

Новые возможности Nuclide Master

Кувыкин Илья, Даниленко Владимир, Дёмина Надежда

ООО “ЛСРМ”, Москва, Зеленоград



<http://www.lsrn.ru>

mail: lsrm@lsrm.ru

Phone: +7 495 660-16-14

Located in Moscow, Russia

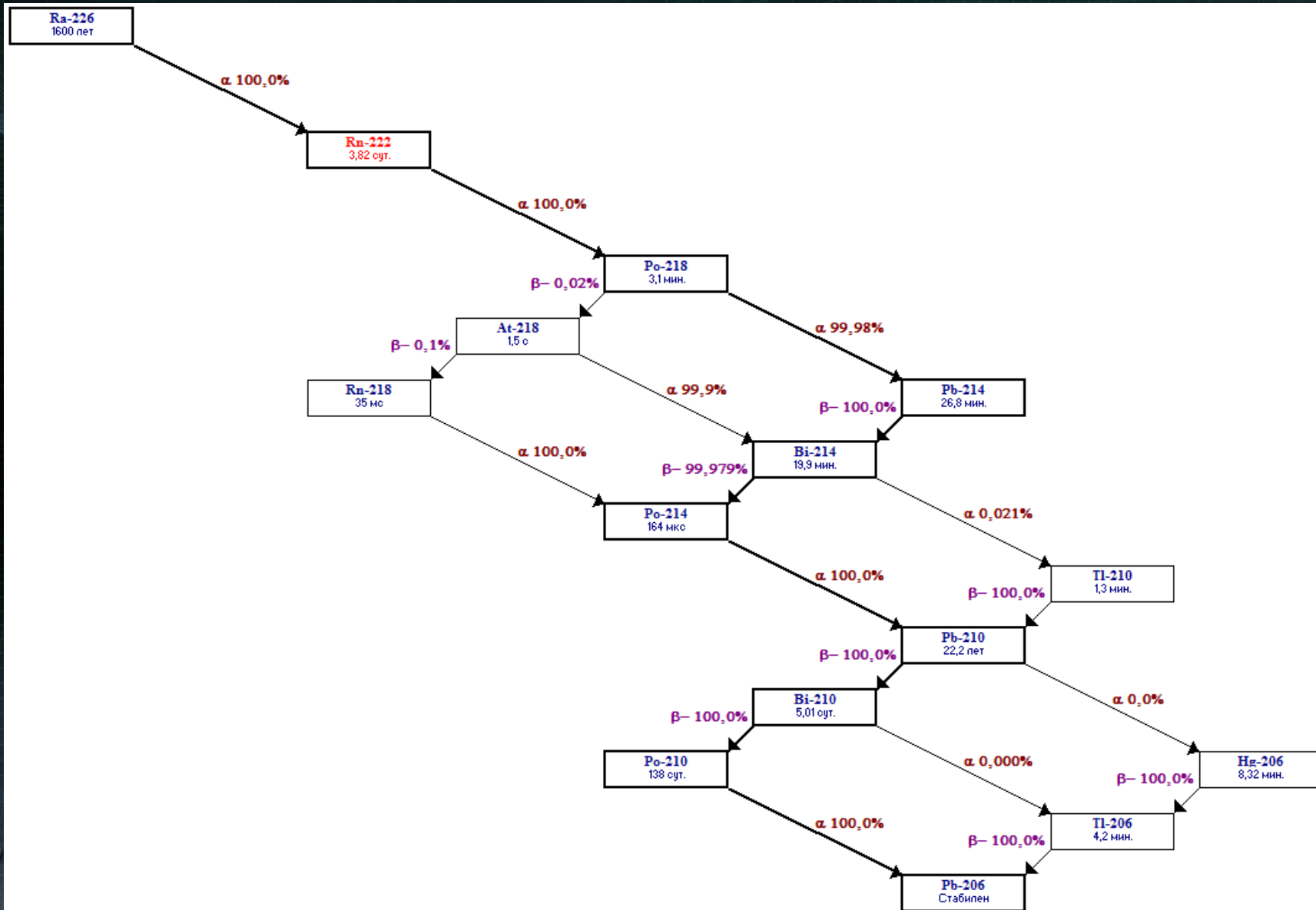


