

**60 лет**  
**1964-2024**

**БНАБ**

– основа проектных и  
научно-исследовательских  
расчётов быстрых  
реакторов

**Базы данных константного  
обеспечения н/ф расчётов  
быстрых реакторов на основе  
РОСФОНД-2020.2**



Мантуров Геннадий Николаевич, д.т.н.  
АО «ГНЦ РФ-ФЭИ им. А.И.Лейпунского»



28– 31.05 2024года



- ❖ Повышение требований к экономическим и эксплуатационным показателям ЯЭУ ставит задачу повышения точности расчётного предсказания н/ф характеристик (распределений нейтронных и фотонных полей в активной зоне и защите), как работающих, так и новых, проектируемых реакторных установок с реакторами на быстрых нейтронах.
- ❖ Одной из основных является задача совершенствования имеющихся и разработка новых, более совершенных программных средств и баз данных для обеспечения н/ф расчётов активной зоны, радиационной защиты и ЗЯТЦ.
- ❖ Важнейшей при этом является задача оценки неопределённости (точности) разрабатываемых программных средств и выработка рекомендаций по снижению неопределённостей и повышению точности расчётов.

- ❖ Сегодня инженерные нейтронно-физические расчеты активных зон реакторов на быстрых нейтронах (РБН) проводятся с использованием системы многогрупповых констант **БНАБ-93**, формат которой был выработан в 1990 году, а широкое практическое использование началось в конце 90-ых - начале 2000-ых.
- ❖ Константное обеспечение **CONSYST/БНАБ (ABBN)** обеспечивает подготовку ядерно-физических констант для н/ф расчетов, как с использованием инженерных, так и прецизионных кодов на основе метода Монте-Карло.
- ❖ Разработанная система программ и архивов **ИНДЭКС** позволяет проводить оценку погрешности получаемых расчётных результатов с использованием результатов микро (дифференциальных) и макро (реакторно-физических) экспериментов

# Фундаментальные основы и развитие системы групповых констант **БНАБ**

## ❑ **БНАБ-64**

И.И. Бондаренко  
М.Н. Николаев  
Л.П. Абаган  
Н.О. Базазянц



Игорь  
Ильич  
Бондаренко



Марк  
Николаевич  
Николаев



Лили  
Паруйровна  
Абаган



Нина  
Оганесовна  
Базазянц

## ❑ **БНАБ-78**

➤ АРАМАКО-С1

## ❑ **БНАБ-90**

➤ АВВН90/CONSYST  
(RSICC/DLC-182)

## ❑ **БНАБ-93**

➤ Сертификат  
ГСССД №444-95

## ❑ **БНАБ-РФ**

➤ (2005-2010)  
➤ (РОСФОНД-2010)

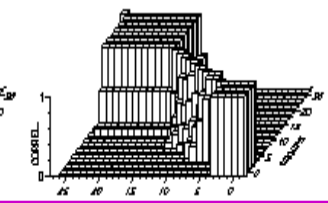
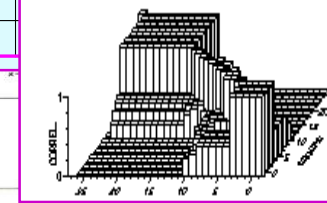
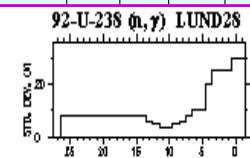
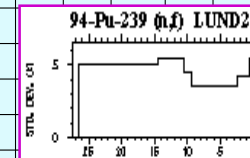
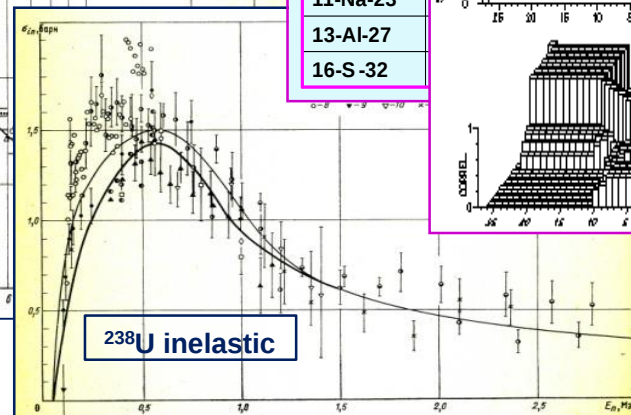
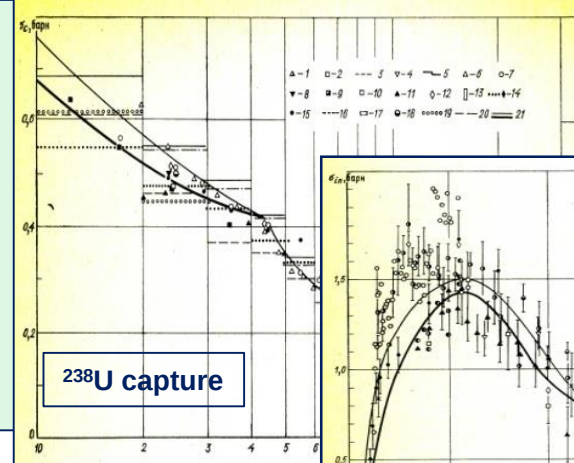


