C. Helmholtz, C. Pecher and P. R. Stout, *ibid.* 59, 902 (1941).

(H27) J. G. Hamilton, приватное сообщение Г. Т. Сиббургу в (S19).

(H101) R. J. Hayden, CP—3344, p. 5, Nov. 1945; (H102) CP—3333, p. 4, Dec. 1945.

- (H103) E. J. Hoagland and S. Katcöff, CC—2310, p. 83, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.8.2 (1946).
- (H104) E. J. Hoagland and N. Sugarman, CC—2310, pp. 63—69, Jan. 1945; (H105) CC—2310, pp. 185—192, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7. 37.2 (1946); (H106) CC—2379, p. 8, Nov. 1944; (H103) CN—2799, p. 5, March 1945 CC—2831, Apr. 1945 PPR Vol. 9B, 7.7 (1946); (H109) CC—3007, Apr. 1946; PPR Vol. 9B, 7.37.3 (1945); (H110). PPR Vol. 9B, 7.6 (1946).
- (H111) D. J. Hughes, J. Dabbs and O. Cohn, CP—3094, July 1945.
- (H112) D. J. Hughes, and D. Hall, CF—3209, pp. 12—16, July 1945.
- (H113) R. J. Hayden and M. G. Inghram, CP—3509, May 1946.
- (J101) L. Jacobson and R. Overstreet, CC—2315, Dec. 1944; PPR Vol. 9B, 7.15.8 (1946).
- (J102) E. T. Juraey and E. O. Wollan, CP—1576, p. 13, Apr. 1944.
- (K1) D. C. Kalbfiell, Phys. Rev. **51**, 543 (1933).
- (K2) D. C. Kalbfiell and R. A. Cooley, *ibid.* **53**, 91 (1940).
- (K3) O. Klemperer, Proc. Roy. Soc. (London) **A—148**, 631 (1935).
- (K4) J. D. Kraus and J. M. Cork, Phys. Rev. **52**, 763 (1937).
- (K5) J. D. Kurbatov, D. C. Macdonald, M. L. Pool and L. L. Quill, *ibid.* **61**, 106 (1942).
- (K6) J. D. Kurbatov and M. L. Pool, Phys. Rev. **63**, 463 (1943).
- (K7) B. V. Kurchatov, I. Kurchatov, L. Muisovski and L. Rusinov, Compt. rend. **200**, 1201 (1935).
- (K8) E. J. Konopinski and G. E. Uhlenbeck, Phys. Rev. **48**, 7 (1935).
- (K101) S. Katcöff, CC—2310, p. 52, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.3.2 (1946); (K102) CC—2310, pp. 70—74, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.9.1 (1946); (K103) CC—2310, p. 102, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.15.1 (1945); (K104) CC—2310, p. 156, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.31 (1946); (K105) CC—2310, p. 206, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.47 (1946); (K106) CC—2310, pp. 224—226, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.43.2 (1946).
- (K103) S. Katcöff, C. Dillard, H. Finston, B. Finkle, J. A. Seiler and N. Sugarman, CN—2379, p. 8, Nov. 1944; CC—2310, p. 157, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.33.3 (1946).
- (K109) S. Katcöff and B. Finkle, CC—2310, pp. 90—94, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.14.2 (1946).
- (K110) S. Katcöff, B. Finkle, C. Dillard and H. Finston, CC—2495, p. 5, Dec. 1944.
- (K111) S. Katcöff, B. Finkle and E. J. Hoagland, CN—2126, p. 5, Sept. 1944.
- (K112) S. Katcöff, B. Finkle, E. J. Hoagland and N. Sugarman, CC—1546, p. 5, Apr. 1944.
- (K113) S. Katcöff, B. Finkle and N. Sugarman, CC—1331, p. 10, Feb. 1944; PPR Vol. 9B, 7.44.1 (1946); (K114) CC—1331, pp. 10—15, 21 Feb. 1944; PPR Vol. 9B, 7.49.2 (1946); (K115) CC—1331, p. 14, Feb. 1944; PPR Vol. 9B, 7.33 (1946); (K116) CC—1331, p. 18, Feb. 1944.
- (K118) T. P. Kohman and A. Turkevich, CN—1044, pp. 4—8, Nov. 1943.
- (K119) S. Katcöff и сотрудники, 1A—543, приватное сообщение Н. Зургерману.
- (L1) A. Langsdorf, Jr., Phys. Rev. **56**, 205 (1933).
- (L2) A. Langsdorf, Jr., and E. Segré, *ibid.* **57**, 105 (1940).
- (L3) K. Lark-Horovitz, R. Risser and R. N. Smith, *ibid.* **55**, 878 (1933).
- (L4) H. B. Law, M. L. Pool, J. D. Kurbatov and L. L. Quill, *ibid.* **59**, 936 (1941).
- (L5) J. L. Lawson, *ibid.* **56**, 131 (1933).
- (L6) J. L. Lawson and J. M. Cork, *ibid.* **57**, 356 (1940); (L7) *ibid.* 932 (1940).

