

СЗ41.2а
К-603

946/2-76

СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



15/3-76

P6 - 9420

Н.Н.Колесников, А.Г.Демин

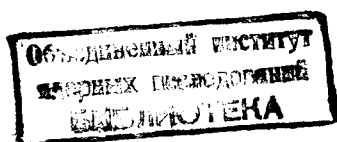
ТАБЛИЦЫ ЭНЕРГИЙ СВЯЗИ НУКЛОНОВ
И ЭНЕРГИЙ α - и β -РАСПАДА
ИЗОТОПОВ ТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

1975

P6 - 9420

Н.Н.Колесников, А.Г.Демин

ТАБЛИЦЫ ЭНЕРГИЙ СВЯЗИ НУКЛОНОВ
И ЭНЕРГИЙ α - и β -РАСПАДА
ИЗОТОПОВ ТЯЖЕЛЫХ ЭЛЕМЕНТОВ



Знание с хорошей точностью энергий связи ядер B существенно как для экспериментальных исследований, в частности, для идентификации изотопов вновь синтезированных элементов^{/1/}, так и для теоретических расчетов. Существующие теоретические методы расчета B (микроскопический^{/2/} и микро - макроскопический^{/3/}) не обеспечивают желаемой точности, не говоря уже об их трудоемкости (особенно при микроскопическом подходе). Недостаточная точность характерна и для существующих массовых формул, в которых обычно за основу берется гладкая зависимость от A и Z ^{/4/}, а для улучшения согласия с опытом вводятся оболочечные поправки^{/5/}. Главная причина расхождений кроется в неучете или неполном учете эффектов подоболочек и деформаций (см. подробнее в^{/4/}). Те же недостатки присущи и большинству работ по систематике энергий, в особенности энергий α - и β -распада^{/7,8/}. Ниже мы будем следовать работе^{/9/}, в которой было показано, что описание энергий связи с точностью, приближающейся к ошибкам эксперимента, оказывается возможным при разбиении системы ядер на строго определенные области между магическими и (или) субмагическими числами нейтронов и протонов. В каждой из таких областей энергии связи ядер одного и того же типа четности оказываются квадратичной функцией Z и N х)

х) Сама идея квадратизации энергии связи не нова, см. ^{/10,11/}, однако точное описание энергетической поверхности оказалось возможным лишь после установления надежного способа выделения субмагических чисел ^{/9,12/}.

границы же областей выделяются как линии излома энергетической поверхности для ядер одного или нескольких типов четности. Еще более важным для наших целей является то, что энергии присоединения нейтронов $n(Z, N)$ являются линейной функцией Z , регулярной даже при пересечении магических чисел протонов, тогда как зависимость n от Z выражается кусочно-линейной функцией, испытывающей разрывы не только при магических, но и субмагических числах нейтронов [9, 12]. Совершенно аналогично зависимость энергии присоединения протонов p от N выражается линейной, а от Z - кусочно-линейной (с разрывами при магических и субмагических числах протонов) функциями. В соответствии с этим, учитывая, что линия β - стабильности в широких областях между главными магическими числами в среднем хорошо аппроксимируется прямой линией [9, 10] и, в частности, для интересующей нас области тяжелых ядер

$$Z^*(A) = 0,356 \cdot A + 9,27 \quad (1) \quad (\text{или в координатах } Z, N :$$

$Z^*(N) = 0,5528 \cdot N + 14,40; N^*(Z) = 1,809 \cdot Z - 26,04$) удобно представить $n(Z, N)$ и $p(Z, N)$ в виде:

$$n(Z, N) = k_Z (Z - Z^*(N)) + n^*(N), \quad (2)$$

$$p(Z, N) = k_N (N - N^*(Z)) + p^*(Z), \quad (3)$$

k_Z и k_N - константы для широкой области ядер (разные, вообще говоря, для ядер различных четностей), а $n^*(N)$ и $p^*(Z)$ - разрывные кусочно-линейные функции. Для нахождения вида разрывной кусочно-линейной функции $n^*(N)$ будем, фиксируя N и выбирая изотопы одинаковой четности, подсчитывать n^* по формуле (2), используя экспериментальные значения n . При выборе значений k_Z и k_N , приведенных в табл. I, найденные (для одного и того же N) значения n^* почти точно совпадают. Чтобы исключить случайные ошибки при построении зависимости n^* от N , на рис. I наносились усредненные значения n^* . Аналогичным образом строилась зависимость p^*

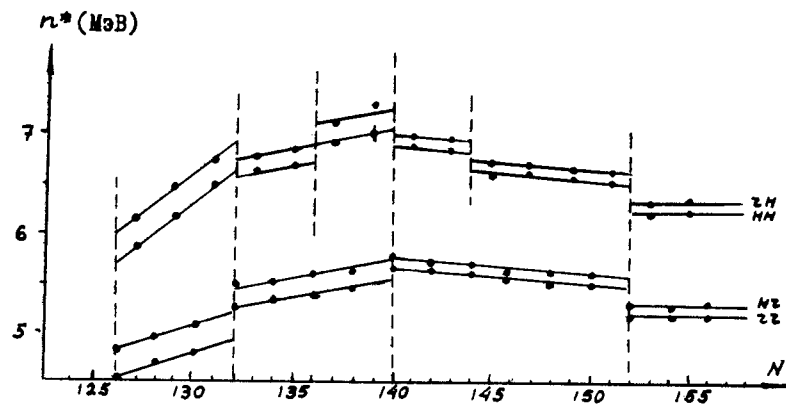


Рис. I. Зависимость n^* от N .

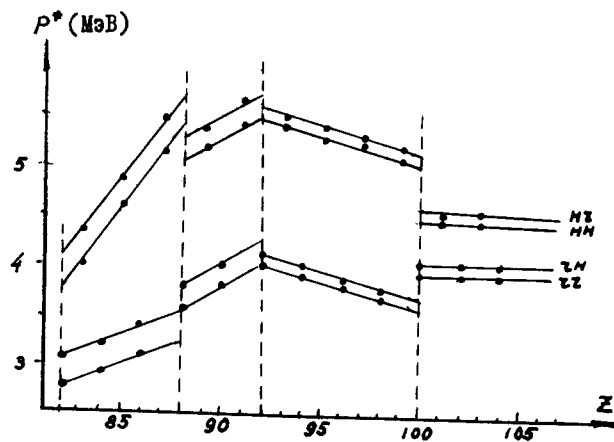


Рис. 2. Зависимость p^* от Z .