ГРУППОВЫЕ  
КОНСТАНТЫ  
ДЛЯ РАСЧЕТА  
РЕАКТОРОВ  
И ЗАЩИТЫ

Матрицы погрешностей групповых констант **БНАБ**  
всех материалов для оценки точности н/ф расчетов

| Нуклиды  | $\eta$ | $\eta$ | $\eta'$ | $\mu$ | tot |
|----------|--------|--------|---------|-------|-----|
| 1-H-1    |        | +      |         |       | +   |
| 3-Li-6   |        |        |         |       |     |
| 3-Li-7   | +      | +      |         |       | +   |
| 4-Be-9   | +      |        |         | +     | +   |
| 5-B-10   | +      |        | +       |       |     |
| 5-B-11   | +      |        |         |       |     |
| 6-C-12   |        | +      | +       | +     | +   |
| 7-N-14   |        |        |         |       |     |
| 8-O-16   |        |        |         |       |     |
| 9-F-19   |        |        |         |       |     |
| 11-Na-23 |        |        |         |       |     |
| 13-Al-27 |        |        |         |       |     |
| 16-S-32  |        |        |         |       |     |

| Нуклиды  | $\eta$ | $\eta$ | $\eta'$ | $\mu$ | tot |
|----------|--------|--------|---------|-------|-----|
| 24-Cr    | +      | +      | +       | +     | +   |
| 24-Cr-50 | +      |        |         |       |     |
| 24-Cr-52 | +      |        |         |       |     |
| 25-Mn-55 | +      |        | +       |       |     |
| 26-Fe    | +      | +      | +       | +     | +   |
| 26-Fe-56 | +      |        |         |       |     |
| 26-Fe-58 | +      |        |         |       |     |





## Отделение ядерной энергетики

От Первой атомной к энергетике будущего.

О ФЭИ / Отделение ядерной энергетики / Центр интегральных экспериментов и реакторных констант (ЦИЭРК) / База данных групповых констант для расчета реакторов и защиты (БНАБ)

## База данных групповых констант для расчета реакторов и защиты (БНАБ)

В начале 50-х годов XX столетия в ГНЦ РФ – ФЭИ в связи с потребностями нейтронных расчетов быстрых реакторов был дан старт разработке необходимых для расчета групповых нейтронных констант.



В 1980-1982 гг. была разработана библиотека групповых нейтронных констант для расчета реакторов и защиты, которая получила название БНАБ. Название БНАБ составлено по начальным буквам фамилий авторов: Бондаренко И.И., Николаев М.Н., Абегин Л.П., Базовиц Н.О.

В 1984 г. вышла книга «Групповые константы для расчета ядерных реакторов», которая сразу же была переведена на английский и французский языки. За рубежом константы БНАБ получили широкое распространение и мировую известность как система ABBN.

Создаваемая в начале 90-х версия констант БНАБ-93 совместно с системой подготовки макро- и микроконстант CONSYST широко используется в настоящее время в расчетах быстрых реакторов всех типов в пакетах проектных кодов и кодов сопровождения (TRIGEX, JAR-FR, FACT-BR, REACTOR, ГЕФЕСТ).

В 1995 г. библиотека БНАБ-93 аттестована Государственной службой стандартных справочных данных в качестве рекомендуемых справочных данных (Сертификат ГССОД № 444-95), а в 2014 году получено свидетельство о государственной регистрации № 2014620091.

Современные версии библиотек многогрупповых констант – БНАБ-РФ, БНАБ-БР (свидетельства о государственной регистрации баз данных № 2016620461 и № 2014620365) созданы на основе Российской национальной библиотеки оцененных нейтронных данных РОСФОНД-2010.

В настоящее время активно ведутся работы по развитию обновленной версии библиотеки констант БНАБ-РФ, её верификации под задачи расчета инновационных проектов быстрых реакторов и радиационной защиты. Проводятся работы по пересмотру групповых констант, актуальные в свете процессов естественного «старения» нейтронных данных, связанных с поступлением новой, более современной и более точной информации и/или пополнением и пересмотром старой.



### Отделение ядерной энергетики

Основные направления научной  
деятельности

Реакторы на быстрых нейтронах

Малая атомная энергетика и  
автономные энергисточники

Быстрые физические стенды

Центр интегральных экспериментов  
и реакторных констант (ЦИЭРК)

Услуги

Физика реакторов

Теплофизика и безопасность АЭС

Жидкометаллические технологии,  
радиационная и экология

История создания БФС

Патенты, свидетельства

Монографии, справочники, учебники



# БНАБ

Страничка на сайте  
АО «ГНЦ РФ-ФЭИ»

# Проект БНАБ-93

– аттестованная система групповых нейтронных констант для расчетов реакторов и защиты

Созданная в начале 90-х версия констант **БНАБ-93** широко используется в настоящее время в расчетах быстрых реакторов всех типов в пакетах проектных кодов и кодов сопровождения (**TRIGEX, JAR-FR, FACT-BR, REACTOR, ГЕФЕСТ**) совместно с системой программ подготовки данных **CONSYST**.

