

5/vii-71

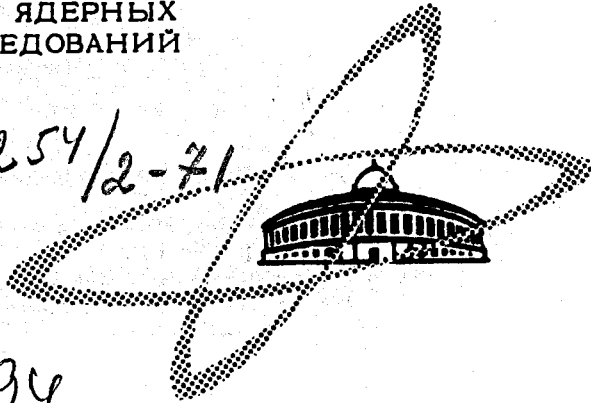
A-623

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна.

2254/2-71

P6-5794



5794

Б. Амов, Ц. Вылов, М. Еникова, Ж. Желев,  
Н.А. Лебедев, И. Пенев, В.И. Фоминых,  
Е. Херрманн

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ  
ОБ УРОВНЯХ  $^{132}\text{Ba}$ ,  
ВОЗБУЖДАЕМЫХ ПРИ РАСПАДЕ  
 $^{132}\text{La}$  И  $^{132\text{m}}\text{La}$

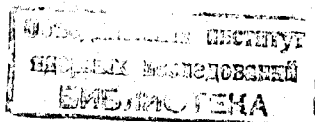
1971

P6-5794

Б. Амов, Ц. Вылов, М. Еникова, Ж. Желев,  
Н. А. Лебедев, И. Пенев, В. И. Фоминых,  
Е. Херрманн

НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ  
ОБ УРОВНЯХ  $^{132}\text{Ba}$ ,  
ВОЗБУЖДАЕМЫХ ПРИ РАСПАДЕ  
 $^{132}\text{La}$  И  $^{132\text{m}}\text{La}$

Направлено в "Известия АН СССР"



Амов Б., Вылов Ц., Еникова М., Желев Ж., Лебедев Н.А., Р6-5794  
Пенев И., Фоминых В.И., Херрманн Е.

Новые сведения об уровнях  $^{132}\text{Ba}$ , возбуждаемых при распаде  
 $^{132}\text{La}$  и  $^{132m}\text{La}$

Исследовались спектры конверсионных электронов, гамма-лучей и гамма-гамма совпадений при распаде  $^{132}\text{La}$ . На основе полученных результатов уточнена схема возбужденных состояний  $^{132}\text{Ba}$ . Введены новые уровни, и приписаны квантовые характеристики ряду уровней отрицательной четности при энергии выше 2 Мэв. Предполагается, что это нейтронные квазичастичные состояния, одна из компонент которых является "аномальной" ( $1^{\pi} \ll 11/2^{-}$  вместо  $h11/2$ ).

**Препринт Объединенного института ядерных исследований.  
Дубна, 1971**

Amov B., Vylov Ts., Enikova M., Zhelev Zh., P6-5794  
Lebedev N., Penev I., Fominykh V., Herrmann E.

New Information of  $^{132}\text{Ba}$  Levels Excited in the Decay  
of  $^{132}\text{La}$  and  $^{132m}\text{La}$

Spectra of conversion electrons, of  $\gamma$ -rays and of  $\gamma\gamma$ -coincidences from the decay of  $^{132}\text{La}$  were investigated. Basing on the obtained results the scheme of  $^{132}\text{Ba}$  excited states was made more accurate. New levels were introduced and quantum characteristics were ascribed to a number of the scheme levels. The fact of existence of a great number of levels of negative parity at the energy above 2 MeV attracts ones attention. They are supposed to be neutron quasiparticle states, one of their components being "anomalous" ( $1^{\pi} \ll 11/2^{-}$  instead of  $h11/2$ ).

**Preprint. Joint Institute for Nuclear Research.  
Dubna, 1971**

Изучению схемы распада  $^{132}\text{La} - ^{132}\text{Ba}$  посвящен ряд работ <sup>/1-8/</sup>. Наиболее детально она исследована в <sup>/7/</sup> и <sup>/8/</sup>, однако спектр конверсионных электронов был мало изучен, а многие из идентифицированных гамма-переходов не были размещены в схеме распада.

