

9369

9369

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА



9369

ЭКЗ. ЧИТ. ЗАЛА

P6 - 9369

Ц.Вылов, В.Гнатович, М.Гонусек, К.Я.Громов,
В.Звольска, И.Звольски, Т.А.Исламов, А.Ш.Хамидов

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЙ ^{167}Yb ,
ВОЗБУЖДАЮЩИХСЯ ПРИ РАСПАДЕ ^{167}Lu

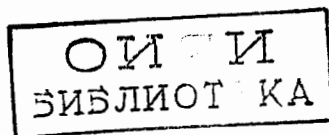
1975

P6 - 9369

Ц.Вылов, В.Гнатович,¹ М.Гонусек, К.Я.Громов,
В.Звольска,¹ И.Звольски,¹ Т.А.Исламов,² А.Ш.Хамидов³

ИЗУЧЕНИЕ СОСТОЯНИЙ ^{167}Yb ,
ВОЗБУЖДАЮЩИХСЯ ПРИ РАСПАДЕ ^{167}Lu

Направлено в "Zeitschrift für Physik"



¹ Институт ядерной физики ЧСАН, Ржеж.

² Ташкентский государственный университет.

³ Институт ядерной физики АН УзССР, Ташкент.

Введение

Изучению бета-распада ^{167}Lu $\xrightarrow{55 \text{ мин}}$ ^{167}Yb были посвящены работы /1-3/. Позитронный спектр ^{167}Lu исследовался в /4/. Были получены также сведения о состояниях ^{167}Yb , возбуждаемых в реакциях $^{168}\text{Yb}(d, t)^{167}\text{Yb}$ /5/ и $^{166}\text{Er}(\alpha, 3n)^{167}\text{Yb}$ /6/. В работе /7/ были измерены времена жизни возбужденных состояний ^{167}Yb с энергиями 78,67 и 178,9 кэВ. Проведен анализ свойств уровней ротационной полосы основного состояния. Определена деформация основного состояния ^{167}Yb : $\delta = 0,30 \pm 0,04$.

Целью настоящей работы было получение более полной и точной информации о распаде ^{167}Lu и возбужденных состояниях ^{167}Yb , а также устранение некоторых противоречий в интерпретации нижних уровней ^{167}Yb . Мы изучали спектры конверсионных электронов, гамма-лучей, гамма-гамма-совпадений и спектры задержанных совпадений при распаде ^{167}Lu .

Условия и результаты эксперимента

Изотоп ^{167}Lu получался в реакции глубокого расщепления тантала протонами с энергией 660 МэВ на синхротронном ускорителе ОИЯИ в Дубне. После выделения суммы лантанидов и хроматографического разделения лотечий подвергался масс-сепарации. Моноизотопные источники ^{167}Lu использовались во всех наших опытах за исключением экспериментов по изучению конверсионных электронов с помощью бета-спектрографов. В этих экспериментах в качестве источника применялась сумма изотопов лотечия, полученная при хроматографическом разделении, с более высокой активностью по ^{167}Lu .

Изучение конверсионных электронов проводилось с помощью бета-спектрографов с постоянными магнитами и однородным магнитным полем $R=0,05\%$, а также с помощью спектрометра с $\text{Si}(\text{Li})$ -детектором, помещенным в однородное магнитное поле для понижения фона от гамма-лучей^{/8/}. Разрешение детектора составляло 2,8 кэВ на линии 401,25 кэВ ^{167}Lu . Гамма-лучи исследовались с помощью $\text{Ge}(\text{Li})$ -детекторов с чувствительными объемами 1,37 и 41 см³. Разрешение в наших опытах составляло 0,93 кэВ на линии γ -213 для детектора 1 см³ и 2,5 и 3,1 кэВ на линии γ -1267 для детекторов 37 и 41 см³ соответственно.

Погрешности в определении эффективности регистрации гамма-лучей не превышали 3%. При определении энергий гамма-лучей был использован метод, описанный в^{/3/}. Спектры γ -лучей были обработаны на ЭВМ "Минск-2" и "GIER" с помощью стандартных программ. Полученные результаты о энергиях переходов и интенсивностях гамма-лучей и конверсионных электронов представлены в табл. 1. Для определения значений КВК интенсивности гамма-лучей и конверсионных электронов в табл. 1 приведены к одним единицам при использовании теоретических значений $a_k/M1$ для гамма-переходов 213,29 и 401,25 кэВ. Обнаружено свыше 400 переходов, возникающих при распаде ^{167}Lu , в 225 случаях^{/1-3/} получены сведения об их мультипольностях. До сих пор было известно 80 переходов, и для 40 из них определены мультипольности.

Совпадения между γ -квантами исследовались с помощью двух $\text{Ge}(\text{Li})$ -детекторов с чувствительными объемами 40 см³ и разрешением 2,5 кэВ на линии 239 кэВ. Двухадресные коды совпадений от двух 4096-канальных преобразователей амплитуда-код записывались на диски ЭВМ Нр-2116С и переписывались на магнитные ленты. Временное разрешение схемы совпадений составляло 20-30 нс. Схема позволяла регистрировать совпадения, начиная с энергий гамма-квантов ~25 кэВ. Результаты совпадений представлены в табл. 2. Для изучения задержанных совпадений была использована комбинация детекторов $\text{Ge}(\text{Li})$ /41 см³/ и $\text{NaI}(\text{Tl})$ /40x40 мм/. Результаты изучения совпадений записы-

вались с помощью ЭВМ Нр2116С таким же образом, как и в случае незадержанных совпадений. Первый адрес соответствовал амплитуде импульса $\text{Ge}(\text{Li})$ -детектора, второй адрес - времени задержки с конвертора амплитуда-время. Запуск схемы совпадений производился от импульсов детектора $\text{NaI}(\text{Tl})$. При сортировке совпадений выбирались окна как на оси амплитуд, так и на оси времени по обеим сторонам от пика быстрых совпадений. По временному анализу спектров задержанных совпадений был оценен период полураспада состояния 188,7 кэВ $/1/2^-$: $T_{1/2} \approx 23$ нс, а также состояния 571,6 кэВ $/11/2^-$: $T_{1/2} \approx 180$ нс. С периодом полураспада $T_{1/2} \approx 23$ нс связан переход γ 188,66, а с $T_{1/2} \approx 180$ нс γ -переходы 385,68; 392,67; 513,1 кэВ /разряжающие уровень/ и 784,8; 1376,1; 1379,5 и 1426,9 кэВ /заселяющие уровень/. В спектрах задержанных совпадений проявляются также гамма-лучи 29,7 кэВ. Временной анализ показывает, что их интенсивность спадает с периодом полураспада ≈ 17 нс. Так как для столь малой энергии гамма-квантов нельзя исключить влияние аппаратных эффектов, то можно дать в этом случае лишь верхний предел периода полураспада состояния 29,66 кэВ: $T_{1/2} \leq 20$ нс.

