

Федеральное агентство Российской Федерации по атомной энергии  
Федеральное государственное унитарное предприятие  
Государственный Научный Центр Российской Федерации  
ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
им. А.И. Лейпунского

# **ЭНЦИКЛОПЕДИЯ** **НЕЙТРОННЫХ ДАННЫХ**

## **РОСФОНД**

**(Российская библиотека файлов  
оцененных нейтронных данных)**

### **ПОЛНЫЙ ПАКЕТ ОБОСНОВАНИЙ ОТБОРА ОЦЕНОК**

**Работа выполнена по заказу Минобрнауки РФ  
(гос.контракт № 02.434.11.5001 от 01.06.2005,  
доп.соглашение 1 от 17 марта 2006)**

**Обнинск, 2006 г.**

Посвящается памяти друга и учителя профессора,  
**БОНДАРЕНКО Игоря Ильича** –  
организатора и руководителя работ по измерению,  
оценке и уточнению в реакторных экспериментах  
нейтронных данных для расчета быстрых  
реакторов и радиационной защиты;  
инициатору применения атомной энергетики в  
космосе;  
разработчику импульсного быстрого реактора ИБР.

В день завершения настоящей работы, 14 октября  
2006 г., вдохновенному ученому Игорю Ильичу  
Бондаренко исполнилось бы 80 лет.

# РОСФОНД- ЭНЦИКЛОПЕДИЯ НЕЙТРОННЫХ ДАННЫХ

## Предисловие

В 2005 г. Минобрнаука России заключила с ГНЦ РФ ФЭИ договор на работу: «Создание национальной библиотеки нейтронных данных». Договор был заключен на основании решения конкурсной комиссии, выбравшей предложение о проведении этой работы среди многих других по приоритетному направлению «Энергетика и энергосбережение» - лот ЭЭ.12.1/001. Все результаты работы состоят из трёх частей –

- собственно библиотеки РОСФОНД в текстовом формате ENDF/B-6;
- текстовых обоснований отбора файлов оцененных нейтронных данных в формате pdf (к которым и относится настоящее предисловие);
- перевода описания формата ENDF-6 на русский язык (также в формате pdf).

Библиотека РОСФОНД содержит оцененные нейтронные данные для всех стабильных и долгоживущих (более 1 суток) нуклидов. Таких нуклидов оказалось 676. Кроме того, в РОСФОНД включены данные для десяти более короткоживущих изотопов, обладающих высокими сечениями захвата или деления, так что при облучении в высоких потоках тепловых нейтронов заметная доля ядер этих изотопов успевает трансмутировать за свое короткое время жизни. Типичным примером является  $^{135}\text{Xe}$ , период полураспада которого составляет только 9.1 часа, но который обладает столь высоким сечением поглощения нейтронов, что в энергетическом реакторе на тепловых нейтронах и за время своей короткой жизни успевает поглотить нейтрон и тем самым притормозить цепную реакцию.

В библиотеку включены также данные о законах рассеяния нейтронов на ядрах, связанных в молекулы или кристаллы – для 20 материалов.

В постановке работы отнюдь не предполагалось создание новых оригинальных оценок нейтронных данных для всех рассматриваемых нуклидов – подобная работа потребовала бы не одного десятилетия труда большего научного коллектива, чем тот, который был привлечен к настоящей работе. Задача состояла в том, чтобы отобрать из файлов оцененных данных, принятых в современных версиях национальных библиотек, наиболее надежные версии и обосновать этот выбор. Рассматривались, главным образом, данные следующих библиотек – американской ENDF/B-VI и ENDF/B-VII, японской JENDL-3.3, западно-европейской JEFF-3.1 (включающей активационную библиотеку EAF-2003) и отечественных библиотек БРОНД-2 (3) и ФОНД-2.2. Заметим, что все зарубежные библиотеки являются национальными только в том отношении, что их данные принимаются в качестве стандартных в соответствующем государстве (государствах). Каждая из них содержит многочисленные заимствования из других библиотек, отобранные файлы для важнейших материалов составлялись интернациональными коллективами. Национальным являлся лишь отбор файлов в библиотеку. Именно такой подход был принят и при создании российской национальной библиотеки.

Нередко в процессе отбора выяснялось, что получения достаточно надежного файла требуется корректировка тех или иных данных, сборка файла из разных оценок, а некоторых изотопов и полная переоценка данных на основе новой экспериментальной информации. Все сделанные изменения и коррекции подробно описываются и обосновываются в излагаемой ниже текстовой документации к библиотеке РОСФОНД.

Ответственность за отбор каждого файла в библиотеку РОСФОНД и обоснование этого отбора несет определенный специалист (специалисты). Фамилии ответственных указаны в заключительных разделах соответствующих текстовых обоснований, а также в

заголовочных секциях файлов оцененных данных. Общее редактирование документации по РОСФОНДу осуществлял М.Н. Николаев. Алгоритмическая проверка файлов оцененных данных путем их переработки в формы, пригодные для непосредственного использования в расчетных программах (формат БНАБ, формат ACE для MCNP) проводилась В.Н. Кошечевым. По всем вопросам, связанным с выявлением погрешностей в файлах библиотеки РОСФОНД или в их обоснованиях, с результатами использования данных РОСФОНД в инженерных расчетах просим обращаться к названным специалистам по адресу [abbn@ippe.ru](mailto:abbn@ippe.ru)

## 0. Структура и состав библиотеки РОСФОНД

### 0.1. Структура библиотеки

Библиотека РОСФОНД составлена в формате ENDF-6.

Согласно этому формату библиотека имеет следующую структуру.

Главной структурной единицей является материал: изотоп или – редко – естественная смесь изотопов. Материал идентифицируется 4-значным номером МАТ.

Данные для материала группируются в файлы, идентифицируемые номерами MF и различающиеся типом хранимых в них данных.

В каждом файле данные упорядочены в секции с номерами MT, каждая из которых, как правило, идентифицирует определенную реакцию взаимодействия нейтронов с ядром-мишенью, определенном номером МАТ. Некоторые исключения из правила будут изложены ниже.

Файл MF=1 обязательно содержит секцию MT=451 с текстовым пояснением к оцененным данным и форматным содержанием всех оцененных данных. Для делящихся ядер в этом файле присутствуют также секции:

MT=452 (среднее число нейтронов деления);

MT=455 (выход запаздывающих нейтронов и эффективные постоянные распада групп предшественников);

MT=456 (среднее число мгновенных нейтронов);

MT=458 (параметры энерговыделения при делении)

Файл MF=2 содержит единственную секцию MT-151, которая может содержать две подсекции, описывающие, соответственно, область разрешенных резонансов и область неразрешенных резонансов.

Файл MF=3 содержит таблицы энергетических зависимостей нейтронных сечений:

MT=1 – полное сечение.

MT=2 – сечение упругого рассеяния.

MT=3 – суммарное сечение неупругих взаимодействий.

MT=4 – суммарное сечение неупругого рассеяния.

MT=16 – реакция (n,2n).

MT=17 – реакция (n,3n).

MT=18 – суммарная реакция деления ядра.

MT=19 – реакция (n,f) – деление ядра сразу после захвата нейтрона.

MT=20 – реакция (n,n'f) – деление ядра после испускания нейтрона.

MT=21 – реакция (n,2nf) – деление ядра после испускания 2-х нейтронов.

MT=22 – реакция (n,3nf) – деление ядра после испускания 3-х нейтронов.

MT=23 – реакция (n,3 $\alpha$ ).

MT=24 – реакция (n,2n  $\alpha$ ).

MT=28 – реакция (n,p).

MT=29 – реакция (n, n2 $\alpha$ )

MT=30 – реакция (n, 2n2 $\alpha$ )

MT=32 – реакция (n,d).  
MT=33 – реакция (n,t)  
MT=34 – реакция (n, n<sup>3</sup>He)  
MT=35 – реакция (n,nd2 α)  
MT=36 – реакция (n,nt2 α)  
MT=37 – реакция (n,4n)  
MT=38 – реакция (n,2nf) – деление после испускания 3-х нейтронов.  
MT=41 – реакция (n,2np).  
MT=42 – реакция (n,3np).  
MT=44 – реакция (n,n2p).  
MT=45 – реакция (n,npα).  
MT=51, 52, ..., 90 – неупругие рассеяние с возбуждением 1-го, 2-го, ..., 40-го дискретного уровня ядра-мишени.  
MT=91 – неупругое рассеяние с возбуждением непрерывного спектра уровней ядра-мишени.  
MT=102 – радиационный захват  
MT=103 – реакция (n,p)  
MT=104 – реакция (n,d).  
MT=105 – реакция (n,t).  
MT=106 – реакция (n, <sup>3</sup>He).  
MT=107 – реакция (n,α).  
MT=108 – реакция (n,2α)  
MT=109 – реакция (n,3α)  
MT=111 – реакция (n,2p)  
MT=112 – реакция (n,pα)  
MT=113 – реакция (n,t2α)  
MT=114 – реакция (n,d2α)  
MT=115 – реакция (n,pd)  
MT=116 – реакция (n,pt)  
MT=117 – реакция (n,d α)

Файл MF=4 содержит угловые распределения вторичных нейтронов (испускаемых в реакциях MT<100)

Файл MF=5 содержит энергетические распределения вторичных нейтронов (кроме упругого рассеяния и неупругого рассеяния с возбуждением дискретных уровней)

Файл MF=6 содержит коррелированные энерго-угловые распределения вторичных нейтронов и (необязательно) других продуктов реакции – ядер- продуктов реакции, гамма-квантов и др.

Файл MF=7 содержит информацию о законах рассеяния тепловых нейтронов на атомах, связанных в молекулы и (или) кристаллы.

Файл MF=8 а) содержит информацию о характеристиках распада радиоактивных ядер- продуктах реакций типа MT, сечения которых приведены в файлах MF=3 и MA=10 или вероятности образования которых – в файле MF=9. **В библиотеке РОСФОНД эти данные не приводятся, поскольку экспертная оценка качества этой информации не предусматривалась техническим заданием.**

б) Данные о независимых (MT-457) и кумулятивных (MT-459) выходах продуктов деления. В РОСФОНД они включены для обеспечения полноты информации об образовании радионуклидов в отработавшем ядерном топливе.

Файл MF=9 содержит данные о вероятностях образования изомерных состояний в нейтронных реакциях. Структура аналогична структуре файла MF=3, но

каждая секция делится на две (изредка – на три) подсекции с вероятностями образования соответствующих состояний.

Файл MF=10 аналогичен по структуре файлу MF=3. В РОСФОНДе используется для представления данных о сечениях образования изомеров при неупругом рассеянии (т.е. содержит только секцию MT=4).

Файл MF=12 содержит данные о числе фотонов, испускаемых в нейтронных реакциях (определенных номером секции MT) или о вероятностях радиационных переходов между уровнями ядра-продукта.

Файл MF=13 содержит сечения образования фотонов. Обычно используется для описания испускания фотонов в составных реакциях (MT=3, MT=4).

Файл MF=14 содержит информацию об угловых распределениях фотонов, испускаемых в нейтронных реакциях.

Файл MF=15 содержит непрерывные энергетические спектры фотонов (дискретные спектры описаны в файле MF-12).

Файлы MF=30,31,32,33,34,35,40 предназначены для представления данных о погрешностях нейтронных данных разного типа и корреляциях этих погрешностей. В настоящее время мнения специалистов относительно погрешностей оцененных нейтронных данных далеко не устоялись (отличия в 10 раз – не редкость). Ещё больше различия во мнениях о степени скоррелированности этих погрешностей. Поскольку техническим заданием представление ковариационных данных не предусматривалось, да и не могло быть выполнено имевшимися силами за отведенный срок, эта информация в РОСФОНД сейчас не включена.

Формат ENDF предусматривает хранение информации о ядерных данных в целом ряде отдельных подбиблиотек – данные о фото-ядерных взаимодействиях, характеристики радиационного распада радионуклидов, взаимодействие с ядрами заряженных частиц и, конечно, данные о взаимодействии нейтронов с ядрами. Форматом предполагается, что последние также разбросаны по отдельным подбиблиотекам:

Подбиблиотека 10 – данные о взаимодействии нейтронов с ядрами;

Подбиблиотека 11 – данные о выходах продуктов деления нейтронами;

Подбиблиотека 12 – законы рассеяния тепловых нейтронов.

Подбиблиотека 10, как правило разбивается на две части – данные, достаточные для расчета переноса излучения в среде, содержащей данный нуклид (т.е. включающие данные об упругом и неупругом рассеянии нейтронов, об энерго-угловых распределениях вторичных нейтронов, о фотонах, рождаемых в нейтронных реакциях) и так называемые активационные данные – данные о сечениях нейтронных реакций, ведущих к изменению ядра-мишени, в частности, к изменению его изомерного состояния. Вопрос о том, для каких ядер необходима полная информация, а для каких достаточно задания только сечений, не имеет определенного ответа.

В библиотеке РОСФОНД активационная под-библиотека не выделяется<sup>1</sup>. В библиотеку, как отмечалось, включены данные для всех ядер с периодами полураспада более суток. Полнота представляемых данных, разумеется, различна. Для ядер с периодом полураспада составляющим несколько дней, не возникает потребности в знании энерго-угловых распределений рассеянных нейтронов; эта информация для таких ядер и не приводится – даются только сечения нейтронных реакций. В редких случаях, когда такая информация все же имелась в наличии (разумеется, целиком основанная на теоретических расчетах), она также включалась в файл данных. Такая ситуация имела место для продуктов деления со значительным выходом. В этом случае она может быть

---

<sup>1</sup> Выделение активационной подбиблиотеки (подобно тому, как это сделано в JEFF-3.1) представляется нецелесообразным поскольку для тех нуклидов, данные для которых представлены и в активационной библиотеке, и в более полной библиотеке данных для расчета переноса нейтронов сечения некоторых реакций оказываются различными. В РОСФОНДе подобные противоречия исключены.

востребована для оценки данных о рассеянии нейтронов на совокупности всех продуктов деления, накопившихся в топливе.

В перечень нуклидов, данные для которых содержатся в библиотеке РОСФОНД, входят все изомеры с периодом полураспада более суток. Поэтому естественно, что было выставлено требование включения в библиотеку всех данных об образовании этих изомеров в нейтронных реакциях. Сечения всех нейтронных реакций в библиотеке РОСФОНД представлены в файле MF=3. Вероятности образования долгоживущих изомеров представлены в файле MF=9. Файл MF=10 с секцией MT=4 используется только для задания сечения образования изомера из основного состояния в результате неупругого рассеяния или перехода изомера в основное состояние в результате того же процесса. Представление этой информации в формате файла MF=9 требует знания полного сечения неупругого рассеяния, которое известно не всегда.

