

5/4-672

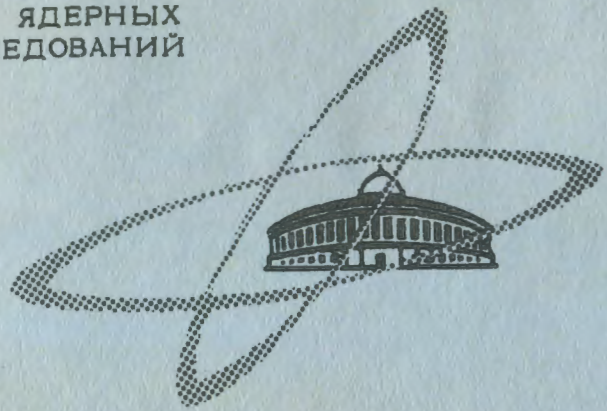
С 341.18

Г-87У

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

Р6 - 3241



К.Я. Громов, Ф.Н. Мухтасимов

СПЕКТР КОНВЕРСИОННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ
ИЗОТОПА No^{158}

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОБЛЕМ

1967.

P6 - 3241

4937/1, 28

К.Я. Громов, Ф.Н. Мухтасимов

СПЕКТР КОНВЕРСИОННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ
ИЗОТОПА Ho^{158}

Объединенный институт
ядерных исследований
Библиотека

Изотопы ^{156}Er ($T_{1/2} = 2,5$ часа) и ^{156}Ho ($T_{1/2} = 30$ мин) были открыты в Дубне Днепровским и др.^{/1/} в 1958 году как продукты глубокого расщепления тантала. Сведения о распаде ^{156}Ho были получены в последующие годы при изучении спектра конверсионных электронов и позитронного спектра ^{156}Ho в работах Днепровского и др.^{/1,2,3/}, Абдуразакова и др.^{/4,5/} и Бонч-Осмоловской и др.^{/6/}. Было установлено, что при распаде основного и изомерного состояний ^{156}Ho возбуждаются уровни ^{156}Dy с энергиями: 89,0 кэВ (20^+); 317 кэВ (40^+); 845 кэВ (22^+); 1048 кэВ (32^+) и 1184 кэВ ($4,2^+$).

Мы продолжили исследование спектра конверсионных электронов ^{156}Ho с помощью бета-спектрографа с постоянным однородным магнитным полем и регистрацией электронов на фотопластинке^{/7/}. Градуировка по энергиям проводилась по конверсионным линиям ^{160}Yb и ^{160}Ho , энергии которых измерены^{/8-11/} с точностью лучше 0,02%. Точность наших определений энергий линии конверсионных электронов ^{156}Ho не хуже 0,05%. Исследования спектра конверсионных электронов ^{156}Ho выполнены в интервале энергий от 20 до 1100 кэВ при разрешающей способности прибора 0,05%. Относительные интенсивности линий конверсионных электронов мы определяли по плотности почернения методом, описанным в работе^{/12/}, с точностью 25-30%.

Препараты нейтрондефицитных изотопов эрбия и гольмия, использовавшиеся нами для изучения распада ^{156}Ho , мы получали при облучении танталовой мишени протонами с энергией 660 МэВ на синхротроне ОИЯИ^{/13/}. Источники для бета-спектрографа готовились методом электролитического осаждения^{/14/} на платиновую проволочку толщиной 0,1 мм.