Схема распада ^{167}Lu

На основе имеющихся экспериментальных данных была построена схема распада ^{167}Lu , изображенная на рис. 1а, б. Ввиду большого количества переходов и, следовательно, большой вероятности случайных сумм их энергий в схему распада включены лишь те состояния, существование которых подтверждено опытами по гамма-гамма-совпадениям. При интерпретации состояний обращалось внимание также на результаты, полученные в работах по ядерным реакциям^{/5,6/}. Из 400 обнаруженных γ -переходов в схеме распада размещено 143. Суммарная интенсивность размещенных переходов составляет ~75% от интенсивности всех γ -переходов. По сравнению с работой Абдуразакова и др.^{/3/} нами было введено 15 новых состояний ^{167}Yb . Существование уровней с энергиями 67,37; 179,79; 601,0; 614,1 и 1507 кэВ, указанных в^{/3/},

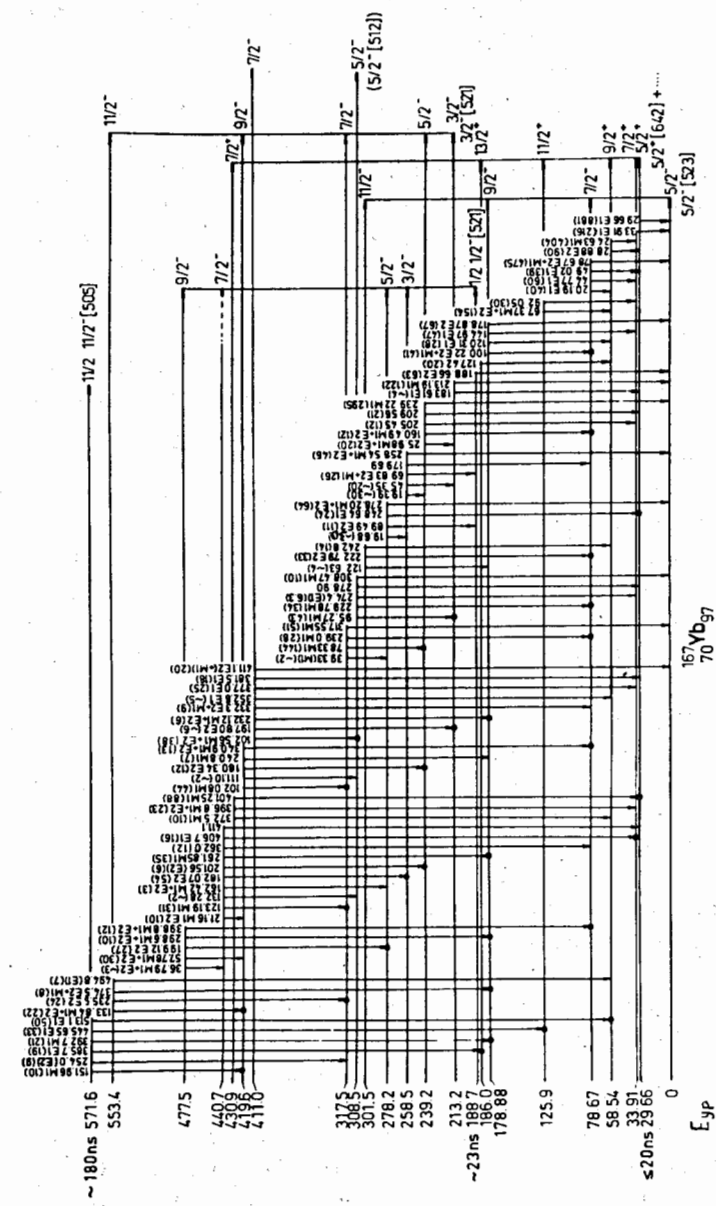


Рис. 1а. Нижняя часть схемы возбужденных состояний 167 Уб, возбуждающихся при распаде 167 Лч. Черными кружками отмечены наблюдаемые случаи совпадений. Справа дана интерпретация уровней.

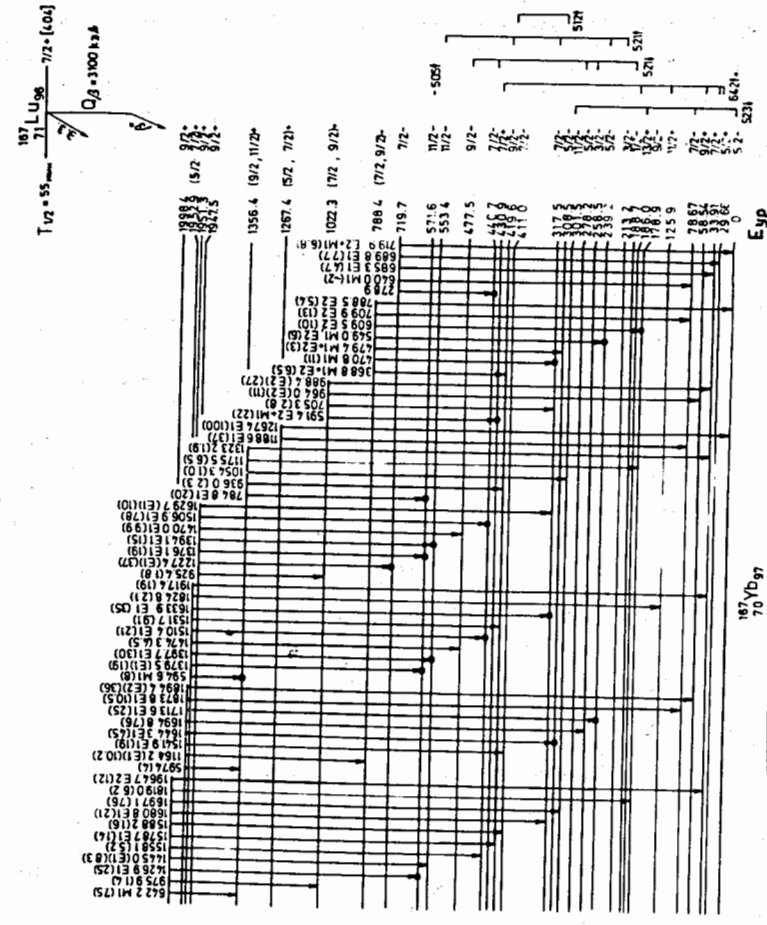


Рис. 1б. Верхняя часть схемы возбужденных состояний 167 Уб /далее как на рис. 1а/.

не подтверждается. Спин $I = 7/2$ основного состояния материнского ядра ^{167}Lu было определено экспериментально ^{/10/}. По аналогии с другими изотопами лютеция, а также по результатам работы ^{/11/} основному состоянию ^{167}Lu можно однозначно приписать нильссоновские характеристики $7/2^+ / 404/$.

Согласно опытам по бета-распаду $^{167}\text{Yb} / 12/$ и реакциям $^{168}\text{Yb}(d, t) ^{167}\text{Yb} / 5/$, основному состоянию ^{167}Yb следует приписать квантовые характеристики $5/2^- / 523/$. В наших опытах, кроме состояний $78,67 / 7/2^- /$, $278,88 / 9/2^- /$, установленных в работах ^{/3,5,6/}, обнаружен член ротационной полосы основного состояния со спином $I = 11/2$ и энергией $301,5 \text{ кэВ}$. Такой же уровень установлен из распада ^{167}Lu Де Буром, о чем сообщается в работе Линдблада ^{/6/}, который наблюдал и некоторые более высокие состояния полосы 523^+ вплоть до спина $25/2$. Возможно, что при бета-распаде ^{167}Lu возбуждается и ротационное состояние $13/2^- 5/2 / 523/$ с энергией $442,4 \text{ кэВ}$, разряжающееся с энергией $263,5 \text{ кэВ}$ /табл. 1/ на уровень $178,9 \text{ кэВ} / 9/2^- /$.

Нашими опытами подтверждается существование состояний $188,7 / 1/2^- /$, $258,5 / 3/2^- /$, $278,2 / 5/2^- /$, $440,7 / 7/2^- /$ и $477,5 / 9/2^- /$, которые идентифицированы Абдуразаковым и др. ^{/3/} как члены вращательной полосы $1/2^- / 521/$. Определение периода полураспада уровня $188,7 \text{ кэВ}$ / $T_{1/2} \approx 23 \text{ нс}$ / позволяет вычислить фактор задержки $F_{(188,7, E_2)}^{(167, \text{Нильссон})} \approx 0,66$. Для аналогичного перехода в соседнем ядре $^{165}\text{Er} / 68$ получено значение $F_N = 0,5$ ^{/13/}. Энергии перечисленных состояний находятся в хорошем согласии со значениями энергий состояний полосы с $K = 1/2$, вычисленными по простой ротационной формуле с параметром инерции $A = 13,7 \text{ кэВ}$ и параметром развязки $a = 0,71$. Экспериментальное значение параметра a близко нильссоновскому значению $a_N = 0,8$ /для деформаций $\delta = 0,2 - 0,3/$, а параметр инерции следует общей систематике для состояний $1/2^- / 521/$ в ядрах с 97 нейтронами /см. рис. 2/. Следует, однако, отметить, что при интерпретации уровня $440,7 \text{ кэВ} / 7/2^- /$ как члена ротационной полосы $1/2^- / 521/$ нельзя объяснить anomalно большое отношение интенсивностей переходов $I_{\gamma 182} / I_{\gamma 162} = 41 \pm 19 / -10$, разряжающих состояние $440,7 \text{ кэВ}$

на уровне $258,5 / 3/2^- /$ и $278,2 \text{ кэВ} / 25/2^- /$ той же полосы. О более сложной структуре этого состояния свидетельствует, вероятно, и факт заселения его интенсивными γ -переходами с уровней с $K \geq 5/2$.