Позже, в работе <sup>/9/</sup>, было сообщено об открытии изомера  $^{132m}\text{La}$  ( $T_{1/2} = 25$  мин). Пекер <sup>/10/</sup> интерпретировал основное ( $I^\pi = 2^-$ ) и изомерное ( $I^\pi = 6^-$ ) состояния  $^{132}\text{La}$  как "аномальные" двухкомпонентные состояния конфигурации  $p(d \frac{5^+}{2}) n(\frac{9^-}{2})$ , при распаде которых заселяются некоторые уровни  $^{132}\text{Ba}$  аналогичной природы (например,  $n(d3/2^+) n(9/2^-)$ ). "Аномальное" состояние  $9/2^-$  (вместо  $h 11/2^-$ ) в соседних нечетных ядрах встречается как изомерное <sup>/11,12/</sup> и, вероятно, является деформированным состоянием  $9/2^-/514/$ . Это повышает интерес к дальнейшему исследованию схемы распада  $^{132}\text{La}$ .

### 1. Экспериментальная методика

Изотоп  $^{132}\text{La}$  получался при облучении гадолиниевой мишени протонами ( $E_p = 660$  Мэв) на синхротронном циклотроне ОИЯИ в течение 2-4 часов. Исследовалась фракция лантана, хроматографически выделенная через 2-4 часа после конца облучения мишени. Для исследования гамма-лучей

при распаде изомера  $^{132m}\text{La}$  мишень облучалась 15 минут, а фракция лантана выделялась через 15 минут после конца облучения методами быстрой радиохимии /13/.

Гамма-спектр изучался на спектрометрах с  $\text{Ge}(\text{Li})$ -детекторами с чувствительными объемами  $10,25$  и  $40 \text{ см}^3$  и разрешением  $4 + 5 \text{ кэВ}$ .

Гамма-гамма совпадения изучались с помощью двухмерного анализатора на базе ЭВМ "Минск-2" /14/ и двух  $\text{Ge}(\text{Li})$ -детекторов с чувствительным объемом  $30 \text{ см}^3$ . Измерялись одновременно спектры совпадений с гамма-квантами 7 переходов (см. табл. 2) и 5 "задающих окон" в соседстве с фотопиками этих переходов, что позволило учесть совпадения с комптоновским фоном.

Спектр конверсионных электронов исследовался на магнитном бета-спектрометре с двойной двукратной фокусировкой на угол  $\pi\sqrt{2}$  и низкофоновой системой регистрации электронов /15/. Разрешающая способность прибора была  $0,2 - 0,3\%$  при светосиле  $\approx 0,15\%$  от  $4\pi$ .

## 2. Экспериментальные результаты

Часть спектра конверсионных электронов представлена на рис. 1. В табл. 1 даны интенсивности конверсионных электронов  $I_k$  и экспериментальные значения коэффициентов внутренней конверсии  $\alpha_{k \text{эксп.}}$  ряда гамма-переходов. Последние нормированы к теоретическому значению  $\alpha_k$  перехода  $464 \text{ кэВ}$  при предположении, что его мультипольность  $E2$ . При вычислении  $\alpha_k$  приняты средние значения интенсивностей гамма-лучей  $I_\gamma$ , взятые из данных наших измерений и работ /7/ /8/, причем предпочтение отдавалось нашим результатам.

В работе /7/ определены  $\alpha_k$  и мультипольности 10 самых интенсивных переходов. Наши результаты, помимо этих данных, содержат также сведения о 18 других переходах. Среди них обнаружен переход с энергией

1503 кэв, который не наблюдается в гамма-спектре, и поэтому можно утверждать, что его мультипольность  $E0$ .

На рис. 2 показана часть спектров гамма-гамма совпадений, а относительные интенсивности гамма-гамма совпадений  $I_{\gamma\gamma\text{эксп.}}$  приведены в табл. 2. Они выражены в единицах интенсивностей гамма-лучей одномерного спектра  $I_{\gamma}$ . Для сравнения в таблице даны расчётные значения интенсивностей совпадений, соответствующие схеме распада, изображенной на рис. 3.

Данные о гамма-гамма совпадениях в работе <sup>/7/</sup> в основном согласуются с нашими результатами; не подтверждены лишь совпадения  $\gamma 1046$  с  $\gamma 567$ . Получена новая количественная информация о переходах 479, 540, 1046 и 1534 кэв, на основе которой введены новые уровни. В случае совпадений  $\gamma 540$  с  $\gamma 663$   $I_{\gamma\gamma\text{эксп.}} < I_{\gamma}$ , следовательно, переход 540 кэв был неправильно размещен в схеме <sup>/7,8/</sup>. При совпадении  $\gamma 1534$  с  $\gamma 567$   $I_{\gamma\gamma\text{эксп.}} < I_{\gamma}$ , а при  $\gamma 1534$  с  $\gamma 464$   $I_{\gamma\gamma\text{эксп.}} = I_{\gamma}$  (табл. 2). Следовательно, только часть интенсивности линий 1534 кэв обусловлена переходом между уровнями  $(3^-)$  2566 кэв и  $(2^+)$  1031 кэв. С другой стороны, мультипольность этого перехода должна быть  $E1$ , а из значения  $a_k$  (табл. 1) следует мультипольность типа  $E2(M1)$ . По-видимому, это два перехода разных мультипольностей  $-E1$  и  $E2(M1)$ . Второй из них интенсивнее первого и дает вклад в совпадениях только с переходом 464 кэв. Получена также качественная информация о совпадениях ряда слабых переходов.