**БНАБ-93** в 1995 г. была аттестована (**Сертификат ГСССД № 444-95**), а в 2014 году получено свидетельство о государственной регистрации №2014620091.

На данный момент ведутся работы по развитию обновленной версии констант **БНАБ-РФ** и их верификации под задачи расчета радиационной защиты. В 2015 году на **БНАБ-РФ** получено свидетельство о государственной регистрации №2016620461.



# Проект ФОНД-2.2

(библиотека Файлов Оцененных Нейтронных Данных)

**ФОНД-2.2** — это компиляция оценок нейтронных сечений для примерно 150 материалов (нуклидов) на основе верификации и отбора из имеющихся зарубежных файлов: ENDF/B-IV, JENDL-3 и др.

На основе файлов ФОНД-2.2 была разработана версия библиотеки групповых констант БНАБ-93.

Версия ФОНД-2.2 находится в открытом доступе

на сайте МАГАТЭ <https://www-nds.iaea.org/exfor/endlf.htm>



*Проект завершен*

# Проект РОСФОНД (1/2)

## (РОСсийская библиотека Файлов Оцененных Нейтронных Данных)

**РОСФОНД** – это компиляция современных оценок нейтронных сечений для более 680 материалов (нуклидов и смесей), верифицированных в расчётах интегральных бенчмарк-экспериментов.

Требуется постоянная работа по проекту **РОСФОНД**: поддержание, совершенствование, обновление, верификация новых файлов на основании последних экспериментальных данных с целью повышения точности расчётов НФХ РБР.

*В 2005-2006 гг. на основании договора с Минобрнаука России на работу «Создание национальной библиотеки нейтронных данных» (по приоритетному направлению «Энергетика и энергосбережение», лот ЭЭ.12.1/001) была создана первая версия РОСФОНД.*

# Проект РОСФОНД (2/2)

- ☐ **Создание** - 2005-2006гг. по контракту с Роснаукой.
- ☐ Содержит оцененные нейтронные данные для всех стабильных и радиоактивных ядер с  $T_{1/2} > 1$  day.
- ☐ **Источники:**
  - ФОНД-2.2, БРОНД-2 и -3,
  - JENDL-3.3,
  - ENDF/B-VII,
  - JEFF-3.1 и EAF-2003.
- ☐ **Экспериментальные данные** - EXFOR.
- ☐ **Состав библиотеки:**
  - 686 файлов нуклидов,
  - 20 файлов – законы рассеяния нейтронов
  - 100 файлов с обоснованиями оценок



- ☐ РОСФОНД доступен:
- ☐ *Файлы в формате ENDF6 и ACE*
- ☐ <http://www.ippe.ru/podr/abbn/index.php>

## Отделение ядерной энергетики

От Первой атомной к энергетике будущего.

О ФЭИ / Отделение ядерной энергетики / Центр интегральных экспериментов и реакторных констант (ЦИЭРК) / РОСФОНД

## РОСФОНД – РОССИЙСКАЯ БИБЛИОТЕКА ФАЙЛОВ ОЦЕНЕННЫХ НЕЙТРОННЫХ ДАННЫХ

Скачать библиотеку РОСФОНД (ACE формат)

В 2005–2007 гг. были выполнены работы по созданию Российской национальной библиотеки оцененных нейтронных данных РОСФОНД по контракту с Минобрнаукой.

РОСФОНД – это компиляция самых современных оценок нейтронных сечений и законов рассеяния для более чем 680 материалов (нуклидов – отдельных изотопов и элементов) на основе их тщательного сравнительного анализа и верификации в расчетах многочисленных интегральных бенчмарк-экспериментов.

Современная версия РОСФОНД-2010 содержит оцененные нейтронные данные для всех стабильных и радиоактивных ядер и находится в открытом доступе, в том числе на сайте МАГАТЭ.

Источники данных: (1) библиотеки оцененных нейтронных данных: ФОНД-2.2, БРОНД-2 и БРОНД-3, JENDL-3.3, ENDF/B-VII, JEFF-3.1 и EAF-2003; (2) экспериментальные данные (EXFOR).

Состав библиотеки:

- 686 файлов данных для отдельных изотопов и элементов;
- 20 файлов – законы рассеяния тепловых нейтронов;
- 100 текстовых файлов с описаниями обоснований принятых оценок.

Интерактивная таблица позволяет обратиться к текстовым обоснованиям отбора файлов оцененных нейтронных данных для всех изотопов данного элемента и собственно к файлам оцененных данных для каждого изотопа. Обоснования представлены в виде отдельных документов в формате pdf. Файлы оцененных данных приведены в текстовом формате ENDF-6.