- (L8) W. F. Libby and D. D. Lee, *ibid.* **55**, 245 (1939).
 (L9) C. Lieber, *Naturwiss.* **27**, 421 (1939).
 (L10) J. J. Livingood, *Phys. Rev.* **50**, 425 (1936).
 (L11) J. J. Livingood and G. T. Seaborg, *ibid.* **54**, 51 (1933); (L12) *ibid.* **775** (1933); (L13) *ibid.* **55**, 667 (1939).
 (L101) G. R. Leader, (H)—CN—3464, Jan. 1946; PPR Vol. 9B, 7.26.2 (1946).
 (L102) G. R. Leader and W. H. Sullivan, (H)—CN—3465, Jan. 1946; PPR Vol. 9B, 7.23.2 (1946).
 (L103) W. B. Leslie, приватное сообщение, Mar. 1946.
 (L104) J. S. Levinger, CC—2775, Mar. 1945; PPR Vol. 9B, 7.15.11 (1946).
 (L105) J. S. Levinger, E. P. Meiners, M. B. Sampson, A. H. Snell and R. Wilkinson, CP—1967, July 1944; PPR Vol. 9B, 7.4 (1946).
 (L106) H. A. Lévy and L. G. Stang, Jr., CC—1204, p. 9, Jan. 1944.
 (L107) P. W. Levy, CP—1811, p.15, June 1944.
 (L103) L. G. Lewis and R. J. Hayden, CP—2923, Apr. 1945; (L109) CP—3221, pp. 3—4, Sept. 1945; (L110) CP—3295, Oct. 1945.
 (L111) D. C. Lincoln and W. H. Sullivan, (H)—CN—3449, Jan. 1946; PPR Vol. 9B, 7.17.2 (1946).
 (L112) G. R. Leader and W. H. Sullivan, (H)—CN—3466, Jan. 1946; PPR Vol. 9B, 7.36 (1946).
 (L113) P. W. Levy, MonP—104, p. 13, Apr. 1946.
 (L114) J. S. Levinger, M. B. Sampson and A. H. Snell, CP—1014, Oct. 1943, CP—1954, July 1944.
 (L115) G. R. Leader and W. H. Sullivan, (H)—CN—3463, Jan. 1946; PPR Vol. 9B, 7.22.3 (1946).
 (M1) C. E. Mandeville, *Phys. Rev.* **63**, 337 (1943); (M2) *ibid.* **64**, 147 (1943).
 (M3) C. E. Mandeville and H. W. Fulbright, *ibid.* **64**, 265 (1943).
 (M4) J. K. Marsh and S. Sugden, *Nature* **136**, 102 (1935).
 (M5) W. Maurer and W. Ramm, *Naturwiss.* **29**, 368 (1941); (M6) *Zschr. f. Physik*, **119**, 334 (1942).
 (M7) L. Meitner, *Arkiv. Mat. Astron. Fysik.* **27A**, No. 17, 18 (1940).
 (M8) A. C. G. Mitchell, *Phys. Rev.* **51**, 995 (1937).
 (M9) W. D. Mounce, M. L. Pool and J. D. Kurbatov, *ibid.* **61**, 389 (1942).
 (M10) A. Moussa and L. Goldstein, *ibid.* **60**, 534 (1941).
 (M101) J. A. Marinsky, reported in PPR Vol. 9B, 7.9.2 (1946).
 (M102) J. A. Marinsky and L. E. Glendenin, CN—2809, p. 9, Apr. 1945; (M103) CC—2829, June 1945; (M104) CC—2829, pp. 7—8, 12, June 1945; (M105) CN—2833, p. 10, June 1945; (M106) MonN—2, p. 7, July, 1945.
 (M107) E. E. Motta and G. E. Boyd, MonC—99, Aug. 1946.
 (M108) J. A. Marinsky and L. E. Glendenin, MonN—15, pp. 12—13, Sept. 1945.
 (M109) R. P. Metcalf, CN—1911, p. 3, July 1944; (M111) CC—2310, pp. 131—133, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.24.4 (1946); (M112) CC—2310, pp. 140—144, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.25 (1946).
 (M113) R. P. Metcalf, W. Robinson, J. A. Seiler, E. P. Steinberg and L. Winsberg, MUC—NS—No. 230, Sept. 1944.
 (M114) L. C. Miller and L. F. Curtiss, CP—3102, June 1945; (M115) CP—3102, June 1945; PPR Vol. 9B, 7.45.6 (1946).
 (M116) A. C. G. Mitchell and L. J. Brown, CC—826, p. 2, July 1943.