Назначение Nuclide Master. Формирование пользовательских библиотек

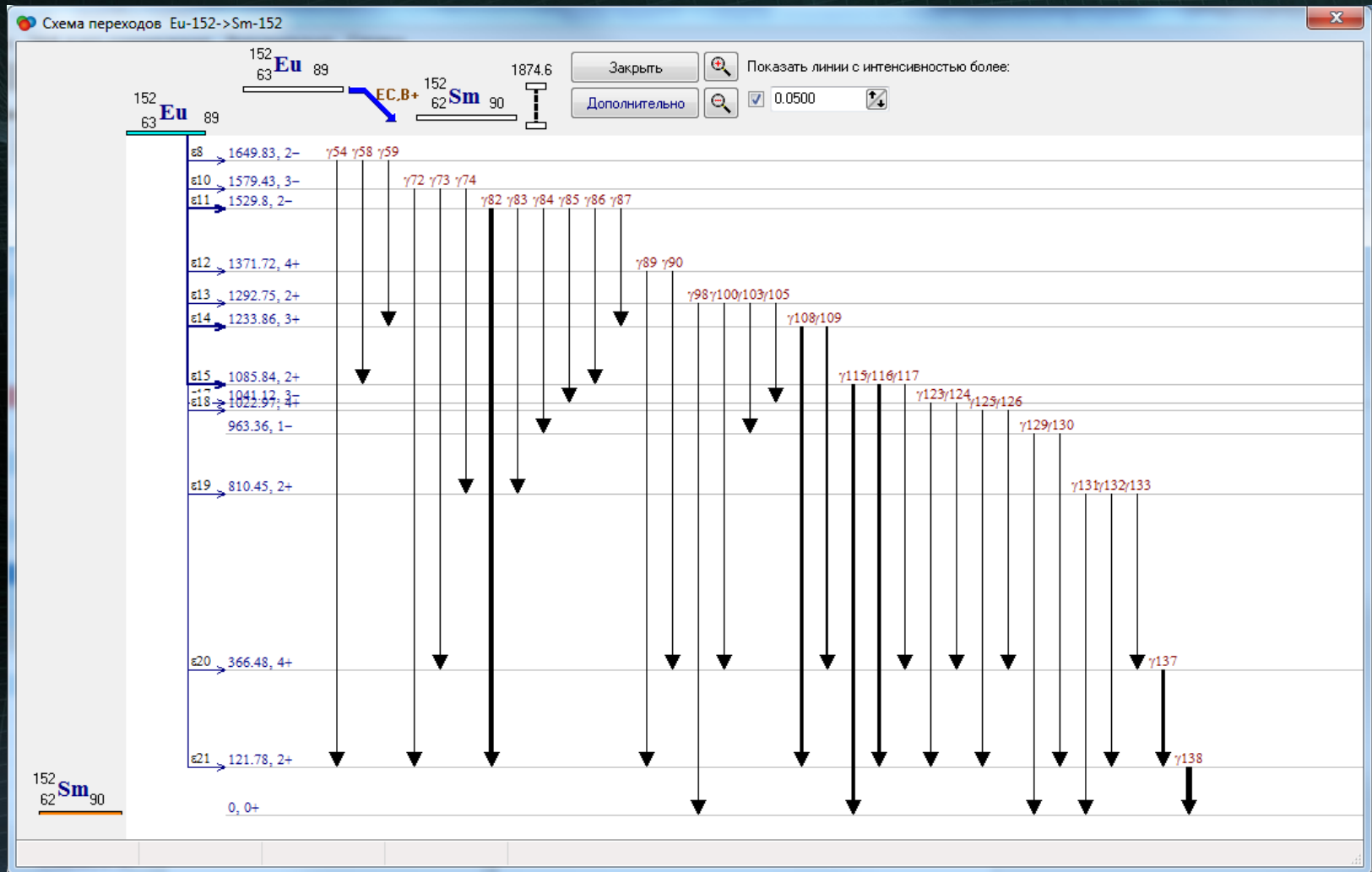
- создание библиотеки
- просмотр библиотеки
- редактирование библиотеки:
 - добавление радионуклидов
 - удаление радионуклидов
 - фильтрация линий радионуклида
 - объединение линий