В области низких энергий возбуждений ^{167}Yb должны реализоваться одночастичные состояния типа 521^+ и 512^+ . Как вытекает из расчета ^{/14/}, с наиболее высокими значениями парциальных сечений в реакции $^{168}\text{Yb}(d, t) ^{167}\text{Yb}$ должны возбуждаться уровни $1/2^- 1/2^- / 521/$, $3/2^- 3/2^- / 521/$ и $7/2^- 3/2^- / 521/$. В работе Бэрка и др. ^{/5/} высокие значения сечений наблюдались при возбуждении уровней с энергиями $187, 212, 316$ и 566 кэВ . При распаде ^{167}Lu наблюдаются близкие по энергии состояния: $188,7 / 1/2^- /$, $213,2 / 3/2^- /$, $317,5 / 7/2^- /$ и $571,6 \text{ кэВ} / 11/2^- /$. Естественно предположить, что при энергии $213,2 \text{ кэВ}$ осуществляются квантовые характеристики $3/2^- 3/2^- / 521/$, а при энергии $317,5 \text{ кэВ}$ - характеристики $7/2^- 3/2^- / 521/$. В работе ^{/3/} состоянию $213,2 \text{ кэВ}$ были предположительно приписаны квантовые характеристики $5/2^- 5/2^- / 521/$, что противоречит как результатам изучения (d, t) -реакции, так и способу разрядки состояния $213,2 \text{ кэВ}$. К ротационной полосе $3/2^- / 521/$ принадлежат, по-видимому, также и уровни $239,2 \text{ кэВ} / 5/2^- /$ и $419,6 \text{ кэВ} / 9/2^- /$, обнаруженные уже в ^{/3/}, и уровень $553,4 \text{ кэВ} / 11/2^- /$, введенный на основе наших данных. Энергетические расстояния между уровнями этой полосы невозможно, однако, описать простой ротационной формулой. Причиной может быть взаимодействие Кориолиса, в первую очередь, связь между состояниями полос $3/2^- / 521/$ и $5/2^- / 512/$.

Уровни $308,5 \text{ кэВ} / 5/2^- /$ и $411,0 \text{ кэВ} / 7/2^- /$ можно интерпретировать как члены ротационной полосы $5/2^- / 512/$, что не противоречит данным по реакции (d, t) ^{/5/}.

При использовании метода Кермана для расчета смешивания полос $3/2^- / 521/$ и $5/2^- / 512/$ было получено согласие с экспериментальными значениями энергий перечисленных выше состояний в пределах $|\Delta E| = 3,5 \text{ кэВ}$ с параметрами $A = 13,1 \pm 0,05 \text{ кэВ}$ и $AP_{k,k} R_{k,k} \langle k|j+|k \rangle = 14,1 \pm 0,5 \text{ кэВ}$. Принимая значение фактора парных корреляций $P_{k,k} \approx 0,63$ и теоретическое значение $\langle k|j+|k \rangle = 3,64$, рассчитанные по Нильссону для деформации $\delta = 0,3$,

мы получаем для фактора ослабления значение $R_{k,k'} \approx 0,56$.

Взаимодействие Кориолиса между полосами 512^+ и 521^+ , которым можно объяснить энергии их состояний, приводит также к их сильному смешиванию. По нашим расчетам, амплитуды обеих компонент в состояниях с $I = 5/2^-$ /219,2 и 308,5 кэВ/ и с $I = 7/2^-$ /317,5 и 411,0 кэВ/ близки друг к другу. Это, однако, не подтверждается данными о парциальных сечениях возбуждения соответствующих уровней в реакции $(d,t)^{5/}$, и поэтому вопрос интерпретации дискутируемых состояний остается открытым.

Обнаруженный нами уровень $571,6 \text{ кэВ} / 11/2^-$ можно однозначно отождествить с орбиталью $11/2^- / 505/$. Значение его периода полураспада $T_{1/2} \approx 180 \text{ нс}$ - того же порядка, что и у аналогичных состояний в ядрах $^{163,165}\text{Er}$. Это состояние наблюдалось, по-видимому, также в опытах по (d,t) реакции /уровень с энергией $566 \text{ кэВ} / ^{5/}$, и его ротационная полоса была идентифицирована в $^{6/}$. Энергия основного состояния полосы 505^+ осталась в работе $^{6/}$ неизвестной.

Ротационная полоса состояний с положительной четностью изучалась подробно Линдбладом $^{6/}$. В работе $^{3/}$ было установлено, что при распаде ^{167}Lu возбуждаются члены этой полосы с энергиями $29,66 / 5/2^+$, $33,91 / 7/2^+$ и $58,54 \text{ кэВ} / 9/2^+$. Нами были обнаружены также состояния $125,9 / 11/2^+$ и $186,0 \text{ кэВ} / 13/2^+$. В расчетах, в которых учитывалось взаимодействие Кориолиса между членами мультиплета подоболочки $i_{13/2}$ и были использованы данные об энергиях уровней с положительной четностью, мы получили для энергии второго состояния с $I = 7/2^+$ значение $\sim 500 \text{ кэВ}$. Его доминирующая компонента - $7/2^+ / 633/$. Это состояние можно, по-видимому, отождествить с наблюдавшимся нами уровнем $430,9 \text{ кэВ} / 7/2^+$.

Некоторые свойства рассмотренных одночастичных состояний и их ротационных полос суммированы на рис. 2, 3 и в табл. 3. Рис. 2 иллюстрирует ход параметров инерции $A = \hbar^2 / 2I$ состояний $1/2^- / 521/$ и $5/2^- / 512/$ для ядер с числом нейтронов $N = 97$ в зависимости от их массового числа. Приводятся также значения A для соседних

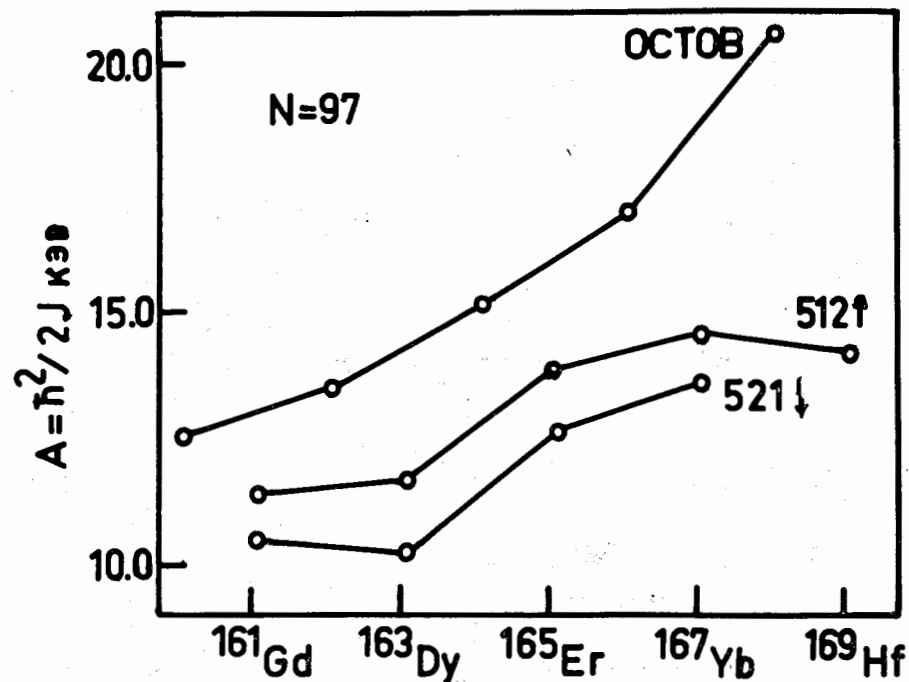


Рис. 2. Параметры инерции состояний $1/2^- / 521/$ и $5/2^- / 512/$ в ядрах с числом нейтронов $N = 97$. На верхней кривой - значения для соседних четно-четных ядер.