Сведения по каждому элементу можно получить, нажав на соответствующую ячейку в таблице.

| Группа | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Период |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 1      | 1 H   |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 2 He  |
| 2      | 3 Li  | 4 Be  |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 5 B   | 6 C   | 7 N   | 8 O   | 9 F   | 10 Ne |
| 3      | 11 Na | 12 Mg |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       | 13 Al | 14 Si | 15 P  | 16 S  | 17 Cl | 18 Ar |
| 4      | 19 K  | 20 Ca | 21 Sc | 22 Ti | 23 V  | 24 Cr | 25 Mn | 26 Fe | 27 Co | 28 Ni | 29 Cu | 30 Zn | 31 Ga | 32 Ge | 33 As | 34 Se | 35 Br | 36 Kr |
| 5      | 37 Rb | 38 Sr | 39 Y  | 40 Zr | 41 Nb | 42 Mo | 43 Tc | 44 Ru | 45 Rh | 46 Pd | 47 Ag | 48 Cd | 49 In | 50 Sn | 51 Sb | 52 Te | 53 I  | 54 Xe |
| 6      | 55 Cs | 56 Ba | 57 La | 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb | 71 Lu |       |
| 7      | 87 Fr | 88 Ra | 89 Ac |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |

|              |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |        |        |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| *Лантаноиды: | 58 Ce | 59 Pr | 60 Nd | 61 Pm | 62 Sm | 63 Eu | 64 Gd | 65 Tb | 66 Dy | 67 Ho | 68 Er | 69 Tm | 70 Yb  | 71 Lu  |
| **Актиниды:  | 88 Th | 89 Pa | 90 U  | 91 Np | 92 Pu | 93 Am | 94 Cm | 95 Bk | 96 Cf | 97 Es | 98 Fm | 99 Md | 100 No | 101 Lr |

- Замедлители
- Поглотители
- Продукты деления
- Теплоносители
- Основные топливные материалы
- «Младшие актиниды»
- Конструкционные материалы
- Нейтронные данные приводятся
- Нейтронные данные не приводятся

### Отделение ядерной энергетики

Основные направления научной  
деятельности

- Реакторы на быстрых нейтронах
- Малая атомная энергетика и автономные энергосистемы
- Быстрые физические стэнды
- Центр интегральных экспериментов и реакторных констант (ЦИЭРК)
- Услуги
- Физика реакторов
- Теплофизика и безопасность АЭС
- Жидкометаллические технологии, радиохимия и экология
- История создания БФС
- Патенты, свидетельства
- Монографии, справочники, учебники



# РОСФОНД

Страничка на сайте  
АО «ГНЦ РФ-ФЭИ»

# Проект БНАБ-РФ

(Современная версия групповых констант БНАБ – создана на основе национальной библиотеки файлов **РОСФОНД**)

| Перечень таблиц данных                                                                        |                      | Число нуклидов |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------|
| Константы для расчета переноса нейтронов                                                      | $\sigma_n$           | ~400           |
| Данные по факторам самоэкранировки сечений                                                    | $f(\sigma_0)$        | ~350           |
| Библиотека подгрупповых параметров                                                            | $a_i, \sigma_i$      | >100           |
| Термализационные $P_N$ матрицы рассеяния                                                      | $S(\alpha, \beta)$   | >20            |
| Библиотека сечений реакций: $(n, \gamma)$ , $(n, f)$ , $(n, nx)$ , $(n, 2n)$ и др.            |                      | ~2500          |
| Константы для расчета энерговыделения (KERMA), СНА, образования гелия, трития и др.           |                      | >200           |
| Данные по запаздывающим нейтронам - 8 групп                                                   | $\lambda_i, \beta_i$ | >50            |
| Константы образования фотонов в нейтронных реакциях                                           |                      | >200           |
| Константы взаимодействия фотонов с веществом                                                  | $\sigma_\gamma$      | >200           |
| Константы для расчета радиационных характеристик облученного топлива и материалов конструкций | $T_{1/2}, Q_x$       | >200           |
| Погрешности констант и ковариационные матрицы                                                 | $\delta\sigma_n$     | >100           |

# Проект CONSYST/БНАБ

## - Система программ подготовки констант

Комплекс программ подготовки констант **CONSYST/БНАБ** позволяет получать полные наборы заблокированных макро- и микро- констант для всех зон реактора и защиты для проведения расчетов нейтронных и фотонных полей.

Современная версия программы **CONSYST-RF** и библиотека констант **БНАБ-РФ**, полученная на основе файлов **РОСФОНД-2010** прошла верификацию в расчетах многочисленных экспериментов, аттестована под БН-1200 и готова к внедрению в практические расчеты.