Нуклид	Период полура...	Гамма-пос...	Тип нуклида	Атомная мас...	Неоп...
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-57	271.74(day)	0.5509		56.9362910	1.00...
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 14.4129	0.0006	9.16	0.15	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 122.06...	0.00012	85.60	0.17	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 136.47...	0.00029	10.68	0.08	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 230.4	0.4	0.0004	0.0004	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 339.69	0.21	0.0037	0.0003	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 352.33	0.21	0.0030	0.0003	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 366.8	0.3	0.0012	0.0003	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 570.09	0.20	0.0158	0.0010	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 692.41	0.07	0.149	0.010	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 706.54	0.22	0.0050	0.0005	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/>  Co-60	1925.28(day)	12.472		59.933817	0
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 347.14	0.07	0.0075	0.0004	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 826.10	0.03	0.0076	0.0008	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1173.2...	0.003	99.85	0.03	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1332.4...	0.004	99.9826	0.0006	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2158.57	0.03	0.00120	0.00020	G	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2505.6...	0.005	2.00E-006	4.00E-007	G	<input checked="" type="checkbox"/>

Получение информации о параметрах распада. Пример цепочки распада Ra-226



Получение информации о параметрах распада. Пример схемы переходов



Основные данные Nuclide Master

- Ядерные данные ENSDF (Evaluated Nuclear Structure Data File) — данные о более чем 3500 нуклидов, публикуемые на сайте Брукхейвенской лаборатории (<https://www.nndc.bnl.gov/nudat2/>).
- Информация о рентгеновских линиях на основе TOI (Table of Isotopes).

Альтернативные источники данных Nuclide Master

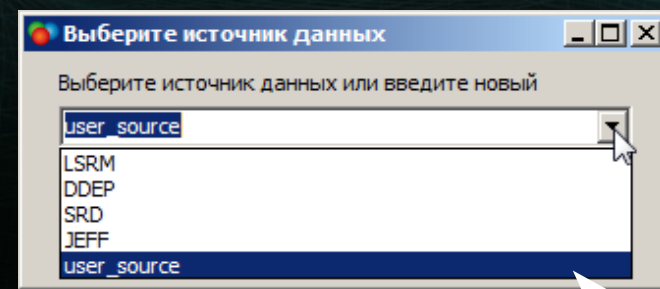
Источники данных:

- DDEP — данные лаборатории Анри Беккереля (Data Decay Evaluation Project).
- SRD — стандартные справочные данные (ССД), утверждённые Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.
- JEFF — данные Joint Evaluated Fission and Fusion File (JEFF) Агентства по ядерной энергии.
- LSRM — данные ЛСРМ по U-235.
- Пользовательские источники данных.

Пользовательские источники данных Nuclide Master



















Возможность создавать собственные источники данных путём задания:

- названий и периодов полураспада для радионуклидов;
- энергий и интенсивностей с их неопределённостями.



Механизм подключения источников данных

При выборе источника, отличного от ENSDF, отсутствующие в нем данные берутся из ENSDF.

Энергия, кэВ	Абс. неопред. ...	Интенсивн...	Абс. неопре...	Тип линии	Лоре...	Участ...	Источник д...
<input checked="" type="checkbox"/>  Eu-152	13.522(year)	5.9243		151.9217450	2.00...	DDEP	
<input checked="" type="checkbox"/>  121.7817	0.0003	28.41	0.14	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  125.69	0.13	0.019	0.006	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  148.010	0.017	0.035	0.005	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  166.91	0.25	0.0021	0.0008	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  175.18		0.0040	0.0011	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  192.6	0.4	0.00680	0.00020	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  195.22	0.15	0.00205	0.00019	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  202.74	0.13	0.0051	0.0011	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  207.6	0.3	0.0059	0.0004	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  209.41	0.13	0.0055	0.0005	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  209.97	0.03	0.0043	0.0007	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  210.95	0.14	0.00380	0.00016	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  212.568	0.015	0.0196	0.0006	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  237.10	0.03	0.00633	0.00019	G		<input checked="" type="checkbox"/>	ENSDF
<input checked="" type="checkbox"/>  237.31	0.05	0.0025	0.0008	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  237.31	0.05	0.0025	0.0008	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP
<input checked="" type="checkbox"/>  239.42	0.17	0.008	0.003	G		<input checked="" type="checkbox"/>	DDEP

Сравнение источников данных

Возможность сравнения источников данных в утилите сравнения библиотек (CNLUtility).