четно-четных ядер. На рис. 3 показаны энергии одночастичных состояний по отношению к уровню Ферми $523_1/$ в ядрах с $N = 97$ в зависимости от их массового числа. Видно, что как значения A , так и разности энергий состояний для ядра ^{167}Yb следуют общему ходу. В табл. 3 приведены оценки экспериментальных значений отношений $S^2 = (g_k - g_R / Q_0)^2$ для ротационных полос одночастичных состояний в ^{167}Yb .

Наконец, обсудим свойства некоторых более высоких состояний, приведенных на рис. 1б. Уровень $788,4 \text{ кэВ}$ с возможными квантовыми характеристиками $7/2^-$ или $9/2^-$ разряжается E2-переходами на уровни ротационной полосы основного состояния, что могло бы свидетельствовать о гамма-вибрационном характере ($523_1 + Q_{(22)}$) этого уровня. В таком случае значение его спина должно

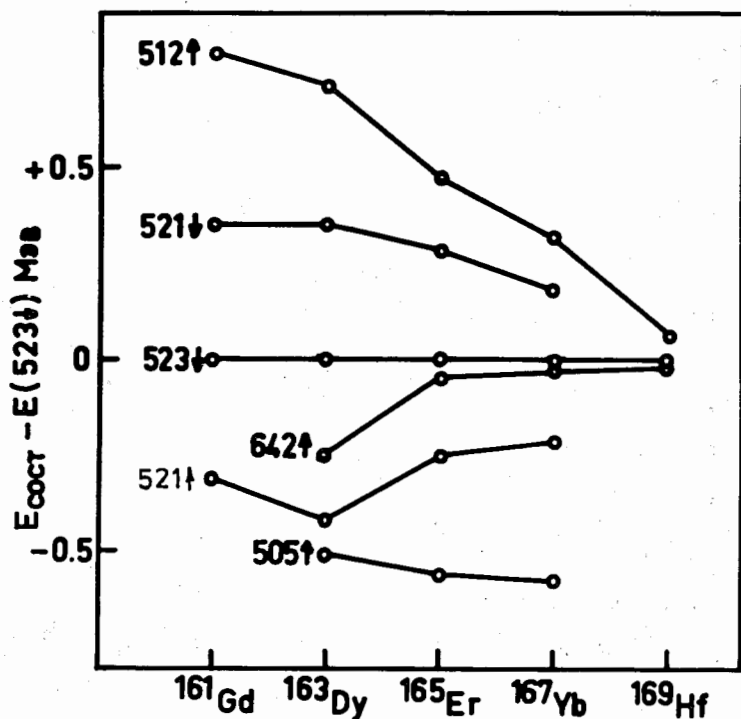


Рис. 3. Энергии одночастичных состояний по отношению к уровню Ферми для ядер с $N = 97$.

быть $9/2$. Аналогичные состояния наблюдаются в соседних ядрах приблизительно на такой же высоте.

Уровень $1267,4$ кэВ $/5/2^+$ или $7/2^+$ был введен на основе того, что не было обнаружено совпадений с очень интенсивными гамма-квантами 1267 кэВ. Этот уровень заселяется интенсивно путем бета-распада $/\log ft = 6,2/$, и его разрядка происходит заметно лишь на первые два уровня полосы 523 .

Состояния с энергией $1947,6$ $/9/2^+$, $1951,3$ $/9/2^+$, $1952,9$ $/5/2$, $7/2^+$ и $1998,4$ $/9/2^+$ кэВ заселяются путем бета-распада со сравнительно низкими значениями $\log ft$: $5,9$; $5,9$; $5,9$ и $6,0$ соответственно. Значения $\log ft$ оценены в предположении, что интенсивность гамма-переходов в основное состояние ^{167}Yb /рис. 1а и 1б/ составляет

100% распадов ^{167}Lu . При этом интенсивность гамма-лучей $239,0$ и $239,2$ равна $/9,7 \pm 1,7\%$ на распад. Возможно, что все они содержат примесь членов трехквартичного мультиплетта - $/\pi/523\uparrow, 404\downarrow / \nu/523\downarrow//$. По расчетам Соловьева $^{15/}$, член с $K^\pi = 9,2^+$ должен реализоваться в ^{167}Yb при энергии ~ 2 МэВ. Интересно отметить, что в четно-четном ядре ^{166}Yb двухквартичное состояние $/\pi 404\downarrow + \pi 523\downarrow/$ с $K^\pi = 7^-$, наблюдавшееся Де Буром и др. $^{16/}$, имеет энергию $2233,2$ кэВ и его заселение из бета-распада $^{166}\text{Yb} / \pi 404\downarrow + \nu 523\downarrow / K^\pi = 6^-$ происходит с $\log ft = 4,7$. Суммарная вероятность бета-распада $^{167}\text{Lu} / 404\downarrow /$ на уровни $1947,5$; $1951,3$ и $1998,4$ кэВ с $I^\pi = 9/2^+$ соответствует значению $\log ft = 5,2$.

Во время подготовки настоящей работы к печати стали известны результаты изучения распада ^{167}Lu Б.Мейером, Ф.Де Буром и П.Годсмитом. Результаты этой работы в основном совпадают с нашими. Авторы признательны Ф.де Буру за предоставление своих результатов до их опубликования.

В заключение авторы считают своим приятным долгом поблагодарить Н.А.Лебедева, Г.Байера и О.Кнотека за проведение радиохимических операций, И.И.Громову и М.Яхима за выделение источников на масс-сепараторе, Х.Г.Ортлеппа за даладку измерительной аппаратуры и М.И.Фоминых и М.Чигакову за помощь, оказанную при работах на ЭВМ "Минск-2".

Таблица I. Энергии переходов и интенсивностей гамма-лучей и конверсионных электронов при распаде ^{167}Lu