Интересовавший нас изотоп ^{158}Ho образуется в реакции глубокого расщепления тантала одновременно с другими нейтронодефицитными изотопами гольмия. Оценивая скорость убывания интенсивности линий конверсионных электронов в последовательно экспонированных фотопластинках, мы могли отобразить линии, интенсивность которых убывала с периодом полураспада (30_{-15}^{+10}) мин. Однако этого оказывается недостаточно для уверенного приписания линий распада ^{158}Ho , так как в препаратах гольмия, выделенных из танталовой мишени (гольмиевая фракция), содержится другой изотоп гольмия с периодом полураспада близким к 0,5 часа: $^{158}\text{Ho} - T_{1/2} = 33$ мин. Поэтому для надежного приписания линий конверсионных электронов изотопу ^{158}Ho мы использовали результаты исследования конверсионных электронов источников эрбиевой фракции, где ^{158}Ho образуется при распаде ^{158}Er ($T_{1/2} = 2,5$ часа). Таким образом, если линия наблюдалась и в эрбиевой и в гольмиевой фракциях и период ее полураспада был около 0,5 часа и около 2,5 часов, соответственно, она приписывалась распаду ^{158}Ho . Если переход наблюдался только в эрбиевой фракции и период полураспада ее был около 2,5 часов, а по разности К, L и M линий удавалось однозначно установить, что переход происходит в ядре диспрозия, то переход также приписывался распаду ^{158}Ho . Когда переход хорошо размещался между известными уровнями ^{158}Dy , это использовалось как дополнительный аргумент. Полученные результаты изучения спектра конверсионных электронов ^{158}Ho представлены в таблице 1. Для семи гамма-переходов, включенных в таблицу 1, аргументов для уверенного приписания их распаду ^{158}Ho недостаточно. Они отнесены к распаду ^{158}Ho предположительно; их энергии в таблице 1 заключены в скобки. Предварительные результаты изучения спектра конверсионных электронов ^{158}Ho были опубликованы в тезисах Всесоюзного совещания по структуре ядра (Москва 1966 г.)^{15/}. В настоящей работе эти результаты уточняются.

По отношениям интенсивностей К-, L_I -, L_{II} и L_{III} -конверсионных линий гамма-переходов 98,99 кэВ, 218,3 кэВ и 320,6 кэВ однозначно установлено, что все эти переходы имеют мультипольность E2.

На рис. 1 представлена схема распада основного и изомерного состояний, предлагаемая нами на основе полученных данных. Обсуждение схемы распада будет дано в более поздней публикации одновременно с результатами изучения гамма-спектра и спектра конверсионных электронов в области выше 1 МэВ.

Авторы признательны Ж. Желеву и У. Назарову за обсуждение полученных результатов.

Л и т е р а т у р а

1. И.С. Днепровский, Г.М. Колесов. Изв. АН СССР, сер. физ. **22**, 935 (1958).
2. И.С. Днепровский. Атомная энергия **8**, 46 (1960).
3. К.Я. Громов, И.С. Днепровский. Изв. АН СССР сер. физ. **25**, 1705 (1960).
4. А.А. Абдуразаков. Диссертация на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук ТашПи Ташкент 1963 г.
5. А.А. Абдуразаков, Ф.М. Абдуразакова, К.Я. Громов, Б.С. Джелепов, Г.Я. Умаров. Изв. АН Уз. ССР, серия физ.-мат. № 3, стр. 53 (1961).
6. Н.А. Бонч-Осмоловская, Б.С. Джелепов, О.Е. Крафт. Изв. АН СССР, сер. физ. **24**, 283 (1960).
7. А.А. Абдуразаков, Ф.М. Абдуразакова, К.Я. Громов, Б.С. Джелепов, Г.Я. Умаров. Изв. АН Уз. ССР, сер. физ. мат. 1961 № 3, стр. 52.
8. E.N. Hatch, F. Boehm, P. Marmier, J.W. Du-Mond Phys. Rev. **104**, 745 (1956).
9. G. Backstrom, J. Lindskog, O. Bergman, F. Bachandy, A. Bacchia. Aktiv. Fys **15**, 121 (1959).
10. G.T. Ewan, R.L. Graham, J.S. Gelger Nucl. Phys. **22**, 610 (1961).
11. F. Boehm, J. Rogers. Nucl. Phys. **41**, 553 (1963).
12. А.А. Абдумаликов, А.А. Абдуразаков, Ф.М. Абдуразакова, К.Я. Громов. Изв. АН Уз. ССР сер. физ. мат. № 1, стр. 37 (1968).
13. Б.К. Преображенский, В.А. Калямин, О.М. Лилова, А.Н. Добронравова, Е.Д. Тетерин. ЖАХ **1**, 10, 1094 (1958).
14. А.Ф. Новгородов, В.А. Кочетков, М.А. Лебедев, В.А. Халкин. Радиохимия т. 6, стр. 73 вып. 1 (1963).
15. К.Я. Громов, Ф.Н. Мухтасимов. Программа и тезисы докладов XVI ежегодного совещания по ядерной спектроскопии и структуре атомного ядра. Изд. "Наука" стр. 44 Москва 1966 г.