- (M117) A. C. G. Mitchell, L. M. Langer and L. J. Brown, CP — 318, Oct. 1942.
- (M118) R. P. Metcalf, CC — 2310, pp. 126—130, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.24.2 (1945).
- (M119) J. A. Marinsky and L. E. Glendenin, PPR Vol. 9B, 7.54.3 (1946); (M120) PPR Vol 9B, 7.54.4 (1946); (M121) PPR Vol. 9B, 7.54.5 (1946); (M122) MonN — 6, p. 9, Aug. 1945; PPR Vol. 9B, 7.54.6 (1946).
- (N1) A. O. Nier, Phys. Rev. **50**, 1041 (1933).
- (N2) Y. Nishina, K. Kimura, T. Yasaki and M. Ikawa, Z. Physik, **119**, 195 (1942).
- (N3) Y. Nishina, T. Yasaki, H. Ezoe, K. Kimura and M. Ikawa, Nature, **146**, 24 (1940).
- (N4) Y. Nishina, T. Yasaki, K. Kimura and M. Ikawa, Phys. Rev. **58**, 660 (1940); (N5) *ibid.* **59**, 323 (1941); (N6) *ibid.* 677 (1941).
- (N101) V. A. Nedzel, CC — 2283, Oct. 1944.
- (N102) V. A. Nedzel and E. C. Barker, CP — 1728, May 1944; CP — 1811, June 1944.
- (N103) V. A. Nedzel, CC — 2283, Oct. 1944; PPR Vol. 9B, 7.15.4 (1946).
- (N104) V. A. Nedzel, L. J. Brown and E. P. Meiners, CC — 2299, Oct. 1944.
- (N105) V. A. Nedzel, CC — 2283, Oct. 1944; PPR Vol. 9B, 7.52.4 (1946); (N106) CC — 2283, Oct 1944; PPR Vol. 9B, 7.15.7 (1946).
- (N107) A. S. Newton, A. Kant and R. E. Hein, CC — 418 — C, pp. 7—11, Jan. 1943; PPR Vol. 9B, 7.52.2 (1946).
- (N108) R. W. Nottorf, CC — 521, p. 2, March 1943; (N110) CC — 725, p. 5, June 1943; PPR Vol. 9B, 7.11.1 (1946).
- (N111) T. B. Novey, CC — 680; p. 22, May 1943; PPR Vol. 9B, 7.30.1 (1946).
- (N112) T. B. Novey, D. W. Engelkemeir and E. L. Brady, CC — 920, pp. 4—8, Sept. 1943; (N113) CC — 1331, Feb. 1944.
- (N115) T. B. Novey, W. H. Sullivan, C. D. Coryell, A. S. Newton, N. Sleight and O. Johnson, CC — 763, May 1943; PPR Vol. 9B, 7.29 (1946).
- (N116) T. B. Novey, PPR Vol. 9B, 7.37.4 (1946).
- (O1) Z. Ollano, Nuovo cimento **18**, 11 (1946).
- (O2) R. K. Osborne and W. C. Peacock, Phys. Rev. **69**, 679 (1946).
- (O101) R. Overstreet and L. Jacobson, CH — 1460, Sec. A, Feb. 1943; (O102) CH — 1460, p. 77, Feb. 1944; PPR Vol. 9B, 7.5.4 (1946).
- (P1) N. A. Perfilov, Compt. rend. acad. sci. URSS **33**, 485 (1941).
- (P2) A. E. Polesitskii and N. Nemerovskii, *ibid.*, **23**, 217 (1940).
- (P3) A. E. Polesitskii and M. Orbeli, *ibid.* **28**, 215 (1940).
- (P4) B. Pontecorvo and A. Lazard, Compt. rend. **208**, 999 (1933).
- (P5) M. L. Pool, Phys. Rev. **53**, 116 (1933).
- (P6) M. L. Pool and J. M. Cork, *ibid.*, **51**, 1010 (1937).
- (P7) M. L. Pool, J. M. Cork and R. L. Thornton, *ibid.*, **52**, 239 (1937).
- (P8) M. L. Pool and J. E. Edwards, *ibid.*, **67**, 60 (194); Bull. APS **19**, No. 5, 7 (1944).
- (P9) M. L. Pool and J. D. Kurbatov, Bull. APS **18**, No 2, 9 (1943); Phys. Rev. **63**, 463 (1943).
- (P10) M. L. Pool and L. L. Quill; *ibid.*, **53**, 437 (1938).
- (P101) W. C. Peacock, Ph. D. thesis, M. I. T. (Quoted by M. Deutsch in LAMS — 142, Oct. 1944).
- (P102) PPR, Vol. 9B, 7.8.1; (P103) *ibid.*, 7.9.2; (P104) *ibid.*, 7.10; (P105), *ibid.*, 7.14.1; (P106) *ibid.*, 7.32; (P107) *ibid.*, 7.34; (P108) *ibid.*, 7.35; (P109) *ibid.*