В табл. 3 даны интенсивности некоторых гамма-переходов, относящиеся к моментам времени  $t_0 = 30$  мин и  $t_0 > 3$  час после конца облучения мишени, т.е. до и после распада изомера  $^{132m}\text{La}$ . Сравнение этих интенсивностей дает возможность оценить чистый вклад распада изомера в интенсивности соответствующих переходов  $^{132}\text{Ba} - \delta I'$  (см. табл. 3). Значения  $\delta I'$  выражены в единицах интенсивности перехода 135 кэв, происходящего в ядре  $^{132}\text{La}$  <sup>/9/</sup> (рис. 4).

### 3. Обсуждение схемы возбужденных уровней $^{132}\text{Ba}$

На рис. 3 дана схема возбужденных уровней  $^{132}\text{Ba}$ , исправленная и дополненная на основе наших результатов, а на рис. 4 – предполагаемая схема распада изомера  $^{132m}\text{La}$ .

На основе мультипольности переходов (табл. 1) и значений  $\log ft$  нами приписаны квантовые характеристики (четность и спин) ряду введенных ранее уровней<sup>/7/</sup>. Это уровни положительной четности: 1685 кэв,  $I = 2$  или 3; 1728 кэв,  $I = 2, 3$  или 4 ( $I = 4$  более вероятно из-за заселения уровня при распаде изомера – рис. 4) – и уровни отрицательной четности: 2854, 3217, 3423 и 3492 кэв,  $I = 2$  или 3 (переходы не идут на основное состояние); 3155, 3562, 3633 и 3662 кэв,  $I = 1$  или 2 (переходы идут на основное состояние).

Результаты гамма-гамма совпадений (табл. 2) подтверждают введенные ранее<sup>/7/</sup> уровни, за исключением уровней 1546, 1667 и 2077 кэв, и дают основания ввести новые уровни.

Предполагаемый уровень 1503 кэв,  $I^\pi = 0^+$ , вводится на основе перехода 1503 кэв с вероятной мультипольностью  $E0$ . Обнаружен еще слабый переход с энергией 472 кэв (рис. 1), который можно разместить между уровнями 1503 и 1031 кэв. Согласно теории Давыдова-Чабана<sup>/17/</sup>, энергия второго  $0^+$  состояния в этом ядре  $\approx 1600$  кэв, что в границах допустимого согласуется с нашими предположениями. Нет данных о существовании других  $0^+$  состояний, например,  $0^+$  уровня двухфононного триплета. Следует отметить, что спин и природа основного состояния  $^{132}\text{La}$  не благоприятствуют заселению  $0^+$  состояний  $^{132}\text{Ba}$ .

Уровень 1511 кэв,  $I^\pi = 3^+$  или  $4^+$ , введен на основе гамма-гамма совпадений. Спин  $I = 3$  мы считаем более вероятным. Согласно Сакаи<sup>/18/</sup>, этот уровень можно интерпретировать как второй член квази-гамма-вибрационной полосы ( $K=2$ ), основанной на уровне 1031 кэв ( $I^\pi = 2^+$ ). Отношения приведенных вероятностей переходов при разрядке уровней этой полосы равны:

$$\frac{(BE2; 3^+ - 2_2^+)}{(BE2; 3^+ - 2_1^+)} = 30 \text{ и } \frac{(BE2; 2_2^+ - 2_1^+)}{(BE2; 2_2^+ - 0^+)} = 40.$$

В соседнем ядре  $^{134}\text{Ba}$  значения этих отношений больше (70 и 180). Это согласуется с тем, что  $^{132}\text{Ba}$  ближе к деформированной области бариевых ядер.

Выводы о двойной линии 1534 кэв (§2) дают основание ввести предполагаемый уровень 1998 кэв. По разности энергий можно разместить еще два перехода, разряжающие этот уровень: 966 и 1998 кэв. Вероятные значения спина и четности могут быть  $1^+$  или  $2^+$ .

Уровень 2026 кэв,  $I^\pi = 4^-$  или  $5^-$ , введен на основе гамма-гамма-совпадений. Интенсивности совпадений между переходами 540 кэв и 479, 567, 663, 899 и 1046 кэв (табл. 2) можно объяснить только введением новых уровней 1511 кэв и 2026 кэв. На основе баланса энергий и интенсивностей переходов между ними размещен переход 515 кэв. Существование этих уровней подтверждается также результатами распада изомера  $^{132m}\text{La}$  (табл. 3, рис. 4).