Рукопись поступила в издательский отдел
23 марта 1967 г.

ТАБЛИЦА I

Энергии гамма-переходов и относительные интенсивности линий конверсионных электронов, возникающих при распаде ^{158}Ho .

| № | E_{γ} (кэВ) | Относительные интенсивности | | | | | | Мульти. |
|-----|--------------------|-----------------------------|-------|----------|-----------|------------|------|---------|
| | | K | L_I | L_{II} | L_{III} | ΣM | N | |
| I | (90,30) | слаб | - | - | - | - | - | E2 |
| 2 | (98,30) | слаб | - | - | - | - | - | |
| 3 | 98,90 | 755 | 80 | 470 | 440 | 150 | 40 | |
| 4 | 138,50 | слож. | слаб. | - | - | - | - | |
| 5 | (145,65) | ~3 | - | - | - | - | - | |
| 6 | 185,95 | ~2,5 | - | - | - | - | - | |
| 7. | 218,3 | 100* | 10,5 | 13,5 | 12 | 8 | 3 | |
| 8. | (231,10) | слаб | - | - | - | - | - | |
| 9. | 292,30 | ~0,3 | - | - | - | - | - | |
| 10. | 320,6 | 5,5 | 0,65 | 0,50 | 0,30 | 0,10 | слаб | |

| № | E_{γ} (кэВ) | J_K | $J_{\Sigma L}$ | $J_{\Sigma M}$ | № | E_{γ} (кэВ) | J_K | $J_{\Sigma L}$ | $J_{\Sigma M}$ |
|-----|--------------------|-------|----------------|----------------|-----|--------------------|-------|----------------|----------------|
| I | 2 | 3 | 4 | 5 | I | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11. | (406,2) | слаб. | - | - | 20. | 725,1 | 0,12 | слаб. | - |
| 12. | (411,3) | слаб | - | - | 21. | 727,2 | 0,25 | ~0,02 | - |
| 13. | 462,0 | 0,17 | слаб. | - | 22. | 731,0 | 0,27 | 0,02 | - |
| 14. | 517,3 | 0,15 | ~0,01 | - | 23. | 735,2 | ~0,07 | - | - |
| 15. | 616,4 | 0,10 | слаб. | - | 24. | 740,1 | ~0,08 | - | - |
| 16. | (618,2) | ~0,03 | - | - | 25. | 776,7 | 0,10 | - | - |
| 17. | 623,2 | ~0,04 | - | - | 26. | 809,7 | ~0,05 | - | - |
| 18. | 646,8 | 0,08 | - | - | 27. | 838,4 | слаб. | - | - |
| 19. | 676,4 | ~0,05 | - | - | 28. | 846,2 | 0,24 | 0,05 | слаб. |