от Z на рис.2 (с той разницей, что вместо изотонов рассматривались изотопы, а вместо формулы (2) использовалась формула (3)). Экспериментальные данные брались из таблиц /15/. Кроме того, некоторое число значений n и p было вычислено из энергетических циклов при использовании новых измерений энергий α -распада, см. /16/ и /17/. Но после этого остается большое число незамкнутых энергетических циклов, нередко расположенных в виде цепочек, так что добавление всего лишь одного значения энергий (n или p) позволяет замкнуть всю цепочку и получить до десятка новых данных. Так, например, если бы стала известна энергия присоединения нейтрона к ^{240}Am , то, используя только экспериментальные энергии α -распада, можно было бы, рассчитав цепочку энергетических циклов, получить еще 5 новых значений энергии присоединения нейтронов и 4- протонов. Недостающее же значение n (или p) можно подсчитать по формуле (2) (или (3)), используя найденное уже значение $n^*(p^*)$. Описанная процедура позволила удвоить число входных данных для энергий присоединения нейтронов n и протонов p для наиболее интересной области $A \geq 235$: (59 + 64 - для нейтронов и 66 + 49 - для протонов). При этом, что особенно ценно, удалось получить энергии присоединения нейтронов и протонов (а также n^* и p^*) для таких значений Z и N , для которых другие данные отсутствуют либо ненадежны. Эти значения были учтены и при построении графиков на рис.1 и 2. Фактически же введение связанных между собой по циклам дополнительных данных и нахождение вида разрывных кусочно-линейных функций $n^*(N)$ и $p^*(Z)$ производилось одновременно, так, чтобы достичь минимального среднеквадратичного отклонения. Как видно из рис.1 и 2, зависимость $n^*(N)$ и $p^*(Z)$ имеет довольно сложный характер и влияние подболочек и деформаций существенно. Разрывы $n^*(N)$ происходят при субмагических числах

$N_m = 132, 136, 140, 144/9, 12/$ и $152/18/$, а $p^*(Z)$ - при $Z_m = 88, 92 /12, 13/$ и $100 /12/$. Как видно из рис.1 и 2, n^* (и p^*) оказываются различными для ядер всех 4-х четностей, однако расстояние Δ между верхними двумя линиями такое же, как между двумя нижними. Учитывая отмеченные выше особенности поведения $n(Z, N)$ и $p(Z, N)$, удобно переписать формулы (2) и (3) в отдельности для каждого из четырех типов четности. В частности, для четно-четных ядер

$$n_{cc}(Z, N) = n_0 + k_z(Z - Z_0) + \alpha_n(N - N_0), \quad (4)$$

$$p_{cc}(Z, N) = p_0 + \alpha_p(Z - Z_0) + k_N(N - N_0); \quad (5)$$

для четно-нечетных (Z - чет, N - нечет.) ядер:

$$n_{cn}(Z, N) = n_{cc}(Z, N) + 2\delta_{cc}^{cn}(Z, N), \quad (6)$$

$$p_{cn}(Z, N) = p_{cc}(Z, N) + \Delta; \quad (7),$$

для нечетно-четных ядер:

$$n_{nc}(Z, N) = n_{cc}(Z, N) + \Delta, \quad (8),$$

$$p_{nc}(Z, N) = p_{cc}(Z, N) + 2\delta_{cc}^{nc}(Z, N) \quad (9),$$

и для нечетно-нечетных ядер

$$n_{nn}(Z, N) = n_{cn}(Z, N) - \Delta, \quad (10),$$

$$p_{nn}(Z, N) = p_{cn}(Z, N) - \Delta. \quad (11).$$

В общем случае поправки на четность δ_{cc}^{cn} и δ_{cc}^{nc} оказываются линейными функциями Z и N :

$$\delta_{cc}^{cn}(Z, N) = \delta_1 + \lambda(Z - Z_0) + \mu_n(N - N_0), \quad (12)$$

$$\delta_{cc}^{nc}(Z, N) = \delta_2 + \mu_p(Z - Z_0) + \lambda(N - N_0). \quad (13).$$

Численные значения параметров $n_0, p_0, \alpha_n, \alpha_p, \delta_1, \delta_2, \lambda, \mu_n, \mu_p$ даны в табл.1. Z_0 и N_0 - значения Z и соответственно N для некоторого условно выбранного ядра; выбранные значения Z_0 и N_0 приведены в табл.1.

Из (4) - (13) следует, что полные энергии связи ядер каждого

из 4-х типов четности описываются квадратичной функцией Z и N , см. /9,10,13/.

Формулы (4)-(13) при значениях параметров, приведенных в табл. I, позволяют вычислить энергии связи нуклонов, а также α - и β -распада с хорошей точностью: среднеквадратичные отклонения составляют (в зависимости от области и типа четности) от 0,04 до 0,07 МэВ при максимальном отклонении от 0,10 до 0,15 МэВ (несколько больше в переходной области: $A = 218 - 220$). Это послужило основанием для использования формул (4)-(13) в целях прогнозирования энергий связи не открытых еще ядер и составления таблиц. Есть основания полагать, что расхождения в энергиях связи для ядер, близких к известным, окажутся в тех же пределах, что и ядер изученных; ошибки не должны быть большими и для тех ядер, для определения энергии которых не требуется проводить экстраполяции графиков $n^*(N)$ и $p^*(Z)$. Для ядер же с $Z > 106$ (а также с $N > 158$) высокая точность сохранится при условии, что не встретится новых существенных протонных (нейтронных) подболочек.

В таблицах энергии связей нейтронов, протонов и энергии β^- , β^+ и α -распада для изотопов элементов от $Z = 82$ до $Z = 110$ даются в МэВ: энергии присоединения нейтронов (n), энергии присоединения протонов (p), энергии β^- -распада ($E^- \equiv Q_{\beta^-} + 0,51$ МэВ), энергии β^+ -распада ($E^+ \equiv Q_{\beta^+} - 0,51$ МэВ) и энергии α -распада (Q_{α}). Экспериментальные значения приводятся без скобок, а оцененные значения - в скобках. Все величины даются с точностью до 2-х знаков после запятой. После экспериментальных значений в скобках указывается ошибка в последней цифре. В тех же случаях, когда экспериментальная ошибка меньше 0,01 МэВ, то вместо указания (в скобках) экспериментальной ошибки ставилась точка (например, запись $Q_{\alpha} = 8,47$ означает, что энергия α -распада округленно

равна 8,47 МэВ, а ошибка измерений меньше 0,01 МэВ). Там, где ошибки измерений неизвестны, в скобках для указания ошибок стоит вопросительный знак. В таблицах выделены особо все дополнительные данные, полученные путем расчета цепочек циклов с использованием описанной выше процедуры. После каждого из таких данных в отличие от экспериментальных в квадратных скобках указан номер цепочки (общее число цепочек - 18).

Следует еще сделать пояснение по поводу процедуры вычисления величин, которые в таблицах заключены в скобки. Первоначально по формулам (4)-(13) рассчитывались энергии присоединения нейтронов и протонов. Затем значения, вычисленные для неизвестных ядер, согласовывались по циклам с экспериментальными значениями и, где необходимо, корректировались, причем коррекция была одинаковой для всех входящих в цикл неэкспериментальных величин. После этого вычислялись энергии α - и β -распада. Таким образом, все данные в таблицах энергий согласованы по циклам с точностью до 10-20 кэВ. Экспериментальные данные с ошибкой более 0,1 МэВ выбрасывались, и вместо них в таблице приведены вычисленные значения, т.к. мы считали последние более точными. Во всех таких случаях вычисленные значения лежат в пределах экспериментальных ошибок. Что касается энергий ядер с $Z > 106$ и $N > 158$, для их вычисления были использованы экстраполированные значения n^* и p^* .