Данные об образовании короткоживущих изомеров, даже если они присутствовали в отобранном файле, исключались, как явно избыточные для практических приложений в науке и технике. В случае, если какому-либо они всё же потребуются, этому искушенному пользователю не составит большого труда обратиться в библиотеку EAF-2003, в которой эта информация сохранена.

В РОСФОНДе отсутствуют файлы MF=8, содержащие информацию о характеристиках распада образующихся радионуклидов. Это связано с тем, в России нет общепринятой базы распадных данных, а информация, содержащаяся в различных доступных источниках разноречива и, зачастую, неполна. Составители библиотеки надеются, что со временем в России будет создана такая библиотека ( в терминологии ENDF/B-6 – подбиблиотека 6). До того времени пользователям придется самим решать вопрос о выборе подходящего источника информации. Одним из них может служить библиотека распадных данных системы констант БНАБ-93, обрабатываемая программой SOURCE.

В библиотеку РОСФОНД для делящихся материалов включены и данные о выходах продуктов деления (файлы MF=8 с секциями MT=454 для независимых выходов и MT=459 для кумулятивных). Вынесение этих данных в отдельную подбиблиотеку также было сочтено нецелесообразным. Объединение в одной библиотеке данных для долгоживущих радионуклидов и данных о всех процессах их образования в нейтронных реакциях включая деление, обеспечивает предоставление пользователю всей информации необходимой для расчета нуклидного состава облучаемых материалов (кроме распадных данных).

## **0.2. Нумерация материалов**

Как уже говорилось, каждому материалу присваивается четырехзначный идентификатор МАТ. При разработке формата приходилось учитывать ограничения поля стандартной перфокарты и каждый файл до сих пор в текстовом виде представляет собой последовательность 80-символьных строк. Последние 14 разрядов строки отводятся на запись величин МАТ (4 знака), MF (2 знака), MT (3 знака) и MS(номер записи – 5 знаков). Для записи нейтронных данных отводятся первые 66 разрядов, обычно разделенные на 6 полей по 11 разрядов.

Изложенное показывает, что отведение на идентификатор МАТ всего 4 разрядов явилось вынужденной мерой, обусловленной ограничением размера строки.

Первоначально предполагалось в двух старших разрядах числа МАТ записывать зарядовое число Z, а в двух младших разрядах – последние разряды массового числа A:

$$\text{МАТ}=\text{Z}+\text{N},$$

$$\text{N}=\text{if } A < 100 \text{ then } A \text{ else if } A < 200 \text{ then } A - 100 \text{ else } A - 200.$$

Два нуля в последних разрядах означало природную смесь изотопов.

Это правило использовалось долгие годы во всех библиотеках, в том числе и в библиотеке ФОНД. Неудобства, связанные с путаницей в обозначении  $^{100}\text{Mo}$  и природного молибдена,  $^{200}\text{Hg}$  и природной ртути на первых порах не смущали, поскольку файлов для отдельных изотопов практически не было, а если составлялись файлы для всех изотопов, то они для того и составлялись, чтобы заменить файл для природной смеси. Сложности возникли при составлении файлов для изомеров. С помощью каких значений МАТ можно различить  $^{178}\text{Hf}^g$ ,  $^{178}\text{Hf}^m$  и  $^{178}\text{Hf}^n$ ? В библиотеке ENDF/B-VI эта трудность была преодолена с помощью следующего правила. На каждый элемент отведено 100 номеров МАТ от Z01 до Z99 (здесь Z – два знака зарядового числа). На каждый изотоп отводится по три номера – на основное состояние изотопа и на два его изомерных состояния. МАТ, заканчивающийся двумя нулями по прежнему означает природный изотоп. Самому легкому из рассматриваемых изотопов присваивается номер МАТ=Z25, первому изомеру самого легкого изотопа – МАТ=Z26, второму изомеру – МАТ=Z27; основному состоянию изотопа, следующего за самым легким присваивается номер МАТ=Z28, его первому изомеру – МАТ=Z29 и т.д. Сохраняется произвол в выборе того изотопа, который считать «самым легким». Примеры: 125 – водород, 6625 – диспрозий-156. и т.д. Однако нередки и отступления: уран-232 имеет МАТ-9219. В любом случае правило, сформулированное в формате, выполняется неточно: последние два разряда МАТ для основных состояний ядер не кратны трем, а на единицу меньше.

Неудобство этой системы проявляется при непосредственной работе с файлами. Так в файле данных для  $^{178}\text{Hf}^n$  указан МАТ=7239 и определить по этому номеру к какому изомеру какого изотопа относится файл путем вычислений, производимых в уме, практически невозможно.

В РОСФОНДе сохранен прежний принцип присвоения идентификаторов МАТ основным состояниям. Изотопам с массовым числом 100 и 200 присваиваются МАТ=Z10 и Z20 соответственно и это, как правило, не приводит к путанице, поскольку при данном Z нет долгоживущих изотопов с A=100 и A=110 (для  $^{100}\text{Mo}$  МАТ-4210, для  $^{100}\text{Ru}$  МАТ-4410, для  $^{200}\text{Hg}$  МАТ-6020). Исключение составляет палладий:  $^{100}\text{Pd}$  имеет период полураспада 3.7 дн., а  $^{101}\text{Pd}$  стабилен, так что номер МАТ=4610 “занят”. В этом исключительном случае материалу присвоен МАТ=4666, который не позволяет перепутать этот нуклид с другим изотопом палладия.

Что касается присвоения номеров МАТ изомерам, то общее правило таково. В числе МАТ для первого изомера на месте десятков в числе A проставляется 1, а если это может привести к путанице с другим изотопом или изомером, проставляется 3. Для второго изомера на месте десятков в числе A проставляется 2.

Примеры:

для  $^{91}\text{Nb}^g$  МАТ=4191; для  $^{91}\text{Nb}^g$  МАТ=4111;  
 для  $^{101}\text{Rh}^g$  МАТ=4502; для  $^{101}\text{Rh}^g$  МАТ=4512;  
 для  $^{110}\text{Ag}^m$  МАТ=4730 (т.к. МАТ=4711 “занят”  $^{110}\text{Ag}^g$ );  
 для  $^{101}\text{Rh}^g$  МАТ=4502; для  $^{101}\text{Rh}^g$  МАТ=4512;  
 для  $^{178}\text{Hf}^g$  МАТ=7278; для  $^{178}\text{Hf}^n$  МАТ=7228.

Отмеченные выше сложности нумерации касаются только искушенных пользователей, работающих с отдельными файлами для различных материалов (например, с файлами MF=3, содержащими энергетические зависимости нейтронных сечений). В библиотеке РОСФОНД все оцененные данные содержатся в одной директории, поименованной RUSFOND, и совокупность оцененных данных для определенного нуклида содержится в файле, поименованном Z SYM A M, где Z-зарядовое число, SYM – химический символ элемента, A – массовое число изотопа, M – признак изомерного состояния (для основного состояния M- пробел, для первого изомера M=m, для второго изомера M=n). Если материал представляет собой естественную смесь изотопов, A



заменяется пробелами. Файлы для всех материалов в настоящей версии библиотеки имеют одно и то же расширение «.rf».

Примеры:

5B10.rf – файл данных для бора-10;

72Hf178n.rf – файл данных для второго (долгоживущего) изомера гафния.

76Os.rf – файл для природного осмия;

95Am242m.rf – файл для долгоживущего изомера америция.

### **0.3. Представление данных о запаздывающих нейтронах**

В отличие от всех прочих библиотек (за исключением JEFF-3.1), в которых принято традиционное 6-групповое описание запаздывающих нейтронов, в РОСФОНДе (как и в JENDL-3.1) принято универсальное 8-групповое представление данных о запаздывающих нейтронах, предложенное специалистами ФЭИ и Лос-Аламосской Национальной Лаборатории США<sup>2</sup>. Большое (по сравнению с традиционным 6-групповым представлением) число групп позволило приписать каждой из них вполне определенную среднюю константу распада, не зависящую от делящегося ядра. От делящегося ядра и от энергии нейтронов, вызывающих деления, зависят только выходы групп запаздывающих нейтронов. Не зависят от делящегося ядра и спектры запаздывающих нейтронов каждой группы.

Переход от 6-группового представления к 8-групповому весьма важен при расчете реакторов со сложным составом топлива. Состав же топлива неизбежно усложняется с увеличением глубины выгорания. В быстрых реакторах, с самого начала загружаемых топливом сложного нуклидного состава, в средне-стационарном состоянии требуется учитывать вклады 10 – 12 изотопов в выход запаздывающих нейтронов. При традиционном 6-групповом описании это означает рассмотрение 60 – 66 различных групп запаздывающих нейтронов, различающихся и спектрами и постоянными распада. 8-групповое представление во всех случаях позволяет ограничиться рассмотрением 8 групп запаздывающих нейтронов и от состава топлива зависит только их соотношение.

В JEFF-3.1, где впервые было введено 8-групповое представление, использована первая и довольно грубая групповая оценка спектров групп запаздывающих нейтронов<sup>3</sup>. Рассмотрение этих спектров было проведено при анализе данных для урана-235 (см. библиотека РОСФОНД. Обоснования оцененных данных. Раздел 92.3). Возникли сомнения в обоснованности спектров, принятых в JEFF-3.1 и предложена другая оценка этих спектров, основанная на комбинациях спектров традиционных 6 групп. Эти спектры и приняты для всех делящихся ядер. Что касается выхода запаздывающих нейтронов при делении и вкладов в них каждой из 8 групп, то эта информация для всех делящихся ядер, для которых она приводится, принята в соответствии с оценкой JEFF-3.1.

Разумеется, введение в инженерную практику нового представления запаздывающих нейтронов, являющихся единственным рычагом управления цепной реакцией деления, требует осторожности и проведения дополнительных сравнительных исследований.

---

<sup>2</sup> Spriggs, Campbel and Piksaikin, Prg Nucl Eng 41,223(2002)

<sup>3</sup> J. M. Campbell, G.D. Spriggs, Delayed Neutron Spectral Data for Hansen-Roach Energy Group Structure, LA-UR-99-2988, Rev. 0, June 15, 1999

## 0.4. Выходы продуктов деления

Почти для всех делящихся ядер в библиотеке РОСФОНД приводятся независимые и кумулятивные выходы продуктов деления (файл MF=8, MT=454 (независимые выходы) и MT=459 (кумулятивные выходы)). Исключение составляют, как правило, короткоживущие актиниды и ряд изотопов, для которых оцененных данных о выходах продуктов деления в известных библиотеках не имелось ( $^{231}\text{Pa}$ ,  $^{236}\text{Np}$ ,  $^{236}\text{Pu}$ ,  $^{244}\text{Pu}$ ,  $^{250}\text{Cf}$ ). Доля делений, происходящих в реакторах на этих изотопах всегда чрезвычайно мала).

В отличие от нейтронных сечений и энерго-угловых распределений продуктов нейтронных реакций, при отборе оцененных данных по выходам продуктов деления качество оценки внимательно не анализировалось и выбор оценки специально не обосновывался. В РОСФОНД были приняты либо выходы, принятые в библиотеках ENDF/B-VI и ENDF/b-VII (оценки Ингланда и Райдера (T.R.England, B.F.Rider) 1992 г.), либо в библиотеке JEFF-3.1 (оценки Миллса (R.W.Mills) 1995 г.)

Для важнейших продуктов деления различия в выходах, оцененных этими авторами, лежат в пределах погрешностей, также указанных в оценках.

В то же время, принятые оценки нельзя считать безупречными. Например, не всегда сохраняется баланс заряда: даже для урана-235 сумма выходов продуктов деления с зарядом  $Z$  не всегда совпадает с суммой выходов продуктов с зарядом  $92-Z$  (см. рис.1)

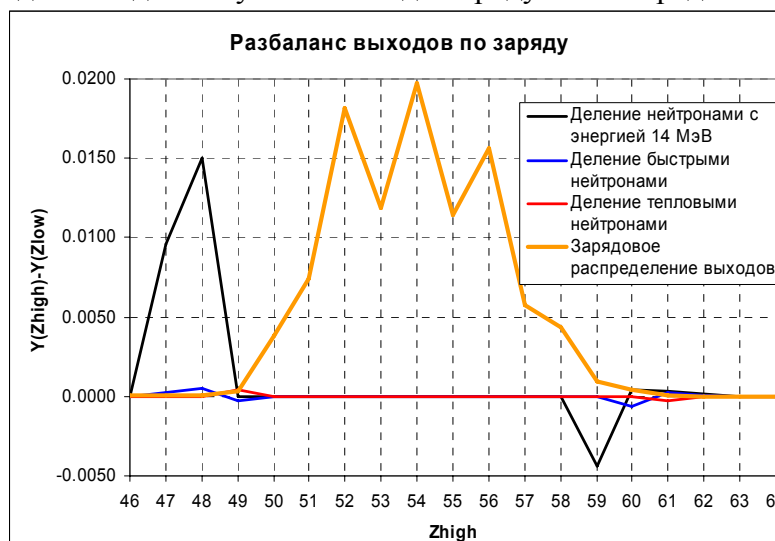


Рис.1 Разбаланс выходов продуктов деления урана-235 по заряду.

Как видно, в выходах, оцененных при делении быстрыми нейтронами, разбаланс особенно велик (он на порядок превышает выход тройного деления, составляющий около 0.2 на 100 делений). В то же время видно, что разбаланс имеет место для продуктов деления с низким выходом, при делении реакторными нейтронами пиковые значения разбаланса составляют  $\pm(3 - 6) \cdot 10^{-4}$  на деление.

Очевидно, что более корректная оценка выходов продуктов деления была бы желательна.

## 0.5. Структура обоснований оцененных нейтронных данных для изотопов

Обоснования отбора оцененных данных в библиотеку РОСФОНД содержатся в нижеследующих разделах, пронумерованных от 1 до 100. Номер раздела соответствует зарядовому числу элемента, изотопы которого в этом разделе рассматриваются. Кроме номера каждый раздел имеет название, в качестве которого используется русское название элемента:

1. Водород

## 2. Гелий

.....  
99. Эйнштейний

100. Фермий.

Каждый раздел содержит параграфы, по одному на каждый рассматриваемый в этом разделе изотоп. В ряде случаев добавлен дополнительный параграф, в котором рассматривается природная смесь изотопов.