Из мультипольностей переходов 515 и 540 кэв, связывающих уровень 2026 кэв с уровнями 1511 и 2566 кэв, следует, что спин рассматриваемого уровня  $I = 4$  более вероятен. Нельзя полностью исключить и значение спина  $I = 5$ . На это указывает, например, низкое значение  $\log ft$  при распаде изомера (рис. 4), но, с другой стороны, это может быть объяснено заселением уровня 2026 кэв посредством разрядки вышележащих уровней.

Следует отметить, что уровни коллективной природы слабо заселяются при распаде  $^{132}\text{La}$ . Это проявляется в высоких значениях  $\log ft$  (рис. 3). По-видимому, то же самое имеет место и при распаде изомерного состояния. Мы ожидали интенсивного заселения уровня со спином  $I^\pi = 6^+$  основной квазиротационной полосы  $^{132}\text{Ba}$ . Из сравнения с соседними ядрами и по формуле Еджери <sup>/19/</sup> его энергия должна быть в гра-



ницах 750 + 850 кэв. Но нами, а также и в работе /9/ не был обнаружен такой переход. В таком случае непонятно заметное заселение уровня 1127 кэв,  $I^\pi = 4^+$ , этой полосы (табл. 3). Возможно, что уровни 1127 кэв,  $I^\pi = 4^+$ , и 1728 кэв,  $I^\pi = 4^+$ , заселяются посредством предполагаемого уровня 2118 кэв и переходов 991 и 390 кэв (рис. 4).

Обращает на себя внимание тот факт, что при энергии возбуждения выше 2 Мэв встречается множество уровней отрицательной четности. О природе некоторых из них Пекером /10/ высказано мнение, что это "аномальные" двухкомпонентные состояния конфигурации  $n(d3/2^+)n(9/2^-)$ . Уровни 2566 кэв,  $I^\pi = 3^-$ , и 2842 кэв,  $I^\pi = 5^-$ , он считает мультиплетом этой конфигурации.

Наши результаты не подтверждают существования уровня 2842 кэв. Из табл. 3 видно, что распад изомера  $^{132m}\text{La}$  не дает заметного вклада в интенсивности переходов 540 и 2102 кэв, разряжающих уровень 2566 кэв. Этого не должно быть, если переход 285 кэв связывает уровни 2842 и 2566 кэв.

Вместо уровня 2842 кэв вторым членом мультиплета конфигураций  $n(d3/2^+)n(9/2^-)$  можно считать введенный нами уровень 2026 кэв,  $I^\pi = 4^-$  или  $5^-$ . С уровнем 2566 кэв он связан интенсивным переходом 540 кэв мультипольностью  $M1(E2 \ll M1)$ , а при распаде изомера он заселяется интенсивнее других.

Таким образом, можно качественно объяснить природу и других уровней отрицательной четности  $^{132}\text{Ba}$ . По-видимому, это нейтронные квазичастичные состояния, одна из компонент которых является "аномальной" ( $I^\pi \ll 11/2^-$ ).

"Аномальную" компоненту (например,  $9/2^-$  вместо  $h 11/2^-$ ) можно объяснить /10/ либо деформацией, либо трехквазичастичным состоянием конфигурации  $(h 11/2)^{-3,5}$  (с сеньорити  $\nu = 3$ ), либо связью квазичастич с фононами. В данном случае второе предположение менее вероятно, так как из него следует, что рассматриваемые уровни  $^{132}\text{Ba}$  четырехква-

зичастичные. Но если это так, трудно объяснить их разрядку посредством  $E1$  переходов на коллективные уровни. Вероятнее считать эту компоненту деформированным состоянием, например  $9/2^-/514/$ . Если учесть еще связь с коллективными движениями, например вращение с кориолисовой связью, можно объяснить некоторые свойства уровней отрицательной четности  $^{132}\text{Ba}$ .

Возможно проявление изомерии, связанной с некоторыми из этих состояний, что требует дальнейших исследований, например измерения времен жизни этих уровней.