Мы хотели бы еще сравнить наши таблицы с результатами систематики энергий α -распада Виолы и др.^{/8/}. Общая тенденция систематики Виолы по отношению к нашим результатам - завышение энергий α -распада, особенно при увеличении Z , а при постоянном Z - в области легких изотопов. Та же тенденция систематики^{/8/} обнаруживается и при сравнении ее с экспериментом (так, для ²⁶⁰104

и $^{261}_{104}$ завышение в величине Q_α составляет 0,6 МэВ, а для $^{263}_{106}$ уже 0,8 МэВ; напомним для сравнения, что максимальное расхождение наших расчетов с экспериментом не превышает 0,15 МэВ). Причина недостаточной точности систематики Бюли состоит в неучете подболочек. В частности, не обосновано предположение работы [8] о том, что при одних и тех же N наклоны кривых $Q_\alpha(N)$ одинаковы

Таблица 1. ПАРАМЕТРЫ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Область	N_0	n_0 (МэВ)	δ_1 (МэВ)	α_n (МэВ)	λ (МэВ)	M_n (МэВ)
$126 \leq N < 132$	126	4,54	0,59	x)	0,08	0,017
$132 \leq N < 136$	132	5,22	0,74	0,039	0	0
$136 \leq N < 140$	132	5,22	0,86	0,039	0	0
$140 \leq N < 144$	140	5,64	0,69	-0,015	0	0
$144 \leq N < 152$	140	5,64	0,54	-0,015	0	0
$N \geq 152$	152	5,18	0,59	0	0	0

Область	Z_0	P_0 (МэВ)	δ_2 (МэВ)	α_p (МэВ)	λ (МэВ)	M_p (МэВ)
$82 \leq Z < 88$	82	2,76	0,52	xx)	0,08	0,095
$88 \leq Z < 92$	88	3,58	0,85	0,12	0	0
$92 \leq Z < 100$	92	4,04	0,58	-0,085	0	0
$Z \geq 100$	100	3,94	0,28	0	0	0

Область по Z и N	K_N (МэВ)		K_Z (МэВ)		Δ (МэВ)
	N чет	N неч	Z чет	Z неч	
$82 \leq Z < 88$ $126 \leq N < 132$	0,28	0,36	0,28	0,36	0,30
$88 \leq Z < 92$ $132 \leq N < 140$ $82 \leq Z < 88$ $132 \leq N < 140$	0,305		0,305		0,20
$Z > 92, N \geq 126;$ $N > 140, Z \geq 82;$	0,235		0,235		0,10

x) $\alpha_n = 0,061 - 0,5528 \cdot K_N$, xx) $\alpha_p = 0,083 - 1,81 \cdot K_Z$.

для разных Z , хотя бы потому, что Q_α при фиксированном N меняется нерегулярным образом при пересечении протонных подболочек, в соответствии с чем меняются и наклоны кривых $Q_\alpha(N)$. Отметим более хорошее согласие наших результатов с данными систематики Ванстрин [14], однако авторы работы [14] избегают сколь угодно далекой экстраполяции в неизученную еще область ядер.

Авторы благодарят Г.Н.Флерова за поддержку работы и Д.Ц.Оганесяна за ее стимулирование, а также за ценные дискуссии.

Таблица 2. ЭНЕРГИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ НЕЙТРОНОВ И ПРОТОНОВ И ЭНЕРГИИ β^- , β^+ -И α -РАСПАДА
(в МэВ)

Z = 82										
A	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217
N	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135
β^-	3,94(2)	5,18(1)	3,81(1)	5,15(2)	(3,52)	(5,22)	(3,22)	(5,00)	(3,25)	(4,77)
β^+	3,80(1)	4,46(1)	4,41(1)	4,94(2)	4,97(2)	(5,48)	5,42(10)	(6,05)	(6,07)	(6,72)
Q_{α}	-	1,16(1)	0,57(1)	1,89(1)	1,08(2)	(2,74)	1,55(2)	(3,49)	(2,34)	(4,11)

Z = 83											
A	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219
N	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
β^-	4,60(1)	5,13(1)	4,35(1)	5,18(2)	4,03(2)	5,16(10)	(3,85)	(5,02)	(3,90)	(4,75)	(3,56)
β^+	4,98	4,94	5,81(1)	5,82(1)	6,52(2)	6,62(2)	7,29(9)	(7,14)	(7,90)	(7,87)	(8,45)
Q_{α}	-	1,67(1)	1,09	2,76(1)	1,93(2)	3,79(2)	2,75(10)	(5,67)	(4,41)	(6,29)	(5,41)

Z = 84											
A	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
N	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
β^-	4,56	6,01	4,36(2)	5,89(1)	4,13(2)	5,77(2)	(3,76)	(5,78)	(3,87)	(5,33)	(3,57)
β^+	2,98(2)	3,48(2)	3,50(2)	4,05(3)	4,08(3)	4,52(2)	4,68(2)	(5,27)	5,14(8)	(5,73)	(5,80)
Q_{α}	5,41	7,59	8,95	8,54(2)	7,83(1)	7,52(1)	6,91(1)	6,67(2)	6,11(1)	(5,46)	(5,13)

12

Z = 84											Z = 85												
A	221	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	
N	127	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136
β^-	(5,23)	5,06(2)	6,08(2)	4,90(3)	5,92(4)	4,56(3)	5,93(2)	4,35(2)	5,65(8)	4,46	(5,40)	(5,23)	(5,06(2))	(6,08(2))	(4,90(3))	(5,92(4))	(4,56(3))	(5,93(2))	(4,35(2))	(5,65(8))	(4,46)	(5,40)	(7,27)
β^+	(6,35)	4,30(2)	4,36(2)	5,02(2)	5,05(3)	5,77(3)	5,98(2)	6,46(2)	6,55(2)	7,22(6)	(7,27)	(3,52)	-	0,53(2)	-	1,41(3)	0,42(3)	2,50(2)	1,24(2)	3,39(2)	2,20(8)	(4,06)	(4,06)
Q_{α}	(4,81)	0,28(2)	1,23(2)	9,25	0,54(3)	8,95(3)	8,16(2)	7,95(1)	7,20(1)	6,88(1)	6,39(5)	(5,78)	-	5,98	7,83(2)	8,25	8,95(3)	8,16(2)	7,95(1)	7,20(1)	6,88(1)	6,39(5)	(5,78)

Z = 85											Z = 86											
A	221	222	223	212	213	214	215	216	217	218	219	221	222	223	212	213	214	215	216	217	218	219
N	126	127	128	126	127	128	129	130	131	132	133	126	127	128	126	127	128	129	130	131	132	133
β^-	(4,12)	(5,29)	(3,86)	5,12(2)	6,69(2)	4,93(2)	6,64(2)	4,67(1)	6,51(2)	4,45(2)	6,31(2)	(4,78)	(7,82)	(8,43)	2,20(2)	2,65(3)	2,65(3)	3,15(3)	3,29(3)	3,94(3)	3,91(4)	4,66(2)
β^+	(3,11)	(4,89)	(3,76)	-	-	-	-	-	-	-	0,75(3)	(3,11)	(4,89)	(3,76)	-	-	-	-	-	-	-	-
Q_{α}	(5,40)	(5,18)	(4,64)	6,39(1)	8,24(2)	9,21(2)	8,84(2)	8,20(2)	7,89(1)	7,27(2)	6,94(1)	(5,40)	(5,18)	(4,64)	6,39(1)	8,24(2)	9,21(2)	8,84(2)	8,20(2)	7,89(1)	7,27(2)	6,94(1)

Z = 86											Z = 87											
A	220	221	222	223	224	225	213	214	215	216	217	220	221	222	223	224	225	213	214	215	216	217
N	134	135	136	137	138	139	126	127	128	129	130	134	135	136	137	138	139	126	127	128	129	130
β^-	(4,46)	(5,90)	(4,16)	(5,90)	(3,87)	(5,76)	5,57(3)	6,69(4)	5,43(3)	6,73(3)	5,38(3)	(4,63(2))	(5,16)	(5,28(2))	(5,82)	(5,76)	(6,37)	5,57(3)	6,69(4)	5,43(3)	6,73(3)	5,38(3)
β^+	-	(1,46)	0,55(3)	(2,42)	(1,22)	(3,19)	-	-	-	-	0,23(4)	-	(1,46)	0,55(3)	(2,42)	(1,22)	(3,19)	-	-	-	-	-
Q_{α}	6,40(1)	(5,70)	5,59	(5,32)	(4,71)	(4,36)	6,90(1)	8,59(1)	9,54(2)	9,18(2)	8,47	6,40(1)	(5,70)	5,59	(5,32)	(4,71)	(4,36)	6,90(1)	8,59(1)	9,54(2)	9,18(2)	8,47