Структура обоснований отбора оцененных нейтронных данных различается для нуклидов разных категорий. Основные топливные и конструкционные материалы, материалы теплоносителей и замедлителей рассматривались с максимальной детальностью. Это значит, что рассматривались не только нейтронные сечения, но также и энерго-угловые распределения вторичных нейтронов и данные об образовании фотонов в нейтронных реакциях и на основе этого рассмотрения обосновывался выбор соответствующей оценки.

Для материалов, не используемых в реакторах и радиационной защите надежность данных по энерго-угловым распределениям и испусканию фотонов не анализировалась. Как правило, эти данные для подобных ядер были получены путем расчетов по стандартным моделям и не могли быть верифицированы на основе экспериментальных данных. Нейтронные сечения для этих ядер рассматривались не для всех реакций; главное внимание уделялось сечениям радиационного захвата, а для делящихся ядер – еще и сечениям деления и  $\nu$ .

Сечение захвата тепловых нейтронов и резонансный интеграл захвата рассматривались даже для нейтронно-избыточных радионуклидов, для которых экспериментальные данные отсутствовали.

Для большой группы радионуклидов полных наборов оцененных нейтронных данных ни в одной современной библиотеке не имеется. Наиболее полной и относительно надежной является библиотека активационных данных EAF-2003, включенная в европейскую библиотеку JEFF-3.1 в качестве активационной подбиблиотеки. Для этих радионуклидов никакого обоснования выбора оценки не проводилось – поскольку выбирать было не из чего. Текст обоснования сводится к констатации факта принятия в РОСФОНД данных из EAF-2003. Следует отметить, что при включении файлов EAF-2003 в РОСФОНД они подвергались существенной переработке. Для реакций, в результате которых ядро-продукт может образовываться как в основном, так и в изомерном состояниях, в EAF-2003 в подсекциях секции МТ файла MF=10 приводятся сечения каждой из ветвей реакции. Сечения из всех подсекций складывались друг с другом и суммарное сечение реакции МТ заносилось в файл MF=3. В случаях, когда в результате реакции МТ образуется долгоживущий изотоп (с периодом полураспада более суток, для которого в РОСФОНД включен файл оцененных нейтронных данных), на основе данных файла MF=10 формировался файл MF=9, содержащий вероятности образования ядра-продукта в основном и изомерном состояниях). Файл MF=10, как правило, удалялся из набора данных для нуклида. Исключения составляют файлы для изомеров, для которых в файле MF=10 присутствует единственная секция МТ=4, содержащая сечение перехода в основное состояние. Такая же секция присутствует в файле MF=10 для основного состояния и содержит сечение образования изомера (или изомеров).

Каждое обоснование начинается с изложения общих характеристик рассматриваемого нуклида – содержания в естественной смеси, периода полураспада и типа распада для радионуклидов и т.п. Для продуктов деления указывается выход при делении урана-235 тепловыми нейтронами.

Далее каждое обоснование обязательно содержит перечень всех доступных оценок нейтронных данных, их авторов и год выполнения. Проводится сравнение оцененных данных друг с другом и с экспериментальными результатами, взятыми из EXFORa. Обоснования данных для стабильных изотопов, для продуктов деления содержат цветные

графики сравнения результатов различных оценок с имеющимися экспериментальными данными. Обоснования данных для основных реакторных материалов содержат десятки таких графиков, обоснования данных для продуктов деления, зачастую только один график сравнения данных по сечениям захвата.

Каждое обоснование завершается заключением, содержащим рекомендацию о выборе файла оцененных нейтронных данных для библиотеки РОСФОНД, перечня корректив, которые в него при этом должны быть внесены, и замечаний о степени надежности или желательных уточнениях.

Под каждым заключением указываются фамилия и инициалы автора рекомендации (иногда – не одна).

Все обоснования основываются на рассмотрении результатов опубликованных работ. Система ссылок в обоснованиях довольно сложна. Ссылки на экспериментальные работы, данные которых приведены на графиках, приведены на самих этих графиках в сокращенной форме: фамилия и две последние цифры года (например, Macklin-84). Этой информации достаточно, чтобы найти эту работу в EXFORe, где содержится и полная ссылка на журнальную публикацию или внутренний отчет лаборатории, из которого были почерпнуты введенные в EXFOR числовые данные.

Ссылки на прочие работы (не из EXFORa) даются, как правило, в подстрочных примечаниях, а в некоторых обширных обоснованиях – во включенных в них списках использованной литературы.

К сожалению, при подготовке настоящей публикации не удалось обеспечить единый стиль изложения. Разные авторы обоснований по-разному расставляли акценты при рассмотрении оцененных и экспериментальных данных, графики сравнения этих данных выполнены в разных стилях. При каждом очередном просмотре текста обнаруживались опечатки; видимо, далеко не все они устранены и из представляемой в INTERNET версии. Коллектив авторов просит у читателей извинений за эти (а, возможно, и иные) недостатки.

Разумеется, мы будем весьма благодарны читателям и пользователям наших оцененных данных за критические замечания. Эти замечания могут быть отправлены электронной почтой по адресу [abbn@ippe.ru](mailto:abbn@ippe.ru).

## ***0.6. Термализационные данные***

При формулировке задачи включение в библиотеку РОСФОНД термализационных данных не предполагалось. Однако во время выполнения работы стали доступны новые, уточненные оценки законов рассеяния тепловых нейтронов в нескольких наиболее важных замедлителях, оцененные Метьюсом и Кейнертом (Mattes & Keinert, IKE, Stuttgart) с активным участием Мак-Ферлейна (MacFarlein, Los Alamos). Новые оценки содержат более подробные температурные зависимости законов рассеяния, чем прежние, повсеместно использовавшиеся оценки законов рассеяния из ENDF/B-III. Новые оценки законов рассеяния были включены в библиотеку ENDF/B-VII. Было решено включить их и в РОСФОНД, несмотря на то, что детального анализа этих оценок и их сравнения с прежними оценками не было проведено, поскольку участники работы необходимой квалификацией не обладали, а для привлечения других специалистов не было ни времени, ни средств.

## ***0.7. Содержание библиотеки РОСФОНД***

Краткое содержание библиотеки приводится в нижеследующей таблице.

В первой части нижеследующей таблице для каждого изотопа или изомера указывается:

- порядковый номер;
- название нуклида.
- МАТ - номер материала в библиотечном файле.
- Содержание изотопа в естественной смеси или (и) период полураспада.
- Полнота информации, содержащейся в файле:  
 С – приводятся сечения;  
 Р – приводятся также энерго-угловые распределения вторичных нейтронов;  
 Ф – приводятся и данные о фотонах, испускаемых в нейтронных реакциях.
- Наименование библиотеки, из которой был отобран фазовый файл оцененных нейтронных данных.
- Краткий комментарий, отмечающий основные изменения внесенные в файл, желательную доработку и пр.

Во второй части таблицы перечислены все файлы библиотеки РОСФОНД с информацией и законах рассеяния медленных нейтронов в сложных средах (молекулярных газах, жидкостях и твердых телах)

## СОДЕРЖАНИЕ БИБЛИОТЕКИ РОСФОНД

### Часть 1. Нейтронные данные для изотопов

№	Нуклид	МАТ	Содержание (%) или $T_{1/2}$	Полнота	Базисный файл	Комментарий
<b>1.- Водород</b>						
1	<b>1-Н- 1</b>	101	<b>99.985</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Введены небольшие уточнения
2	<b>1-Н- 2</b>	102	<b>0.015</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Существенный пересмотр оценки
3	<b>1-Н- 3</b>	103	<i>12.32 з.</i>	СР	ФОНД-2.2	Введены небольшие уточнения
<b>2. – Гелий</b>						
4	<b>2-He- 3</b>	203	<b>0.000137</b>	СРФ	ФОНД-2.2	Уточнен на основе новых экспериментальных данных
5	<b>2-He- 4</b>	204	<b>99.999863</b>	СР	JENDL-3.3	
<b>3.- Литий</b>						
6	<b>3-Li- 6</b>	306	<b>7.59</b>	СРФ	БРОНД-3	Новая оценка
7	<b>3-Li- 7</b>	307	<b>92.41</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
<b>4.- Бериллий</b>						
8	<b>4-Be- 7</b>	407	<i>53.22 д.</i>	С	EAF2003	
9	<b>4-Be- 9</b>	409	<b>100</b>	СРФ	JEFF-3.1	
10	<b>4-Be- 10</b>	410	<i>1.51*10<sup>6</sup> з.</i>	С	EAF2003	
<b>5.- Бор</b>						
11	<b>5-B - 10</b>	510	<b>19.8</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
12	<b>5-B - 11</b>	511	<b>80.2</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
<b>6.- Углерод</b>						
13	<b>6-C -nat</b>	600		СРФ	ENDF/B-VII	Введены небольшие уточнения
14	<b>6-C - 13</b>	613	<b>1.11</b>	С	EAF2003	
15	<b>6-C - 14</b>	614	<i>5700 з.</i>	С	EAF2003	
<b>7.- Натрий</b>						
16	<b>7-N - 14</b>	714	<b>99.634</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Существенный пересмотр оценок
17	<b>7-N - 15</b>	715	<b>0.366</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Существенный пересмотр оценок
<b>8.- Кислород</b>						
18	<b>8-O - 16</b>	816	<b>99.762</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Пересмотрено сечение захвата + небольшие коррекции
19	<b>8-O - 17</b>	817	<b>0.038</b>	СР	ENDF/B-VII	
20	<b>8-O - 18</b>	818	<b>0.200</b>	СР		Новая оценка
<b>9.- Фтор</b>						
21	<b>9-F - 19</b>	919	<b>100</b>	СРФ	JENDL-3.3	
<b>10.- Неон</b>						
22	<b>10-Ne- 20</b>	1020	<b>90.48</b>	С	EAF2003	
23	<b>10-Ne- 21</b>	1021	<b>0.27</b>	С	EAF2003	
24	<b>10-Ne- 22</b>	1022	<b>9.25</b>	С	EAF2003	
<b>11.- Натрий</b>						
25	<b>11-Na- 22</b>	1122	<i>2.6027 з.</i>	СРФ	JEFF-3.1	
26	<b>11-Na- 23</b>	1123	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VI	Существенный пересмотр оценки
<b>12.- Магний</b>						
27	<b>12-Mg- 24</b>	1224	<b>78.99</b>	СРФ	JENDL-3.3	
28	<b>12-Mg- 25</b>	1225	<b>10.00</b>	СРФ	JENDL-3.3	
29	<b>12-Mg- 26</b>	1226	<b>11.01</b>	СРФ	JENDL-3.3	
<b>13.- Алюминий</b>						
30	<b>13-Al- 26</b>	1326	<i>7.17*10<sup>5</sup> з.</i>	С	EAF2003	
31	<b>13-Al- 27</b>	1327	<b>100</b>	СРФ	JEFF-3.1	

<b>14.- Кремний</b>						
32	14-Si- 28	1428	<b>92.23</b>	СРФ	JEFF-3.1	
33	14-Si- 29	1429	<b>4.683</b>	СРФ	JENDL-3.3	
34	14-Si- 30	1430	<b>3.087</b>	СРФ	JENDL-3.3	
35	14-Si- 32	1432	<i>132 з.</i>	С	EAF2003	
<b>15.- Фосфор</b>						
36	15-P - 31	1531	<b>100</b>	СРФ	ФОНД-2.2	Желателен пересмотр данных выше 10 МэВ с учетом новых экспериментов
37	15-P - 32	1532	<i>14.262 д.</i>	С	EAF2003	
38	15-P - 33	1533	<i>25.34 д.</i>	С	EAF2003	
<b>16.- Сера</b>						
39	16-S - 32	1632	<b>95.02</b>	СРФ	JENDL-3.3	
40	16-S - 33	1633	<b>0.75</b>	СРФ	JENDL-3.3	
41	16-S - 34	1634	<b>4.21</b>	СРФ	JENDL-3.3	
42	16-S - 35	1635	<i>87.54 д.</i>	С	EAF2003	
43	16-S - 36	1636	<b>0.02</b>	СРФ	JENDL-3.3	
<b>17.- Хлор</b>						
44	17-Cl- 35	1735	<b>75.77</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
45	17-Cl- 36	1736	<i>3.01*10<sup>5</sup> з.</i>	С	EAF2003	
46	17-Cl- 37	1737	<b>24.23</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
<b>18.- Аргон</b>						
47	18-Ar- 36	1836	<b>0.3365</b>	СРФ	JEFF-3.1	
48	18-Ar- 37	1837	<i>34.95 д.</i>	С	EAF2003	
49	18-Ar- 38	1838	<b>0.0632</b>	СРФ	JEFF-3.1	
50	18-Ar- 39	1839	<i>269 з.</i>	С	EAF2003	
51	18-Ar- 40	1840	<b>99.6003</b>	СРФ	JENDL-3.3	
52	18-Ar- 42	1842	<i>32.9 з.</i>	С	EAF2003	
<b>19.- Калий</b>						
53	19-K - 39	1939	<b>93.2581</b>	СРФ	JENDL-3.3	
54	19-K - 40	1940	<b>0.0117</b>	СРФ	JENDL-3.3	
55	19-K - 41	1941	<b>6.7302</b>	СРФ	JENDL-3.3	
<b>20.- Кальций</b>						
56	20-Ca- 40	2040	<b>96.94</b>	СРФ	JEFF-3.1	
57	20-Ca- 41	2041	<i>1.02*10<sup>5</sup> з.</i>	С	EAF2003	
58	20-Ca- 42	2042	<b>0.647</b>	СРФ	JEFF-3.1	
59	20-Ca- 43	2043	<b>0.135</b>	СРФ	JEFF-3.1	
60	20-Ca- 44	2044	<b>2.09</b>	СРФ	JEFF-3.1	
61	20-Ca- 45	2045	<i>162.61 д.</i>	С	EAF2003	
62	20-Ca- 46	2046	<b>0.004</b>	СРФ	JEFF-3.1	
63	20-Ca- 47	2047	<i>4.536 д.</i>	С	EAF2003	
64	20-Ca- 48	2048	<b>0.187</b>	СРФ	JEFF-3.1	
<b>21.- Скандий</b>						
65	21-Sc- 44m	2114	<i>58.61 ч.</i>	С	EAF2003	
66	21-Sc- 45	2145	<b>100</b>	СР	JENDL-3.3	
67	21-Sc- 46	2146	<i>83.79 д.</i>	С	EAF2003	
68	21-Sc- 47	2147	<i>3.349 д.</i>	С	EAF2003	
69	21-Sc- 48	2148	<i>43.67 ч.</i>	С	EAF2003	