#### Л и т е р а т у р а

1. M.M. Gransden and W.S. Boyle. Phys. Rev., 82, 447 (1951).
2. Е.П. Григорьев, С.Л. Захаров, В.О. Сергеев. Изв. АН СССР, сер. физ., 24, 839 (1960).
3. W.R. Ware and E.O. Wiig. Phys. Rev., 117, 191 (1960).
4. C. Gerschel, M. Pautrat, R.A. Ricci, J. Teillac and J. van Horenbeek. Nuovo Cimento, 37, 1756 (1965).
5. G. Julian and S. Jha. Bull. Am. Pys. Soc., 10, 82 (1965).
6. А.А. Абдуразаков, К.Я. Громов, Т.А. Исламов. Тезисы докладов XV1 совещания по ядерной спектроскопии, Москва, 1966.
7. J. Frana, I. Resenka, Z. Plainer, A. Spalek, J. Jursik, M. Vobecky, A. Mastalka and L. Funke, H. Graber, H. Sodan. Nucl. Phys., A94, 366 (1967).
8. A. Abdul-Malek and R.A. Naumann. Nucl. Phys., A108, 401 (1968).
9. C. Gerschel et N. Perrin, C.R. Acad. Sci., 269B, 220 (1969).
10. Л.К. Пекер. Изв. АН СССР, сер. физ., 34, №10 (1970); Тезисы докладов XX совещания по ядерной спектроскопии, Ленинград, 1970.
11. C. Gerschel. Nucl. Phys., A108, 337 (1968).
12. C. Gerschel, N. Perrin, L. Valentin. Phys. Lett., 33B, 4 (1970).

13. G.J. Beyer, H. Groose-Ruyken, V.A. Khalkin and G. Pfeffer, J. Inorg. Nucl. Chem., 31, 2135 (1969).
14. В.С. Александров, Ф. Дуда, О.И. Елизаров, Г.П. Жуков, Г.И. Забиякин, З. Зайдлер, И. Звольски, Е.Т. Кондрат, З.В. Лысенко, В.И. Приходько, В.Г. Тишин, В.И. Фоминых, В.М. Цупко-Ситников. Препринт ОИЯИ, 13-4025, Дубна, 1968.
15. А. Шестопалова. Изв. АН СССР, сер. физ., 25, 1302 (1961).
16. Гамма-лучи. ред. Л.А. Слив, Изв. АН СССР, М.-Л., 1961.
17. А.С. Давыдов. Возбужденные состояния атомных ядер, Атомиздат, Москва, 1967.
18. M. Sakai. Nucl. Phys., A104, 301 (1967).
19. H. Ejiri. Report INSJ. 103, 1967.

Рукопись поступила в издательский отдел

19 мая 1971 года.

Таблица I

Интенсивность конверсионных электронов и мультипольности  
некоторых гамма-переходов при распаде  $^{132}\text{La}$

$E_{\gamma}$ кэВ	$I_K \pm \Delta I_K$	$I_{\gamma} \pm \Delta I_{\gamma}$	$\alpha_K \cdot 10^4$ (эксп.)	Мультипольность
464	100	100	100 (теор.)	E2
L-464	16,0 $\pm$ 0,5			
M-464	5,4 $\pm$ 0,2			
472	< 0,2	< 0,2		
479	1,8 $\pm$ 0,3	2,2 $\pm$ 0,5	82 $\pm$ 40	E2, MI
515	1,6 $\pm$ 0,2	6,0 $\pm$ 2,0	27 $\pm$ 15	E1
540	9,6 $\pm$ 0,5	10,4 $\pm$ 1,2	92 $\pm$ 18	MI (E2 < MI)
L-540	1,3 $\pm$ 0,2			
567	12,5 $\pm$ 0,7	20,0 $\pm$ 1,0	63 $\pm$ 6	E2 (MI < E2)
L-567	2,0 $\pm$ 0,3			
663	4,4 $\pm$ 0,2	10,6 $\pm$ 1,0	42 $\pm$ 7	E2
L-663	0,65 $\pm$ 0,05			
697	0,45 $\pm$ 0,07	1,0 $\pm$ 0,2	45 $\pm$ 18	E2, MI
881	0,09 $\pm$ 0,03	1,0 $\pm$ 0,2	9 $\pm$ 5	E1
899	0,38 $\pm$ 0,05	4,6 $\pm$ 0,6	8,2 $\pm$ 2,5	E1
I031	1,30 $\pm$ 0,10	10,5 $\pm$ 1,0	12,4 $\pm$ 2,2	E2, MI
I046	0,70 $\pm$ 0,10	3,7 $\pm$ 0,7	19,0 $\pm$ 6,0	E2, MI
I221	0,42 $\pm$ 0,05	3,1 $\pm$ 0,4	14,0 $\pm$ 4,0	E2, MI
I503	0,05 $\pm$ 0,01	< 0,05	> 100	E0
I534	0,15 $\pm$ 0,02	2,2 $\pm$ 0,5	(6,8 $\pm$ 2,5)	(E2, MI)
I581	0,07 $\pm$ 0,01	1,1 $\pm$ 0,3	6,4 $\pm$ 2,5	E2, MI
I603	0,10 $\pm$ 0,015	3,7 $\pm$ 0,4	2,7 $\pm$ 0,7	E1
I909	0,25 $\pm$ 0,03	10,7 $\pm$ 1,0	2,3 $\pm$ 0,5	E1
2102	0,12 $\pm$ 0,02	7,9 $\pm$ 1,0	1,5 $\pm$ 0,5	E1
2390	0,013 $\pm$ 0,005	1,3 $\pm$ 0,3	1,0 $\pm$ 0,5	E1
2453	0,006 $\pm$ 0,003	0,8 $\pm$ 0,2	0,8 $\pm$ 0,6	E1
2462	0,011 $\pm$ 0,005	1,2 $\pm$ 0,3	1,0 $\pm$ 0,7	E1
2692	0,006 $\pm$ 0,002	0,55 $\pm$ 0,15	1,1 $\pm$ 0,7	E1
2754	0,025 $\pm$ 0,005	2,0 $\pm$ 0,5	1,3 $\pm$ 0,6	E1
2960	0,006 $\pm$ 0,002	1,0 $\pm$ 0,3	0,6 $\pm$ 0,4	E1
3098	0,004 $\pm$ 0,0015	0,6 $\pm$ 0,2	0,7 $\pm$ 0,5	E1
3197	0,007 $\pm$ 0,002	1,2 $\pm$ 0,3	0,6 $\pm$ 0,3	E1
3633	0,002 $\pm$ 0,0008	0,35 $\pm$ 0,1	0,6 $\pm$ 0,4	E1