Доступны режимы работы с альфа-линиями и гамма-линиями.

База данных					База данных				
Источник данных: DDEP					Источник данных: ENSDF				
Список нуклидов: U-238 (4.468E)					Список нуклидов: U-238 (4.468E+9)				
Нуклид/Энергия, кэВ	Период полураспада/...	Гамма...	Тип/Н...	Атомная масса	Нуклид/Энергия, кэВ	Период полураспада/...	Гамм...	Тип/Нео...	Атомная масса.
U-238	4,468E+09(лет)			238,05	U-238	4,468E+09(лет)			238,05
└ 4038	5	0,13	0,03	A	└ 4038	5	0,078	0,012	A
└ 4151	5	22,3	0,5	A	└ 4151	5	20,9	2,7	A
└ 4198	3	77,5	0,5	A	└ 4198	3	79,0	2,7	A

NuclideMaster. Изменение активности радионуклидов в цепочке

Mo-99
Динамическое отображение активностей

Активность, Бк
 1.00E3 Mo-99
 0.00E0 Tc-99
 0.00E0 Tc-99M
 0.00E0 Ru-99

Нач. значения активнос	
Mo-99	1000
Tc-99	
Tc-99M	

Mo-99
Динамическое отображение активностей

Активность, Бк
 7.77E2 Mo-99
 1.24E-6 Tc-99
 6.90E2 Tc-99M
 0.00E0 Ru-99

Нач. значения активнос	
Mo-99	1000
Tc-99	
Tc-99M	

Текущее время

Текущее время **24.0 час.**

Время насыщения **2.16 час...2.4 час.**

Скорость отображения

Ниже Выше

Настройки

Дата аттестации: 27 июня 2019 г. 12:14:51

Дата измерения: 28 июня 2019 г. 12:14:51

Интервал: 1.00 суток

Число точек: 100

Отображать: Активность Колич. ядер

Автоматически подбирать масштаб

Расчет

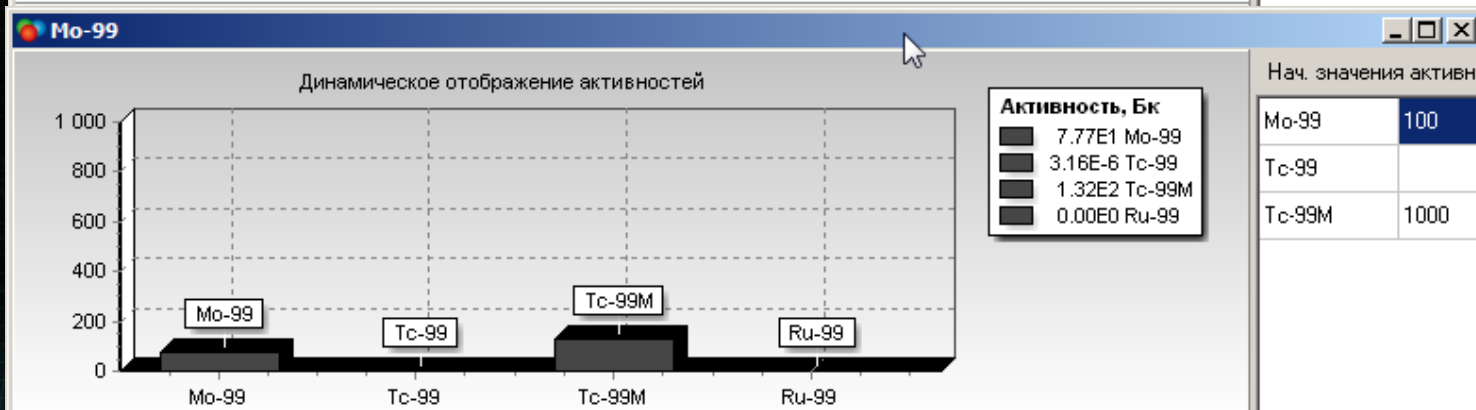
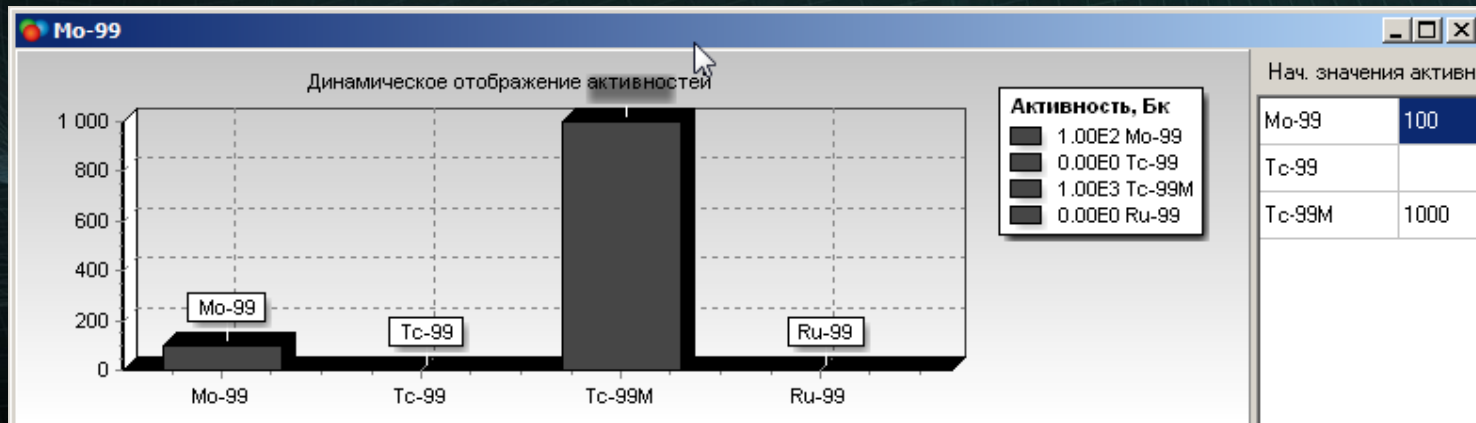
Перейти