<b>22.- Титан</b>						
70	<b>22-Ti- 44</b>	2244	60.0 г.	С	EAF2003	
71	<b>22-Ti- 46</b>	2246	<b>8.25</b>	СРФ	JENDL-3.3	
72	<b>22-Ti- 47</b>	2247	<b>7.44</b>	СРФ	JENDL-3.3	
73	<b>22-Ti- 48</b>	2248	<b>73.72</b>	СРФ	JENDL-3.3	
74	<b>22-Ti- 49</b>	2249	<b>5.41</b>	СРФ	JENDL-3.3	
75	<b>22-Ti- 50</b>	2250	<b>5.18</b>	СРФ	JENDL-3.3	
<b>23.- Ванадий</b>						
76	<b>23-V - nat</b>	2300		СРФ	JENDL-3.3	
77	<b>23-V - 48</b>	2348	15.9735 д.	С	EAF2003	
78	<b>23-V - 49</b>	2349	329 д.	С	EAF2003	
79	<b>23-V - 50</b>	2350	<b>0.25</b>	С	EAF2003	
80	<b>23-V - 51</b>	2351	<b>99.75</b>	СРФ	NEW	
<b>24.- Хлор</b>						
81	<b>24-Cr- 50</b>	2450	<b>4.345</b>	СРФ	JEFF-3.1	
82	<b>24-Cr- 51</b>	2451	27.7025 д.	С	EAF2003	
83	<b>24-Cr- 52</b>	2452	<b>83.789</b>	СРФ	JEFF-3.1	
84	<b>24-Cr- 53</b>	2453	<b>9.501</b>	СРФ	JEFF-3.1	
85	<b>24-Cr- 54</b>	2454	<b>2.365</b>	СРФ	JENDL-3.3	
<b>25.- Марганец</b>						
86	<b>25-Mn- 52</b>	2552	5.591 д.	С	EAF2003	
87	<b>25-Mn- 53</b>	2553	3.74*10 <sup>6</sup> г.	С	EAF2003	
88	<b>25-Mn- 54</b>	2554	312.12 д.	С	EAF2003	
89	<b>25-Mn- 55</b>	2555	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
<b>26.- Железо</b>						
90	<b>26-Fe- 54</b>	2654	<b>5.845</b>	СРФ	JEFF-3.1	
91	<b>26-Fe- 55</b>	2655	2.737 г.	С	EAF2003	
92	<b>26-Fe- 56</b>	2656	<b>91.754</b>	СРФ	БРОНД-3	
93	<b>26-Fe- 57</b>	2657	<b>2.119</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
94	<b>26-Fe- 58</b>	2658	<b>0.282</b>	СРФ	JEFF-3.1	
95	<b>26-Fe- 59</b>	2659	44.495 д.	С	EAF2003	
96	<b>26-Fe- 60</b>	2660	1.5*10 <sup>6</sup> г.	С	EAF2003	
<b>27.- Кобальт</b>						
97	<b>27-Co- 56</b>	2756	77.233 д.	С	EAF2003	
98	<b>27-Co- 57</b>	2757	271.74 д.	С	EAF2003	
99	<b>27-Co- 58</b>	2758	70.86 д.	С	EAF2003	
100	<b>27-Co- 59</b>	2759	<b>100</b>	СРФ	JENDL-3.3	
101	<b>27-Co- 60</b>	2760	1925.28 д.	С	EAF2003	
<b>28.- Никель</b>						
102	<b>28-Ni- 56</b>	2856	6.075 д.	С	EAF2003	
103	<b>28-Ni- 57</b>	2857	35.60 г.	С	EAF2003	
104	<b>28-Ni- 58</b>	2858	<b>68.077</b>	СРФ	JEFF-3.1	
105	<b>28-Ni- 59</b>	2859	7.6*10 <sup>4</sup> г.	СРФ	JEFF-3.1	
106	<b>28-Ni- 60</b>	2860	<b>26.223</b>	СРФ	JEFF-3.1	
107	<b>28-Ni- 61</b>	2861	<b>1.140</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
108	<b>28-Ni- 62</b>	2862	<b>3.634</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
109	<b>28-Ni- 63</b>	2863	100.1 г.	С	EAF2003	
110	<b>28-Ni- 64</b>	2864	<b>0.926</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
111	<b>28-Ni- 66</b>	2866	54.6 г.	С	EAF2003	



<b>29.- Медь</b>						
112	<b>29-Cu- 63</b>	2963	<b>69.17</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
113	<b>29-Cu- 65</b>	2965	<b>30.83</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
114	<b>29-Cu- 67</b>	2967	<i>61.83 ч.</i>	С	EAF2003	
<b>30.- Цинк</b>						
115	<b>30-Zn-nat</b>	3000		СРФ	ФОНД-2.2	Желателен пересмотр оценок для всех стабильных изотопов.
116	<b>30-Zn- 64</b>	3064	<b>48.63</b>	С	EAF2003	
117	<b>30-Zn- 65</b>	3065	<i>243.66 д.</i>	С	EAF2003	
118	<b>30-Zn- 66</b>	3066	<b>27.90</b>	С	EAF2003	
119	<b>30-Zn- 67</b>	3067	<b>4.10</b>	С	EAF2003	
120	<b>30-Zn- 68</b>	3068	<b>18.75</b>	С	EAF2003	
121	<b>30-Zn- 70</b>	3070	<b>0.62</b>	С	EAF2003	
122	<b>30-Zn- 72</b>	3072	<i>46.5 ч.</i>	С	EAF2003	
<b>31.- Галлий</b>						
123	<b>31-Ga- 67</b>	3167	<i>3.2623 д.</i>	С	EAF2003	
124	<b>31-Ga- 69</b>	3169	<b>60.108</b>	СР	ENDF/B-VII	
125	<b>31-Ga- 71</b>	3171	<b>39.892</b>	СР	ENDF/B-VII	
<b>32.- Германий</b>						
126	<b>32-Ge- 68</b>	3268	<i>270.95 д.</i>	С	EAF2003	Ниже 1 кэВ сечение захвата понижено с 5.5 до 1 кэВ на основе эксп. данных.
127	<b>32-Ge- 69</b>	3269	<i>39.05 ч.</i>	С	EAF2003	
128	<b>32-Ge- 70</b>	3270	<b>20.37</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
129	<b>32-Ge- 71</b>	3271	<i>11.43 д.</i>	С	EAF2003	
130	<b>32-Ge- 72</b>	3272	<b>27.31</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
131	<b>32-Ge- 73</b>	3273	<b>7.76</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
132	<b>32-Ge- 74</b>	3274	<b>36.73</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Граница RRR/URR снижена с 8.6 до 3кэВ
133	<b>32-Ge- 76</b>	3276	<b>7.83</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
<b>33.- Мышьяк</b>						
134	<b>33-As- 71</b>	3371	<i>65.28 ч.</i>	С	EAF2003	
135	<b>33-As- 72</b>	3372	<i>26.0 ч.</i>	С	EAF2003	
136	<b>33-As- 73</b>	3373	<i>80.30 д.</i>	С	EAF2003	
137	<b>33-As- 74</b>	3374	<i>17.77 д.</i>	С	EAF2003	
138	<b>33-As- 75</b>	3375	<b>100</b>	СР	JENDL-3.3	
139	<b>33-As- 76</b>	3376	<i>1.0942 д.</i>	С	EAF2003	
140	<b>33-As- 77</b>	3377	<i>38.83 ч.</i>	С	EAF2003	

<b>34.- Селен</b>						
141	<b>34-Se- 72</b>	3472	8.40 д.	С	EAF2003	
142	<b>34-Se- 74</b>	3474	<b>0.89</b>	СР	ENDF/B-VII	Измеренное сечение захвата при 24 кэВ на порядок выше оцененного. Возможна ошибка в представлении эксп. данных.
143	<b>34-Se- 75</b>	3475	119.779 д.	С	EAF2003	
144	<b>34-Se- 76</b>	3476	<b>9.37</b>	СР	ENDF/B-VII	Вне резонансной области( выше 9 кэВ) оцененное сечение захвата много ниже эксп. данных.
145	<b>34-Se- 77</b>	3477	<b>7.63</b>	СР	ENDF/B-VII	Вне резонансной области (выше 2.7 кэВ) сечение захвата, вероятно, существенно завышено.
146	<b>34-Se- 78</b>	3478	<b>23.77</b>	СР	ENDF/B-VII	Вне резонансной области (выше 100 кэВ) сечение захвата, вероятно, существенно завышено.
147	<b>34-Se- 79</b>	3479	2.95*10 <sup>5</sup> з.	СР	ENDF/B-VII	
148	<b>34-Se- 80</b>	3480	<b>49.61</b>	СР	ENDF/B-VII	
149	<b>34-Se- 82</b>	3482	<b>8.73</b>	СР	ENDF/B-VII	Вне резонансной области (выше 30 кэВ) сечение захвата, вероятно, существенно завышено.
<b>35.- Бром</b>						
<b>150</b>	<b>35-Br-77</b>	3577	57 д.	С	EAF2003	
151	<b>35-Br- 79</b>	3579	<b>50.69</b>	СР	JENDL-3.3	
152	<b>35-Br- 81</b>	3580	<b>49.31</b>	СР	ENDF/B-VII	
153	<b>35-Br- 82</b>	3582	35.282 ч.	С	EAF2003	
<b>36.- Криптон</b>						
154	<b>36-Kr- 78</b>	3678	<b>0.35</b>	СР	ENDF/B-VII	
155	<b>36-Kr- 79</b>	3679	35.04 ч.	С	EAF2003	
156	<b>36-Kr- 80</b>	3680	<b>2.28</b>	СР	ENDF/B-VII	Желательно разрешение противоречий в эксп. данных и переоценка сечений в области разрешенных и неразрешенных резонансов.
157	<b>36-Kr- 81</b>	3681	2.29*10 <sup>5</sup> з.	С	EAF2003	
158	<b>36-Kr- 82</b>	3682	<b>11.58</b>	СР	JEFF-3.1	
159	<b>36-Kr- 83</b>	3683	<b>11.49</b>	СР	ENDF/B-VII	
160	<b>36-Kr- 84</b>	3684	<b>57.00</b>	СР	ENDF/B-VII	
161	<b>36-Kr- 85</b>	3685	3916.8 д.	СР	ENDF/B-VII	
162	<b>36-Kr- 86</b>	3696	<b>17.30</b>	СР	JENDL-3.3	Целесообразно заменить на оценку ENDF/B-VII после коррекции теплового сечения захвата.
<b>37.-Рубидий</b>						
163	<b>37-Rb- 83</b>	3783	86.2 д.	С	EAF2003	
164	<b>37-Rb- 84</b>	3784	33.1 д.	С	EAF2003	
165	<b>37-Rb- 85</b>	3785	<b>72.17</b>	СР	ENDF/B-VII	Желательно расширение RRR с учетом вклада пропущенных резонансов плавной подложкой или фиктивными резонансами.
166	<b>37-Rb- 86</b>	3786	18.642 д.	СРФ	ENDF/B-VII	
167	<b>37-Rb- 87</b>	3787	<b>27.83</b>	СР	ENDF/B-VII	Желательно расширение RRR с учетом вклада пропущенных резонансов плавной подложкой или фиктивными резонансами.

<b>38.- Стронций</b>						
168	<b>38-Sr- 82</b>	3882	25.55 д.	С	ЕАF2003	
169	<b>38-Sr- 83</b>	3883	32.41 ч.	С	ЕАF2003	
170	<b>38-Sr- 84</b>	3884	<b>0.56</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Эксп. данные по захвату нейтронов с энергией около 1 кэВ сильно противоречивы.
171	<b>38-Sr- 85</b>	3885	64.84 д.	С	ЕАF2003	
172	<b>38-Sr- 86</b>	3886	<b>9.86</b>	СР	JENDL-3.3	
173	<b>38-Sr- 87</b>	3887	<b>7.00</b>	СР	JENDL-3.3	
174	<b>38-Sr- 88</b>	3888	<b>82.58</b>	СР	ENDF/B-VII	
175	<b>38-Sr- 89</b>	3889	50.57 д.	СР	CENDL-3	
176	<b>38-Sr- 90</b>	3890	28.90 з.	СР	JENDL-3.3	Сечение захвата ниже 6эВ пониженно в 1.5 раза для согласования с эксп. данными.
<b>39.- Иттрий</b>						
177	<b>39-Y -87</b>	3987	79.8 ч.	С	ЕАF2003	
178	<b>39-Y -88</b>	3988	106.616 д.	С	ЕАF2003	
179	<b>39-Y -89</b>	3989	<b>100</b>	СР	JENDL-3.3	
180	<b>39-Y -90</b>	3990	64.053 ч.	СР	JEFF-3.1	
181	<b>39-Y -91</b>	3991	58.51 д.	СР	JENDL-3.3	
<b>40.- Цирконий</b>						
182	<b>40-Zr- 88</b>	4088	83.4 д.	С	ЕАF2003	
183	<b>40-Zr- 89</b>	4089	78.41 ч.	С	ЕАF2003	
184	<b>40-Zr- 90</b>	4090	<b>51.45</b>	СРФ	БРОНД-3	
185	<b>40-Zr- 91</b>	4091	<b>11.22</b>	СРФ	БРОНД-3	
186	<b>40-Zr- 92</b>	4092	<b>17.15</b>	СРФ	БРОНД-3	
187	<b>40-Zr- 93</b>	4093	1.53*10 <sup>6</sup> з.	СР	БРОНД-3	
188	<b>40-Zr- 94</b>	4094	<b>17.38</b>	СРФ	БРОНД-3	
189	<b>40-Zr- 95</b>	4095	64.032 д.	СР	БРОНД-3	
190	<b>40-Zr- 96</b>	4096	<b>2.80</b>	СРФ	БРОНД-3	
<b>41.- Необий</b>						
191	<b>41-Nb- 91</b>	4191	680 з.	С	ЕАF2003	
192	<b>41-Nb- 91m</b>	4111	60.86 д.	С	ЕАF2003	
193	<b>41-Nb- 92</b>	4192	3.47*10 <sup>7</sup> з.	С	ЕАF2003	
194	<b>41-Nb- 92m</b>	4112	10.15 д.	С	ЕАF2003	
195	<b>41-Nb- 93</b>	4193	<b>100</b>	СРФ	NEW	
196	<b>41-Nb- 93m</b>	4113	16.13 з.	С	ЕАF2003	
197	<b>41-Nb- 94</b>	4194	2.03*10 <sup>4</sup> з.	С	JEFF-3.1	
198	<b>41-Nb- 95</b>	4195	34.991 д.	С	ЕАF2003	
199	<b>41-Nb- 95m</b>	4115	3.61 д.	С	ЕАF2003	
200	<b>41-Nb- 96</b>	4196	23.35 ч.	С	ЕАF2003	
<b>42.- Молибден</b>						
201	<b>42-Mo- 92</b>	4292	<b>14.84</b>	СРФ	БРОНД-3	
202	<b>42-Mo- 93</b>	4293	4.0*10 <sup>3</sup> з.	С	ЕАF2003	
203	<b>42-Mo- 94</b>	4294	<b>9.25</b>	СРФ	БРОНД-3	
204	<b>42-Mo- 95</b>	4295	<b>15.92</b>	СРФ	БРОНД-3	
205	<b>42-Mo- 96</b>	4296	<b>16.68</b>	СРФ	БРОНД-3	
206	<b>42-Mo- 97</b>	4297	<b>9.55</b>	СРФ	БРОНД-3	
207	<b>42-Mo- 98</b>	4298	<b>24.13</b>	СРФ	БРОНД-3	
208	<b>42-Mo- 99</b>	4299	2.7489 д.	СР	ФОНД-2.2	
209	<b>42-Mo- 100</b>	4210	<b>9.63</b>	СРФ	БРОНД-3	