$E_{\text{кэВ}}$	I_{γ}	I_{K}	I_{L_I}	I_{L_2}	I_{L_3}	$I_{\text{п}}$	мульти.
1	2	3	4	5	6	7	8
19,4(1)	-	-	~14,0	~5,0	-	~30	-
19,68(2)	-	-	~1,5(I_{K})	-	-	~30	-
20,19(3)	-	-	3,9	~2,6	< 2,6	40(8)	E1
21,16(3)	-	-	4,6	2,1	< 2,0	10(3)	$M1+(0,9 \pm 0,5) \text{KE2}$
24,63(1)	-	-	111	90	103	404(70)	$M1+(2,4 \pm 0,6) \text{KE2}$
25,98(2)	-	-	6	5,4	~3	20(6)	$M1+(3,5 \pm 0,8) \text{KE2}$
26,23(1)	< 8	-	31	7,7	3,8	60(10)	$M1+(0,6 \pm 0,2) \text{KE2}$
28,88(1)	-	-	0,5	34	34	80(15)	E2
29,66(1)	420(36)	-	124	93	129	881(150)	E1
33,50(3)	-	-	3,1	6,5	2,6	16(4)	$M1+(6,6 \pm 0,9) \text{KE2}$
33,91(1)	81(8)	-	36	26	39	216(45)	E1
36,79(3)	$\leq 1,3$	-	1,8	~0,4	~0,4	~3	$M1+(1,0 \pm 0,8) \text{KE2}$
37,70(3)	$\leq 0,8$	-	0,8 ⁰	13	13	34(7)	E2
39,33(4)	$\leq 0,8$	-	1,5	с	-	~2	-
44,77(2)	< 80	-	7,7	3,1	4,6	60(12)	E1
45,35(10)	-	-	10	1,6	-	-20	-
49,02(2)	-	-	4,6	2,6	3,1	39(5)	E1
57,60(2)	-	-	9	≤ 4	~7	≤ 22	(E1)
57,78(2)	-	-	9,3	8,2	3,9	30(9)	$M1+(9,5 \pm 4,0) \text{KE2}$
59,40(2)	-	-	2,0	$\leq 0,4$	-	3(1)	(M1)
60,98(2)	-	-	$\leq 0,02$	0,12	0,12-0,3	-	(E2)
67,37(2)	11,9(14)	-	17	5,9	8,5	154(30)	$M1+(8,2 \pm 4,3) \text{KE2}$
69,83(2)	$\leq 0,8$	-	0,77	7,7	6,5	26(4)	$E2+(21 \pm 7) \text{KE1}$
78,33(2)	52,5(25)	88(25)	26	4,3	2,1	144(30)	$M1+2,3 \text{KE2}$
78,67(2)	52,5(25)	65(18)	8,8	129	129	475(80)	$E2+\leq 4,5 \text{KE1}$
89,49(2)	3(1)	4,1(10)	-0,26	3,1	2,6	10,6(30)	E2
92,05(7)	5(15)	-	-	-	-	~30	-
95,27(2)	6.2(12)	38(10)	3,4	0,52	0,13	43,5(130)	$M1+2,5 \text{KE2}$

1	2	3	4	5	6	7	8
100,22(2)	8,4(12)	10(3)	1,0	9,0	7,7	41,5(80)	$E2+(4,0 \pm 2,0) \text{KE1}$
100,70(3)	2,8(9)	10(3)	1,0	с	с	14,5(50)	(M1)
102,08(2)	16,5(30)	28(7)	5,2	0,77	с	44,4(80)	$M1+(2,8 \pm 1,6) \text{KE2}$
102,56(2)		24(7)	4,1	0,77	с	38(7)	$M1+(4,7 \pm 2,0) \text{KE2}$
111,10(5)	< 2	1,8(4)	-	-	-	2,0(5)	-
120,31(3)	24,7(14)	3,1(7)	0,5	$\leq 0,13$	$\leq 0,10$	28,5(30)	E1
122,63(4)	< 2,6	1,0(3)	-	-	-	~4	-
123,19(3)	13,1(13)	15(4)	2,6	$\leq 0,26$	-	31(5)	$M1(+E2)$
127,42(7)	10,0(11)	-	с	-	-	(-20)	-
132,28(4)	-	1,0(3)	-	-	-	(-2)	-
133,84(3)	10,5(15)	9(2)	с	$\sim 0,08$	$< 0,08$	22(4)	$M1+E2$
138,7(2)	~5	-	-	-	-	-	-
139,68(3)	~2,3	2,0(4)	-	-	-	5(1)	M1
144,97(3)	4(2)	3,6(8)	0,26	$< 0,13$	-	47(3)	E1
151,96(2)	5,8(17)	3,9(8)	0,54	с	-	10,5(25)	$M1(+E2)$
158,15(2)	~0,8	0,5(1)	-	-	-	~1,5	M1
160,49(2)	7,3(16)	3,6(8)	с	-	-	11,8(20)	$M1+\leq 2,0 \text{KE2}$
162,42(4)	1,0(3)	1,3(3)	с	0,08	$\leq 0,08$	3,0(10)	$M1(+E2)$
178,87(4)	59,0(36)	11,3(20)	1,0	1,65	1,78	67(10)	E2
179,69(4)		2,3(5)	-	-	-	~13	-
180,34(4)	10(3)	2,3(5)	с	0,3	0,3	12,5(40)	E2
182,07(4)	41(28)	8,8(20)	0,77	1,42	1,3	53,6(60)	E2
183,61(5)	-4	~0,25	-	-	-	~4,5	E1
188,66(5)	48,8(24)	10(2)	0,72	1,23	1,6	63(7)	E2
194,60(4)	-4	1,0(3)	-	-	-	~5	M1, E2
197,80(5)	-5	1,0(3)	-	-	-	~6	$E2(+M1)$
199,12(5)	23,0(34)	3,0(8)	0,31	0,52	0,44	27,5(45)	E2
201,56(5)	5(2)	0,5(2)	-	-	-	5,6(22)	(E2)
202,9(5)	3,0(15)	$\leq 0,5$	-	-	-	~4	E1, E2
205,45(10)	11,5(15)	с	-	-	-	~12	-
206,4(1)	-	0,1(3)	-	-	-	-	-
209,56(10)	20(3)	с	-	-	-	~21	-
213,19(4)	86(5)	31(6)	4,13	0,41	$\leq 0,1$	122(12)	$M1+\leq 3 \text{KE2}$
222,79(4)	27,1(15)	2,8(5)	0,68	1,1	0,69	33,3(25)	E2
229,78(4)	26,5(15)	6,5(13)	0,91	$< 0,15$	-	34,3(30)	M1
232,12(4)	5,3(13)	0,76(15)	0,16	$< 0,16$	-	6,3(15)	M1 + E2, E2
235,9(4)	22,7(30)	2,0(4)	0,43	0,46	0,4	24,5(40)	E2
239,0(1)	237(10)	5,4(10)	0,77	0,21	$< 0,08$	28(3)	M1
239,22(4)		57(10)	8,44	0,8	$< 0,1$	295(22)	M1

1	2	3	4	5	6	7	8
240,8(2)	5(2)	1,3(3)	-	-	-	6,6(30)	M1
242,8(2)	14(2)	c	-	-	-	~14	-
243,5(5)	6,(2)	0,13(4)	-	-	-	6,2(21)	E1
248,64(7)	23(3)	0,6(2)	-	-	-	24,0(35)	E1
254,0(2)	7.5(20)	1,2(2)	0,1	-	-	9,0(25)	M1, E2
258,54(4)	36(2)	8,3(15)	1,1	0,13	0,15	46(4)	M1+E2
261,85(2)	28,0(15)	5,4(10)	0,91	<0,1	-	34,7(30)	M1
263,5(2)	7(2)	c	-	-	-	8(2)	-
270,0(2)	~2	-	-	-	-	~2	-
274,41(2)	6(1)	0,26(8)	-	-	-	6,3(12)	E1, E2
278,2(1)	107(10)	6,6(13)	1,2	0,5	~0,08	64(5)	M1+(56±16)E2
278,9(1)		2,5(5)	0,18	c	-	-	-
282,3(3)	2,9(8)	0,20(5)	-	-	-	3,1(13)	M1+E2
298,6(1)	9,0(22)	0,63(12)	0,1	-	-	9,8(25)	M1+E2
308,47(8)	8,7(9)	1,3(3)	0,21	<0,05	-	10,5(15)	M1
317,55(10)	46,8(30)	4,3(8)	1,08	<0,08	-	51,5(45)	M1
330,2(2)	4,0(12)	-	-	-	-	~4,5	-
332,3(1)	4,5(12)	0,4(1)	-	-	-	5,0(14)	E2+M1
339,0(2)	3(1)	0,08(2)	-	-	-	~3,2	-
340,9(15)	10,5(15)	1,1(2)	0,1	<0,05	-	13(3)	M1+E2
344,8(4)	3,4(8)	≤0,05	-	-	-	3,6(10)	E1
350,5(2)	9,8(25)	0,06(2)	-	-	-	~5	E1
352,3(2)		0,06(2)	-	-	-	~5	E1
356,36(17)	7,9(15)	0,08(2)	-	-	-	7,9(15)	E1
360,7(2)	-	0,08(2)	-	-	-	-	-
362,0(2)	11,2(15)	0,52(10)	-	-	-	12(2)	M1
368,85(10)	6,2(20)	0,26(5)	-	-	-	6,5(21)	M1+E2
372,5(1)	8,8(20)	0,8(2)	-	-	-	9,8(25)	M1
374,5(2)	8(3)	0,26(6)	-	-	-	8,3(30)	E2+M1
377,00(9)	24,9(20)	0,23(5)	-	-	-	25,1(20)	E1
381,50(15)	19,1(25)	0,18(4)	-	-	-	18(3)	E1
382,00(15)		0,08(2)	-	-	-	~1	-
385,68(15)	18,9(20)	0,24(4)	-	-	-	19,1(22)	E1
392,75(15)	19,7(20)	1,35(20)	0,34	<0,05	-	21,2(30)	M1
396,83(15)	21,6(21)	0,9(2)	0,077	<0,05	-	23,0(25)	M1+E2
398,80(15)	11,2(12)	0,51(10)	0,08	<0,06	-	11,8(13)	M1+E2
401,25(6)	82,0(41)	5,16 [■]	0,75	<0,10	-	88(5)	M1