7.41; (P110) *ibid.*, 7.45.1; (P111) *ibid.*, 7.45.3; (P112) *ibid.*, 7.49.1; (P113) *ibid.*, 7.49.5; (P114) *ibid.*, 7.50.1; (P115) *ibid.*, 7.52.1, all 146 compilations.

(R1) W. Riezler, *Naturwiss.* **31**, 326 (1943).

(R2) J. Roberts and J. W. Irvine, *Phys. Rev.* **59**, 935 (1941).

(R3) R. Roberts, J. R. Downing and M. Deutsch, *ibid.*, **60**, 544 (1941).

(R4) J. Rotblat, *Nature* **148**, 371 (1941).

(R5) R. B. Roberts, L. R. Hafstad, R. C. Meyer and P. Wang, *Phys. Rev.* **55**, 510, 664 (1939).

(R101) C. Redman and D. Saxon, CP — 1965, July 1944.

(R102) W. Robinson, reported by J. H. Goldstein, PPR, Vol. 9B, 7.52.1 (1946).

(R103) W. Rall, CP — 3462, p. 3, March 1946.

(S1) R. Sagane, *Phys. Rev.* **55**, 31 (1939); (S2) *ibid.*, **64**, 147 (1943).

(S3) R. Sagane, S. Kojima and C. Miyamoto, *Proc. Phys. Math. Soc. Japan* **21**, 728 (1939).

(S4) R. Sagane, S. Kojima, G. Miyamoto and M. Ikawa, *Phys. Rev.* **54**, 543 (1938); (S5) *ibid.*, 970 (1938); (S6) *Proc. Phys. Math. Soc. Japan* **21**, 660 (1939); (S7) *ibid.*, **22**, 174 (1940); (S8) *Phys. Rev.* **57**, 750 (1940); (S9) *ibid.*, 1180 (1940).

(S10) R. Sagane, G. Miyamoto and M. Ikawa, *ibid.*, **59**, 904 (1941).

(S11) G. T. Seaborg, J. J. Livingood and G. Friedlander, *ibid.*, **59**, 320 (1941).

(S12) G. T. Seaborg, J. J. Livingood and J. W. Kennedy, *ibid.*, **57**, 3.3 (1940).

(S13) G. T. Seaborg and E. Segré, *ibid.*, **55**, 808 (1939).

(S14) Seelmann-Eggebert W., *Naturwiss.* **28**, 451 (1940).

(S15) H. Scheichenberger, *Anz Akad. Wiss. Wien, Math. naturw. Klass.* **75**, 108 (1938).

(S16) W. Seelmann-Eggebert, *Naturwiss.* **31**, 491 (1943); (S17) *ibid.*, 510 (1943).

(S18) W. Seelmann-Eggebert and H. J. Born, *ibid.*, 59 (1943).

(S19) G. T. Seaborg, *Rev. Mod. Phys.* **16**, 1 (1944).

(S20) E. Segré and G. T. Seaborg, *Phys. Rev.* **59**, 212 (1941).

(S21) E. Segré and C. S. Wu, *ibid.*, **57**, 552 (1940).

(S22) A. H. Snell, *ibid.*, **52**, 1007 (1937).