Сохранить

Начать

Закреть

NuclideMaster. Изменение активности радионуклидов в цепочке



Текущее время

Текущее время 24.0 час.
Время насыщения 2.16 час...2.4 час.

Расчет

Перейти

Скорость отображения

Ниже Выше

Отображать

- Активность
- Колич. ядер

Автоматически подбирать масштаб

Настройки

Дата аттестации 27 июня 2019 г. 12:14:51

Дата измерения 28 июня 2019 г. 12:14:51

Интервал 1.00 суток

Число точек 100

Сохранить

Пересчет активности на дату

Начать

Закреть

Акт. родительского



Nuclide Master Plus

EffCalc предназначен для расчёта эффективности детектора и поправок на истинное суммирование методом Монте-Карло в лабораторных геометриях.

The screenshot displays the 'Эффективность регистрации - EffCalcMC' application. The main window is divided into several sections:

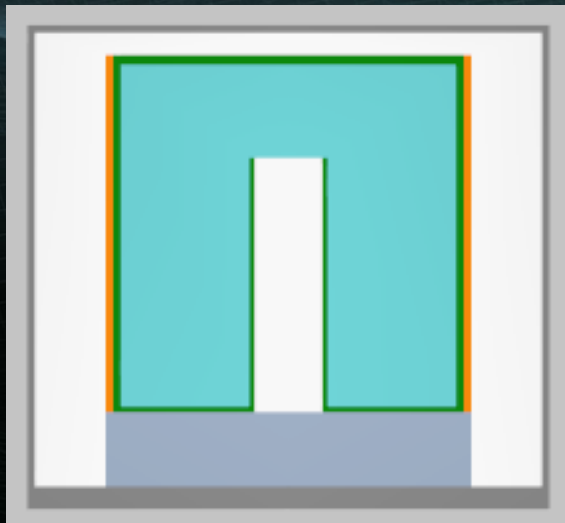
- Режим расчета:** Геометрия-Детектор, Параметры расчета, Расчет.
- Детектор:** LaBr38x38*
- Геометрия:** Point_10cm
- Buttons:** Добавить, Далее, Список, Далее.
- Table:** A table with columns: Нуклид, Период полураспада, Кол-во испытаний, Реальное кол. испытаний. The selected row is 'Point_10cm' for 'LaBr38x38' with '10 cm' trials and '1.0E+06' real trials.
- Geometry Master:** A sub-window showing a 3D model of the detector geometry. It includes a table of parameters and materials.