13

Z = 87

A	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228
N	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37	I38	I39	I40	I41
P	6,47(4)	5,20(4)	6,28(3)	4,99(3)	6,03(2)	(4,70)	(5,84)	(4,48)	(5,72)	(4,66)	(5,52)
Q	4,91(3)	5,62(4)	5,80(2)	6,23(2)	6,40(3)	6,87(2)	(7,06)	(7,61)	(7,70)	(8,29)	(8,23)
R	0,86(3)	-	1,72(3)	0,82(2)	2,54(2)	1,66.	(3,46)	(2,51)	(4,42)	(3,27)	(4,95)
S	1,27(4)	-	0,36(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
T	8,00(2)	7,44(3)	6,80(1)	6,46.	5,82(3)	5,44(8)	(5,18)	(4,72)	(4,34)	(3,91)	(3,10)

Z = 87

Z = 88

A	229	230	214	215	216	217	218	219	220	221	222
N	I42	I43	I26	I27	I28	I29	I30	I31	I32	I33	I34
P	(4,29)	(5,27)	5,50(4)	7,36(4)	5,44(4)	7,30(2)	5,34(2)	7,18(3)	5,38(2)	6,71(2)	5,15(2)
Q	(8,60)	(8,65)	1,30(6)	(1,88)	1,85(7)	2,43(3)	2,37(3)	2,93(3)	3,04(3)	3,69(3)	3,80(4)
R	(3,99)	(5,58)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
S	-	-	0,52(5)	1,71(3)	-	1,06(3)	-	0,27(4)	-	-	-
T	(2,58)	(2,46)	7,27(1)	8,86(1)	9,48(2)	9,16(1)	8,55(2)	8,13(2)	7,59(2)	6,88(1)	6,68(2)

Z = 88

A	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232
N	I35	I36	I37	I38	I39	I40	I41	I42	I43	I44
P	6,50(2)	4,89(2)	6,39(2)	4,57(3)	6,31(3)	(4,60)	(5,89)	(4,28)	(5,73)	(4,03)
Q	4,32(2)	4,48(2)	4,97(1)	5,11(1)	5,58(3)	(5,60)	(5,98)	(5,97)	(6,51)	(6,54)
R	-	-	0,88(2)	-	1,84(3)	0,56(1)	(2,30)	(1,37)	(2,90)	(2,07)
S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
T	5,98.	5,79.	(5,34)	4,87.	(4,46)	(4,05)	(3,31)	(3,07)	(2,86)	(2,78)

Z = 89

A	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225
N	I26	I27	I28	I29	I30	I31	I32	I33	I34	I35	I36
P	(6,08)	(7,33)	6,02(8)	7,24(4)	5,91(4)	7,29(3)	6,08(3)	6,82(5)	5,66(4)	6,66(2)	5,38(2)
Q	(3,00)	(3,11)	3,75(8)	3,55(8)	4,23(8)	4,09(3)	4,60(3)	4,59(4)	5,10(4)	5,20(2)	5,72(2)
R	-	-	-	-	-	-	-	-	0,73(3)	-	-
S	2,91(5)	(4,19)	2,30(6)	3,57(4)	1,68(3)	2,96(3)	1,04(3)	1,72(3)	0,05(4)	0,39(2)	-
T	7,75(1)	9,19(2)	9,83(3)	9,38(2)	8,83(2)	8,35(2)	7,79(2)	7,13(2)	6,78.	6,32.	5,98.

Z = 89

Z = 90

A	226	227	228	229	230	231	232	233	216	217	218
N	I37	I38	I39	I40	I41	I42	I43	I44	I26	I27	I28
P	6,53(1)	5,04(2)	(6,33)	(4,98)	(5,88)	(4,90)	(5,76)	(4,53)	(6,19)	(7,97)	5,82(7)
Q	5,79(1)	6,39(1)	6,59(2)	(7,05)	(7,20)	7,75(10)	(7,64)	(8,06)	(0,50)	(1,11)	(1,00)
R	1,63(2)	0,55(1)	2,65(2)	(1,56)	(3,37)	2,6(1)	(4,14)	(3,17)	-	-	-
S	0,12(1)	-	-	-	-	-	-	-	1,79.	(2,98)	0,98(5)
T	5,54(2)	5,04.	(4,70)	(4,21)	(3,70)	(3,54)	(3,30)	(3,09)	8,05(1)	9,38.	9,84(1)

Z = 90

A	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229
N	I29	I30	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37	I38	I39
P	7,92(8)	5,77(7)	7,80(2)	6,02(3)	7,33(3)	5,76(2)	7,18(2)	5,46(2)	7,13(2)	5,24(1)	6,79.
Q	(1,66)	(1,64)	2,36(4)	2,15(3)	2,76(3)	2,97(4)	3,63(4)	3,67(4)	4,23(2)	4,16(2)	4,70(1)
R	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21(2)
S	2,40(7)	0,38(5)	1,90(3)	0,14(3)	0,94(4)	-	0,17(2)	-	-	-	-
T	9,52(2)	8,96(2)	8,63(1)	8,13(1)	7,45(2)	7,30(3)	6,92(1)	6,45(1)	6,14(1)	5,52(1)	5,17.

14

15

		$\bar{z} = 90$							$\bar{z} = 91$		
A N P E E ⁺ Q ₊	290	291	292	293	294	295	296	297	217	218	219
	I40	I41	I42	I43	I44	I45	I46	I47	I26	I27	I28
	5,19(1)	6,43(1)	4,79(1)	6,18(1)	(4,59)	(5,71)	(4,29)	(5,47)	(6,81)	(7,85)	(6,48)
	4,73(1)	5,17(5)	5,25(1)	5,66(1)	5,60(10)	(6,01)	(6,01)	(6,42)	(1,82)	(1,91)	(2,44)
	0,90(1)	0,02(3)	1,75(1)	0,77(1)	(2,34)	(1,63)	(3,05)	-	(4,39)	(5,56)	(3,52)
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(10,14)
	4,77.	4,20(3)	4,08(5)	(3,89)	(3,63)	(3,32)	(3,34)	(3,08)	-	-	-

		$\bar{z} = 91$									
A N P E E ⁺ Q ₊	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
	I29	I30	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37	I38	I39
	(7,90)	(6,49)	7,59(5)	6,63(4)	7,54(4)	6,42(4)	7,22(5)	6,02(4)	7,06(3)	5,78(2)	6,82(1)
	(2,60)	(3,08)	(3,18)	(3,74)	(3,82)	(4,28)	(4,27)	8,88(4)	4,96(2)	5,56(2)	5,68(5)
	(4,96)	(2,83)	4,14(3)	2,57(4)	3,28(4)	1,50(3)	2,26(5)	0,49(3)	0,16(3)	-	1,07(1)
	(9,74)	(9,17)	8,70(4)	8,35(2)	7,62(3)	7,38(2)	6,99(2)	6,58(1)	6,23(1)	5,84(1)	5,44(1)

