

Новые возможности поиска и графического представления информации базы данных по основным параметрам гигантского дипольного резонанса ядер *

© В. В. Варламов, И. А. Ехлаков, С. Ю. Комаров, Н. Н. Песков,
О. В. Семенов, М. Е. Степанов

Центр данных фотоядерных экспериментов
Научно-исследовательского института ядерной физики имени Д. В. Скобельцына
Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова
Varlamov@depni.sinp.msu.ru

Аннотация

Представлены новые возможности обновлённой реляционной базы данных (БД) – Карты основных параметров гигантских дипольных резонансов атомных ядер, которая входит в информационную систему по физике атомных ядер и ядерных реакций Центра данных фотоядерных экспериментов (ЦДФЭ) НИИЯФ МГУ.

Описана реализация графического интерфейса поисковой системы в форме, привычной для специалиста-физика. В таблицы с результатами поиска встроены связи с другими БД информационной системы ЦДФЭ для возможности формирования у пользователя наиболее полной картины о всех доступных экспериментальных данных по интересующему его атомному ядру.

Предложена структура таблиц БД для возможности хранения и представления данных о резонансах, имеющих сложную структуру.

1. Введение

ЦДФЭ НИИЯФ МГУ – участник Сети [1] Центров ядерных данных (СЦЯД) Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ) – в течение ряда лет специализируется на создании реляционных баз данных, используя для этого как международные массивы ядерно-физической информации, так и собственные разработки. Областью ответственности ЦДФЭ в СЦЯД являются фотоядерные реакции, то есть процессы взаимодействия с атомными ядрами γ -квантов

низких и средних энергий. В этой связи особое внимание ЦДФЭ в течение ряда лет уделяет БД по основным параметрам гигантских дипольных резонансов (ГДР) атомных ядер. ГДР – мощные отчетливо выраженные максимумы (в деформированных ядрах – двойные) в сечениях фотоядерных реакций, которые определяют все особенности их исследования и использования. Основные параметры ГДР играют важную роль в разнообразных фундаментальных исследованиях электромагнитных взаимодействий ядер, представляют большой интерес с точки зрения изучения структуры и динамики атомных ядер, механизмов ядерных реакций, востребованы в практических приложениях. Банк данных по основным параметрам ГДР атомных ядер является собственной уникальной разработкой ЦДФЭ НИИЯФ МГУ и аналогичная информация больше нигде не представлена. На конференциях RCDL'2009 [2] и «Научный сервис в сети Интернет» [3] докладывалось о новом Интернет-ресурсе – электронной Карте основных параметров ГДР, созданной в ЦДФЭ в развитие реляционной БД «Параметры гигантского дипольного резонанса, сечения фотоядерных реакций» с использованием опыта, накопленного при создании предыдущей электронной Карты параметров формы и размеров ядер [4]. Основной целью являлось объединение возможностей новой электронной Карты и созданной ранее поисковой системы с табличной формой запросов (<http://cdf.e.sinp.msu.ru/services/gdrsearch.html>) в рамках новой единой общей поисковой системы. Настоящая работа посвящена особенностям формирования информационного фонда, системы поиска и графического представления информации в новой электронной Карте (<http://cdf.e.sinp.msu.ru/saladin/gdrmain.html>).

Труды 13^й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции» - RCDL'2011, Воронеж, Россия, 2011.

2. Реализация пользовательского интерфейса

2.1 Форма представления информации

В новой электронной Карте использована удобная графическая форма (Рис. 1), в которой блоки информации, описывающие свойства ГДР отдельных ядер расположены в координатах «число протонов Z» – «число нейтронов N». При этом данные рассортированы по основным фотоядерным реакциям – реакциям полного фотопоглощения (γ, abs) и реакциям с выходом нейтронов (γ, xn), (γ, n), ($\gamma, 2\text{n}$), протона (γ, p) и ряду других. Основные параметры ГДР выделены определенным цветом: энергия – зеленым, величина (амплитуда) – коричневым, ширина на половине высоты – красным, интегральное сечение – синим, причем интенсивность цвета определяет диапазон количественных значений параметров ГДР. По умолчанию выдаются все доступные данные, однако, может быть выделен определенный канал.