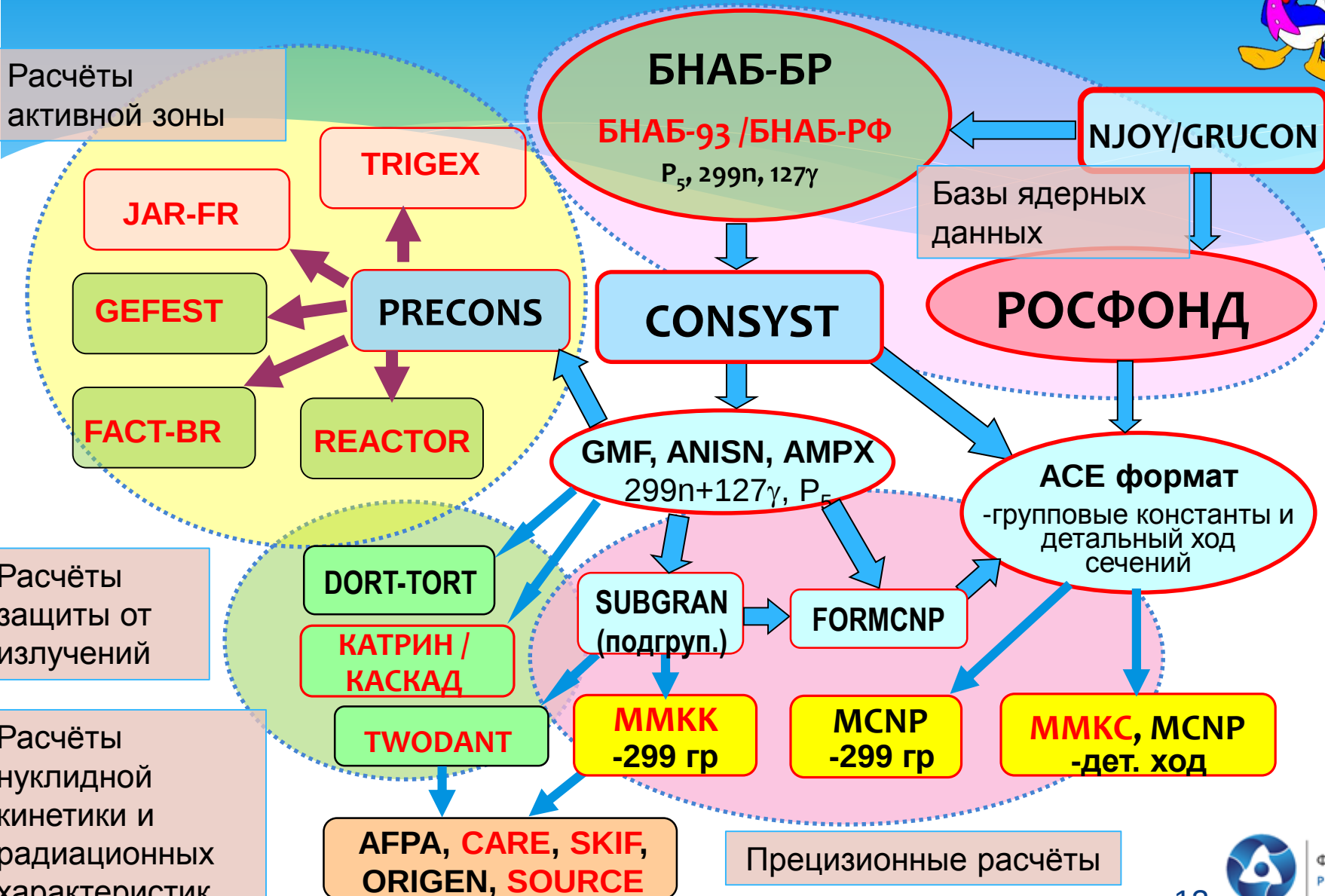
Наиболее важной особенностью, используемых программных средств является их **единая методическая основа**, что обеспечивается единой константной базой на основе библиотек групповых констант **БНАБ** (299 групп), файлов оцененных нейтронных данных **РОСФОНД** и унифицированной привязкой расчетных программ к константной базе с помощью системы программ **CONSYST**.



# Система программ обеспечения константами нейтронно-физических расчётов РБН **CONSYST** / **БНАБ-93** / **БНАБ-рф**



Расчёты активной зоны



Расчёты защиты от излучений

Расчёты нуклидной кинетики и радиационных характеристик

# Развитие константного обеспечения для расчетов реакторов, радиационной защиты и ЗЯТЦ на базе **CONSYST/БНАБ-РФ**



# Одна из основных задач – определение и анализ источников погрешностей расчетов НФХ

**Полная погрешность расчета** складывается из следующих составляющих:

1- "**Методическая погрешность**" → связана с многогрупповым приближением при решении уравнения переноса, принятыми приближениями при построении расчетной модели, гомогенизации констант и пр.

2- "**Константная погрешность**" → обусловлена неопределенностями в значениях сечений, использующихся для описания взаимодействий нейтронов с веществом (сегодня является доминирующей составляющей).

3- "**Технологическая погрешность**" → обусловлена допусками и зазорами в элементах конструкций реактора (размеры, плотности и т.п.).