		$\bar{z} = 91$							$\bar{z} = 92$		
A N P E E ⁺ Q ₊	291	292	293	294	295	296	297	298	299	219	220
	I40	I41	I42	I43	I44	I45	I46	I47	I48	I27	I28
	5,56(3)	6,52(3)	5,20(1)	6,12(10)	(5,00)	(5,71)	(4,70)	(5,56)	(4,42)	(8,38)	(6,64)
	6,19(2)	6,31(3)	6,63(1)	6,74(1)	7,20(15)	(7,23)	7,66(5)	(7,76)	(8,19)	(0,96)	(0,99)
	0,15(5)	1,86(3)	1,08(1)	2,72(1)	1,9(1)	(3,41)	2,81(5)	(4,25)	(3,49)	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(4,59)	(2,69)
	5,15.	4,62(3)	(4,44)	(4,22)	3,98(14)	(3,88)	(3,87)	(3,70)	(3,47)	-	(10,89)

		$\bar{z} = 92$									
A N P E E ⁺ Q ₊	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
	I29	I30	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37	I38	I39
	(8,88)	(6,54)	(8,20)	(6,71)	(8,00)	(6,41)	(7,83)	6,09(3)	7,66(2)	5,90(5)	7,27(5)
	(1,40)	(1,44)	(1,90)	(1,96)	(2,34)	(2,38)	(2,82)	2,76(4)	3,30(4)	3,27(6)	(3,71)
	(3,95)	(2,08)	(3,13)	(1,59)	(2,43)	(0,84)	(1,65)	-	0,81(2)	-	-
	(10,44)	(9,83)	(9,11)	(8,83)	(7,89)	(7,89)	(7,30)	6,80(7)	6,47(1)	5,99.	5,55(5)

		$\bar{z} = 92$									
A N P E E ⁺ Q ₊	292	293	294	295	296	297	298	299	240	241	242
	I40	I41	I42	I43	I44	I45	I46	I47	I48	I49	I50
	5,74(1)	6,94(1)	5,31(1)	6,55	5,12.	6,14	4,80	5,93(2)	(4,51)	(5,56)	(4,19)
	3,94(8)	4,25(1)	4,40(1)	4,79(2)	4,86.	5,22(2)	5,30(1)	5,66(7)	5,7(1)	(6,05)	(6,19)
	-	-	0,39.	-	1,03.	0,37.	1,79.	1,02(8)	(2,48)	(1,76)	
	5,41(1)	4,91.	4,86(1)	4,68(1)	4,57(1)	4,23(1)	4,27(2)	(4,06)	(3,84)	(3,62)	(3,53)

		$\bar{z} = 93$									
A N P E E ⁺ Q ₊	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231
	I28	I29	I30	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37	I38
	(7,05)	(8,42)	(7,00)	(8,26)	(7,09)	(8,04)	(6,85)	(7,77)	6,64(4)	7,63(7)	(6,34)
	(2,16)	(2,26)	(2,65)	(2,70)	(3,15)	(3,21)	(3,57)	(3,70)	(4,15)	(4,20)	4,58(8)
	(4,30)	(5,63)	(3,79)	(5,02)	(3,49)	(4,41)	(2,80)	(3,78)	2,04(4)	3,06(4)	1,34(8)
	(10,20)	(9,95)	(9,39)	(8,87)	(8,51)	(7,91)	(7,46)	(7,24)	7,01(2)	6,80(3)	6,40(5)

16

17

Z = 93											
A	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
N	I39	I40	I41	I42	I43	I44	I45	I46	I47	I48	I49
P	(7,50)	6,06(9)	6,99(1)	5,69(2)	6,62(2)	5,48(2)	6,23(2)	5,17(7)	5,97(15)	(4,84)	(5,70)
E	(4,61)	4,88(8)	5,08(6)	5,45(2)	5,61(2)	5,99(1)	6,17(2)	6,47(2)	6,55(7)	6,90(15)	(7,03)
F	-	-	0,12(2)	-	1,05(2)	0,29(2)	1,81(1)	1,24(1)	2,60(7)	1,90(15)	(3,36)
E+	(2,27)	0,51(7)	1,97(2)	-	0,47(7)	-	-	-	-	-	-
Q	(6,07)	5,63(5)	5,36(2)	5,19(1)	5,06(3)	4,96(1)	4,67(2)	4,60(15)	(4,46)	4,20(15)	(4,06)

Z = 93						Z = 94					
A	243	244	245	224	225	226	227	228	229	230	231
N	I50	I51	I52	I30	I31	I32	I33	I34	I35	I36	I37
P	(4,57)	(5,39)	(4,08)	(7,06)	(8,71)	(7,15)	(8,40)	(6,98)	(8,22)	(6,69)	(8,01)
E	(7,35)	(7,50)	(8,06)	(0,58)	(0,99)	(1,08)	(1,41)	(1,55)	(1,88)	(2,05)	(2,40)
F	(2,70)	(4,15)	(3,48)	-	-	-	-	-	-	-	-
E+	-	-	-	(3,04)	(4,28)	(2,68)	(3,58)	(2,05)	(2,84)	(1,19)	(2,13)
Q	(3,92)	(3,77)	(3,61)	(9,21)	(8,80)	(8,47)	(7,86)	(7,66)	(7,39)	(7,17)	(6,92)

Z = 94											
A	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242
N	I38	I39	I40	I41	I42	I43	I44	I45	I46	I47	I48
P	6,38(6)	7,77(3)	6,25(6)	7,36(7)	5,86(2)	7,00(1)	5,66(2)	6,58(2)	5,24(1)	6,30(1)	5,04(2)
E	(2,58)	(2,90)	(3,09)	(3,89)	3,7(1)	3,82(10)	4,07(3)	4,29(1)	4,48(1)	4,77(2)	4,84(2)
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,53	-
E+	(0,67)	1,60(10)	-	0,62(6)	-	-	-	-	-	-	-
Q	6,70(5)	6,42(3)	6,31(1)	5,96(4)	5,87(1)	5,75(1)	5,59(1)	5,24	5,26(1)	5,14	4,98

Z = 94						Z = 95					
A	243	244	245	246	247	248	226	227	228	229	230
N	I49	I50	I51	I52	I53	I54	I31	I32	I33	I34	I35
P	6,02(9)	4,72(6)	5,94(7)	(4,07)	(5,14)	(6,10)	(8,80)	(7,47)	(8,54)	(7,31)	(8,39)
E	5,17(8)	5,20(2)	5,53(7)	(5,58)	(6,10)	(6,30)	(1,87)	(2,25)	(2,34)	(2,77)	(2,88)
F	1,10(1)	0,44(1)	1,77(3)	0,88(2)	(2,75)	(2,20)	-	-	-	-	-
E+	-	-	-	-	-	-	(6,44)	(4,81)	(5,74)	(4,20)	(5,11)
Q	4,75(2)	4,66	(4,45)	(4,08)	(4,20)	(4,36)	(9,07)	(8,69)	(8,21)	(7,93)	(7,71)

Z = 95											
A	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241
N	I36	I37	I38	I39	I40	I41	I42	I43	I44	I45	I46
P	(6,91)	(8,19)	(6,70)	(7,96)	(6,55)	(7,66)	5,98(10)	7,25(10)	5,88(1)	6,73(1)	5,53(2)
E	(3,24)	(3,30)	(3,69)	(3,74)	(4,15)	(4,10)	4,36(15)	4,63(10)	4,97(3)	5,16(1)	5,41(1)
F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39(1)	-
E+	(3,34)	(4,31)	(2,70)	(3,58)	(1,87)	(2,67)	0,87(9)	1,89(10)	0,29(3)	0,95(1)	-
Q	(7,36)	(7,30)	(6,88)	(6,82)	(6,49)	(6,28)	6,12(5)	6,18(10)	5,92(4)	5,74(1)	5,64(1)