Старый вариант Карты использовал набор заранее заготовленных графических файлов, отвечавших состоянию базы на момент их создания. Новый использует изображение, создаваемое в

момент обращения пользователя, и потому отвечает самому актуальному информационному фонду базы данных основных параметров гигантского дипольного резонанса и обновлять информационный фонд базы данных основных параметров ГДР, не производя изменений в поисковой системе.

Электронная Карта при отключенном интерпретаторе языка JavaScript работает с ограниченной функциональностью. Поэтому создан механизм проверки включения языка JavaScript в браузере пользователя. Если окажется, что поддержка JavaScript отключена, то пользователь будет предупрежден о дальнейшей работе системы с ограниченной функциональностью, а также проинформирован о том, как включить Java Script. При создании и совершенствовании новой электронной карты используется тот же подход, в рамках которого создавались и другие БД ЦДФЭ - операционная система LINUX, система управления базами данных MySQL, Web-сервер "Apache", технологии обработки запросов CGI. Программное обеспечение Карты написано с использованием языков Perl и Javascript, для создания html-страниц использовался пакет разработки HomeSite.

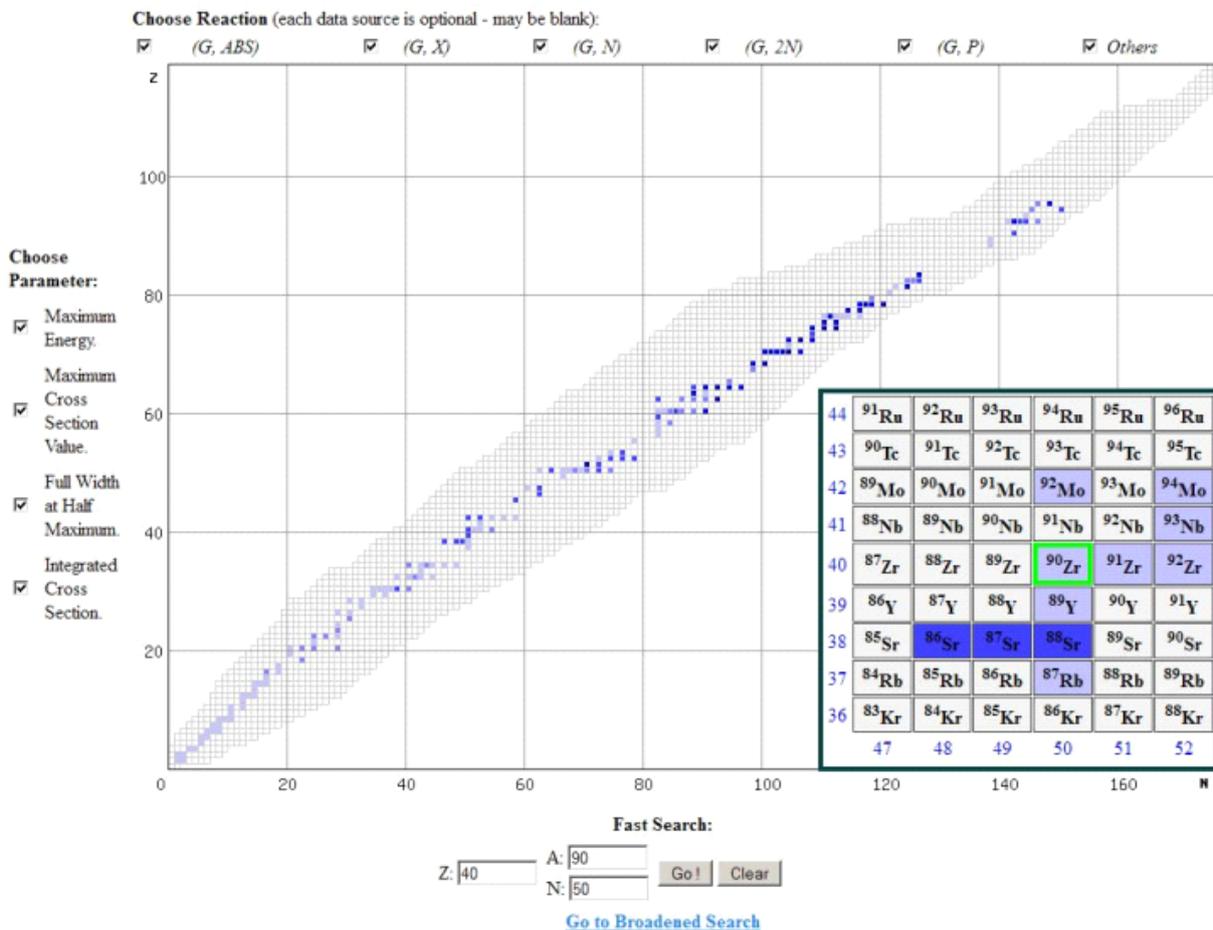


Рис. 1. Интерфейс Карты параметров ГДР с электронной лупой и окном быстрого поиска.