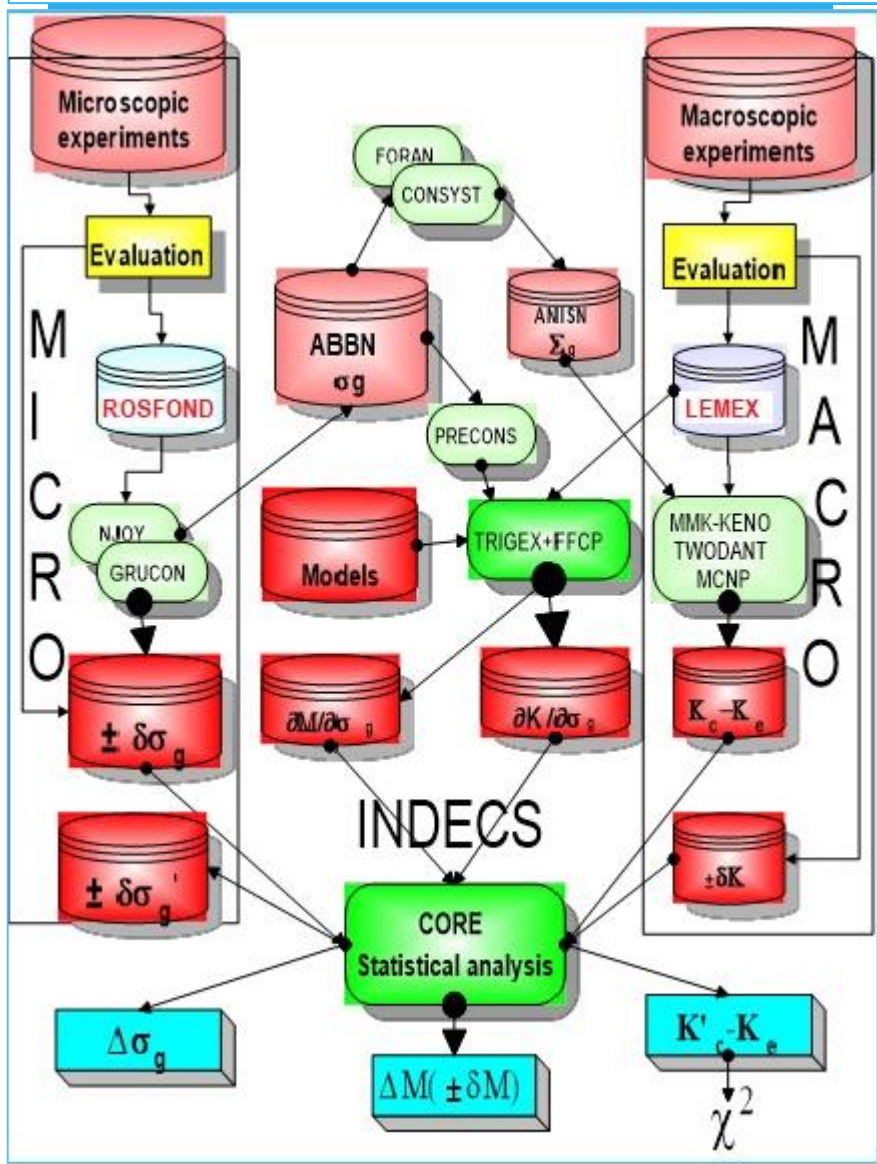
# Оценка константной погрешности с использованием коэффициентов чувствительности и ковариационных матриц погрешностей констант – СИСТЕМА ПРОГРАММ И АРХИВОВ ИНДЭКС



Включает в себя вопросы:

- Методика учета интегральных экспериментов
- Методика корректировки констант
- Анализ согласия и поиск противоречий в данных
- Выявление наиболее значимых вкладов в погрешность, формирование потребностей в ядерных данных и планирование экспериментов

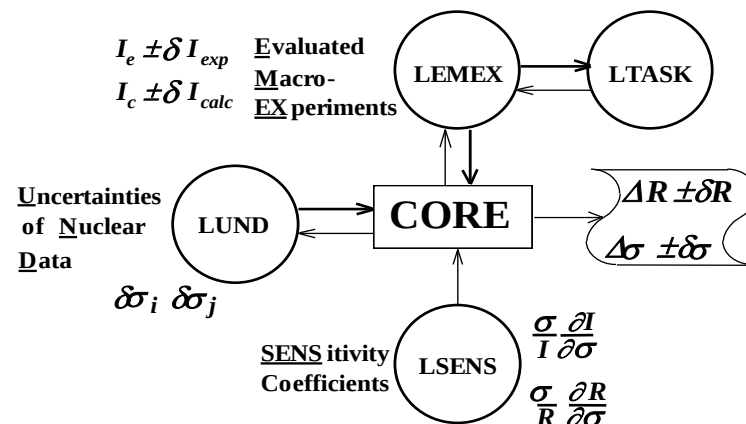
# Валидация константной системы, корректировка и оценка точности расчетных предсказаний НФХ



## Корректировка и получение проблемно-ориентированных констант

$$S = P^T W^{-1} P + (\Delta k - H P)^T U^{-1} (\Delta k - H P) \implies \chi^2 = \frac{S_{\min}^2}{N}$$

- ❖ **Обобщенный метод наименьших квадратов - метод максимума правдоподобия** позволяет определить новый набор групповых констант  $\sigma' = \sigma \times (1 + P)$ , «улучшенный» с учетом интегральных экспериментов:  
 $P = (W^{-1} + H^T U^{-1} H)^{-1} H^T U^{-1} \Delta k$
- ❖ Метод позволяет рассчитать новую ковариационную матрицу погрешностей констант  $W'$ , «улучшенную» с учетом интегральных экспериментов:  $W' = (W^{-1} + H^T U^{-1} H)^{-1}$
- ❖ Компонента погрешности, связанная с ядерными данными, «улучшенная» с учетом интегральных экспериментов:  $V = D W' D^T$