<b>43.- Технеций</b>						
210	43-Tc-95m	4315	61 д.	С	EAF2003	
211	43-Tc-96	4396	4.28 д.	С	EAF2003	
212	43-Tc-97	4397	4.21*10 <sup>6</sup> з.	С	EAF2003	
213	43-Tc-97m	4317	91.4 д.	С	EAF2003	
214	43-Tc-98	4398	4.2*10 <sup>6</sup> з.	С	EAF2003	
215	43-Tc-99	4399	2.111*10 <sup>5</sup> з.	СР	NEW	
<b>44.- Рутений</b>						
216	44-Ru-96	4496	<b>5.54</b>	С	EAF2003	Дополнен данными о сечении образования Tc-95-m.
217	44-Ru-97	4497	2.791 д.	С	EAF2003	
218	44-Ru-98	4498	<b>1.87</b>	СР	JENDL-3.3	Дополнен данными о сечении образования Tc-97-m.
219	44-Ru-99	4499	<b>12.76</b>	СР	JENDL-3.3	Дополнен данными о сечении образования Tc-97-m.
220	44-Ru-100	4410	<b>12.60</b>	СР	JENDL-3.3	
221	44-Ru-101	4401	<b>17.06</b>	СР	JENDL-3.3	
222	44-Ru-102	4402	<b>31.55</b>	СР	ENDF/B-VII	
223	44-Ru-103	4403	39.26 д.	СР	ENDF/B-VII	
224	44-Ru-104	4404	<b>18.62</b>	СР	ENDF/B-VII	
225	44-Ru-106	4406	373.59 д.	СР	JENDL-3.3	
<b>45.- Родий</b>						
226	45-Rh-99	4599	16.1 д.	С	EAF2003	
227	45-Rh-101	4501	3.3 з.	С	EAF2003	
228	45-Rh-101m	4511	4.34 д.	С	EAF2003	
229	45-Rh-102	4502	207 д.	С	EAF2003	
230	45-Rh-102m	4512	2.9 з.	С	EAF2003	
231	45-Rh-103	4503	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Rh-101m и Rh-102m
232	45-Rh-105	4505	35.36 ч.	СР	JENDL-3.3	
<b>46.- Палладий</b>						
233	46-Pd-100	4690	3.63 д.	С	EAF2003	
234	46-Pd-102	4602	<b>1.02</b>	СРФ	<b>ENDF/B-VII</b>	Включены данные об образовании изомеров Rh-101m и Rh-102m
235	46-Pd-103	4603	16.991 д.	С	EAF2003	
236	46-Pd-104	4604	<b>11.14</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
237	46-Pd-105	4605	<b>22.33</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
238	46-Pd-106	4606	<b>27.33</b>	СРФ	JEFF-3.1	
239	46-Pd-107	4607	6.5*10 <sup>6</sup> з.	СРФ	ENDF/B-VII	
240	46-Pd-108	4608	<b>26.46</b>	СРФ	JEFF-3.1	
241	46-Pd-110	4610	<b>11.72</b>	СРФ	JEFF-3.1	
<b>47.- Серебро</b>						
242	47-Ag-105	4705	41.29 д.	С	EAF2003	
243	47-Ag-106m	4716	8.28 д.	С	EAF2003	
244	47-Ag-107	4707	<b>51.839</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Ag-106m и Ag-108m
245	47-Ag-108m	4718	438 з.	С	EAF2003	
246	47-Ag-109	4709	<b>48.161</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Ag-108m и Ag-110m
247	47-Ag-110m	4730	249.76 д.	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Ag-108m и Ag110g
248	47-Ag-111	4711	7.45 д.	СРФ	ENDF/B-VII	

<b>48.- Кадмий</b>						
249	<b>48-Cd-106</b>	4806	<b>1.25</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Ag-106m
<b>250</b>	<b>48-Cd-108</b>	4808	<b>0.89</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Ag-106m и Ag-108m
251	<b>48-Cd-109</b>	4809	<i>461.4 д.</i>	C	EAF2003	
252	<b>48-Cd-110</b>	4810	<b>12.49</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Ag-108m и Ag-110m
253	<b>48-Cd-111</b>	4811	<b>12.80</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Ag-110m
254	<b>48-Cd-112</b>	4812	<b>24.13</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Ag-110m и Cd-113m
255	<b>48-Cd-113</b>	4813	<b>12.22</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Cd-113m
256	<b>48-Cd-113m</b>	4833	<i>14.1 г.</i>	C	EAF2003	
257	<b>48-Cd-114</b>	4814	<b>28.73</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Cd-115m
258	<b>48-Cd-115</b>	4815	<i>53.46 ч.</i>	C	EAF2003	Включены данные об образовании изомера Cd-115m
259	<b>48-Cd-115m</b>	4835	<i>44.56 д.</i>	CPФ	ENDF/B-VII	Включена 9/17 и секция 10/4
260	<b>48-Cd-116</b>	4816	<b>7.49</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Cd-115m
<b>49.- Индий</b>						
261	<b>49-In-111</b>	4911	<i>2.8047 д.</i>	C	EAF2003	
262	<b>49-In-113</b>	4913	<b>4.29</b>	CP	ENDF/B-VII	Граница RRR увеличена с 600 до 830 эВ. Включены данные об образовании изомеров In-114m и Ag-110m; Cd-113 и Cd-113m .
263	<b>49-In-114m</b>	4934	<i>49.51 д.</i>	C	EAF2003	
264	<b>49-In-115</b>	4915	<b>95.71</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Cd-113m, Cd-115m, In-114m, In-115m и In-116m. Желательна переоценка сечений двух последних реакций, использующихся в активационных измерениях

<b>50.- Олово</b>						
265	<b>50-Sn-112</b>	5012	<b>0.97</b>	CP	ENDF/B-VII	
266	<b>50-Sn-113</b>	5013	<i>115.09 д.</i>	CPФ	ENDF/B-VII	
267	<b>50-Sn-114</b>	5014	<b>0.66</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера In-114m
268	<b>50-Sn-115</b>	5015	<b>0.34</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров In-114m и Cd-113m.
269	<b>50-Sn-116</b>	5016	<b>14.54</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Cd-113m, Cd-115m и Sn-117m
270	<b>50-Sn-117</b>	5017	<b>7.68</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Cd-115m
271	<b>50-Sn-117m</b>	5037	<i>13.76 д.</i>	C	EAF2003	Сохранены только данные об образовании изомера Cd-115m, а также Sn-117g.
272	<b>50-Sn-118</b>	5018	<b>24.22</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Cd-115m, Sn-117m и Sn-119m
273	<b>50-Sn-119</b>	5019	<b>8.59</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Cd-115m
274	<b>50-Sn-119m</b>	5039	<i>293.1 д.</i>	C	EAF2003	Сохранены только данные об образовании изомера Cd-117m.
275	<b>50-Sn-120</b>	5020	<b>32.58</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Sn-119m и Sn-121m
276	<b>50-Sn-121</b>	5021	<i>27.03 ч.</i>	C	EAF2003	Включены данные об образовании Sn-119m.
277	<b>50-Sn-121m</b>	5031	<i>43.9 з.</i>	C	EAF2003	Сохранены только данные об образовании изомера Sn-119m
278	<b>50-Sn-122</b>	5022	<b>4.63</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Sn-121m.
279	<b>50-Sn-123</b>	5023	<i>129.2 д.</i>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Sn-121m.
280	<b>50-Sn-124</b>	5024	<b>5.79</b>	CP	ENDF/B-VII	
281	<b>50-Sn-125</b>	5025	<i>9.64 д.</i>	CPФ	ENDF/B-VII	
282	<b>50-Sn-126</b>	5026	<i>2.30*10<sup>5</sup> з.</i>	CP	ENDF/B-VII	
<b>51.- Сурьма</b>						
283	<b>51-Sb-119</b>	<b>5119</b>	<i>38.19 ч.</i>	C	EAF2003	
284	<b>51-Sb-120m</b>	<b>5110</b>	<i>5.76 д.</i>	C	EAF2003	
285	<b>51-Sb-121</b>	<b>5121</b>	<b>57.21</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Sb-120m, Sn-121m и Sn-119m
286	<b>51-Sb-122</b>	<b>5122</b>	<i>2.7238 д.</i>	C	EAF2003	
287	<b>51-Sb-123</b>	<b>5123</b>	<b>42.79</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Sn-121m
288	<b>51-Sb-124</b>	<b>5124</b>	<i>60.11 д.</i>	CP	ENDF/B-VII	
289	<b>51-Sb-125</b>	<b>5125</b>	<i>2.7586 з.</i>	CP	ENDF/B-VII	
290	<b>51-Sb-126</b>	<b>5126</b>	<i>12.35 д.</i>	CP	ENDF/B-VII	
291	<b>51-Sb-127</b>	<b>5127</b>	<i>3.85 д.</i>	C	EAF2003	

<b>52.- Теллур</b>						
292	<b>52-Te-118</b>	5218	6.00 д.	С	EAF2003	
293	<b>52-Te-119m</b>	5239	4.70 д.	С	EAF2003	
294	<b>52-Te-120</b>	5220	<b>0.09</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Sb-120m, Sn-117m, Te-119m и Te-121m
295	<b>52-Te-121</b>	5221	19.16 д.	СР	ENDF/B-VII	
296	<b>52-Te-121m</b>	5211	154 д.	С	EAF2003	
297	<b>52-Te-122</b>	5222	<b>2.55</b>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании изомеров Sb-119m, Te-121m и Te-123m
298	<b>52-Te-123</b>	5223	<b>0.89</b>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании изомеров Sn-119m, Te-121m и Te-123m;
299	<b>52-Te-123m</b>	5213	119.2 д.	С	EAF2003	
<b>300</b>	<b>52-Te-124</b>	5224	<b>4.74</b>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании изомеров Sn-121m, Te-123m и Te-125m
301	<b>52-Te-125</b>	5225	<b>7.07</b>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании изомеров Sn-121m, Te-123m и Te-125m
302	<b>52-Te-125m</b>	5215	57.40 д.	С	EAF2003	
303	<b>52-Te-126</b>	5226	<b>18.84</b>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании изомеров Te-125m и Te-127m
304	<b>52-Te-127m</b>	5237	109 д.	СР	JENDL-3.3	
305	<b>52-Te-128</b>	5228	<b>31.74</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Te-127m и Te-129m
306	52-Te-129m	##	33.6 д.	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Te-125m и Te-125g.
307	<b>52-Te-130</b>	5230	<b>34.08</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Te-129m и Te-131m
308	<b>52-Te-131m</b>	##	30 ч.	С	EAF2003	
309	<b>52-Te-132</b>	5232	3.204 д.	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Te-131m
<b>53.- Йод</b>						
310	<b>53-I -124</b>	5324	4.176 д.	С	EAF2003	Сохранены только данные об образовании изомеров Sb-120m и Te-123m
311	<b>53-I -125</b>	5325	59.40 д.	С	EAF2003	
312	<b>53-I -126</b>	5326	12.93 д.	С	EAF2003	
313	<b>53-I -127</b>	5327	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Te-127m.
314	<b>53-I -129</b>	5329	1.57*10 <sup>7</sup> г.	СР	ENDF/B-VII	
315	<b>53-I -131</b>	5331	8.0207 д.	СР	ENDF/B-VII	
316	<b>53-I -135</b>	5335	6.57 ч.	СР	ENDF/B-VII	

<b>54.- Ксенон</b>						
317	<b>54-Xe-124</b>	5424	<b>0.095</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомера Te-121m
318	<b>54-Xe-126</b>	5426	<b>0.089</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Te-123 и Te-123m
319	<b>54-Xe-127</b>	5427	<i>36.4 д.</i>	C	EAF2003	
320	<b>54-Xe-128</b>	5428	<b>1.910</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Xe-129 и Xe-129m, а также Te-123 и Te-123m
321	<b>54-Xe-129</b>	5429	<b>26.40</b>	CP	ФОНД-2.2	Пересмотрены рез. параметры. Включены данные об образовании Xe-129m, Te-125 и Te-125m, а также Te-127 и Te-127m
322	<b>54-Xe-129m</b>	5419	<i>8.88 д.</i>	C	EAF2003	
323	<b>54-Xe-130</b>	5430	<b>4.071</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Xe-131 и Xe-131m, а также Te-127, Te-127m и Te-129, Te-129m
324	<b>54-Xe-131</b>	5431	<b>21.232</b>	CP	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Xe-131m, Te-129 и Te-129m, а также Te-127 и Te-127m
<b>325</b>	<b>54-Xe-131m</b>	5411	<i>11.934 д.</i>	C	EAF2003	
326	<b>54-Xe-132</b>	5432	<b>26.909</b>	CP	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Te-129, Te-129m, а также Xe-131, Xe-131m и Xe-133, Xe-133m
327	<b>54-Xe-133</b>	5433	<i>5.243 д.</i>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании изомеров Te-129m, Xe-131m и Xe-133m
328	<b>54-Xe-133m</b>	5413	<i>2.19 д.</i>	C	EAF2003	
329	<b>54-Xe-134</b>	5434	<b>10.436</b>	CP	ФОНД-2.2	Пересмотрены рез. параметры. обавлены секции 9/16и 9/107 (образование Xe-133m и Te-131m)
330	<b>54-Xe-135</b>	5435	<i>9.14 ч.</i>	CP	CENDL-3	
331	<b>54-Xe-136</b>	5436	<b>8.857</b>	CP	ФОНД-2.2	Пересмотрены рез. параметры.
<b>55. Цезий</b>						
332	<b>55-Cs-129</b>	5529	<i>32.06 ч.</i>	C	EAF2003	
333	<b>55-Cs-131</b>	5531	<i>9.689 д.</i>	C	EAF2003	
334	<b>55-Cs-132</b>	5532	<i>6.480 д.</i>	C	EAF2003	
335	<b>55-Cs-133</b>	5533	<b>100</b>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Xe-133 и Xe-133m
336	<b>55-Cs-134</b>	5534	<i>2.0652 з.</i>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Xe-133 и Xe-133m
337	<b>55-Cs-135</b>	5535	<i>2.3*10<sup>6</sup> з.</i>	CP	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Xe-133 и Xe-133m. Желательна переоценка сечения захвата быстрых нейтронов с учетом новых эксп. данных.
338	<b>55-Cs-136</b>	5536	<i>13.04 д.</i>	CP	ENDF/B-VII	Желательна переоценка сечения захвата быстрых нейтронов с учетом новых эксп. данных.
339	<b>55-Cs-137</b>	5537	<i>30.03 з.</i>	CP	ENDF/B-VII	Желательна переоценка сечения захвата быстрых нейтронов с учетом новых эксп. данных.