E _{PK3B}	I _γ	I _{γx10}	МУЛЬТ.	E _{PK3B}	I _γ	I _{γx10}	МУЛЬТ.
1	2	3	4	1	2	3	4
406,73(11)	15,7(19)	1,3(3)	E1	591,4(1)	22(1)	2,5(5)	E2+M1
411,06(10)	19,9(24)	5(1)	E2(+MI)	594,6(2)	8,5(1,5)	1,7(4)	M1
				597,4(6)	4(3)	-	-
415,4(3)	3,7(8)	≤0,5	E1	599,7(2)	16,0(27)	3,6(6)	M1
417,79(13)	15,0(15)	6,2(12)	M1	602,5(2)	19,5(20)	4,5(8)	M1
420,0(2)	5,3(8)	0,7(2)	E1,E2	604,7(3)	8,8(18)	≤1,5	E2
427,7(2)	5,7(11)	1,6(4)	E2	609,5(2)	10,5(15)	1,2(2)	E2
435,3(1)	2,6(10)	1,3(3)	M1	618,7(2)	3,0(5)	-	-
437,2(5)	3,0(9)	1,3(3)	M1	626,4(5)	3,1(10)	<0,2	E1
439,9(5)	2,0(8)	0,8(2)	M1,E2	630,8(6)	4,4(20)	0,7(1)	M1
445,65(8)	33(2)	2,4(3)	E1	633,3(2)	15,6(30)	I,8(3)	E2+MI
446,4(2)	4,8(8)	1,0(3)	E2	635,0(4)	8,3(32)	-	-
466,9(5)	2,2(7)	0,5(1)	E2	640(1)	2(1)	0,4(1)	M1
470,8(2)	11(1)	5,4(10)	M1	642,2(2)	7,5(20)	1,3(2)	M1
474,3(5)	3,0(8)	-	-	646,6(4)	2,5(8)	0,9(2)	E2(M1)
479,4(7)	3(1)	~0,68	M1+E2	652,6(2)	4,8(6)	1,2(2)	M1
487,6(2)	7,2(15)	0,7(2)	E1,E2	660,5(2)	10,5(10)	0,4(1)	E1
494,8(2)	7,2(15)	0,7(2)	E1,E2	663,8(2)	4,8(5)	0,2(1)	E1,E2
504,9(4)	6,5(15)	<0,7	E1	671,4(6)	2,8(13)	<0,1	E1
507,2(2)	12(2)	2,3(5)	E2	673,9(4)	6,7(14)	0,4(2)	E2,E1
510,3(7)	43(10)	7(1)	E2(+M1)	677,4(2)	13(2)	0,4(2)	E1
513,1(1)	50(10)	3,8(10)	E1	680,0(3)	5,0(15)	~0,4	(E2)
515,3(2)	7(2)	~0,2	E1	685,3(5)	4,7(25)	≤0,3	E1,E2
534,85(15)	6,9(14)	2,0(5)	M1	689,8(2)	7,7(21)	≤0,3	E1,E2
539,7(2)	5,8(15)	1,7(4)	M1	695,8(2)	8,3(17)	≤0,4	E1,E2
545,4(5)	4,5(10)	0,5(1)	E2	702,6(7)	2,7(16)	0,4(2)	M1,E2
549,0(5)	5,6(15)	1,1(2)	M1,E2	705,3(5)	2,8(14)	-	-
561,2(7)	3,4(15)	-	-	709,9(2)	13,0(12)	0,75(20)	E2
567,0(7)	4,1(20)	1,5(3)	M1	715,9(2)	16,0(12)	1,8(4)	M1
570,0(2)	16,9(30)	2,6(6)	M1	719,9(3)	6,8(6)	0,5(2)	E2+M1
570,7(3)		0,5(1)	-	-	726,4(4)	2,5(8)	<0,3
574,8(3)	9(2)	1,7(4)	M1	730,4(2)	8,8(7)	1,3(2)	M1
580,0(5)	3(1)	~0,4	(E2)	734,6(2)	8,4(6)	1,0(2)	M1
583,0(5)	3(1)	-	-	740,1(2)	10,0(6)	1,0(2)	M1
588,4(5)	2,8(10)	0,8(2)	M1	745,2(5)	2,2(8)	<0,2	-
				753,0(7)	3,1(5)	0,27(6)	M1+E2

1	2	3	4	1	2	3	4
763,9(2)	20,0(1 4)	1,6(3)	M1+E2	1009,7(3)	5,2(6)	~0,1	E1,E2
769,6(4)	2,6(6)	-	-	1013,4(4)	2,9(5)	-	-
779,8(2)	5,4(5)	0,38(8)	M1+E2	1016,8(2)	6,7(7)	~0,1	E1
784,8(2)	20(1)	0,47(10)	E1	1023,1(3)	3,3(6)	-	-
788,5(2)	5,4(6)	0,3(1)	E2	1034,0(3)	3,7(4)	-	-
792,5(4)	2,0(5)	-	-	1040,9(3)	4,9(8)	<0,1	E1
803,8(2)	5,4(7)	0,47(10)	M1(+E2)	1043,4(6)	2,3(7)	-	-
808,7(2)	10,3(12)	0,7(1)	M1+E2	1049,5(5)	1,0(5)	-	-
814,3(5)	4,4(12)	-	-	1054,3(5)	1,0(5)	-	-
817,3(5)	<4,4	-	-	1058,9(2)	3,4(5)	-	-
826,5(2)	2,4(4)	-	-	1068,5(4)	6,5(12)	0,5(1)	M1
830,5(2)	8,5(7)	0,8(2)	M1	1071,0(4)	6,1(12)	0,5(1)	M1
833,5(2)	8,9(7)	0,7(1)	M1+E2	1076(2)	-3	-	-
846,7(3)	4,6(9)	≤0,26	E2,E1	1083,0(3)	8,5(12)	~0,3	E2
855,9(4)	5,4(11)	~0,34	M1+E2	1085,5(3)	15,9(16)	~0,3	E2,E1
858,5(5)	3,7(7)	~0,34	M1+E2	1092,5(5)	3,2(8)	-	-
868,0(2)	7,9(9)	0,64(10)	M1(+E2)	1108,9(5)	6,4(23)	0,20(6)	E2,M1
873,8(2)	8,1(8)	≤0,23	E2,E1	1112,1(13)	3,0(12)	-	-
883,5(2)	8,6(7)	0,69(10)	M1	1120,4(6)	-1,8	-	-
887,6(2)	7,7(7)	~0,30	E2	1123,1(4)	3,1(10)	-	-
893,0(2)	6,2(5)	0,42(10)	M1+E2	1126,8(2)	16,2(13)	0,16(4)	E1
898,8(2)	5,0(5)	0,42(10)	M1	1132,2(3)	~3,8	-	-
903,2(3)	3,8(4)	-	-	1137,0(4)	~4,3	<0,1	E2,E1
908,8(3)	4,8(5)	<0,2	E2,E1	1146,0(15)	1,8(8)	-	-
925,4(3)	1,8(6)	-	-	1153,3(10)	1,2(6)	-	-
936,0(6)	2,3(11)	-	-	1161,4(2)	15,8(15)	≤0,2	E1
951,7(3)	2,5(7)	-	-	1164,3(3)	10,2(10)	≤0,2	E1,E2
961,4(2)	6,3(6)	-	-	1167,9(5)	3,7(13)	-	-
964,0(2)	11,5(10)	~0,23	E1,E2	1173,5(9)	6,7(12)	-	-
973,0(7)	0,65(35)	-	-	1175,5(10)	6,5(18)	-	-
975,9(3)	1,4(3)	-	-	1188,6(1)	37,3(19)	0,35(10)	E1
980,0(4)	1,1(4)	-	-	1196,6(2)	7,3(7)	0,19(6)	E2(M1)
985,8(3)	3,5(5)	-	-	1199,9(2)	8,1(8)	-	-
988,4(2)	27,4(17)	-	-	1208,2(5)	3,9(11)	0,14(5)	M1
999,6(5)	1,8(5)	-	-	1212,8(4)	5,5(11)	≤0,1	E1,E2