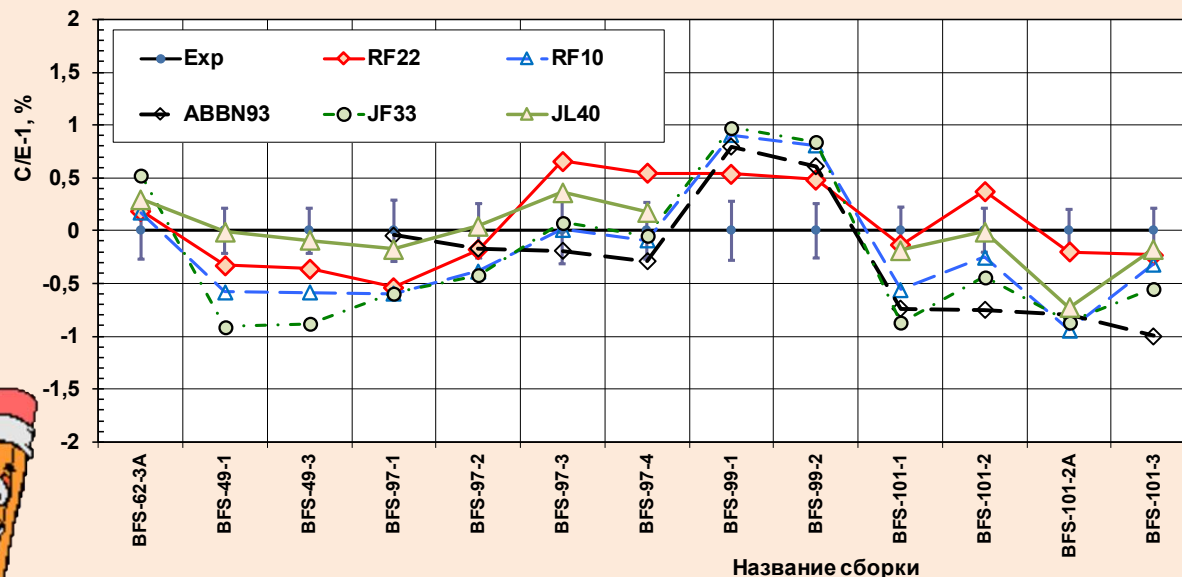
# Результаты расчётов

В расчётах моделей реакторов РБН файлы нейтронных данных РОСФОНД при использовании их в расчётах Монте-Карло в формате ACE обеспечивают уровень погрешности расчёта  $k_{эфф}$  не хуже  $\pm 0,3-0,4\%$ .

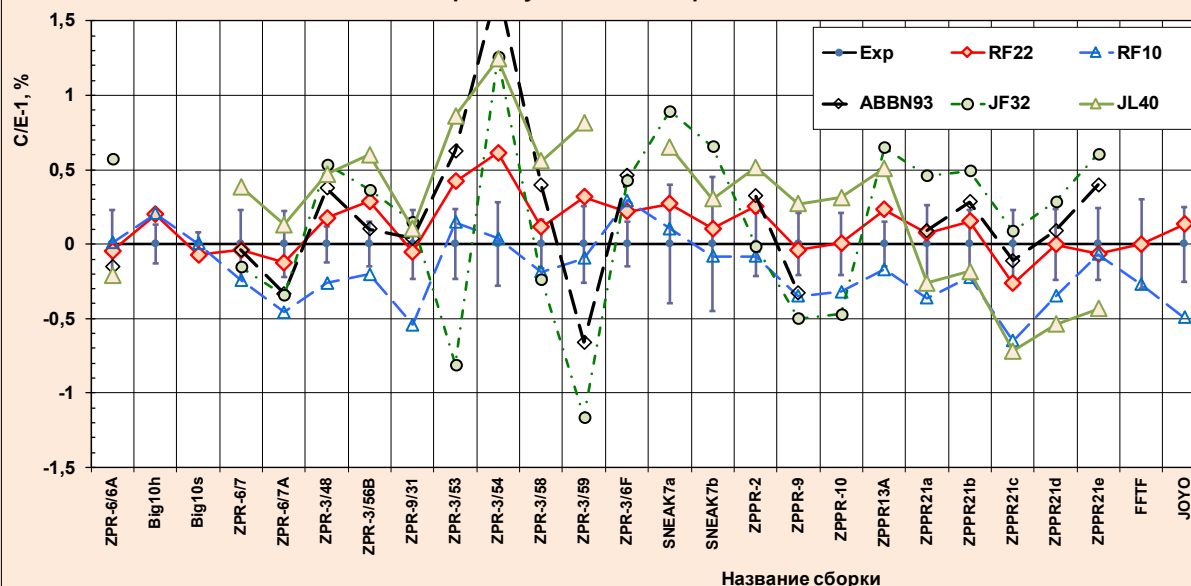
При этом современная версия системы CONSYST/БНАБ-РФ в сравнении с прецизионным детальным расчётом методом Монте-Карло обеспечивает уровень погрешности в расчётах  $k_{эфф}$  не хуже  $\pm 0,2\%$  (методическая составляющая).