Параметр	Значение, см
Диаметр кристалла	3.8
Высота кристалла	3.8
Толщина отражателя спе...	0.05
Толщина отражателя сбо...	0.05
Толщина упаковки спереди	0.7
Толщина упаковки сбоку	0.7
Толщина уплотнителя сп...	0.1
Толщина уплотнителя сб...	0.1
Толщина стакана спереди	0.15
Толщина стакана сбоку	0.15
Толщина стакана снизу	0.8

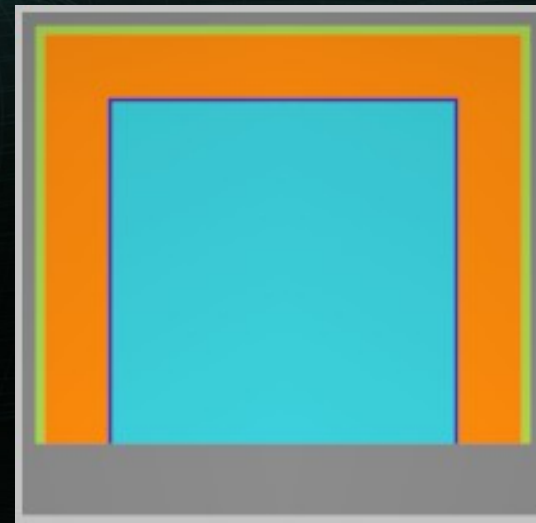
Назва...	Цвет слоя	Материал	Плотность
Кр...	[Cyan]	LaBr3	6.06
От...	[Purple]	Алюминий	6.7
Уп...	[Orange]	П-п стирол	6.06
Уп...	[Green]	Воздух	0.001
Кр...	[Grey]	Алюминий	6.7

3D Model Labels: Источник модели: база данных, Объем детектора: 43.10

Nuclide Master Plus. *Модели детекторов*

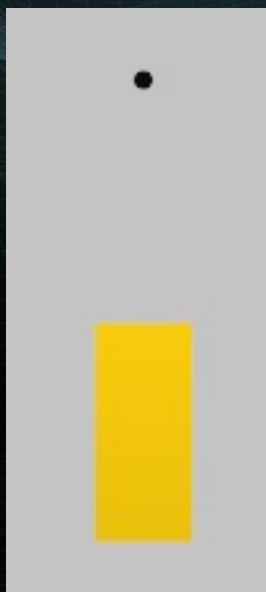


коаксиальная геометрия
(ППД)

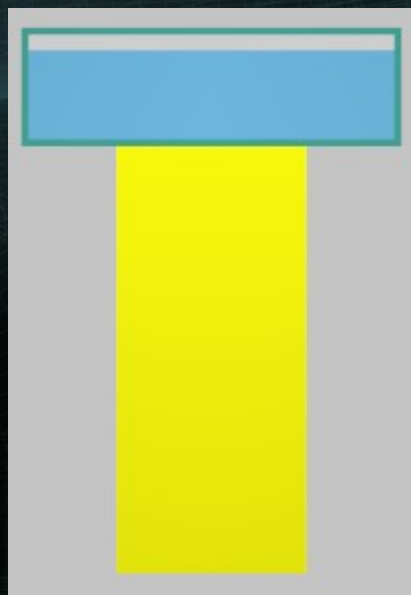


сцинтиллятор

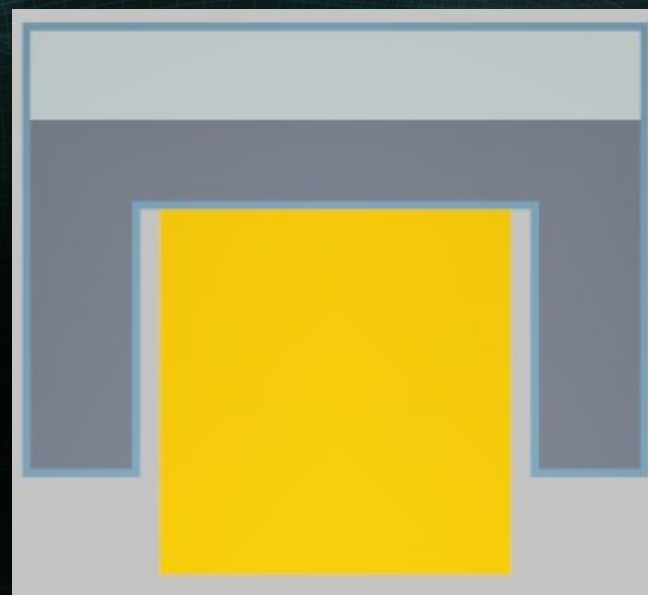
Nuclide Master Plus. *Модели источников*