#### 56.- Барий



340	56-Ba-128	5628	2.43 д.	С	EAF2003	
341	56-Ba-130	5630	<b>0.106</b>	СР	ENDF/B-VII	
342	56-Ba-131	5631	11.50 д.	С	EAF2003	
343	56-Ba-132	5632	<b>0.101</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Ва-133 и Ва-133m, а также Хе-129 и Хе-129m
344	56-Ba-133	5633	3841 д.	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Ва-133 и Ва-133m, а также Хе-129 и Хе-129m
345	56-Ba-133m	5613	38.9 ч.	С	EAF2003	
346	56-Ba-134	5634	<b>2.417</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Хе-131 ,Хе-131m, Ва-133 и Ва-133m, а также Ва-135 и Ва-135m
347	56-Ba-135	5635	<b>6.592</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Хе-131 ,Хе-131m, Хе-133 и Хе-133m, а также Ва-135m, Ва-133 и Ва-133m
348	56-Ba-135m	5615	28.7 ч.	С	EAF2003	
349	56-Ba-136	5636	<b>7.854</b>	СР	<b>ENDF/B-VII</b>	Включены данные об образовании Хе-133 и Хе-133m и Ва-135 и Ва-135m.
350	56-Ba-137	5637	<b>11.232</b>	СР	<b>ENDF/B-VII</b>	Включены данные об образовании Хе-133 и Хе-133m, а также Ва-135 и Ва-135m.
351	56-Ba-138	5638	<b>71.698</b>	СР	ENDF/B-VII	
352	56-Ba-140	5640	12.752 д.	СР	ENDF/B-VII	
<b>57.- Лантан</b>						
353	57-La-137	5737	$6 \cdot 10^4$ з.	С	EAF2003	Сохранены только данные об образовании Ва-135 и Ва-135m.
354	57-La-138	5738	<b>0.09</b>	СР	JENDL-3.3	
355	57-La-139	5739	<b>99.91</b>	СР	ENDF/B-VII	
356	57-La-140	5740	1.6781 д.	СР	ENDF/B-VII	
<b>58.- Церий</b>						
357	58-Ce-134	5834	3.16 д.	С	EAF2003	
358	58-Ce-136	5836	<b>0.185</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Се-137m и Се-137g; Ва-133 и Ва-133m.
359	58-Ce-137m	5817	34.4 ч.	С	EAF2003	Сохранены только данные об образовании Ва-133m и Ва-135m
360	58-Ce-138	5838	<b>0.251</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Се-137m и Се-137g и Ва-135, Ва-135m.
361	58-Ce-139	5839	137.641 д.	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Се-137m и Се-137g и Ва-135g, Ва-135m.
362	58-Ce-140	5840	<b>88.450</b>	СР	ENDF/B-VII	
363	58-Ce-141	5841	32.508 д.	СР	ENDF/B-VII	
364	58-Ce-142	5842	<b>11.114</b>	СР	ENDF/B-VII	
365	58-Ce-143	5843	33.039 ч.	СР	ENDF/B-VII	
366	58-Ce-144	5844	284.91 д.	СР	ENDF/B-VII	
<b>59.- Прометий</b>						
367	59-Pr-141	5941	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
368	59-Pr-143	5943	13.57 д.	СР	ENDF/B-VII	

<b>60.- Неодим</b>						
369	<b>60-Nd-140</b>	6040	<i>3.37 д.</i>	С	EAF2003	Сохранены только данные об образовании Ce-137 и Ce-137m.
370	<b>60-Nd-142</b>	6042	<b>27.2</b>	СР	ENDF/B-VII	
371	<b>60-Nd-143</b>	6043	<b>12.2</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
372	<b>60-Nd-144</b>	6044	<b>23.8</b>	СР	ENDF/B-VII	
373	<b>60-Nd-145</b>	6045	<b>8.3</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
374	<b>60-Nd-146</b>	6046	<b>17.2</b>	СР	ENDF/B-VII	
375	<b>60-Nd-147</b>	6047	<i>10.98 д.</i>	СР	ENDF/B-VII	
376	<b>60-Nd-148</b>	6048	<b>5.7</b>	СР	ENDF/B-VII	
377	<b>60-Nd-150</b>	6050	<b>5.6</b>	СР	ENDF/B-VII	
<b>61.- Прометий</b>						
378	<b>61-Pm-143</b>	6143	<i>265 д.</i>	С	EAF2003	
379	<b>61-Pm-144</b>	6144	<i>363 д.</i>	С	EAF2003	
380	<b>61-Pm-145</b>	6145	<i>17.7 з.</i>	С	EAF2003	
381	<b>61-Pm-146</b>	6146	<i>5.53 з.</i>	С	EAF2003	
382	<b>61-Pm-147</b>	6147	<i>2.6234 з.</i>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Pm-148 и Pm-148m.
383	<b>61-Pm-148</b>	6148	<i>5.368 д.</i>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Pm-148m
384	<b>61-Pm-148m</b>	6118	<i>41.29 д.</i>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Pm-148g
385	<b>61-Pm-149</b>	6149	<i>53.08 ч.</i>	СР	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Pm-148 и Pm-148m.
386	<b>61-Pm-151</b>	6151	<i>28.4 ч.</i>	СР	JEFF-3.1	
<b>62.- Самарий</b>						
387	<b>62-Sm-144</b>	6244	<b>3.07</b>	СР	JENDL-3.3	
388	<b>62-Sm-145</b>	6245	<i>340 д.</i>	С	EAF2003	
389	<b>62-Sm-146</b>	6246	<i>1.03*10<sup>8</sup> з.</i>	С	EAF2003	
390	<b>62-Sm-147</b>	6247	<b>14.99</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
391	<b>62-Sm-148</b>	6248	<b>11.24</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Pm-148 и Pm-148m.
392	<b>62-Sm-149</b>	6249	<b>13.82</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Pm-148 и Pm-148m. I382
393	<b>62-Sm-150</b>	6250	<b>7.38</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
394	<b>62-Sm-151</b>	6251	<i>90 з.</i>		ENDF/B-VII	
395	<b>62-Sm-152</b>	6252	<b>26.75</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
396	<b>62-Sm-153</b>	6253	<i>46.284 ч.</i>	СР	ФОНД-2.2	
397	<b>62-Sm-154</b>	6254	<b>22.75</b>	СР	ENDF/B-VII	
<b>63.- Европий</b>						
398	<b>63-Eu-145</b>	6345	<i>5.93 д.</i>	С	EAF2003	
399	<b>63-Eu-146</b>	6346	<i>4.61 д.</i>	С	EAF2003	
<b>400</b>	<b>63-Eu-147</b>	6347	<i>24.1 д.</i>	С	EAF2003	
401	<b>63-Eu-148</b>	6348	<i>54.5 д.</i>	С	EAF2003	
402	<b>63-Eu-149</b>	6349	<i>93.1 д.</i>	С	EAF2003	Сохранены данные об образовании Pm-149 и Pm-149m.
403	<b>63-Eu-150</b>	6350	<i>36.9 з.</i>	С	EAF2003	
404	<b>63-Eu-151</b>	6351	<b>47.81</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Pm-148 и Pm-148m.
405	<b>63-Eu-152</b>	6352	<i>13.506 з.</i>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Pm-148 и Pm-148m.
406	<b>63-Eu-153</b>	6353	<b>52.19</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
407	<b>63-Eu-154</b>	6354	<i>8.590 з.</i>	СР	ENDF/B-VII	
408	<b>63-Eu-155</b>	6355	<i>4.753 з.</i>	СР	ENDF/B-VII	
409	<b>63-Eu-156</b>	6356	<i>15.19 д.</i>	СР	ENDF/B-VII	

<b>64.- Гадолиний</b>						
410	<b>64-Gd-146</b>	6446	48.27 д.	С	EAF2003	
411	<b>64-Gd-147</b>	6447	38.06 ч.	С	EAF2003	
412	<b>64-Gd-148</b>	6448	70.9 з.	С	EAF2003	
413	<b>64-Gd-149</b>	6449	9.28 д.	С	EAF2003	
414	<b>64-Gd-150</b>	6450	1.79*10 <sup>6</sup> з.	С	EAF2003	
415	<b>64-Gd-151</b>	6451	124 д.	С	EAF2003	
416	<b>64-Gd-152</b>	6452	<b>0.20</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
417	<b>64-Gd-153</b>	6453	240.4 д.	СРФ	ENDF/B-VII	
418	<b>64-Gd-154</b>	6454	<b>2.18</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
419	<b>64-Gd-155</b>	6455	<b>14.8</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
420	<b>64-Gd-156</b>	6456	<b>20.47</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
421	<b>64-Gd-157</b>	6457	<b>15.65</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
422	<b>64-Gd-158</b>	6458	<b>24.84</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
423	<b>64-Gd-160</b>	6460	<b>21.86</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
<b>65.- Тербий</b>						
424	<b>65-Tb-153</b>	6553	2.34 д.	С	EAF2003	
425	<b>65-Tb-155</b>	6555	5.32 д.	С	EAF2003	
426	<b>65-Tb-156</b>	6556	5.35 д.	С	EAF2003	
427	<b>65-Tb-156m</b>	6516	24.4 ч.	С	EAF2003	
428	<b>65-Tb-157</b>	6557	71 з.	С	EAF2003	
429	<b>65-Tb-158</b>	6558	180 з.	С	EAF2003	
430	<b>65-Tb-159</b>	6559	<b>100</b>	СР	JENDL-3.3	
431	<b>65-Tb-160</b>	6560	72.3 д.	СРФ	ENDF/B-VII	
432	<b>65-Tb-161</b>	6561	6.906 д.	С	EAF2003	
<b>66.- Диспрозий</b>						
433	<b>66-Dy-154</b>	6654	3.0*10 <sup>6</sup> з.	С	EAF2003	
434	<b>66-Dy-156</b>	6656	<b>0.06</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные о сечении и энерго-угловых распределениях вторичных нейтронов реакции (n,3n). Включены данные об образовании Tb-156 и Tb-156m.
435	<b>66-Dy-158</b>	6658	<b>0.10</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные о сечении и энерго-угловых распределениях нейтронов реакции (n,3n)
436	<b>66-Dy-159</b>	6659	144.4 д.	С	EAF2003	
437	<b>66-Dy-160</b>	6660	<b>2.34</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
438	<b>66-Dy-161</b>	6661	<b>18.91</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
439	<b>66-Dy-162</b>	6662	<b>25.51</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
440	<b>66-Dy-163</b>	6663	<b>24.90</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
441	<b>66-Dy-164</b>	6664	<b>28.18</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
442	<b>66-Dy-165</b>	6665	2.334 ч.	С	EAF2003	
443	<b>66-Dy-166</b>	6666	81.6 ч.	С	EAF2003	
<b>67.- Гольмий</b>						
444	<b>67-Ho-163</b>	6763	4570 з.	С	EAF2003	
445	<b>67-Ho-165</b>	6765	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
446	<b>67-Ho-166</b>	6766	26.83 ч.	С	EAF2003	
447	<b>67-Ho-166m</b>	6716	1.20*10 <sup>3</sup> з.	С	EAF2003	

<b>68.- Эрбий</b>						
448	<b>68-Er-160</b>	6860	28.58 ч.	С	EAF2003	
449	<b>68-Er-162</b>	6862	<b>0.139</b>	СРФ	JENDL-3.3	Граница области разрешенных резонансов завышена
<b>450</b>	<b>68-Er-164</b>	6864	<b>1.601</b>	СРФ	JENDL-3.3	Граница области разрешенных резонансов завышена
451	<b>68-Er-166</b>	6866	<b>33.503</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Ho-166m и Ho-166g
452	<b>68-Er-167</b>	6867	<b>22.869</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Ho-166m и Ho-166g
453	<b>68-Er-168</b>	6868	<b>26.978</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Рез. параметры взяты из ENDF/B-VII, но граница RRR снижена до 5 кэВ
454	<b>68-Er-169</b>	6869	9.392 д.	С	EAF2003	
455	<b>68-Er-170</b>	6870	<b>14.910</b>	СРФ	ENDF/B-VII	
456	<b>68-Er-172</b>	6872	49.3 ч.	С	EAF2003	
<b>69.- Туллий</b>						
457	<b>69-Tm-165</b>	6965	30.06 ч.	С	EAF2003	
458	<b>69-Tm-167</b>	6967	9.25 д.	С	EAF2003	
459	<b>69-Tm-168</b>	6968	93.1 д.	С	EAF2003	
460	<b>69-Tm-169</b>	6969	<b>100</b>	С	EAF2003	
461	<b>69-Tm-170</b>	6970	128.6 д.	С	EAF2003	
462	<b>69-Tm-171</b>	6971	1.92 з.	С	EAF2003	
463	<b>69-Tm-172</b>	6972	63.6 ч.	С	EAF2003	
<b>70.- Иттербий</b>						
464	<b>70-Yb-166</b>	7066	56.7 ч.	С	EAF2003	
465	<b>70-Yb-168</b>	7068	<b>0.13</b>	С	EAF2003	
466	<b>70-Yb-169</b>	7069	32.018 д.	С	EAF2003	
467	<b>70-Yb-170</b>	7070	<b>3.04</b>	С	EAF2003	
468	<b>70-Yb-171</b>	7071	<b>14.28</b>	С	EAF2003	
469	<b>70-Yb-172</b>	7072	<b>21.83</b>	С	EAF2003	
470	<b>70-Yb-173</b>	7073	<b>16.13</b>	С	EAF2003	
471	<b>70-Yb-174</b>	7074	<b>31.83</b>	С	EAF2003	
472	<b>70-Yb-175</b>	7075	4.185 д.	С	EAF2003	
473	<b>70-Yb-176</b>	7076	<b>12.76</b>	С	EAF2003	
<b>71.- Лютеций</b>						
474	<b>71-Lu-169</b>	7169	34.06 д.	С	EAF2003	
475	<b>71-Lu-170</b>	7170	2.012 д.	С	EAF2003	
476	<b>71-Lu-171</b>	7171	8.24 д.	С	EAF2003	
477	<b>71-Lu-172</b>	7172	6.70 д.	С	EAF2003	
478	<b>71-Lu-173</b>	7173	1.37 з.	С	EAF2003	
479	<b>71-Lu-174</b>	7174	3.31 з.	С	EAF2003	
480	<b>71-Lu-174m</b>	7114	142 д.	С	EAF2003	
481	<b>71-Lu-175</b>	7175	<b>97.41</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Lu-174m и Lu-174g.
482	<b>71-Lu-176</b>	7176	<b>2.59</b>	СР	ENDF/B-VII	Включены данные об образовании Lu-174m и Lu-174g, Lu-177m и Lu-177g.
483	<b>71-Lu-177</b>	7177	6.6475 д.	С	EAF2003	
484	<b>71-Lu-177m</b>	7117	160.44 д.	С	EAF2003	