Уран-плутониевые сборки БФС



Уран-плутониевые сборки ZPR



# Оцененные константные погрешности в расчетах н/ф характеристик моделей РУ БН-1200, БРЕСТ-ОД-300 и МБИР

| Модель<br>РУ БР     | НФХ                          | Константная погрешность расчета (1σ)                  |                                |
|---------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------|
|                     |                              | без учета макроэкспериментов<br>(уровень микроданных) | с учетом<br>макроэкспериментов |
| <b>МБИР</b>         | $K_{eff}$                    | 1,0%                                                  | 0,41%                          |
|                     | A3                           | 7,0%                                                  | 4,5%                           |
|                     | Q(а.з.)                      | 5%                                                    | 3%                             |
| <b>БН-1200</b>      | МОКС / урановый бланкет      |                                                       |                                |
|                     | $K_{eff}$                    | 1,4%                                                  | 0,35%                          |
|                     | A3                           | 7,0%                                                  | 4,3%                           |
|                     | НПЭР                         | 0,5% Δk/k                                             | 0,3% Δk/k                      |
|                     | Q(а.з.)                      | 5%                                                    | 3%                             |
|                     | Доплер эффект                | 11%                                                   | 10%                            |
|                     | СНА                          | 5%                                                    | 3%                             |
| <b>БРЕСТ-ОД-300</b> | КВ                           | 0,04                                                  | 0,03                           |
|                     | Нитрид / стальной отражатель |                                                       |                                |
|                     | $K_{eff}$                    | 1,6%                                                  | 0,44%                          |
|                     | A3                           | 5,3%                                                  | 4,3%                           |
|                     | НПЭР                         | 0,5% Δk/k                                             | 0,4% Δk/k                      |
|                     | Q(а.з.)                      | 5%                                                    | 3%                             |
|                     | Доплер эффект                | 11%                                                   | 10%                            |
|                     | СНА                          | 5%                                                    | 3%                             |
|                     | КВ                           | 0,04                                                  | 0,03                           |



# Спасибо за внимание!



28–31.05.2024 года

## Контактная информация:



Мантуров Геннадий Николаевич,  
Главный научный сотрудник,  
Д-р техн. наук,  
ОЯЭ, АО «ГНЦ РФ-ФЭИ»  
249033 пл. Бондаренко, д.1, г. Обнинск,  
Калужская область, РФ  
Тел. +7(484) 399 4958

сайт:

<https://www.ippe.ru/reactors/reactor-constants-database/rosfond-neutron-database>

e-mail: [gnmanturov@ippe.ru](mailto:gnmanturov@ippe.ru)

Отделение ядерной энергетики

От Первой атомной к энергии будущего.

РОСФОНД – Российская библиотека Файлов Оцененных Нейтронных Данных

Скачать библиотеку ROSFOND (ACE формат)

В 2005–2007 гг. были выполнены работы по созданию Российской национальной библиотеки оцененных нейтронных данных ROSFOND по контракту с Миебрункой.

РОСФОНД – это коллекция самых современных оценок нейтронных сечений и законов рассеивания для более чем 680 материалов (указаны – отдельные изотопы и элементы) на основе их тщательного сравнительного анализа и верификации в расчетах многомерных интегральных балансов-экспериментов.

Современный набор ROSFOND 2010 содержит оцененные нейтронные данные для всех стабильных и радиоактивных ядер и находится в открытом доступе, в том числе на сайте МАГАТЭ.

Источники данных: (1) Библиотека оцененных нейтронных данных: ФОНД 2.2, БРОНД 2 и БРОНД 3, JENDL 3.3, ENDFB-VI, JEFF-3.1 и EAF-2003; (2) экспериментальные данные (EXFOR).

Состав библиотеки:

- 686 файлов данных для отдельных изотопов и элементов;
- 20 файлов – законы рассеивания тепловых нейтронов;
- 100 текстовых файлов с описанием физических параметров ядер.

Интерактивная таблица позволяет обратиться к текстовым описаниям оценок файлов оцененных нейтронных данных для всех изотопов данного элемента и собственно к файлам оцененных данных для каждого изотопа. Обозначения представляют в виде отдельных документов в формате pdf. Файлы оцененных данных приводятся в текстовом формате ENDF-6.

Свернуть по каждому элементу можно получить, нажав на соответствующую ячейку в таблице:

| Группа      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
|-------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Период      | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 1           | H  | He |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2           | Li | Be | B  | C  | N  | O  | F  | Ne |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3           | Na | Mg | Al | Si | P  | S  | Cl | Ar |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4           | K  | Ca | Sc | Ti | V  | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| 5           | Rb | Sr | Y  | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I  | Xe |
| 6           | Cs | Ba | La | Hf | Ta | W  | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| 7           | Fr | Ra | Ac |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| *Лантаноиды |    |    | Pr | Nd | Pm | Sm | Eu | Gd | Tb | Dy | Ho | Er | Tm | Yb | Lu |    |    |    |
| **Актинοиды |    |    |    | Th | Pa | U  | Np | Pu | Am | Cm | Bk | Cf | Es | Fm | Md | No | Lr |    |

Легенда:

- Зеленый: Основные тепловые материалы
- Коричневый: Плутониды
- Оранжевый: Промежуточные материалы
- Синий: Теплоносители
- Красный: Основные активаторы
- Фиолетовый: Конструкционные материалы
- Серый: Нейтронные данные приводятся
- Белый: Нейтронные данные не приводятся

ФЭИ РОСАТОМ