2.2 Масштабирование

Предыдущий вариант Карты имел 4 уровня масштаба, что, как предполагалось, должно было облегчить поиск необходимых данных. Фактически же необходимость обязательного прохождения всех четырех уровней масштаба делала процесс получения данных по параметрам ГДР трудоемким и длительным. В этой связи масштабирование новой Карты было реализовано с помощью уникального инструмента навигации – электронной лупы, отображающей во вспомогательном окне окрестность выбранного пользователем ядра (Рис. 1). Содержимое окна электронной лупы поделено на 54 ячейки (6Ч9), расположенные в координатах (N,Z), отвечающие конкретным изотопам, окрашенные с сохранением стилей карты – создается эффект увеличительного стекла: во вспомогательном окне воспроизводится увеличенная окрестность карты, содержащая интересующее пользователя ядро. Для удобства пользователя помимо наложения на окно лупы подробной координатной сетки, каждый отображаемый в нем изотоп содержит подпись в формате «^AElement», где A – массовое число ядра и $A = Z + N$.

После определения пользователем с помощью электронной лупы интересующих его ядер из базы данных выбираются все записи, относящиеся к этим ядрам и отвечающие отобранному пользователем каналу реакции, которые выводятся в виде таблицы на отдельной html-странице, которая открывается в новой вкладке браузера.

2.3 Быстрый поиск

При выборе ядра на карте основных параметров гигантского дипольного резонанса одновременно с открытием вспомогательного окна «электронной лупы», параметры Z, N и A выбранного ядра автоматически заполняются в поля панели «Fast Search» (Рис. 1).

Под панелью «Fast Search» расположена html ссылка «Go to Broadened Search», связывающая карту основных параметров гигантского дипольного резонанса с новой запросной формой. Панель «Fast Search» реализована в виде запросной формы из трех элементов «Z», «N», «A», при этом поля «N» и «A» являются альтернативными: если пользователь заполняет одно из них, то возможность заполнять другое у него пропадает. Это позволяет избежать «некорректных» запросов, когда $Z + N \neq A$.

2.4 Новая форма расширенного запроса

В новой запросной форме поисковой системы основных параметров гигантского дипольного резонанса реализован поиск по всем типам данных, имеющихся в базе данных (Рис. 2).

В усовершенствованной поисковой системе доработана форма расширенного запроса по следующим направлениям:

- организован поиск по всем параметрам, заложенным в базе, а также по произвольному набору отдельных значений параметров и их диапазонов;
- вместо поиска по отдельному значению или единичному диапазону значений возможен ввод параметров, произвольных по длине и по порядку их комбинации;
- вводимые параметры проверяются на наличие недопустимых символов; в случае обнаружения запрещенного символа появляется предупреждение с указанием допустимых элементов;
- рядом с каждым полем ввода формы расположены подсказки, расшифровывающие смысл параметров, соответствующих данному полю.

Все это существенно снижает ограничения на составление запроса, открывая для пользователя новые возможности, и расширяет функциональность поисковой системы.

| Advanced Search: | Examples |
|--|------------------------------------|
| Exfor number: | m001027 00644305 |
| Z: | 12 10-20 7-82 |
| A: | 16 13,24,98 4-65 |
| Reaction: | G.ABS G.N.G.P. G.N.G.T |
| Maximum Energy (MeV): | 12.64 16-20.78 |
| Maximum Cross Section Value (mb): | 10 4-90.6 |
| Full Width at Half Maximum (MeV): | 3.1 5-10.09 |
| Integration Energy Limit (MeV): | 2.2 4-11.46 |
| Integrated cross section (MeV * mb): | 4.3 3.21-6.29 |
| First Momentum of Integrated Cross Section (mb): | 8.4 6.11-9.37 |
| Reference Year: | PHYS.REV.C4,149 NUCL.PHYS 1971 |
| NSR Keyno: | 1985AH05 1995VA21 |
| First Author: | FULLER |
| Number of founded results on the page: | 30 |