Таблица 2

Относительные интенсивности гамма-гамма совпадений при распаде  $^{132}\text{La}$ 

Задающее окно	Е <sub>γ</sub> кэВ	I <sub>γ</sub>	I <sub>γγ</sub> эксп.	I <sub>γγ</sub> схема	Задающее окно	Е <sub>γ</sub> кэВ	I <sub>γ</sub>	I <sub>γγ</sub> эксп.	I <sub>γγ</sub> схема
	479	2,2	1,6±0,8	2,2		464	100	9,2±2,0	9,9
	540	10,4	9,5±2,0	9,9		479	2,2	1,3±0,7	2,2
	567	20,0	19,0±3,0	20,0	540	567	20,0	2,7±1,0	1,5
	663	10,6	12,0±2,0	10,6	(I <sub>γ</sub> =10,4)	663	10,6	4,8±1,0	4,6
	689	0,3	0,2	0,3		899	4,6	3,7±0,8	4,6
	697	1,0	0,8	0,7		1046	3,7	2,5±0,7	3,7
	816	0,4	0,4	-		464	100	18,0±3,0	20,0
	881	1,0	0,7	1,0	567	479	2,2	1,2±0,6	2,2
454	899	4,6	6,9±1,5	4,6	(I <sub>γ</sub> =20,0)	540	10,4	2,1±0,6	1,5
(I <sub>γ</sub> =100)	1046	3,7	4,0±1,0	3,7		1534	2,2	0,5±0,4	-
	1534	2,2	1,9±1,0	2,2		464	100	11,8±2,0	10,6
	1581	1,1	1,4±0,7	-	663	540	10,4	3,6±1,0	4,6
	1603	3,7	4,8±1,5	3,7	(I <sub>γ</sub> =10,6)	816	0,4	0,5	-
	1909	10,7	10,0±2,0	10,7		899	4,6	5,1±1,0	4,6
	2041	0,5	0,8	-		464	100	6,0±1,5	4,6
	2102	7,9	6,0±1,5	7,9	(I <sub>γ</sub> =4,6)	540	10,4	2,8±0,7	4,6
	2390	1,3	1,2	1,3		663	10,6	4,5±1,0	4,6
	2754	2,0	2,0	2,0	1046	464	100	2,2±0,7	3,7
	2960	1,0	0,7	1,0	(I <sub>γ</sub> =3,7)	540	10,4	2,1±0,6	3,7
	3098	0,4	0,5	0,4	1221	464	100	4,0±1,2	4,0
	3197	0,7	0,8	0,7	(I <sub>γ</sub> =4,0)	689	0,4	0,4	0,4
						881	1,0	1,0	1,0

Таблица 3

Интенсивности некоторых гамма-переходов, возникающих  
при распаде  $^{132}\text{La} + ^{132m}\text{La}$