Z = 95						Z = 96					
A	242	243	244	245	246	247	248	249	250	229	230
N	I47	I48	I49	I50	I51	I52	I53	I54	I55	I33	I34
P	6,38(2)	5,36(1)	6,05(1)	5,05(6)	(5,93)	(4,59)	(5,34)	(4,30)	-	(8,97)	(7,42)
E	5,59(2)	6,01(1)	6,17(1)	6,57(2)	6,67(6)	(6,95)	(7,07)	(7,45)	(7,59)	(0,52)	(0,65)
F	1,18(2)	0,50(1)	1,94	1,41	2,81(6)	(2,04)	(3,66)	(3,03)	(4,33)	-	-
E+	0,24(1)	-	-	-	-	-	-	-	-	(4,95)	(3,31)
Q	5,59(1)	5,44	5,24(6)	5,20(15)	(5,00)	(4,77)	(4,75)	(4,80)	(4,53)	(8,75)	(8,46)

Z = 96

A N Z P E U Q	281 I35	282 I36	283 I37	284 I38	285 I39	286 I40	287 I41	288 I42	289 I43	240 I44	241 I45
	(8,75) (1,08)	(7,13) (1,15)	(8,58) (1,50)	(6,75) (1,59)	(8,37) (1,97)	(6,50) (1,97)	7,98[I5] (2,52)	6,25[II] 2,67[IV]	7,59[II] 2,98[IV]	6,07(2) 3,01[2]	6,97(2) 3,16[9]
	(4,28) (8,19)	(2,50) (7,84)	(3,59) (7,69)	(1,91) (7,33)	(2,98) (7,27)	(1,11) (6,91)	(2,28) (6,79)	0,33[II] 6,63(4)	1,33[III] 6,63[III]	- 6,40(2)	- 6,19.

Z = 96

A N Z P E U Q	242 I46	243 I47	244 I48	245 I49	246 I50	247 I51	248 I52	249 I53	250 I54	251 I55	252 I56
	5,70(2) 3,41(3)	6,80(I) 3,68[II]	5,52(I) 3,92(I)	6,45(2) 4,20[6]	5,16(2) 4,43(2)	6,21(I) 4,83[II]	4,71(I) 4,84(10)	(5,60) 5,10(2)	(4,44) (5,35)	(5,23) (5,63)	(5,75) (1,69)
	- 6,22(I)	- 6,17.	- 5,90.	- 5,62(I)	- 5,47(I)	- 5,35(2)	- 5,16(I)	- 5,17(4)	- 5,10(2)	- (0,79)	- (2,20)

Z = 97

A N Z P E U Q	281 I34	282 I35	283 I36	284 I37	285 I38	286 I39	287 I40	288 I41	289 I42	240 I43	241 I44
	(7,87) (1,83)	(8,85) (1,90)	(7,48) (2,26)	(8,67) (2,38)	(7,13) (2,72)	(8,37) (2,80)	(7,05) (3,22)	(8,08) (3,30)	6,55[II4] (3,54)	7,63[III] 3,68[IV]	6,22[II] 3,92[II]
	(5,54) (9,04)	(6,47) (8,65)	(4,65) (8,34)	(5,78) (8,17)	(4,06) (7,89)	(5,11) (7,67)	(3,24) (7,49)	(4,12) (7,14)	(2,29) (7,02)	3,89[III] (7,08)	1,76[II] 7,08[II]

Z = 97

A N Z P E U Q	242 I45	243 I46	244 I47	245 I48	246 I49	247 I50	248 I51	249 I52	250 I53	251 I54	252 I55
	7,22[9] 4,29[II]	5,96[II] 4,61(7)	7,05[II] 4,67[II]	5,80[6] 5,00(9)	6,68[6] 5,20[6]	5,56(8) 5,59(4)	6,22(2) 5,56(7)	4,97(2) 5,96(2)	(5,85) 6,11(2)	(4,72) (6,43)	(5,85) (6,57)
	2,51[9] 6,84(9)	1,00(3) 6,87(I)	1,83[II] 6,78(2)	0,31(I) 6,46(2)	0,50[6] 6,19[6]	- 6,89(I)	1,26(5) 5,63.	0,64(I) 5,52.	2,29(2) 5,60(5)	(1,56) (5,68)	(3,01) (5,55)

Z = 97

Z = 98

A N Z P E U Q	253 I56	254 I57	284 I36	285 I37	286 I38	287 I39	288 I40	289 I41	240 I42	241 I43	242 I44
	(4,49) (6,91)	(7,08) (3,72)	(7,56) (0,17)	(9,06) (0,59)	(7,21) (0,68)	(8,79) (1,06)	(7,13) (1,13)	(8,32) (1,45)	(6,69) (1,58)	7,89[II5] (1,92)	6,59[II] 2,16[IV]
	(5,54) (5,35)	(3,93) (8,84)	(5,04) (8,70)	(3,31) (8,39)	(4,25) (8,31)	(2,54) (8,10)	(3,49) (7,72)	(1,72) 7,77(2)	(2,67) 7,47(?)	1,00[III] 7,51(2)	-

Z = 98

A N Z P E U Q	243 I45	244 I46	245 I47	246 I48	247 I49	248 I50	249 I51	250 I52	251 I53	252 I54	253 I55
	7,54[II] 2,44[III]	6,04(?) 2,50[II]	7,37(3) 2,92[9]	5,99[2] 2,84(5)	7,01[2] 3,27[2]	5,59(4) 3,41(4)	6,62(I) 3,79[7]	5,12(2) 3,97(2)	6,17(2) 4,25[II]	4,86(2) 4,81(2)	(5,69) 4,54(3)
	1,63[II] 7,17(2)	0,08[II] 7,23(I)	1,05(2) 7,26(I)	- 6,87(2)	0,18[6] 6,58[2]	- 6,37(3)	- 6,30.	- 6,13.	- 6,17.	- 6,22.	- 6,07(?)

		Z = 98				Z = 99					
A N P E E ⁺ Q _x	254	255	256	286	237	238	239	240	241	242	243
	156	157	158	137	138	139	140	141	142	143	144
	(4,61)	(5,53)	(5,30)	(9,18)	(7,64)	(8,86)	(7,45)	(8,45)	(7,03)	(8,13)	6,87[14]
	(4,77)	(5,15)	(0,98)	(1,34)	(1,71)	(1,79)	(2,13)	(2,25)	(2,53)	(2,64)	(3,00)
	(0,21)	(1,52)	(7,17)	(5,48)	(6,44)	(4,71)	(5,58)	(3,81)	(4,68)	3,14[14]	
	5,93.	(5,76)	(5,56)	(9,14)	(8,80)	(8,67)	(8,45)	(8,13)	(8,05)	(8,07)	8,02(4)

		Z = 99										
A N P E E ⁺ Q _x	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	
	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	
	7,61[13]	6,45[12]	7,28[9]	6,42[1]	7,16[1]	5,97[7]	6,80[7]	5,40(9)	6,23(8)	5,09(2)	(5,98)	
	3,10[15]	3,30[12]	3,73[11]	4,13[12]	4,08[8]	4,34(5)	4,55[7]	4,97(6)	5,10(8)	5,38(2)	5,49(2)	
	3,80[13]	2,23[12]	3,14[9]	1,87[2]	2,45[1]	0,90(2)	1,54[7]	-	0,84(4)	0,17(3)	1,60(3)	
	7,70(2)	7,73(3)	7,5(1)	7,45(3)	6,99(2)	6,88(1)	6,71[7]	6,59.	6,75(1)	6,74.	6,63.	