(S23) D. W. Stewart, J. L. Lawson and J. M. Cork, *ibid.*, **52**, 901 (1937); (S24) *ibid.*, **56**, 629 (1939).

(S25) F. Strassmann and O. Hahn, *Naturwiss.* **28**, 817 (1940).

(S26) F. Strassmann and E. Walling, *Ber. Deutsch. Chem. Ges.* **71**, 1 (1938).

(S27) G. T. Seaborg and M. Melhase, приватное сообщение С. Д. Корнеллу (1941).

(S101) R. P. Schuman, CN — 2799, p. 4, March 1945; (S102) CN — 2929, p. 5, Apr. 1945; (S103) CN — 2929, p. 6, Apr. 1945; (S104) CN — 3434, Feb. 1946; PPR Vol. 9B, 7.17.3 (1946).

(S107) J. A. Seiler, CC — 2310, p. 110—124, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.21 (1946); (S108) CC — 2310, pp. 145—154, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.26.1 (1946); (S109) CC — 2379, pp. 3—4, Nov. 1944; (S110) CN — 2929, p. 5, Apr. 1945.

(S111) J. A. Seiler and L. Winsberg, CC — 2310, pp. 213—223, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.52.3 (1946); (S112) CC — 2310, pp. 227—230, Jan. 1945; PPR Vol. 9B, 7.54.2 (1946); (S113) PPR Vol. 9B, 7.54.2 (1946).

(S114) B. Selikson and J. M. Siegel, PPR Vol. 9B, 7.13.2 (1946).

(S115) L. Seren, CP — 964, Sept. 1943.

(S116) L. Seren, D. W. Engelkemeir and W. Sturm, CP — 1903, July 1944.

- (S117) L. Seren, H. N. Friedlander and S. H. Turkel, CF—2161, Sept. 1944, Addendum CP—1903, July 1944.
- (S118) J. M. Siegel and L. E. Glendenin, CN—2586, p. 7, Feb. 1945.
- (S120) CN—2809, p. 9, 1945; (S121) CC—2835, June 1945; PFR Vol. 9B, 7.1 (1946).
- (S122) N. R. Sleight, CC—664, May 1943; (S123) CC—1776, July 1944.
- (S124) N. R. Sleight and W. H. Sullivan, CC—725, p. 6, June 1943; PPR Vol. 9B; 7.27 (1946).
- (S125) N. R. Sleight, W. H. Sullivan and E. M. Gladrow, CC—1244, p. 7, Jan. 1944.
- (S126) A. H. Snell и сотрудники CP—1011, p. 4, Oct. 1943.
- (S127) C. W. Stanley and L. E. Glendenin, MonN—63, Apr. 1946; PPR Vol. 9B, 7.28.3 (1946).
- (S128) E. P. Steinberg, CC—1142, p. 5, Dec. 1943; (S129) CC—1331, p. 23, Feb. 1944; E. P. Steinberg and L. E. Glendenin, PFR Vol. 9B, 7.23 (1946).
- (S130) E. P. Steinberg, CN—1911, July 1944; (S131) CC—2310, pp. 95—101, Jan. 1945; PFR Vol. 9B, 7.15.10 (1946); (S132) CC—2310, p. 106, Jan. 1945.
- (S133) E. P. Steinberg and D. W. Engelkemeir, CN—2126, p. 3, Sept. 1944; (S134) CC—2310, pp. 31—46, Jan. 1946; PFR Vol. 9B, 7.2.1 (1946).
- (S135) E. P. Steinberg, L. Winsberg, J. A. Seiler and D. W. Engelkemeir, CC—2485, p. 4, Dec. 1944.
- (S136) N. Sugarman, CN—2126, p. 5, Sept. 1944; (S137) CC—2310, p. 201, Jan. 1945; (S138) приватное сообщение.
- (S139) N. Sugarman and N. E. Ballou, CC—196—E, p. 2, July 1942.
- (S140) N. Sugarman, CC—2310, pp. 201—205, Jan. 1945; PFR Vol. 9B, 7.45.8 (1946).
- (S141) N. Sugarman и сотрудники, CC—2310, p. 10, Jan. 1945.
- (S142) N. Sugarman, B. Finkle, E. J. Hoagland and S. Kato, CK—1806, June 1944.
- (S143) N. Sugarman, M. P. Ravelly, L. E. Glendenin and H. Finston, CC—793, p. 17, July 1943.
- (S144) W. H. Sullivan, O. Johnston and R. W. Nottorf, CC—465—C, pp. 4—8, Feb. 1943.
- (S145) W. H. Sullivan, N. R. Sleight and E. M. Gladrow, CC—1493, March 1944.
- (S147) E. P. Steinberg and M. S. Freedman, PFR Vol. 9B, 7.57.20 (1946).
- (S149) G. T. Seaborg and T. P. Kohman, CL—697, III, C, 3.1 Dec. 1944.
- (S150) H. D. Smyth, A General Account of the Development of Methods of Using Atomic Energy for Military Purposes, U. S. Government Printing Office, 1945; Princeton University Press 1945; Rev. Mod. Phys. Oct. 1945.
- (S151) E. P. Steinberg and D. W. Engelkemeir, PFR Vol. 9B, 7.2.1 (1946).
- (S152) R. P. Schuman, PFR Vol. 9B, 7.50.3 (1946).
- (S153) E. P. Steinberg, PFR Vol. 9B, 7.16.2 (1946).
- (S154) A. H. Snell, A. V. Nedzel and H. W. Ibser, C—81, May 1942.
- (T1) G. F. Tape, Phys. Rev. **56**, 965 (1939).
- (T2) G. F. Tape and J. M. Cork, *ibid.*, **53**, 676 (1938).

