

Б. С. Ишханов, И. М. Капитонов

ГИГАНТСКИЙ ДИПОЛЬНЫЙ РЕЗОНАНС АТОМНЫХ ЯДЕР

**История предсказания,
открытия, изучения
уникального явления**



URSS

***75 лет
исследований***

Б. С. Ишханов, И. М. Капитонов

**ГИГАНТСКИЙ
ДИПОЛЬНЫЙ РЕЗОНАНС
АТОМНЫХ ЯДЕР**

**ИСТОРИЯ ПРЕДСКАЗАНИЯ,
ОТКРЫТИЯ, ИЗУЧЕНИЯ
УНИКАЛЬНОГО ЯВЛЕНИЯ**

***75 лет
исследований***



**URSS
МОСКВА**

ББК 22.382 22.383 22.383.5 72.3

**Ишханов Борис Саркисович,
Капитонов Игорь Михайлович**

**Гигантский дипольный резонанс атомных ядер: история предсказания,
открытия, изучения уникального явления. 75 лет исследований.**

М.: ЛЕНАНД, 2021. — 278 с.

Книга посвящена фундаментальному ядерному явлению — гигантскому дипольному резонансу, изучение которого сыграло ключевую роль в понимании природы коллективных ядерных состояний. Описывается история предсказания этого явления, его открытия и исследования в течение 75 лет. Наибольшее внимание уделено исследованиям гигантского дипольного резонанса, выполненным физиками Московского государственного университета.

Книга будет интересна как физикам и историкам науки, так и широкому кругу читателей.

ООО «ЛЕНАНД».

117312, Москва, пр-т Шестидесятилетия Октября, д. 11А, стр. 11.
Формат 60×90/16. Печ. л. 17,5. Зак. № 162470.

Отпечатано в АО «Т 8 Издательские Технологии».
109316, Москва, Волгоградский проспект, д. 42, корп. 5.

ISBN 978–5–9710–8614–7

© ЛЕНАНД, 2021

29617 ID 270960



9 785971 086147

НАУЧНАЯ И УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	
 URSS	E-mail: URSS@URSS.ru
	Каталог изданий в Интернете: http://URSS.ru
	Тел./факс (многоканальный): + 7 (499) 724 25 45

Все права защищены. Никакая часть настоящей книги не может быть воспроизведена или передана в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами, будь то электронные или механические, включая фотокопирование и запись на магнитный носитель, а также размещение в Интернете, если на то нет письменного разрешения владельца.

Оглавление

Предисловие (<i>И. М. Капитонов</i>).....	6
Введение	10
Глава 1. Предсказание ГДР	13
Глава 2. Первый этап экспериментальных исследований ГДР.....	16
Глава 3. Исследования фотоядерных реакций в НИИЯФ МГУ.....	23
1. Эксперименты на 35МэВ-бетатроне НИИЯФ МГУ	35
2. Исследование сечений фотопротонных реакций	38
3. Исследование сечений фотонейтронных реакций.....	40
4. Эксперименты по расшифровке природы состояний гигантского резонанса	44
5. Измерение спектров фотопротонов в многоканальном режиме	49
6. Измерение спектров гамма-квантов девозбуждения конечных ядер	53
7. Расчет сечений фотоядерных реакций. Метод регуляризации	57
Глава 4. Коллективные модели гигантского дипольного резонанса.....	61
1. Расчет фоторасщепления ядер в рамках расширенных коллективных моделей.....	65
Глава 5. ГДР. Модель оболочек. ^{16}O , ^{40}Ca , ^{90}Zr , ^{208}Pb	71
1. Ядро ^{16}O	78
2. Ядро ^{40}Ca	80
3. Ядро ^{90}Zr	82
4. Ядро ^{208}Pb	84
Выводы.....	86
Глава 6. Распадные характеристики ГДР.....	90
1. Реакции $\gamma A \rightarrow (A-1)p\gamma'$ и $\gamma A \rightarrow (A-1)n\gamma'$	92
2. Углерод (^{12}C).....	93

3. Кислород (^{16}O)	97
4. Сера (^{32}S)	100
Глава 7. Квазимонохроматические фотоны.....	103
1. Аннигиляция на лету быстрых позитронов	103
2. Меченые фотоны	107
3. Обратное комптоновское рассеяние лазерных фотонов.....	109
Глава 8. Комбинированная модель фотоядерных реакций	113
Глава 9. Центр данных фотоядерных экспериментов	123
1. Сравнение КМФР и TALYS	139
Глава 10. Фоторасщепление ядер $1p$ -оболочки. Конфигурационное расщепление гигантского дипольного резонанса.....	142
Глава 11. Фоторасщепление ядер $1d2s$ -оболочки. Конфигурационное расщепление гигантского дипольного резонанса.....	148
Глава 12. Изоспиновое расщепление ГДР	168
Глава 13. Структура и ширина ГДР.....	176
Глава 14. Фоторасщепление ядер с $A = 40\text{--}100$	181
Глава 15. Фоторасщепление ядер с $A > 100$. Формирование магической ширины ГДР	190
1. Фоторасщепление ядер с $A > 100$	190
2. Формирование магической ширины ГДР	194
Глава 16. От бетатрона к разрезным микротронам	196
1. Импульсные разрезные микротроны	200
Глава 17. Ядерная резонансная флуоресценция на инжекторе разрезного микротрона непрерывного действия	207
1. ЯРФ-установка НИИЯФ МГУ.....	209
2. Магнитные орбитальные возбуждения ядер $1f2p$ -оболочки	213
Глава 18. Фоторасщепление за гигантским дипольным резонансом. Множественные фотонуклонные реакции. Гамма-активационный метод	223

Глава 19. Гамма-активационный исследовательский комплекс НИИЯФ МГУ. Методика эксперимента.....	229
Глава 20. Формирование фотонуклонных сечений за гигантским дипольным резонансом. Квазидейтронный механизм фоторасщепления атомных ядер.....	236
Глава 21. Фоторасщепление золота и висмута за гигантским дипольным резонансом.....	240
Глава 22. Фоторасщепление изотопов палладия.....	246
Глава 23. Исследование фотоделения ядер	255
Глава 24. Новые формы ГДР	260
Глава 25. Аналоги ГДР в неядерных микросистемах.....	266
Заключение	270