<b>72.- Гафний</b>						
485	<b>72-Hf-172</b>	7272	1.87 з.	С	EAF2003	
486	<b>72-Hf-174</b>	7274	<b>0.16</b>	СРФ	JEFF-3.1	
487	<b>72-Hf-175</b>	7275	70 д.	С	EAF2003	
488	<b>72-Hf-176</b>	7276	<b>5.26</b>	СРФ	JEFF-3.1	
489	<b>72-Hf-177</b>	7277	<b>18.60</b>	СРФ	JEFF-3.1	Включены данные об образовании Lu-177m и Lu-177g, а также Hf-178n,Hf-178m,Hf-178g
490	<b>72-Hf-178</b>	7278	<b>27.28</b>	СРФ	JEFF-3.1	Включены данные об образовании Hf-179n,Hf-179m,Hf-179g
491	<b>72-Hf-178n</b>	7228	31 з.	С	EAF2003	
492	<b>72-Hf-179</b>	7279	<b>13.62</b>	СРФ	JEFF-3.1	Включены данные об образовании Hf-178n,Hf-178m,Hf-178g
493	<b>72-Hf-179n</b>	7229	25.05 д.	С	EAF2003	
494	<b>72-Hf-180</b>	7280	<b>35.08</b>	СРФ	JEFF-3.1	Включены данные об образовании Hf-178n,Hf-178m,Hf-178g, а также Hf-179n,Hf-179m,Hf-179g
495	<b>72-Hf-181</b>	7281	42.39 д.	С	EAF2003	
496	<b>72-Hf-182</b>	7282	8.9*10 <sup>6</sup> з.	С	EAF2003	
<b>73.- Тантал</b>						
497	<b>73-Ta-177</b>	7377	56.56 ч.	С	EAF2003	
498	<b>73-Ta-179</b>	7379	1.82 з.	С	EAF2003	
499	<b>73-Ta-180m</b>	7310	<b>0.012</b>	С	EAF2003	Включены данные об образовании Hf-178n,Hf-178m,Hf-178g; Hf-179n,Hf-179m,Hf-179g;Lu-177m, Lu-177g; Ta-180m, Ta-180g.
500	<b>73-Ta-181</b>	7381	<b>99.988</b>	СРФ	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Ta-180m и Ta-180g
501	<b>73-Ta-182</b>	7382	114.43 д.	СР	JEFF-3.1	Включены данные об образовании Ta-180m и Ta-180g.
502	73-Ta-183	7383	5.1 д.	С	EAF2003	
<b>74.- Вольфрам</b>						
503	<b>74- W-178</b>	7478	21.6 д.	С	EAF2003	
504	<b>74- W-180</b>	7480	<b>0.12</b>	СРФ	ФОНД-2.2	В области разрешенных оценка существенно пересмотрена. Включены данные об образовании Ta-180m и Ta-180g
505	<b>74- W-181</b>	7481	121.2 д.	С	EAF2003	
506	<b>74- W-182</b>	7482	<b>26.50</b>	СРФ	ФОНД-2.2	Внесен ряд существенных изменений. Включены данные об образовании Hf-178n,Hf-178m,Hf-178g; Hf-179n,Hf-179m,Hf-179g; Ta-180m, Ta-180g.
507	<b>74- W-183</b>	7483	<b>14.31</b>	СРФ	NEW	
508	<b>74- W-184</b>	7484	<b>30.64</b>	СРФ	NEW	
509	<b>74- W-185</b>	7485	75.1 д.	С	EAF2003	
510	<b>74- W-186</b>	7486	<b>28.43</b>	СРФ	NEW	
511	<b>74- W-188</b>	7488	69.78 д.	С	EAF2003	

<b>75.- Рений</b>						
512	<b>75-Re-182</b>	7582	64.0 ч.	С	ЕАФ2003	
513	<b>75-Re-183</b>	7583	70.0 д.	С	ЕАФ2003	
514	<b>75-Re-184</b>	7584	38.0 д.	С	ЕАФ2003	Включены данные об образовании Та-180 ,Та-180m.
515	<b>75-Re-184m</b>	7514	169.0 д.	С	ЕАФ2003	Включены данные об образовании Та-180 ,Та-180m.
516	<b>75-Re-185</b>	7585	<b>37.40</b>	СР	ЕНДФ/В-VII	Граница RRR и URR снижена с 2000эВ до 500 эВ. Пересмотрено сечение захвата в URR.Включены данные об образовании Re-186m и Re184m.
517	<b>75-Re-186</b>	7586	3.7186 д.	С	ЕАФ2003	Включены данные об образовании Re-184m.g.
518	<b>75-Re-186m</b>	7516	2.0.*10 <sup>5</sup> з.	С	ЕАФ2003	Включены данные об образовании Re-184m.g и Re-186g
519	<b>75-Re-187</b>	7587	<b>62.60</b>	СР	ЕНДФ/В-VII	Граница RRR и URR снижена с 2000эВ до 600 эВ. Пересмотрено сечение захвата в URR..
520	<b>75-Re-189</b>	7589	24.3 ч.	С	ЕАФ2003	
<b>76.- Осмий</b>						
521	<b>76-Os-nat</b>	7600		СРФ	ФОНД-2.2	
522	<b>76-Os-184</b>	7684	<b>0.02</b>	С	ЕАФ2003	
523	<b>76-Os-185</b>	7685	93.6 д.	С	ЕАФ2003	
524	<b>76-Os-186</b>	7686	<b>1.59</b>	С	ЕАФ2003	
525	<b>76-Os-187</b>	7687	<b>1.60</b>	С	ЕАФ2003	
526	<b>76-Os-188</b>	7688	<b>13.29</b>	С	ЕАФ2003	
527	<b>76-Os-189</b>	7689	<b>16.21</b>	С	ЕАФ2003	
528	<b>76-Os-190</b>	7690	<b>26.36</b>	С	ЕАФ2003	
529	<b>76-Os-191</b>	7691	15.4 д.	С	ЕАФ2003	
530	<b>76-Os-192</b>	7692	<b>40.93</b>	С	ЕАФ2003	
531	<b>76-Os-193</b>	7693	30.11 ч.	С	ЕАФ2003	
532	<b>76-Os-194</b>	7694	6.0 з.	С	ЕАФ2003	
<b>77.- Иридий</b>						
533	<b>77-Ir-188</b>	7788	41.5 ч.	С	ЕАФ2003	Включены данные лб образовании Re-184m.g и Re-186 m.g.
534	<b>77-Ir-189</b>	7789	13.2 д.	С	ЕАФ2003	Сохранена только 9/107.
535	<b>77-Ir-190</b>	7790	11.78 д.	С	ЕАФ2003	Сохранена только 9/22
536	<b>77-Ir-191</b>	7791	<b>37.3</b>	СРФ	ЕНДФ/В-VII	Включены данные об образовании Ir-192m и Ir-192g
537	<b>77-Ir-192</b>	7792	73.827 д.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/17, 9/102 и 10/4
538	<b>77-Ir-192n</b>	7722	241 з.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/17, 9/102 и 10/4
539	<b>77-Ir-193</b>	7793	<b>62.7</b>	СРФ	ЕНДФ/В-VII	Включены данные об образовании Ir-192m.g и Ir-194m. Желательно сформировать секцию MF=9, MT=4 на основе данных файлов MF=3 и MF=12.
540	<b>77-Ir-193m</b>	7713	10.53 д.	С	ЕАФ2003	Включены данные об образовании Ir-192m.g и Ir-194m.
541	<b>77-Ir-194m</b>	7714	171 д.	С	ЕАФ2003	

<b>78.- Платина</b>						
542	<b>78-Pt-nat</b>	7800		СРФ	ФОНД-2.2	
543	<b>78-Pt-188</b>	7888	10.2 д.	С	ЕАФ2003	
544	<b>78-Pt-190</b>	7890	<b>0.014</b>	С	ЕАФ2003	
545	<b>78-Pt-191</b>	7891	2.862 д.	С	ЕАФ2003	
546	<b>78-Pt-192</b>	7892	<b>0.782</b>	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/102 и 9/103
547	<b>78-Pt-193</b>	7893	50 г.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/103, 9/104 и 10/4
548	<b>78-Pt-193m</b>	7813	4.33 д.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/103, 9/103 и 10/4
549	<b>78-Pt-194</b>	7894	<b>32.967</b>	С	ЕАФ2003	Сохранены 9/103, 9/104, 9/105, 9/32, 9/28 и 9/16
<b>550</b>	<b>78-Pt-195</b>	7895	<b>33.832</b>	С	ЕАФ2003	Сохранены 9/104, 9/105, 9/32, 9/17, 9/28, 9/32, 9/33 и 10/4
551	<b>78-Pt-195m</b>	7815	4.010 д.	С	ЕАФ2003	Сохранены 9/104, 9/105, 9/32, 9/17, 9/28, 9/32, 9/33 и 10/4
552	<b>78-Pt-196</b>	7896	<b>25.242</b>	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/105 и 9/32, 9/33 и 9/16
553	<b>78-Pt-198</b>	7898	<b>7.163</b>	С	ЕАФ2003	
554	<b>78-Pt-202</b>	7802	44 ч.	С	ЕАФ2003	
<b>79.- Золото</b>						
555	<b>79-Au-194</b>	7994	38.02 ч.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/104, 9/28 и 9/106
556	<b>79-Au-195</b>	7995	186.098 д.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/22, 9/28 и 9/103, 9/104, 9/106, 9/107, 9/111
557	<b>79-Au-196</b>	7996	6.1669 д.	С	ЕАФ2003	Сохранены только 9/22, 9/28 и 9/103, 9/104, 9/106, 9/107
558	<b>79-Au-197</b>	7997	<b>100</b>	СРФ	ENDF/B-VII	Файл дополнен данными о сечениях реакций (n,t) и (n,nd). Включены данные об образовании Pt-195m,g; Ir- 193m,g и Au-198 m,g
559	<b>79-Au-198</b>	7998	2.6956 д.	С	ЕАФ2003	Сохранена только 9/22.
560	<b>79-Au-198m</b>	7918	2.27 д.	С	ЕАФ2003	Сохранена только 9/22.
561	<b>79-Au-199</b>	7999	3.139 д.	С	ЕАФ2003	Сохранена только 9/16.
<b>80.- Ртуть</b>						
562	<b>80-Hg-194</b>	8094	444 г.	С	ЕАФ2003	Сохранена только секция 9/102.
563	<b>80-Hg-195m</b>	8015	41.6 ч.	С	ЕАФ2003	Сохранена только секция 9/22. MT4 переведена из MF3 в MF10
564	<b>80-Hg-196</b>	8096	<b>0.15</b>	СРФ	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Pt-193m и Hg-195m.
565	<b>80-Hg-197</b>	8097	64.14 ч.	С	ЕАФ2003	Сохранены данные об образовании Pt-193m,g, Pt-195m,g и Hg-195m,g.
566	<b>80-Hg-198</b>	8098	<b>9.97</b>	СРФ	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Pt-195m,g и Au-198 m,g
567	<b>80-Hg-199</b>	8099	<b>16.87</b>	СРФ	JENDL-3.3	Включены данные об образовании Au-198 m,g и Pt-195m,g
568	<b>80-Hg-200</b>	8020	<b>23.10</b>	СРФ	JENDL-3.3	
569	<b>80-Hg-201</b>	8001	<b>13.18</b>	СРФ	JENDL-3.3	
570	<b>80-Hg-202</b>	8002	<b>29.86</b>	СРФ	JENDL-3.3	
571	<b>80-Hg-203</b>	8003	46.595 д.	С	ЕАФ2003	
572	<b>80-Hg-204</b>	8004	<b>6.87</b>	СРФ	JENDL-3.3	