Рис. 2. Форма для расширенного запроса

2.4 Новая выходная форма – связь с другими БД ЦДФЭ

Новая Карта параметров ГДР включает в себя механизмы связи с несколькими другими БД ЦДФЭ, что даёт пользователю возможность иметь полную картину экспериментальных данных, касающихся интересующего его ядра. Связь осуществлена через таблицу результатов поискового запроса следующим образом (Рис. 3):

- столбец выходной таблицы “Z-Symbol” представлен в виде колонки ссылок, выводящих результаты запроса к БД параметров основных состояний атомных

The 29 following data sets matched to your request...

[\[Click here for help\]](#)

| EXFOR SUBENT Number | Target Z-Symbol | Target A | Reaction | Final Z-Symbol | Final A | Maximum Energy (MeV) | Maximum Cross Section Value (mb) | Full Width at Half Maximum (MeV) | Integration Energy Limit (MeV) | Integrated Cross Section (MeV * mb) | First Momentum of Integrated Cross Section (mb) | Reference | NSR keyno | First Author |
|---------------------|-----------------|----------|----------|----------------|---------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|---|--------------------------|-----------|----------------|
| m065013 | 40-ZR | 90 | G.ABS | | | 16.7 | 259 | 5 | 23.7 | 1367.7 | 75 | J.IZV.67.656.2003 | | V.V.VARLAMOV+ |
| m065013 | 40-ZR | 90 | G.ABS | | | 19.28 | 181.88 | 5 | 23.7 | 1367.7 | 75 | J.IZV.67.656.2003 | | V.V.VARLAMOV+ |
| | 40-ZR | 90 | G.NI | | | 16 | 200 | 3.7 | 26 | 960 | 0 | YAD.FIZ.14.27(1971) | 1971IS08 | B.S.ISHKHANOV+ |
| 10027011 | 40-ZR | 90 | G.NI | | | 16.689 | 215 | 4.5 | 25.9 | 1309 | 72.8 | NUCL.PHYS.A175.609(1971) | 1971LE28 | A.LEPRETRE+ |
| | 40-ZR | 90 | G.NI | | | 16.5 | 175 | 4 | 22.5 | 1270 | 0 | IZV.AN.SSSR.33.700(1969) | 1969AN30 | G.P.ANTROPOV+ |
| 10011005 | 40-ZR | 90 | G.NI | | | 16.724 | 180 | 4.5 | 27.6 | 1158 | 63 | PHYS.REV.162.1098(1967) | 1967BF68 | B.L.BERMAN+ |
| | 40-ZR | 90 | G.NI | | | 15.8 | 199 | 4.5 | 23 | 980 | 0 | PHYS.REV.104.1334(1956) | | P.F.YERGIN+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 16.7 | 29.65 | 7.9 | 23.9 | 190.5 | 10 | J.NP/A.239.397.1975 | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 19.3 | 37.15 | 7.9 | 23.9 | 190.5 | 10 | J.NP/A.239.397.1975 | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 21.3 | 35.45 | 7.9 | 23.9 | 190.5 | 10 | J.NP/A.239.397.1975 | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 23.1 | 14.5 | 7.9 | 23.9 | 190.5 | 10 | J.NP/A.239.397.1975 | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0363003 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 16.3 | 204.17 | 4.3 | 27.4 | 1113.3 | 62.5 | C.72SENDAI.359.72 | | H.J.ASKIN+ |