продолжение таблицы I

| I | 2 | 3 | 4 | 5 | I | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-----|----------|------|------|---|
| 29. | 847,0 | 0,80 | 0,10 | ~0,01 | 39. | 994,4 | 0,11 | слаб | - |
| 30. | 850,3 | 0,57 | 0,06 | слаб | 40. | 997,2 | 0,17 | слаб | - |
| 31. | 864,6 | 0,11 | слаб | - | 41. | (1028,6) | слаб | - | - |
| 32. | 895,7 | ~0,07 | - | - | 42. | (1047,2) | слаб | - | - |
| 33. | 945,5 | 0,46 | ~0,04 | - | 43. | 1063,1 | 0,01 | - | - |
| 34. | 945,9 | 0,42 | ~0,04 | - | 44. | 1064,6 | 0,05 | - | - |
| 35. | 948,5 | 0,62 | 0,05 | слож. | 45. | (1085,0) | 0,01 | - | - |
| 36. | 961,4 | слаб | - | - | | | | | |
| 37. | 970,6 | слаб | - | - | | | | | |
| 38. | 986,1 | 0,20 | ~0,03 | - | | | | | |

Примечание: () - идентификация перехода предположительна.

* - интенсивность линии K-218,3 кэВ принята за 100 произвольных единиц

слож. - линия сложная

слаб. - линия слабая

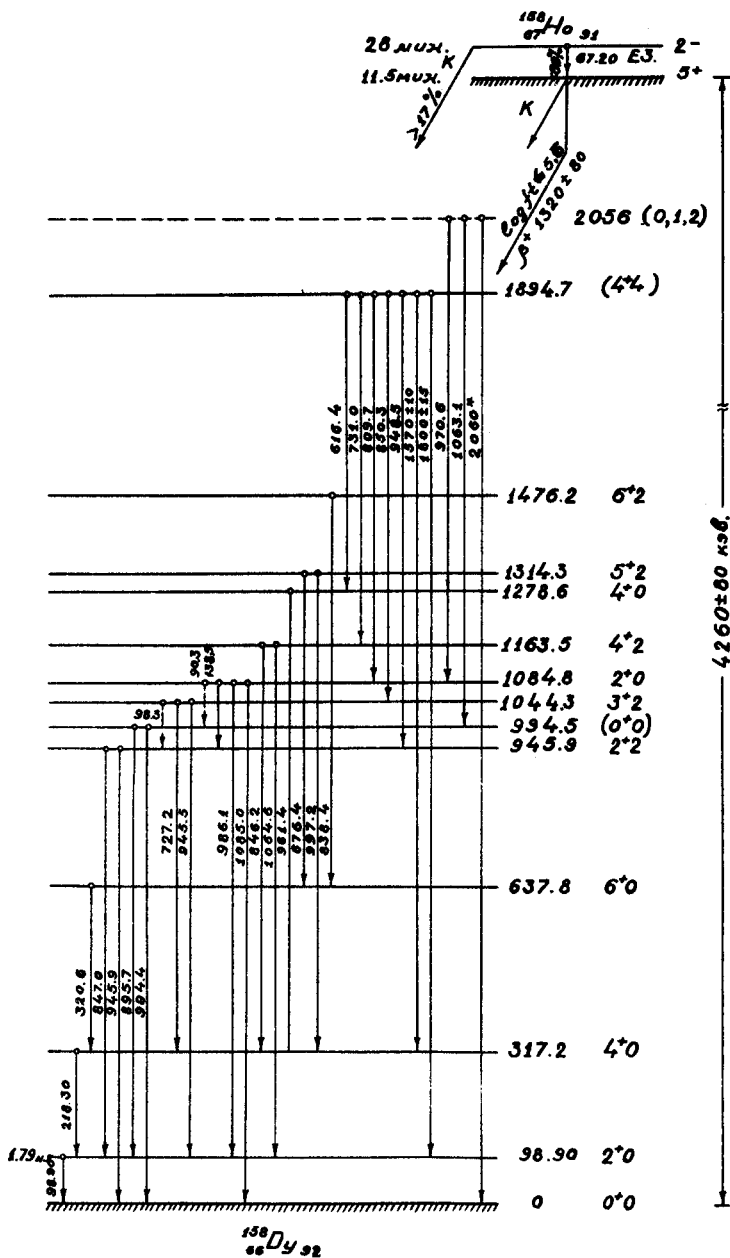


Рис. 1. Схема распада ¹⁵⁸Ho.