точечный



цилиндрический
(чашка Петри)

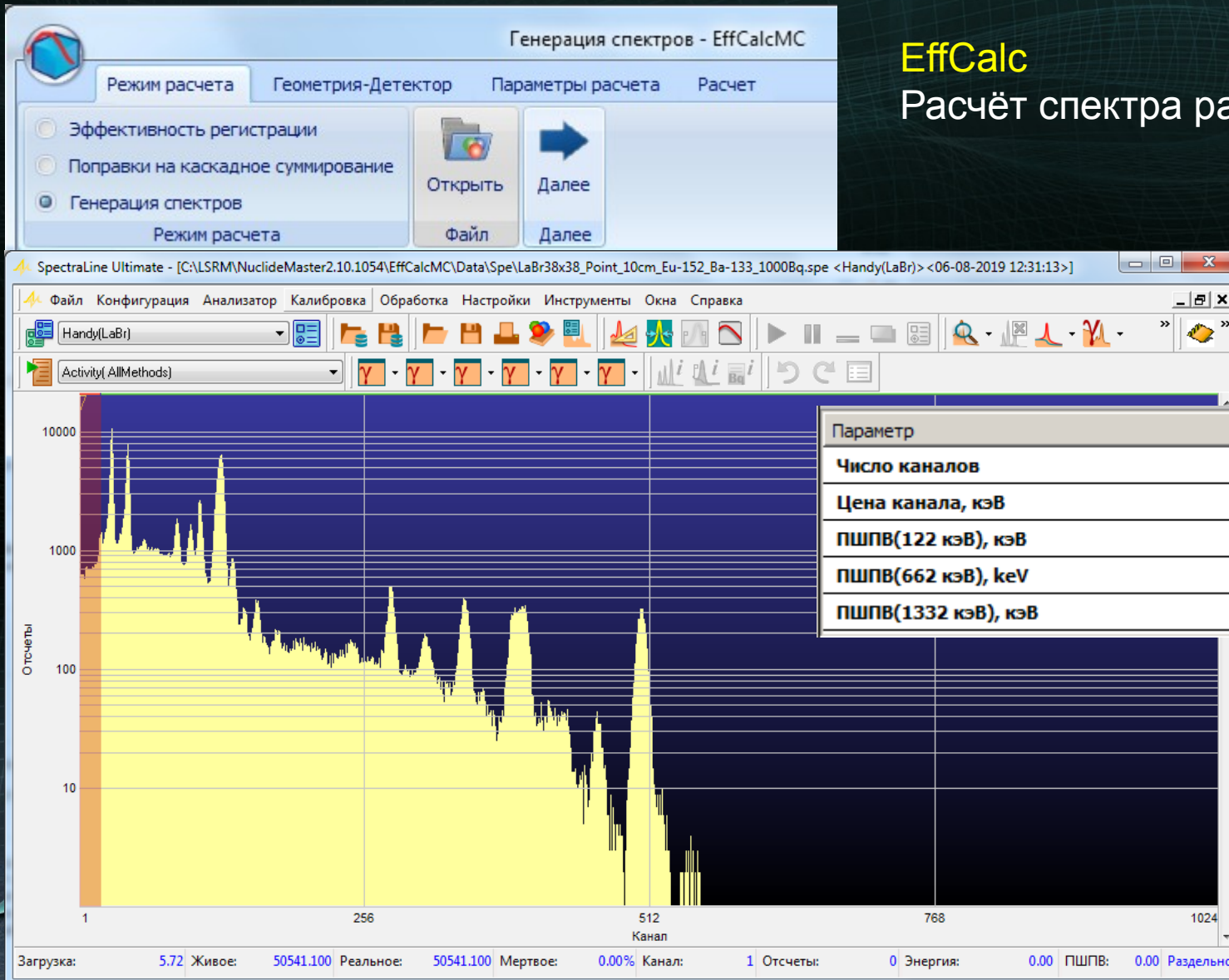