| m0635005 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 16.67 | 219.1 | 5.3 | 25.67 | 1373.3 | 77.1 | J.YK.1-2.46.2003 | | V.V.VARLAMOV+ |
| m0658002 | 40-ZR | 90 | G.X | | | 15.75 | 201.82 | 3.3 | 27.9 | 1070.5 | 59.6 | J.YF.14.27.1971 | | B.S.ISHKHANOV+ |
| | 40-ZR | 90 | G.SN | | | 16 | 200 | 3.7 | 28 | 930 | 0 | YAD.FIZ.14.27(1971) | 1971IS08 | B.S.ISHKHANOV+ |
| | 40-ZR | 90 | G.SN | | | 16.67 | 215 | 4.5 | 25.9 | 1260 | 70.6 | NUCL.PHYS.A175.609(1971) | 1971LE28 | A.LEPRETRE+ |
| 10011019 | 40-ZR | 90 | G.SN | | | 16.724 | 180 | 4.5 | 27.6 | 1060 | 59.1 | PHYS.REV.162.1098(1967) | 1967BF68 | B.L.BERMAN+ |
| 10027012 | 40-ZR | 90 | G.NI | 40-Zr | 89 | 16.689 | 215 | 4.5 | 25.9 | 1211 | 68.7 | NUCL.PHYS.A175.609(1971) | 1971LE28 | A.LEPRETRE+ |
| 10011005 | 40-ZR | 90 | G.NI | 40-Zr | 89 | 16.724 | 180 | 4.5 | 27.6 | 962 | 55.2 | PHYS.REV.162.1098(1967) | 1967BF68 | B.L.BERMAN+ |
| m0635043 | 40-ZR | 90 | G.HI | 40-Zr | 89 | 16.8 | 218.2 | 5.2 | 27.6 | 1211.6 | 70.3 | J.YK.1-2.46.2003 | | V.V.VARLAMOV+ |
| 10027013 | 40-ZR | 90 | G.ZN | 40-Zr | 88 | 24.588 | 19 | 8 | 25.9 | 49 | 2.03 | NUCL.PHYS.A175.609(1971) | 1971LE28 | A.LEPRETRE+ |
| 10027013 | 40-ZR | 90 | G.ZN | 40-Zr | 88 | 23.751 | 19 | 8 | 25.9 | 49 | 2.03 | NUCL.PHYS.A175.609(1971) | 1971LE28 | A.LEPRETRE+ |
| 10011007 | 40-ZR | 90 | G.ZN | 40-Zr | 89 | 25.124 | 22.6 | 8 | 27.6 | 98 | 3.93 | PHYS.REV.162.1098(1967) | 1967BF68 | B.L.BERMAN+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.P | 39-Y | 89 | 19.3 | 74.3 | 6 | 23.9 | 381 | 20 | NUCL.PHYS.A239.397(1975) | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.P | 39-Y | 89 | 16.5 | 59.3 | 6 | 23.9 | 381 | 20 | NUCL.PHYS.A239.397(1975) | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.P | 39-Y | 89 | 21.3 | 70.9 | 6 | 23.9 | 381 | 20 | NUCL.PHYS.A239.397(1975) | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0598004 | 40-ZR | 90 | G.P | 39-Y | 89 | 23.1 | 29 | 6 | 23.9 | 381 | 20 | NUCL.PHYS.A239.397(1975) | 1975SH04 | K.SHODA+ |
| m0125002 | 40-ZR | 90 | G.P | 39-Y | 89 | 21.5 | 30 | 6 | 30.5 | 159.1 | 7.2 | PHYS.LETT.10.310(1954) | | I.I.DUSHKOV+ |
| m0165002 | 40-ZR | 90 | G.P | 39-Y | 89 | 21.5 | 300 | 4.7 | 30.5 | 1591.2 | 71.7 | J.IZV.29.213.65 | | I.I.DUSHKOV+ |