		Z = 99				Z = 100					
A N P E E ⁺ Q _x	255	256	257	258	239	240	241	242	243	244	245
	156	157	158	159	139	140	141	142	143	144	145
	(4,99)	(5,68)	(4,74)	(6,43)	(9,20)	(7,57)	(8,73)	(7,14)	(8,49)	(6,98)	7,82[15]
	(6,01)	(5,98)	(6,36)	(2,86)	(0,36)	(0,45)	(0,74)	(0,89)	(1,28)	(1,87)	(1,65)
	(0,81)	(2,26)	(1,54)	-	-	-	-	-	-	-	-
	6,41(1)	(6,14)	(5,81)	(5,56)	(5,78)	(4,03)	(4,91)	(3,19)	(4,20)	(2,58)	3,22[13]
					(9,18)	(9,01)	(8,68)	(8,74)	(8,73)	(8,56)	8,28(2)

22

		Z = 100									
A N P E E ⁺ Q _x	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256
	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
	6,90[11]	7,67[11]	6,38[8]	7,42[8]	6,17[7]	7,23[2]	5,54(4)	6,51(2)	5,19(2)	6,44(2)	4,96(2)
	(1,96)	2,06[13]	2,27[12]	2,58[9]	2,71[11]	3,11[2]	3,19[4]	3,55[3]	3,82(7)	4,22[14]	4,10(7)
	1,87[11]	2,24[11]	1,00[2]	1,77[8]	0,34[7]	0,97[2]	-	-	-	-	-
	8,37(2)	8,06(5)	7,93(2)	7,60[8]	7,55(4)	7,37(2)	7,15(2)	7,21.	7,31.	7,24(1)	6,97(3)

		Z = 100				Z = 101					
A N P E E ⁺ Q _x	257	258	259	241	242	243	244	245	246	247	248
	157	158	159	140	141	142	143	144	145	146	147
	(6,06)	(4,81)	(5,08)	(7,86)	(8,88)	(7,53)	(8,58)	(7,26)	(8,13)	(7,00)	7,87[13]
	4,46(?)	(4,66)	(1,22)	(0,66)	(0,77)	(1,12)	(1,20)	(1,51)	(1,70)	(2,03)	(2,17)
	0,51(5)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	6,87(1)	(6,50)	(6,30)	(5,83)	(6,70)	(4,94)	(5,32)	(4,86)	(4,90)	(3,67)	4,33[13]
				(9,28)	(9,05)	(9,03)	(8,95)	(8,82)	(8,53)	(8,59)	8,46(?)

		Z = 101									
A N P E E ⁺ Q _x	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259
	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158
	6,87[12]	7,55[9]	6,57[7]	7,31[4]	5,89[4]	6,78[3]	5,59[16]	6,32[12]	5,31(?)	(6,28)	(5,16)
	(2,58)	2,86[11]	3,25(7)	3,20[8]	3,42[4]	3,56[3]	3,88[13]	3,93[14]	4,44[8]	4,60(?)	(4,91)
	-	-	-	-	-	-	-	-	0,40[8]	-	-
	2,80[12]	3,54[9]	2,17[7]	2,83[4]	1,06[4]	1,68[3]	0,07(8)	0,92(7)	-	(0,25)	-
	8,17(2)	7,95(3)	7,67(?)	7,53[4]	7,37[4]	7,45[7]	7,46(5)	7,27(?)	7,18(?)	6,96(?)	(6,60)

23

		Z = 101				Z = 102							
A	260	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252		
N	159	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150		
P	(5,90)	(9,23)	(7,61)	(8,89)	(7,45)	(8,46)	(7,15)	(8,28)	(6,94)	7,92[11]	6,52[8]		
E	(4,99)	(-0,11)	(0,02)	(0,40)	(0,53)	(0,87)	(1,02)	(1,44)	(1,58)	(1,85)	(2,00)		
E+	(1,05)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q _n	(6,43)	(10,13)	(10,10)	(10,06)	(9,90)	(9,57)	(9,50)	(9,33)	(8,87)	8,38[11]	2,02[8]		
										8,81(?)	8,55(3)		

		Z = 102						Z = 103					
A	253	254	255	256	257	258	259	260	261	245	246		
N	151	152	153	154	155	156	157	158	159	142	143		
P	7,58[8]	5,98[2]	7,10[2]	5,64(5)	6,80[8]	5,50[8]	(6,60)	(5,24)	(6,24)	(7,99)	(9,02)		
E	(2,36)	2,45(16)	2,77[5]	2,80[4]	3,19[3]	3,40[8]	3,90(17)	(3,85)	(4,20)	(0,29)	(0,39)		
E+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q _n	2,81[8]	1,13[4]	1,94[2]	0,44	1,10(9)	-	(0,38)	-	-	(6,28)	(6,60)		
	8,41[8]	8,24(3)	8,45(?)	8,55(2)	8,45(4)	8,16[8]	7,85(?)	(7,69)	(7,41)	(10,47)	(10,40)		

		Z = 103											
A	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257		
N	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154		
P	(7,79)	(8,61)	(7,57)	(8,39)	(7,23)	(8,07)	(6,88)	(7,67)	6,31[5]	7,13[5]	6,03[4]		
E	(0,76)	(0,88)	(1,17)	(1,31)	(1,66)	(1,81)	(2,12)	(2,24)	(2,70)	2,83[8]	3,16[16]		
E+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q _n	(5,75)	(6,42)	(4,85)	(5,54)	(4,11)	(4,80)	(3,21)	(3,93)	2,24[5]	3,04[5]	1,56[4]		
	(10,26)	(10,03)	(9,82)	(9,51)	(9,25)	(9,02)	(8,82)	(8,63)	8,50(2)	8,77(?)	8,95(?)		

24

		Z = 103					Z = 104						
A	258	259	260	261	262	263	248	249	250	251	252		
N	155	156	157	158	159	160	144	145	146	147	148		
P	7,01[3]	6,00(20)	(6,55)	(5,59)	(6,46)	-	(7,91)	(8,30)	(7,71)	(8,77)	(7,39)		
E	3,37[3]	3,67[7]	3,69(10)	(4,07)	(4,17)	(4,50)	(-0,33)	(0,03)	(0,22)	(0,58)	(0,75)		
E+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q _n	2,33[8]	0,80(12)	(1,40)	(0,03)	-	-	(5,86)	(6,30)	(4,97)	(5,76)	(4,26)		
	8,81(?)	8,58(?)	8,17(?)	(7,94)	(7,66)	(7,58)	(10,62)	(10,35)	(10,20)	(9,91)	(9,66)		

		Z = 104											
A	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263		
N	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159		
P	(8,38)	(7,01)	(8,12)	(6,43)	7,46[5]	6,24[16]	7,31[7]	6,02[17]	(6,94)	(5,69)	(6,79)		
E	(1,09)	(1,19)	(1,55)	(1,60)	(1,96)	(2,08)	2,49[5]	2,54[17]	2,82[3]	(2,99)	(3,44)		
E+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q _n	(4,99)	(3,47)	(4,13)	(2,30)	3,00[8]	1,58[16]	2,30[7]	1,06[17]	(1,58)	(0,22)	(1,04)		
	(9,42)	(9,32)	(9,25)	(9,05)	9,14(3)	9,26[16]	9,00(?)	8,79[17]	8,42(?)	(8,28)	(8,15)		

		Z = 104				Z = 105							
A	264	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260		
N	160	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155		
P	-	(8,07)	(8,91)	(7,75)	(8,48)	(7,98)	(8,17)	(6,79)	(7,59)	(6,65)	7,34[5]		
E	(3,47)	(0,40)	(0,58)	(0,87)	(0,90)	(1,28)	(1,34)	(1,77)	(1,87)	(2,26)	(2,32)		
E+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Q _n	(7,96)	(6,20)	(6,89)	(5,37)	(6,01)	(4,56)	(5,30)	(3,52)	(4,21)	(2,87)	3,53[5]		
		(10,52)	(10,24)	(9,94)	(9,79)	(9,70)	(9,55)	(9,45)	(9,54)	(9,63)	9,28(?)		