- (T3) J. J. Thomson, *Phil. Mag.* (6) **10**, 584 (1905).
(T4) L. A. Turner, *Rev. Mod. Phys.* **12**, 1 (1940).
(T101) H. G. Thode and R. L. Graham, *MX* — 129, Apr. 1945.
(T102) A. Turkevich, E. P. Steinberg, B. Finkle and N. Sugarman, *CC* — 2310, p. 196, Jan. 1945; *PPR Vol. 9B*, 7.33.3 (1946).
(V1) G. E. Valley and R. L. McCreary, *Phys. Rev.* **56**, 853 (1939).
(W1) B. Waldman and M. L. Wiedenbeck, *ibid.*, **63**, 60 (1943).
(W2) G. L. Weil, *ibid.*, **62**, 229 (1942).
(W3) K. E. Weimer, M. L. Pool and J. D. Kurbatov, *ibid.*, **63**, 59 (1943); (W4) *ibid.*, 67 (1943).
(W5) M. L. Wiedenbeck, *ibid.*, **67**, 92 (1945).
(W6) M. L. Wiedenbeck, *ibid.*, 267 (1945).
(W7) C. S. Wu, *ibid.*, **58**, 926 (1940).
(W8) C. S. Wu and E. Segré, *ibid.*, **61**, 203 (1942); (W9) *ibid.*, **67**, 142 (1945).
(W10) M. L. Wiedenbeck, *ibid.*, **68**, 33 (1944); **67**, 92 (1945).
(W101) D. E. Waters and D. N. Hume, *CN* — 1312, pp. 21—22, May 1945; *PPR Vol. 9B*, 8.8.6 (1946).
(W103) R. G. Wilkinson and W. Rall, *CP* — 1811, June 1944; (W104) *CP* — 2590, Feb. 1945; (W105) *CP* — 2590, Feb. 1945; *PPR Vol. 9B*, 7.45.5 (1946); (W106) *CP* — 2490, Feb. 1945; *PPR Vol. 9B*, 7.45.6 (1946).
(W107) R. G. Wilkinson, W. Rall, L. S. Miller and L. F. Curtiss, *CP* — 2589, p. 4, Feb. 1944.
(W108) L. Winsberg, *CC* — 1331, pp. 26—29, Feb. 1944; (W109) *PPR Vol. 9B*, 7.3.5 (1946); (W110) *CC* — 2000, Aug. 1944; (W111) *CN* — 2126, p. 4, Sept. 1944; (W112) *CC* — 2310, pp. 210—212, Jan. 1945; (W113) *CC* — 2310, pp. 231—244, Jan. 1945; *PPR Vol. 9B* 7.56.1, 7.55.2 (1946); (W115) *CN* — 2799, March 1945; (W116) *CC* — 2966, April 1945; *PPR Vol. 9B* 7.55.1 (1945); (W117) *PPR Vol. 9B*, 7.56.4 (1946); (W118) *PPR Vol. 9B*, 7.55.2 (1946); (W119) *PPR Vol. 9B*, 7.56.3 (1946); (W120) *CC* — 3008, May 1945.
(W121) L. Winsberg and N. Sugarman, *CC* — 2310, pp. 7—10, Jan. 1945.
-