Рис. 3. Выходная форма с результатами поиска.

ядер (Рис. 4а,б) для всех изотопов данного элемента [\[http://cdfе.sinp.msu.ru/cgi-bin/gsearch.cgi?z=20\]](http://cdfе.sinp.msu.ru/cgi-bin/gsearch.cgi?z=20);

- столбец “А” представлен в виде колонки ссылок, выводящих результаты запроса к БД параметров основных состояний атомных ядер (Рис. 4а) для данного изотопа [\[http://cdfе.sinp.msu.ru/cgi-bin/gsearch.cgi?z=20&a=42\]](http://cdfе.sinp.msu.ru/cgi-bin/gsearch.cgi?z=20&a=42);
- столбец “Reaction” представлен в виде колонки ссылок, формирующих запрос к “Калькулятору и графической системе для параметров атомных ядер и характеристик ядерных реакций и радиоактивных распадов” (Рис. 4в) [\[http://cdfе.sinp.msu.ru/services/calc_thr/calc_thr_ru.html\]](http://cdfе.sinp.msu.ru/services/calc_thr/calc_thr_ru.html). Учтено, что для значения в столбце “(G,X)” и “(G,SN)” порог определяется реакцией вида “(G,N)”. В перспективе: анализ реакции вида “(G, ABS)” с определением наименьшего из порогов реакций вида “(G,N)”, “(G,P)”, “(G,A)”, “(G,D)”, “(G,T)”, “(G,3He)” и вывода его в качестве порога реакции вида “(G, ABS)”;
- столбец “EXFOR SUBENT Number” представлен в виде колонки ссылок, выводящих результаты запроса к соответствующему разделу БД по ядерным реакциям (Рис. 4г) [\[http://cdfе.sinp.msu.ru/exfor/index.php\]](http://cdfе.sinp.msu.ru/exfor/index.php);
- столбец “REFERENCE” представлен в виде колонки ссылок, выводящих результаты запроса к соответствующему разделу БД

публикаций по ядерной физике (Рис. 4д) [\[http://cdfе.sinp.msu.ru/services/nsr/Search_for_m.shtml\]](http://cdfе.sinp.msu.ru/services/nsr/Search_for_m.shtml).

3. Источник и организация данных в БД параметров ГДР

Источником данных об основных параметрах ГДР являются экспериментальные работы по измерению энергетических зависимостей сечений фотоядерных реакций. Большое число таких работ представлено в цифровом виде в международном формате EXFOR, и, соответственно, в БД по ядерным реакциям ЦДФЭ. Однако, банк данных EXFOR на данный момент не является полным, и, поэтому, в качестве дополнительных источников информации об основных параметрах ГДР были использованы несколько электронных и печатных коллекций соответствующих данных [5 - 8]. К сожалению, при использовании печатных источников, не представленных в EXFOR, оказывается возможным получить лишь оценочные значения параметров ГДР (причём не все) и исходные сечения соответствующих реакций оказываются недоступны для просмотра пользователем.

СЦЯД принято решение о доведении банка данных EXFOR до состояния полного представления всех экспериментальных работ по физике ядерных реакций, что позволяет в перспективе ориентироваться на указанный банк данных, как на единственный и полный источник исходной информации об основных параметрах ГДР атомных ядер. В связи с необходимостью дополнения, проверки и коррекции содержимого

SUBENT MO598004 20030312

AUTHOR (K. SHODA, H. MIYASE, M. SUGAWARA, A. SUZUKI, J. UEGAKI)

TITLE (G, P) CROSS SECTIONS AND ISOSPIN SPLITTING OF THE GIANT DIPOLE RESONANCE IN N = 50 NUCLEI

REFERENCE (J. NP/A, 239, 397, 1975)

INSTITUTE (2JNTOH)

INC-SOURCE (VPH) VIRTUAL PHOTONS.

FACILITY (LINAC, 2JNTOH)

REACTION (40-ZR-90 (G, X) 1-H-1, , DATA) TOTAL PHOTOPROTON PRODUCTION THE SUM OF (G, P), (G, N)

Calculator for Nuclear Reaction Threshold and Energy Values

B)

| Request: | Name: | Z: | A: | Mass (Mass Error), u: |
|------------------------|-------|----|----|-----------------------|
| • Target Nucleus: | Zr | 40 | 90 | 89.9047044 |
| • Incident Particle: | gamma | 0 | 0 | 0 |
| • Outgoing Particle 1: | H | 1 | 1 | 1.00782503207 |
| • Final Nucleus: | Y | 39 | 89 | 88.9058482 |

Result: Energy Threshold: 8.3549 MeV

Reaction Energy: -8.3544 MeV

Results from

Ground and Isomeric States Parameters Search Engine

⁹⁰Zr (Zirconium)

| Atomic Mass M, MeV | D.L. Micro-E | Mass Excess M.A., keV | Q _α , keV | Binding Energy, keV | Q _β , keV | Gross Spin | Parity |
|--------------------|--------------|-----------------------|----------------------|---------------------|----------------------|------------|------------------------|
| 89745.693 | 0.000003 | -88767.300 | 2.400 | 783604.2163 | 0.003 | 5 | 1/2 ⁺ 0.072 |
| 89748.012 | 0.000003 | -86448.300 | 2.400 | 781182.2164 | 0.003 | 5 | IT 100% |