25

		Z = 105					Z = 106				
A N P E E+ Q _w	261	262	263	264	265	254	255	256	257	258	259
	156	157	158	159	160	148	149	150	151	152	153
	(6,80)	(7,11)	(6,15)	(6,80)	(3,67)	(7,78)	(8,86)	(7,57)	(8,58)	(6,90)	(7,98)
	(2,69)	2,80(1)	(3,20)	(3,27)	(3,67)	(-0,25)	(0,07)	(0,28)	(0,64)	(0,69)	(1,07)
	2,21(4)	(2,85)	(1,35)	(1,99)	(8,30)	(5,66)	(6,36)	(4,89)	(5,54)	(3,74)	(4,41)
	9,07(?)	8,80(?)	(8,70)	(8,55)	(8,30)	(10,37)	(10,30)	(10,18)	(10,00)	(9,81)	(9,91)

		Z = 106					Z = 107				
A N P E E+ Q _w	260	261	262	263	264	265	266	255	256	257	258
	154	155	156	157	158	159	160	148	149	150	151
	(6,71)	(7,70)	(6,43)	(7,51)	(6,22)	(7,20)	(7,20)	(8,10)	(9,07)	(7,83)	(8,63)
	(1,20)	(1,60)	(1,65)	(2,06)	(2,14)	(2,52)	(2,62)	(-0,05)	(0,02)	(0,96)	(0,47)
	(3,10)	(3,72)	(2,33)	(3,03)	(1,68)	(2,25)	(8,71)	(6,81)	(7,40)	(5,90)	(6,66)
	(10,07)	(9,79)	(9,55)	9,37(2)	(9,17)	(8,97)	(8,71)	(10,77)	(10,74)	(10,58)	(10,45)

		Z = 107					Z = 108				
A N P E E+ Q _w	259	260	261	262	263	264	265	266	267	258	259
	152	153	154	155	156	157	158	159	160	150	151
	(7,27)	(8,11)	(7,11)	(7,75)	(6,84)	(7,59)	(6,60)	(7,30)	(7,30)	(7,94)	(9,12)
	(0,96)	(1,04)	(1,41)	(1,47)	(1,90)	(1,99)	(2,37)	(2,45)	(2,83)	(-0,60)	(-0,10)
	(4,95)	(5,64)	(4,21)	(4,81)	(3,48)	(4,16)	(2,79)	(3,39)	(9,06)	(6,95)	(6,94)
	(10,30)	(10,41)	(10,48)	(10,15)	(9,98)	(9,80)	(9,55)	(9,25)	(9,06)	(11,04)	(10,88)

26

		Z = 108					Z = 109				
A N P E E+ Q _w	260	261	262	263	264	265	266	267	268	260	261
	152	153	154	155	156	157	158	159	160	151	152
	(7,49)	(8,48)	(7,17)	(8,18)	(6,93)	(7,97)	(6,68)	(7,68)	(7,68)	(1,77)	(-0,25)
	(-0,10)	(0,26)	(0,37)	(0,79)	(0,84)	(1,23)	(1,39)	(1,69)	(1,77)	(-0,25)	(0,15)
	(5,10)	(5,76)	(4,43)	(4,97)	(3,64)	(4,30)	(2,94)	(3,57)	(9,43)	(7,60)	(6,30)
	(10,62)	(10,70)	(10,84)	(10,54)	(10,34)	(10,13)	(9,86)	(9,60)	(9,43)	(11,05)	(11,00)

		Z = 109					Z = 110				
A N P E E+ Q _w	262	263	264	265	266	267	268	269	261	262	263
	153	154	155	156	157	158	159	160	151	152	153
	(8,59)	(7,59)	(8,23)	(7,32)	(8,07)	(7,04)	(7,76)	(7,76)	(9,52)	(7,94)	(8,96)
	(0,24)	(0,61)	(0,66)	(1,10)	(1,16)	(1,57)	(1,67)	(2,09)	(9,52)	(7,94)	(8,96)
	(6,93)	(5,57)	(6,13)	(4,79)	(5,45)	(4,06)	(4,71)	(9,81)	(8,14)	(6,47)	(7,12)
	(11,11)	(11,16)	(10,83)	(10,71)	(10,50)	(10,18)	(9,98)	(9,81)	(11,36)	(11,25)	(11,34)

		Z = 110				
A N P E E+ Q _w	264	265	266	267	268	269
	154	155	156	157	158	159
	(7,64)	(8,67)	(7,39)	(8,48)	(7,14)	(8,18)
	(5,78)	(6,26)	(4,95)	(5,60)	(4,17)	(4,86)
	(11,51)	(11,21)	(11,02)	(10,81)	(10,51)	(10,36)
						(10,09)

27

Литература

1. Д.Ц.Оганесян и др. Письма в ЖЭТФ, 20, 580, 1974.
2. X.Campi et al. AMCO-5, Paris, 1975.
3. В.М.Струтинский. ЯФ, 3, 614, 1966.
4. Г.Бете, Ф.Бечер. Физика ядра, I, ДНТБУ, М., 1938;
A.S.Green. Phys.Rev., 95, 1006, 1954.
5. W.Myers, W.Swiatowski. Nucl.Phys., 81, 1, 1966; P.A.Seeger,
W.M.Howard. Nucl.Phys., A238, 491, 1975.
6. Н.Н.Колесников, В.М.Вьямтин. Изв. АН СССР, 39, 637, 1975.
7. K.Way, M.Wood. Phys.Rev., 94, 120, 1954;
Б.С.Джелепов, Г.Ф.Драницина. Систематика энергий β -распада. М.-Л., Изв. АН СССР, 1960.
8. V.E.Viola, J.A.Swant, J.Grabner. ADNDT, 13, 35, 1974.
9. Н.Н.Колесников. Вестник МГУ №6, 76, 1966.
10. Н.Н.Колесников. ЖЭТФ, 30, 889, 1956.
11. J.B.Levy. Phys.Rev., 106, 1265, 1957.
12. Н.Н.Колесников, А.П.Крылова. ЖЭТФ, 33, 274, 1957.
13. Н.Н.Колесников, И.П.Селинов. Изв. АН СССР, 37, 1102, 1973.
14. A.H.Warstra, N.B.Gove. Nuclear Data Tables, 9, 265, 1971.
15. Д.С.Замятин. Ядерные константы, вып. I4, Атомиздат, 1975.
16. Y.Le Bevee, J.Livet, J.L.Rayes. EPNO, RC 74-05;
J.C.Post Actinides Elsevier Publishing Company.
Amsterdam, 1974.
17. P.Escola. Phys.Rev., C7, 280, 1973; R.J.Silva et al.
Nucl.Phys., A216, 97, 1973; P.Escola et al. Physica
Fennica, 8, 357, 1973.
18. Н.Н.Колесников, С.И.Ларин. ЖЭТФ, 28, 243, 1955;
A.Ghiorso, S.G.Thompson, G.T.Seaborg. Phys.Rev., 95,
293, 1954.

Рукопись поступила в издательский отдел
29 декабря 1975 года.