<b>81.- Таллий</b>						
573	<b>81-Tl-nat</b>	8100		CP	CENDL-2.1	Внесены небольшие коррекции в сечение захвата и в полное сечение в окрестности 50 кэВ.
574	<b>81-Tl-200</b>	8120	26.1 ч.	C	EAF2003	
575	<b>81-Tl-201</b>	8101	72.912 ч.	C	EAF2003	
576	<b>81-Tl-202</b>	8102	12.23 д.	C	EAF2003	
577	<b>81-Tl-203</b>	8103	<b>29.524</b>	C	EAF2003	
578	<b>81-Tl-204</b>	8104	3.78 з.	C	EAF2003	
579	<b>81-Tl-205</b>	8105	<b>70.476</b>	C	EAF2003	
<b>82.- Свинец</b>						
580	<b>82-Pb-202</b>	8202	5.25*10 <sup>4</sup> з.	C	EAF2003	
581	<b>82-Pb-203</b>	8203	51.92 ч.	C	EAF2003	
582	<b>82-Pb-204</b>	8204	<b>1.4</b>	CP	JEFF-3.1	
583	<b>82-Pb-205</b>	8205	1.73*10 <sup>7</sup> з.	C	EAF2003	
584	<b>82-Pb-206</b>	8206	<b>24.1</b>	CP	JEFF-3.1	
585	<b>82-Pb-207</b>	8207	<b>22.1</b>	CP	JEFF-3.1	
586	<b>82-Pb-208</b>	8208	<b>52.4</b>	CP	JEFF-3.1	
587	<b>82-Pb-210</b>	8210	22.20 з.	C	EAF2003	
<b>83.- Висмут</b>						
588	<b>83-Bi-205</b>	8305	15.31 д.	C	EAF2003	
589	<b>83-Bi-206</b>	8306	6.243 д.	C	EAF2003	
590	<b>83-Bi-207</b>	8307	32.9 з.	C	EAF2003	
591	<b>83-Bi-208</b>	8308	3.68*10 <sup>5</sup> з.	C	EAF2003	
592	<b>83-Bi-209</b>	8309	<b>100</b>	CPФ	БРОНД-3	Включены данные об образовании Bi-210m,g
593	<b>83-Bi-210</b>	8310	5.012 д.	C	EAF2003	
594	<b>83-Bi-210m</b>	8330	3.04*10 <sup>6</sup> з.	C	EAF2003	Секция MF=4 перенесена из файла MF=3 в файл MF=10.
<b>84.- Полоний</b>						
595	<b>84-Po-206</b>	8406	8.8 д.	C	EAF2003	
596	<b>84-Po-208</b>	8408	2.898 з.	C	EAF2003	
597	<b>84-Po-209</b>	8409	102 года	C	EAF2003	
598	<b>84-Po-210</b>	8410	138.376 д.	C	EAF2003	
599	<b>86-Rn-222</b>	8622	3.8235 д.	C	EAF2003	
<b>88.- Радий</b>						
600	<b>88-Ra-223</b>	8823	11.43 д.	CP	JENDL-3.3	
601	<b>88-Ra-224</b>	8824	3.6319 д.	CP	JENDL-3.3	
602	<b>88-Ra-225</b>	8825	14.9 д.	CP	JENDL-3.3	
603	<b>88-Ra-226</b>	8826	1600 з.	CP	JENDL-3.3	
604	<b>88-Ra-228</b>	8827	5.75 з.	C	EAF2003	
<b>89.- Актиний</b>						
606	<b>89-Ac-225</b>	8925	10 д.	CP	JENDL-3.3	Включено сечение деления и откорректировано сечение захвата при высоких энергиях на основе EAF-2003. Приведен спектр нейтронов деления.
606	<b>89-Ac-226</b>	8926	29.37 ч.	CP	JENDL-3.3	Включено сечение деления и откорректировано сечение захвата при высоких энергиях на основе EAF-2003. Приведен спектр нейтронов деления.
607	<b>89-Ac-227</b>	8927	21.772 года	CP	JENDL-3.3	Сечение захвата заменено на оценку из EAF-2003.



<b>90.- Торий</b>						
608	<b>90-Th-227</b>	9027	<i>18.68 д.</i>	CP	JENDL-3.3	Откорректированы сечения захвата и деления. Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН
609	<b>90-Th-228</b>	9028	<i>1.9116 года</i>	CP	ENDF/B-VII	Откорректированы сечения захвата и деления. Введены 8-групповые данные о ЗН
610	<b>90-Th-229</b>	9029	<i>7340 г.</i>	CP	ENDF/B-VII	Откорректированы сечения деления согласно эксп. Кобаяши (2001). Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН
611	<b>90-Th-230</b>	9030	<i>7.538*10<sup>4</sup> г.</i>	CP	JENDL-3.3	Откорректированы сечения деления выше 2 МэВ. Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН
612	<b>90-Th-231</b>	9031	<i>25.52 ч.а</i>	C	EAF2003	
613	<b>90-Th-232</b>	9032	<b>100</b>	CPФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН
614	<b>90-Th-234</b>	9034	<i>24.10 д.</i>	CP	JENDL-3.3	Откорректированы сечения деления выше 1.5 МэВ. Введены 8-групповые данные о ЗН
<b>91.- Протактиний</b>						
615	<b>91-Pa-229</b>	9129	<i>1.50 д.</i>	C	EAF2003	
616	<b>91-Pa-230</b>	9130	<i>17.4 дня</i>	C	EAF2003	
617	<b>91-Pa-231</b>	9131	<i>3.2760*10<sup>4</sup> г.</i>	CP	JENDL-3.3	Откорректированы сечения деления выше 4 МэВ. Введены 8-групповые данные о ЗН
618	<b>91-Pa-232</b>	9132	<i>1.31 дня</i>	CP	JEFF-3.1	Откорректированы сечения деления выше 0.5 МэВ. Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН
619	<b>91-Pa-233</b>	9133	<i>26.975 дня</i>	CP	JEFF-3.1	
<b>92.- Уран</b>						
620	<b>92-U-230</b>	9230	<i>20.8 дня</i>	C	EAF2003	
621	<b>92-U-231</b>	9231	<i>4.2 дня</i>	C	EAF2003	
622	<b>92-U-232</b>	9232	<i>68.9 г.</i>	CP	JEFF-3.1	Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН. Желательно уточнение сечений на основе новых эксп. данных о RI.
623	<b>92-U-233</b>	9233	<i>1.592*10<sup>5</sup> г.</i>	CPФ	ENDF/B-VII	Введены существенные модификации на основе оценки Маслова. Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН.
624	<b>92-U-234</b>	9234	<b>0.0054</b>	CP	JEFF-3.1	Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН.
625	<b>92-U-235</b>	9235	<b>0.7204</b>	CPФ	ENDF/B-VII	□ведена коррекция на пропуск уровней в области разрешенных резонансов. Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
626	<b>92-U-236</b>	9236	<i>2.342*10<sup>7</sup> г.</i>	CPФ	JEFF-3.1	Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН.
627	<b>92-U-237</b>	9237	<i>6.75 д.</i>	CPФ	JEFF-3.1	Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН.
628	<b>92-U-238</b>	9238	<b>99.2742</b>	CPФ	ENDF/B-VII	Введены небольшие изменения. Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.

<b>93.- Нептуний</b>						
629	<b>93-Np-234</b>	9334	4.4 дня	С	EAF2003	
630	<b>93-Np-235</b>	9335	396.1 дня	СР	JEFF-3.1	Пересмотрены сечения захвата и деления; добавлены данные MF3 MT=103, 107 и MF9 MT=102. Введены 8-групповые данные о ЗН.
631	<b>93-Np-236</b>	9336	$1.54 \cdot 10^5$ з.	СР	ENDF/B-VII	Добавлены данные MF10 MT4. Введены 8-групповые данные о ЗН.
632	<b>93-Np-237</b>	9337	$2.144 \cdot 10^6$ з.	СРФ	БРОНД-3	Введены 8 групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
633	<b>93-Np-238</b>	9338	2.117 дня	СР	JENDL-3.3	Добавлены данные MF9 MT=17. Введены 8 групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP. Эксп. данные скудны и оценки разных авторов противоречивы.
634	<b>93-Np-239</b>	9339	2.356 дня	СР	JENDL-3.3	Откорректировано сечение деления ниже 40 кэВ
<b>94.- Плутоний</b>						
635	<b>94-Pu-236</b>	9436	2.858 з.	СР	JEFF-3.1	Введены 8-групповые данные о ЗН, такие, как для плутония-238.
636	<b>94-Pu-237</b>	9437	45.2 дня	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН, такие, как для плутония-239.
637	<b>94-Pu-238</b>	9438	87.7 з.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
638	<b>94-Pu-239</b>	9439	$2.411 \cdot 10^4$ з.	СРФ	JEFF-3.1	Изменены спектры ЗН. Добавлены сечения реакций с вылетом заряженных ч.тиц. Откорректированы гамма-выходы. Добавлены выходы FP.
639	<b>94-Pu-240</b>	9440	6564 з.	СРФ	БРОНД-3	Данные ограничены 20 МэВ. Введены 8-групповые данные о ЗН. MF=6, MT=18 заменено на MF=5, MT=18 из ENDF/B-VII. В MF=8 включены MT=454 и 459, а MT=16, 17 и 102 удалены. Добавлены выходы FP.
640	<b>94-Pu-241</b>	9441	14.290 з.	СРФ	NEW	Компиляция новых оценок с данными из ENDF/B-VII, JENDL-3.1, ФОНД-2.2, JEFF-3.1, EAF-3. Добавлены выходы FP.
641	<b>94-Pu-242</b>	9442	$3.75 \cdot 10^5$ з.	СРФ	MASLOV	Добавлены выходы FP. Введены 8-групповые данные о ЗН. Включены данные об образовании фотонов из JEFF-3.1. Добавлены выходы FP.
642	<b>94-Pu-243</b>	9443	4.956 ч.	СРФ	ФОНД-2.2	Введены 8-групповые данные о ЗН.
643	<b>94-Pu-244</b>	9444	$8.00 \cdot 10^7$ з.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН, такие, как для Pu-242.
644	<b>94-Pu-246</b>	9446	10.84 д.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
645	<b>94-Pu-247</b>	9447	2.27 д.	С	EAF2003	Приводятся данные только о сечениях деления и реакций (n,2n) и (n,3n)

<b>95.- Америций</b>						
646	<b>95-Am-240</b>	9540	50.8 ч.	С	EAF2003	Откорректированы сечения деления и захвата.
647	<b>95-Am-241</b>	9541	432.2 года	СРФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
648	<b>95-Am-242</b>	9542	16.02 ч.	СР	JENDL-3.3	Добавлена секция MF=10, MT=4 Введены 8-групповые данные о ЗН.
649	<b>95-Am-242m</b>	9512	141 года	СРФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
650	<b>95-Am-243</b>	9543	7370 г.	СРФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
651	<b>95-Am-244</b>	9544	10.1 ч.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
<b>96.- Кюрий</b>						
652	<b>96-Cm-240</b>	9640	27 д.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
653	<b>96-Cm-241</b>	9641	32.8 д.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
654	<b>96-Cm-242</b>	9642	162.8 д.	СРФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
655	<b>96-Cm-243</b>	9643	29.1 год	СРФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
656	<b>96-Cm-244</b>	9644	18.10 г.	СРФ	БРОНД-3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
657	<b>96-Cm-245</b>	9645	8500 г.	СР	ENDF/B-VII	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
658	<b>96-Cm-246</b>	9646	4760 г.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
659	<b>96-Cm-247</b>	9647	$1.56 \cdot 10^7$ г.	СР	ENDF/B-VII	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
660	<b>96-Cm-248</b>	9648	$3.48 \cdot 10^5$ г.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
661	<b>96-Cm-249</b>	9649	64.15 м.ут	СР	ENDF/B-VII	Введены 8-групповые данные о ЗН.
662	<b>96-Cm-250</b>	9650	$\approx 8.3 \cdot 10^3$ г.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
<b>97.- Беркелий</b>						
663	<b>97-Bk-245</b>	9745	4.94 дня	С	EAF2003	
664	<b>97-Bk-246</b>	9746	1.80 дня	С	EAF2003	
665	<b>97-Bk-247</b>	9747	1380 г.	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
666	<b>97-Bk-248</b>	9748	> 9 г.	С	EAF2003	Введены 8-групповые данные о ЗН.
667	<b>97-Bk-249</b>	9749	330 д.	СР	ENDF/B-VII	Введены 8-групповые данные о ЗН.
668	<b>97-Bk-250</b>	9750	3.212 ч.а	СР	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.

<b>98.- Калифорний</b>						
669	<b>98-Cf-246</b>	9846	35.7 ч.	C	EAF2003	
670	<b>98-Cf-248</b>	9848	333.5 д.	C	EAF2003	
671	<b>98-Cf-249</b>	9849	351 з.	CP	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
672	<b>98-Cf-250</b>	9850	13.08 з.	CP	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
673	<b>98-Cf-251</b>	9851	898 з.	CP	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
674	<b>98-Cf-252</b>	9852	2.645 з.	CP	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
<b>675</b>	<b>98-Cf-253</b>	9853	17.81 д.	CP	ENDF/B-VII	Введены 8-групповые данные о ЗН.
676	<b>98-Cf-254</b>	9854	60.5 д.	C	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
<b>99.- Эйнштейний</b>						
677	<b>99-Es-251</b>	9951	33 ч.а	C	EAF2003	
678	<b>99-Es-252</b>	9952	471.7 д.	C	EAF2003	
679	<b>99-Es-253</b>	9953	20.47 д.	CP	ФОНД-2.2	Введены 8-групповые данные о ЗН.
680	<b>99-Es-254</b>	9954	275.7 д.	CP	JENDL-3.3	Существенно откорректированы сечения деления и захвата. Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
681	<b>99-Es-254m</b>	9914	39.3 ч.а	C	EAF2003	
682	<b>99-Es-255</b>	9955	39.8 д.	CP	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН.
<b>100.- Фермий</b>						
683	<b>100-Fm-252</b>	0052	25.39 ч.а	C	EAF2003	
684	<b>100-Fm-253</b>	0053	3 дня	C	EAF2003	
685	<b>100-Fm-255</b>	0055	20.07 ч.а	CP	JENDL-3.3	Введены 8-групповые данные о ЗН. Добавлены выходы FP.
686	<b>100-Fm-257</b>	0057	100.5 д.	C	EAF2003	

Часть 2. Данные о законах рассеяния медленных нейтронов

№	Материал	МАТ	Комментарий
1	H (H <sub>2</sub> O)	0001	EVAL-JAN04 Keinert, Mattes (LANL)
2	Параводород	0002	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
3	Ортоводород	0003	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
4	H(ZrH)	0007	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
5	D(D <sub>2</sub> O)	0011	EVAL-DEC69 Koppel, Houston (GA)
6	Парадейтерий	0012	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
7	Отродейтерий	0013	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
8	Бериллий металлический	0026	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
9	Be (BeO)	0027	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
10	O (BeO)	0028	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
11	Графит	0031	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
12	C (CH <sub>4</sub> ) (метан-газ)	0033	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
13	C(CH <sub>4</sub> ) (метан -конденсат)	0034	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
14	H( CH <sub>2</sub> ) (полиэтилен)	0037	EVAL-DEC69 Koppel, Houston, Sprevak (GA)
15	Бензин	0040	EVAL-DEC69 Koppel, Houston, Borgonovi (GA)
16	Алюминий	0045	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
17	Железо	0056	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
18	Zr (ZrH)	0058	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
19	O(UO <sub>2</sub> )	0075	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)
20	U(UO <sub>2</sub> )	0076	EVAL-APR93 MacFarlane (LANL)