Results from

Part of Nucleus Shape and Size Parameters

⁹⁰Zr (Z=40)

β₂(B(E2))

| Parameter | Value |
|------------------------|-----------------|
| β ₂ (B(E2)) | 0.0009 ± 0.0036 |

Nucleus radii

| Parameter | r ₁ | r ₂ | r ₃ |
|-------------|----------------|----------------|----------------|
| Radius (fm) | 4.269 | 4.2697 ± 0.001 | 4.269 ± 0.001 |

Journal Reference: D.H. Forest et al., JP OCL, 16 (2002)

Выходной формы атомных ядер - результаты поиска

39Y

б)

and maintained by the USA NNDC

"1975SH04" search results:

Д)

| NSR KEYNO | REFERENCE | AUTHORS | TITLE | KEYWORDS | SELECTRS | DOI |
|-----------|---|--|---|---|---|------------------------------|
| 1975SH04 | Nucl.Phys. A239, 397 (1975) (NSR code: JOUR NUPAB A239 397) | K.Shoda, H.Miyase, M.Sugawara, T.Saito, S.Oikawa, A.Suzuki, J.Uegaki | (g,p) Cross Sections and Isospin Splitting of the Giant Dipole Resonance in N = 50 Nuclei | NUCLEAR REACTIONS (+88)Sr, (+89)Y, (+90)Zr, (+92)Mo(e, e'p), E=14-25.5 MeV; measured [s(E, q)]; deduced [s(E, Ep), D:JNSG.MA(desc):A. | T:88SR:A, T:89Y:A, T:90ZR:A, T:92MO:A, R:(E, EP):A, N:87RB:A, N:88SR:A, N:89Y:A, N:91NB:A, M:DSIG.MA(desc):A. | 10.1016/0375-9474(75)90374-7 |

[link to EXFOR >>](#)

Таблица 1: Параметры ГДР

| A | N | JP | T _{1/2} , G, распр-ть | Атомная масса M, а.е.м. |
|------|----|------|--------------------------------|-------------------------|
| 89 | 50 | 1/2- | 100% | 88.905849 |
| 89-m | 50 | 9/2+ | 15.663 с | 88.906825 |

Таблица 2: Энергия первого состояния T₀ + 1, МэВ

| Energy |
|--------|
| 2.216 |

График Г

Таблица 3: ГДР параметры

| Parameter | Value |
|------------------------|-----------------|
| β ₂ (B(E2)) | 0.0009 ± 0.0036 |

Рис. 4. Результаты обращений из выходной формы к связанным БД информационной системы ЦДФЭ.

банка данных предыдущей версии поисковой системы была разработана новая структура таблиц базы данных и создаётся программное обеспечение для конверсии данных из БД EXFOR в БД параметров ГДР.

Создаваемое программное обеспечение позволяет заполнять таблицы БД параметров ГДР непосредственно из БД EXFOR и является интерактивным для обеспечения возможности работы эксперта. Автоматическое заполнение без участия специалиста оказывается невозможным в связи с многими особенностями поведения сечений фотоядерных реакций в области ГДР, где могут проявляться изоспиновое и конфигурационное расщепление ГДР, и на форме резонанса в сечениях фотоядерных реакций могут сказываться как оболочечная структура атомных ядер, так и их деформация.

Оттранслированные из БД EXFOR наборы данных после обработки организованы в БД, состоящую из четырёх таблиц (Рис. 5):

- Таблица 1 содержит общую информацию об эксперименте – исследуемое ядро, реакцию, конечное ядро, ссылку на набор

данных в EXFOR, фамилию первого автора и год публикации работы. Данные, содержащиеся в этой таблице, служат основой для установления связей с другими БД информационной системы ЦДФЭ;

- Таблица 2 содержит информацию об основных параметрах ГДР для данного эксперимента – это величина и положение максимума сечения, интегральное сечение, энергетический центр тяжести сечения и его первый момент, энергетический диапазон исходных данных по которому определялись параметры, величина χ^2 при аппроксимации сечения одним гауссианом и число явно выраженных максимумов в сечении;
- Таблица 3 содержит информацию о gross-структуре ГДР, при наличии двух явно выраженных максимумов в сечении – это величина и положение для каждого из двух максимумов и величина χ^2 при аппроксимации сечения двумя гауссианами;

- Таблица 4 содержит информацию о промежуточной структуре ГДР, при наличии трёх и более явно выраженных максимумов в сечении в виде, подобном Таблице 3.