1	2	3	4	1	2	3	4
1217,3(9)	3,2(11)	-	-	1500,4(5)	6,3(13)	-	-
1227,4(2)	37,5(20)	0,20(5)	(E1)	1506,9(2)	78,3(45)	0,4(1)	E1
1234,0(2)	10,5(12)	-	-	1510,4(5)	21,5(24)	0,13(4)	E1
1255,8(3)	8,2(9)	≤0,1	E1	1515,8(7)	8,5(27)	≤0,15	E2,E1
1259,3(3)	5,7(7)	-	-	1521,7(3)	12,0(34)	≤0,1	E1
1267,4(2)	100(3)	0,93(20)	E1	1531,7(3)	9,1(23)	-	-
1275,4(2)	18,8(15)	0,12(4)	E1	1534,8(3)	13(1)	-	-
1280,3(3)	10,9(10)	-	-	1541,9(2)	19,0(15)	0,10(3)	E1
1284,4(3)	8(1)	-	-	1548,4(2)	18,0(19)	0,20(6)	E2(E1)
1289,4(7)	3,8(16)	-	-	1555,3(6)	5,2(12)	-	-
1296,0(5)	2,0(9)	-	-	1558,1(6)	5,2(12)	-	-
1301,1(2)	8,0(8)	≤0,1	E1(E2)	1563,2(6)	4,3(11)	-	-
1305,4(2)	20,6(16)	0,12(4)	E1	1578,7(2)	13,6(10)	0,10(3)	E1
1308,3(5)	3,4(7)	-	-	1582,0(13)	6,2(21)	-	-
1314,5(6)	2,3(9)	-	-	1584,9(9)	4,2(21)	-	-
1319,9(3)	8,8(8)	≤0,1	E1	1588,2(20)	1,6(8)	-	-
1323,2(5)	1,9(6)	-	-	1594,7(4)	3,2(12)	-	-
1327,6(4)	4,5(6)	1,9(3)	M1	1601,0(15)	1,8(4)	-	-
1338,1(6)	5,5(15)	-	-	1607,7(4)	7,5(11)	-	-
1343,8(5)	5,5(15)	-	-	1611,2(4)	6,5(8)	-	-
1348,8(10)	2,5(13)	-	-	1621,0(5)	6,2(26)	-	-
1357(2)	4(2)	-	-	1624,7(6)	7,3(26)	-	-
1362(2)	3,3(16)	-	-	1629,7(5)	10,0(14)	≤0,1	E2,E1
1376,1(2)	19,1(11)	~0,10	E1	1633,9(3)	35,5(32)	0,15(5)	E1
1379,5(2)	18,9(11)	0,25	E1,E2	1644,3(3)	45,4(28)	0,18(5)	E1
1384,2(3)	4,1(7)	-	-	1653,5(7)	4,0(15)	-	-
1387,8(3)	4,0(7)	-	-	1656,1(4)	10,8(15)	-	-
1394,1(2)	15,5(11)	≤0,15	E1	1665,2(3)	20,9(14)	0,10(3)	E1
1397,7(2)	30,0(16)	≤0,15	E1	1671,9(9)	4,5(15)	-	-
1403,6(2)	20,2(12)	-	-	1675,8(4)	14,0(12)	≤0,1	E1
1414,1(3)	2,7(4)	-	-	1680,8(3)	20,8(14)	≤0,1	E1
1420,6(4)	2,9(4)	-	-	1694,8(7)	7,6(28)	-	-
1423,7(2)	8,1(6)	-	-	1697,1(7)	7,6(28)	-	-
1426,9(2)	25,4(10)	0,15(5)	E1	1701,8(4)	5,1(8)	-	-
1439,0(13)	2,3(11)	-	-	1704,5(5)	4,9(5)	-	-
1445,0(4)	8,3(12)	≤0,15	E2,E1	1713,6(3)	24,6(12)	≤0,1	E1
1451,7(8)	2,8(12)	-	-	1720,2(4)	4,7(6)	-	-
1470,0(2)	9,9(8)	≤0,15	E1,E2	1731,1(3)	8,8(7)	-	-
1474,3(7)	4,5(8)	-	-	1873,0(2)	10,5(8)	≤0,07	E1,E2
1735,3(3)	19,2(13)	≤0,1	E1	1879,3(2)	9,5(7)	-	-
1740,7(3)	12,9(45)	≤0,1	E1	1884,7(3)	7,3(6)	-	-
1747,5(3)	10,5(8)	≤0,1	E1,E2				

1	2	3	4	1	2	3	4
1752,8(3)	5,4(15)	-	-	1889,9(2)	14,3(8)		
1758,8(2)	10,8(8)	≤0,1	E1,E2	1894,4(2)	35,7(14)	~0,1	E1,E2
1770,2(3)	8,7(9)	-	-	1899,5(2)	14,3(9)		
1778,9(3)	9,7(6)	≤0,1	E1,E2	1910,8(2)	7,7(8)		
1785,4(12)	2,2(18)	-	-	1917,4(2)	18,9(15)		
1788,3(15)	2,3(18)	-	-	1920,9(2)	7,8(8)		
1800,8(3)	2,6(8)			1926,2(2)	9,7(9)		
1808,8(3)	3,5(4)			1933,5(3)	15,0(30)		E2,E1
1819,0(3)	6,2(5)			1936,5(3)	17(5)	0,18(6)	E2,E1
1824,8(4)	2,1(7)			1941,1(2)	44,5(32)	0,36(19)	E2(E1E)
1833,2(3)	10,5(8)			1951,6(2)	15,0(12)	0,10(4)	E2,E1
1838,4(10)	3,1(5)			1961,4(2)	25,5(15)	0,18(6)	E2,E1
1843,9(10)	3,7(5)			1964,7(2)	12(1)	0,13(5)	E2,M1
1849,0(4)	5,5(5)			1973,8(2)	38,5(17)	0,10(4)	E1
1855(2)	1,5(6)			1979,5(2)	28,3(14)	0,13(5)	E1
1863(2)	1,0(6)			1983,2(10)	7,5(8)	-	-
1868,2(3)	15,5(11)						