$E_{\gamma}$ кэВ	$I' \pm \Delta I'$ $t_0 = 30$ мин	$I \pm \Delta I$ $t_0 > 3$ час	$\frac{\delta I'}{I'_{135}}$ 2)
135	77±10	-	100
237,6 <sup>1)</sup>	-	-	8,8
285,0 <sup>1)</sup>	-	-	16,3
390	9±2	-	11
464	100	100	50
479	7±2	2,2±0,5	7
540	8±2	10,4±1,2	-
567	22±3	20,0±1,0	10
601	3±1	0,3±0,1	3
663	26±4	10,6±1,0	26
697	8±2	1,0±0,2	9
899	14±2	4,6±0,7	15
991	5±1	-	6
1031	11±2	10,5±1,0	6
1046	12±2	3,7±0,7	13
1221	4±1	3,1±0,4	-
1603	5±1	3,7±0,4	-
1909	10±2	10,7±1,0	-
2102	7±2	7,9±1,0	-

1) Данные об этих переходах взяты из <sup>19)</sup>.

$$2) \frac{\delta I'}{I'_{135}} = \frac{I'_{464}}{I'_{135}} \left[ \frac{I'}{I'_{464}} - \frac{I}{I_{464}} \left( 1 - \frac{\delta I_{464}}{I'_{135}} \cdot \frac{I'_{135}}{I'_{464}} \right) \right]$$



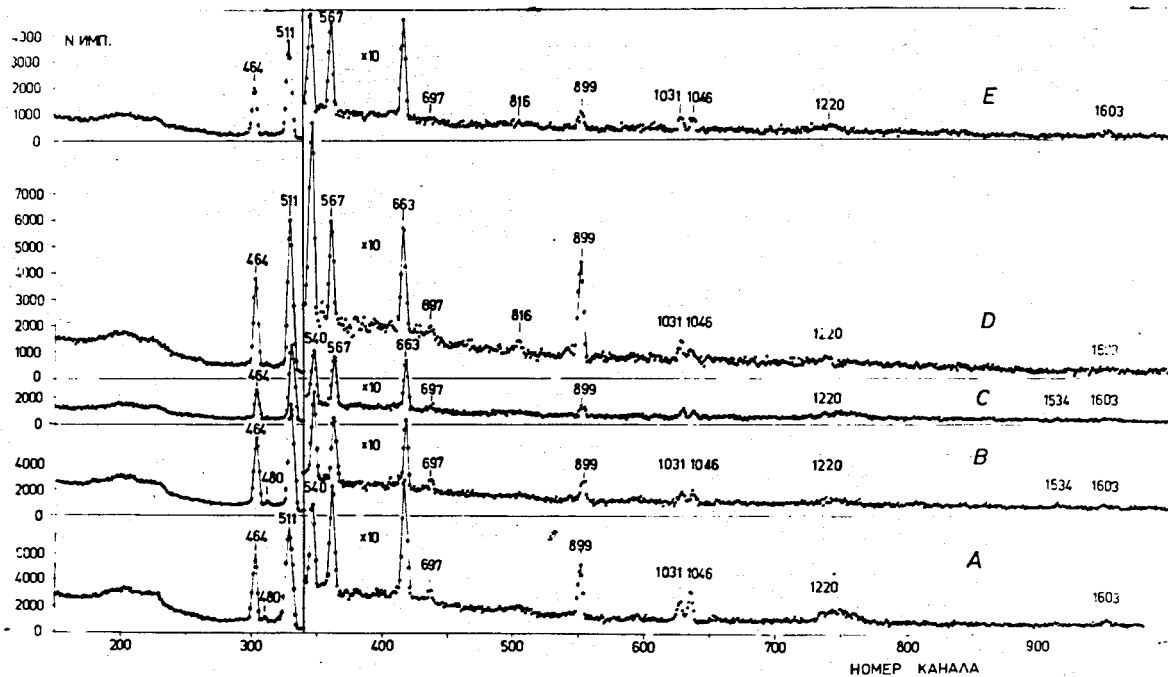


Рис. 2. Часть спектров гамма-гамма-совпадений с задающими окнами:  
 А-540 кэВ, В-567 кэВ; С - комптоновский фон за линией 567кэВ; Д - 663 кэВ;  
 Е - комптоновский фон за линией 567 кэВ.