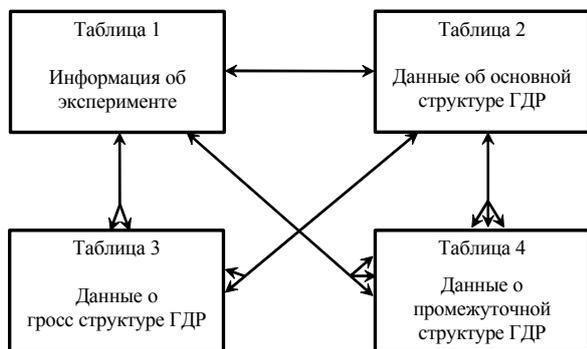


Рис. 5. Связи таблиц в новой базе данных.

Литература

- [1] N. Otsuka, S. Dunaeva. INDC(NDS) - 0401. IAEA NDS, Vienna, Austria. 2010.
- [2] В.В. Варламов, В.В. Вязовский, И.А. Ехлаков, С.Ю. Комаров, Н.Н. Песков, О.В. Семенов, М.Е. Степанов. Труды XI Всероссийской научной конференции RCDL'2009, Петрозаводск, Россия, 17 - 21 сентября 2009 г., ISBN 978-5-9274-0374-5, Издательство Карельского научного центра РАН, 2009, с. 386.
- [3] В.В. Варламов, В.В. Вязовский, С.Ю. Комаров, Н.Н. Песков, М.Е. Степанов. Труды Всероссийской суперкомпьютерной конференции «Научный сервис в сети Интернет: масштабируемость, параллельность, эффективность». Новороссийск, 21 - 26 сентября 2009 г. ISBN 978-5-211-05697-8. Издательство Московского университета, Москва, 2009, с. 445.
- [4] И.Н. Бобошин, В.В. Варламов, Ю.П. Гангрский, Б.С. Ишханов, С.Ю. Комаров, К.П. Маринова. Известия РАН, серия физическая, 73, №6 (2009) 859.
- [5] E.G. Fuller, H. Gerstenberg. Photonuclear Data – Abstracts Sheets 1955 – 1982. NBSIR 83-2742. U.S.A. National Bureau of Standards, 1986.
- [6] T. Asami, T. Nakagawa. Bibliographic Index to Photonuclear Reaction Data (1955 – 1992). JAERI-M-93-195, INDC(JPN)-167L, JAERI, Japan, 1993.
- [7] V.V. Varlamov, V.V. Sapunenko, M.E. Stepanov. Photonuclear Data Index 1976 – 1995. Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, Moscow, 1996.
- [8] A.V. Varlamov, V.V. Varlamov, D.S. Rudenko, M. E. Stepanov. Atlas of Giant Dipole Resonances. Parameters and Graphs of Photonuclear Reaction Cross Sections. IAEA NDS, INDC(NDS)-394, Vienna, 1999.

New Abilities in Search and Graphical Reresentation of Information on the Main Parameters of Giant Dipole Resonance of Atomic Nuclei Data Base

© V.V. Varlamov, I.A. Ekhlakov, S.Yu. Komarov, N.N. Peskov, O.V. Semenov, M.E. Stepanov

New features for search and graphical representation of information on the main parameters of giant dipole resonances of atomic nuclei data base are presented. DB is a part of the information system for physics of atomic nuclei and nuclear reactions of the MSU SINP Centre for Photonuclear Experiments Data (Centr Danykh Fotoyadernykh Eksperimentov – CDFE). Realization of graphical DB interface suitable for physicists is described. Search results were exchanged to other DB of CDFE information system to provide the most complete view on all available experimental data on the nucleus which are of interest. DB structure for the complex structure resonance data is proposed.

* Работа выполнена в Лаборатории анализа ядерных данных (Центр данных фотоядерных экспериментов) Отдела электромагнитных процессов и взаимодействий атомных ядер НИИЯФ МГУ поддержана грантом РФФИ № 09-02-00368, а также грантом поддержки ведущих научных школ 02.120.21.485-НШ и контрактом 02.740.11.0242 по мероприятию 1.1 «Проведение научных исследований коллективами научно-образовательных центров».