E _γ ,кэВ	I _γ	E _γ ,кэВ	I _γ	E _γ ,кэВ	I _γ
1989,3(2)	23,0(12)	2091,3(20)	0,8(5)	2177,6(12)	0,25(12)
1995,5(8)	2,2(10)	2095,4(20)	0,8(5)	2190,2(3)	2,4(3)
2000,4(5)	6,7(7)	2103,3(7)	0,4(2)	2198,3(2)	11,6(8)
2003,2(15)	1,1(7)	2107,4(16)	1,2(8)	2204,3(2)	7,3(5)
2012,9(2)	39,0(18)	2110,3(25)	0,8(6)	2211,1(4)	2,9(3)
2026,0(5)	1,8(3)	2121,5(5)	0,6(2)	2215,9(20)	1,0(5)
2031,9(3)	3,1(3)	2126,9(4)	0,55(20)	2218,9(7)	1,2(5)
2042,2(11)	0,7(4)	2132(2)	0,2(1)	2225,2(4)	1,1(3)
2047,8(3)	3,9(4)	2139,5(5)	0,5(2)	2228,6(5)	1,1(3)
2052,1(6)	1,6(2)	2145,9(6)	0,9(5)	2231,4(6)	0,65(22)
2063,4(2)	5,0(4)	2148,3(4)	3,8(5)	2235,2(8)	0,53(27)
2075(1)	0,8(4)	2151,8(6)	0,9(2)	2237,8(7)	0,74(25)
2080,5(4)	2,5(8)	2170,1(5)	0,8(2)	2244(1)	1,6(5)
2085(1)	0,8(5)	2173,7(6)	0,7(2)	2247,6(2)	6,0(6)

E _γ ,кэВ	I _γ	E _γ ,кэВ	I _γ
2253,7(5)	1,0(3)	2308,9(6)	1,3(3)
2258,0(3)	2,6(3)	2335,0(6)	0,6(2)
2266,0(8)	15,6(10)	2339,3(6)	0,27(13)
2271,5(5)	24,0(12)	2367,5(6)	0,5(3)
2278,4(4)	1,9(3)	2401,5(10)	0,5(3)
2283,0(5)	0,75(20)	2458,1(5)	0,45(11)
2288,9(6)	0,75(13)	2467,1(4)	0,92(13)
2292,7(4)	2,4(2)	2545,8(4)	1,3(2)
2296,2(3)	2,2(2)	2559,0(4)	0,94(12)
2304,7(20)	0,5(3)		

Примечание: Символ (с) в колонках (3-6) означает, что конверсионная линия сложная.

Таблица 2
Совпадения гамма-лучей при распаде ¹⁶⁷Lu

E _γ ,кэВ	E _γ ,кэВ	E _γ ,кэВ	E _γ ,кэВ
30	209,40I,5I3	258	I82,278,I507
33	(5I3)	262	79,I00,I20,I45,I78,278,I507
67	445		
79	I00,I23,223,230,239,26I,278,(340),(399),(5II)	274	30,I02
95	2I3	278	30,I02,I23,I78,I82,I99,239,258,26I,3I7,I227,(I256),I275,I6II,I644
I00	79,262,I394	299	I00,I20,I45,I78
I02	79,239,3I7	3I7	I02,I23,236,279
I20	79,239,262,279,3I7,393,	34I	30,45,79,5II
I23	(609),(II27),I507	356	2I3,(239)
I27	386,5II	385	34,I27,
I34	79,I02,3I7	393	I45,I78
I45	262,374,393,I507,I5IO,I535	40I	30,59I(30),(34)
I52	78,I00,I02,I80,239,3I7	445	30,34
I60+I62	78	47I	239,3I7
I79	232,262,299,374,393,609,	5IO-5I3	30,5II
I80	(858),I27,I507	549	239
I80	I34,I88,2I3,239,258,278,	59I	30,34,372,40I,785
I82	I507,I5IO	595	
I89	I82,I99	609	I45,I78
I98+I99	I89,2I3,249,278	785	594
202	239	II27	I45,I75
2I3	79,95,I02,I82,I99,356,(464),I275,(I507),I644,I68I	II89	(79)
223	79	I227	(I82),239,262,278
229	30,45,79,I03	I394	(78),I34,236,239,3I7
236	78,2I3,239,278,3I7,I394-I398	I398	
239	79,I02,I23,I34,I52,I80+I82,236,278,47I,(549),I507,I633,I7I3	I404	239
249	30,I99	I507	I23,I45,I79,I82,2I3,239,258,262
254	239,(3I7)	I5IO	I82,239
		I532	
		I535	I02,239
		I634	239
		I644	2I3,230,278
		I7I4	239
		I735	
		I74I	239

Таблица 3

I	$s^2 \times 10^5$				$s^2 \times (I+(-1)^{I+1} b_0) \times$
	$5/2^-/523/$	$5/2^+/642/$	$3/2^-/521/$	$5/2^-/512/$	$\times 10^5$
3/2	-	-	-	-	92 $\left\{ \begin{array}{l} b_0 \approx -0.75 \\ b_0 \approx -1.4 \end{array} \right.$
5/2	-	-	310	-	≤ 7800
7/2	2,3	-	2000	1600	-
9/2	1,9	110	1300	-	≈ 5000
11/2	<2,0	120	1050	-	-

Литература

1. В.Нарматз, Т.Хандли, И.Михелич. *Phys.Rev.*, 114, 1082 (1959).
2. К.Я.Громов. А.С.Данагулян, А.Т.Стригачев, В.С.Шпинель. *Ядерная физика*, 1, 389 /1965/.
3. А.А.Абдуразаков, К.Я.Громов, В.Звольска, Т.А.Исламов, Х.Штрусный. *Изв. АН СССР, сер. физ.*, 35, 698 /1971/.
4. В.А.Агеев, К.Я.Громов, Б.С.Джелепов, Ж.Т.Желев, В.Г.Калинников, А.В.Кудрявцев. Доклад на XIV Ежегодном совещании по ядерной спектроскопии. Тбилиси, 1964, Изд. Наука, М., 1964, стр. 63.
5. D.Burke, V.Zeidman, V.Elbek, V.Herskind, M.Olesen. *Mat. Fys. Medd. Dan. Vid. Selsk.*, 35, 2 (1966).
6. Th.Lindblad. *Nucl. Phys.*, A238, 287 (1975).
7. Я.Ваврышук, К.Я.Громов, Р.Ион-Михай, Б.А.Аликов, Н.З.Марупов, Т.М.Муминов, У.С.Салихбаев, Р.Р.Усманов, А.Ш.Хамидов. *Препринт ОИЯИ*, Дб-8846, 127, 1975.
8. Е.Береги, Ц.Вылов, И.Крацикова, Ли Чен Сон, Б.П.Осипенко, Л.А.Пермякова, В.Г.Тишин. *Препринт ОИЯИ*, Р13-6830, Дубна, 1972.
9. В.С.Александров, Ц.Вылов, Т.М.Муминов, Б.П.Осипенко. *Препринт ОИЯИ*, Р6-7308, Дубна, 1973.

10. C.Ekstrom, S.Ingelman, B.Wannberg, I.J.Lamm. *Phys. Lett.*, 39B, 199 (1972).
11. C.Foin, D.Barneoud. *Phys.Rev.Lett.*, 33, 1049 (1974).
12. L.Funke, K.H.Kaun, P.Kemnitz, H.Sodan, G.Winter, R.Arlt, K.Ya.Gromov, S.M.Kamalchadjaev, A.F.Novgorodov, H.Strusny, D.De.Frenne, E.Jacobs. *Nucl. Phys.*, A175, 101 (1975).
13. W.Andrejtscheff, P.Manfrass, H.Prade, K.D.Schilling, G.Winter, H.Fuia, R.Ion-Mihai, A.B.Khalikilov, V.A.Morosov, N.Z.Marupov, T.M.Muminov. *Nucl. Phys.*, A220, 438 (1974).
14. O.Schult, M.Bunker, D.Hafenmeister, E.B.Shera, E.T.Jurney, J.W.Starnar, A.Backlin, B.Fogelberg, U.Gruber, B.K.P.Maier, H.R.Koch, W.N.Shelton, M.Minor, R.K.Sheline. *Phys.Rev.*, 154, 1146 (1967).
15. В.Г.Соловьев. Теория сложных ядер, изд. "Наука", М., 1971.
16. F.W.N. de Boer, P.F.A.Goudsmit, P.Koldewijn, B.J.Meyer. *Nucl. Phys.*, A225, 317 (1974).

Рукопись поступила в издательский отдел
9 декабря 1975 года.