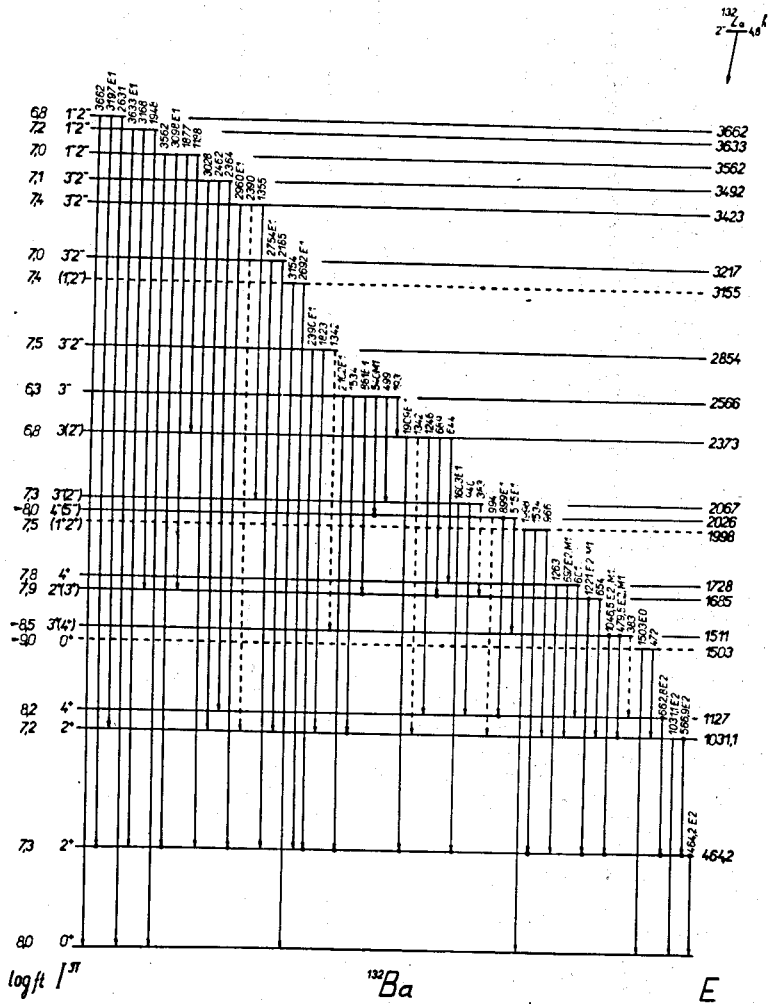


Рис. 3. Схема возбужденных уровней  $^{132}\text{Ba}$ .  $\downarrow$  - обозначение совпадений.

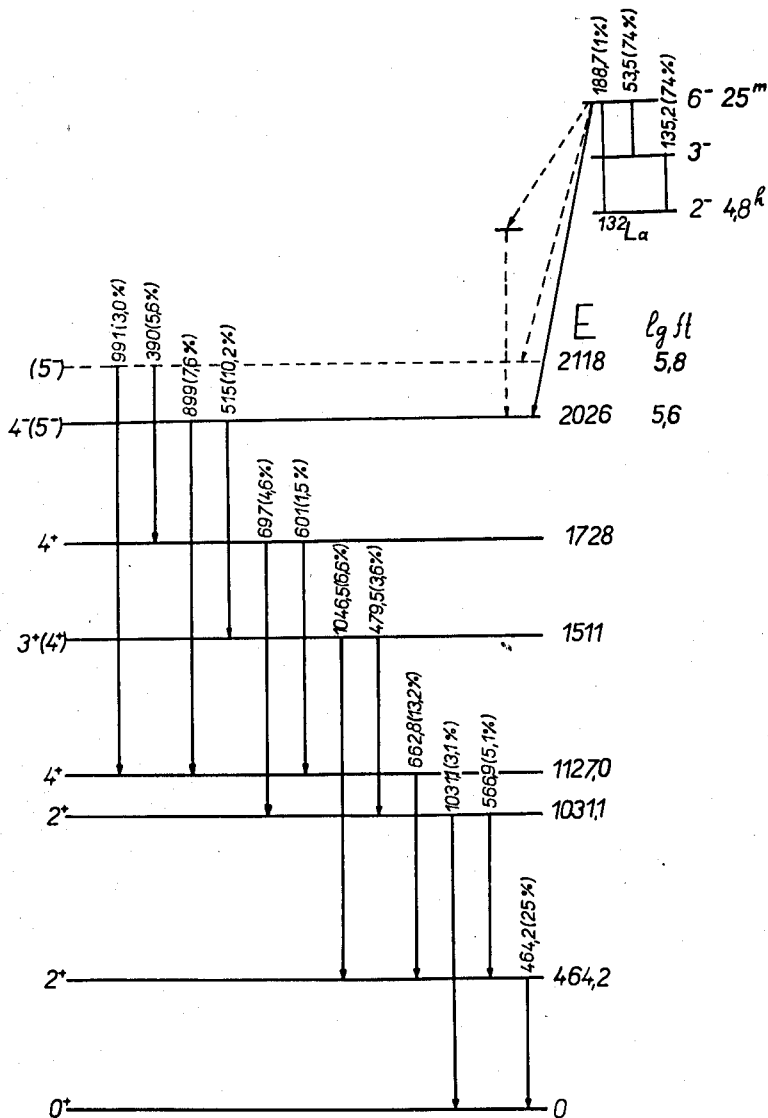


Рис. 4. Схема распада  $^{132m}\text{La}$ .