сосуд Маринелли

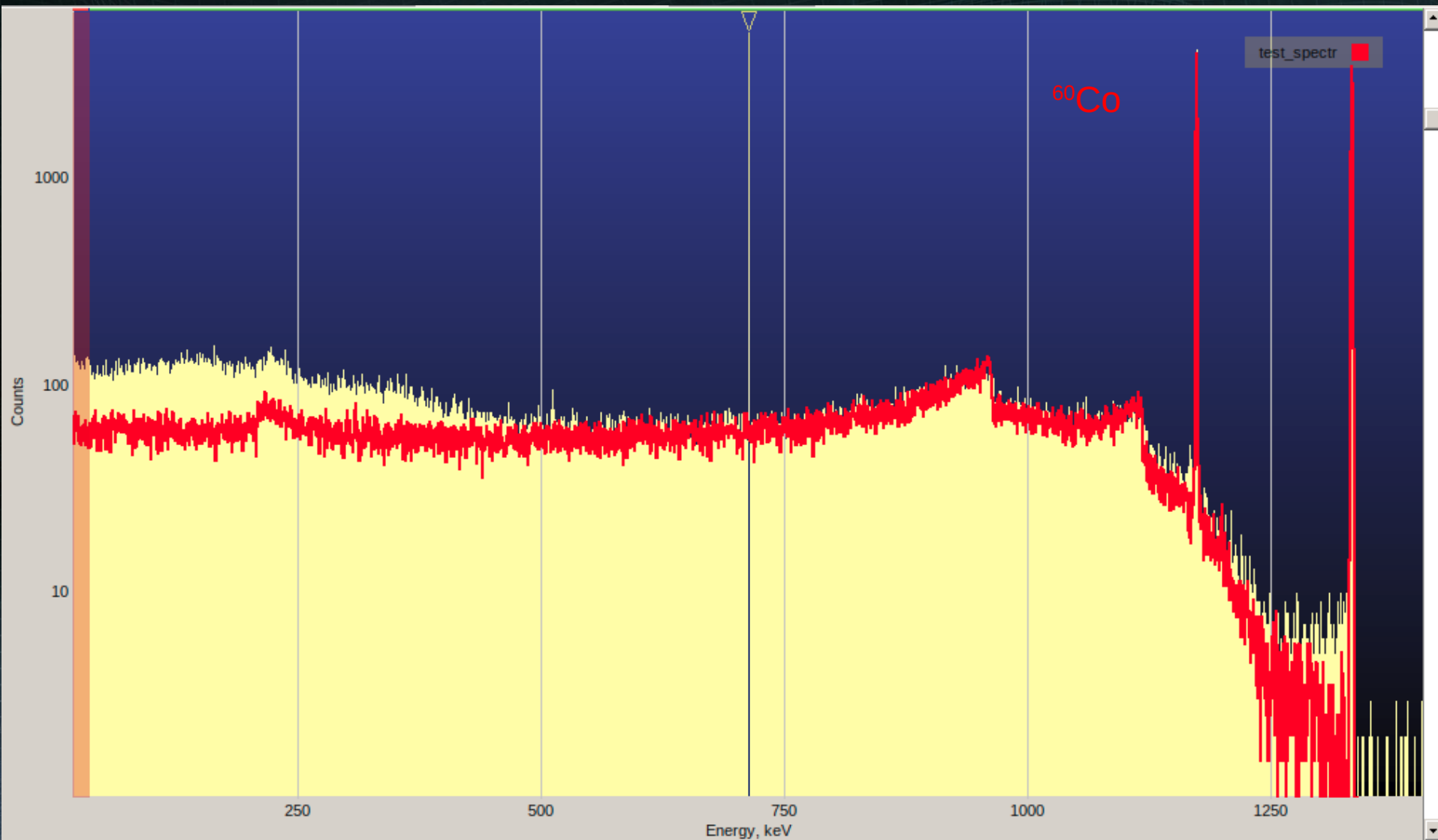
Генерация спектров

EffCalc

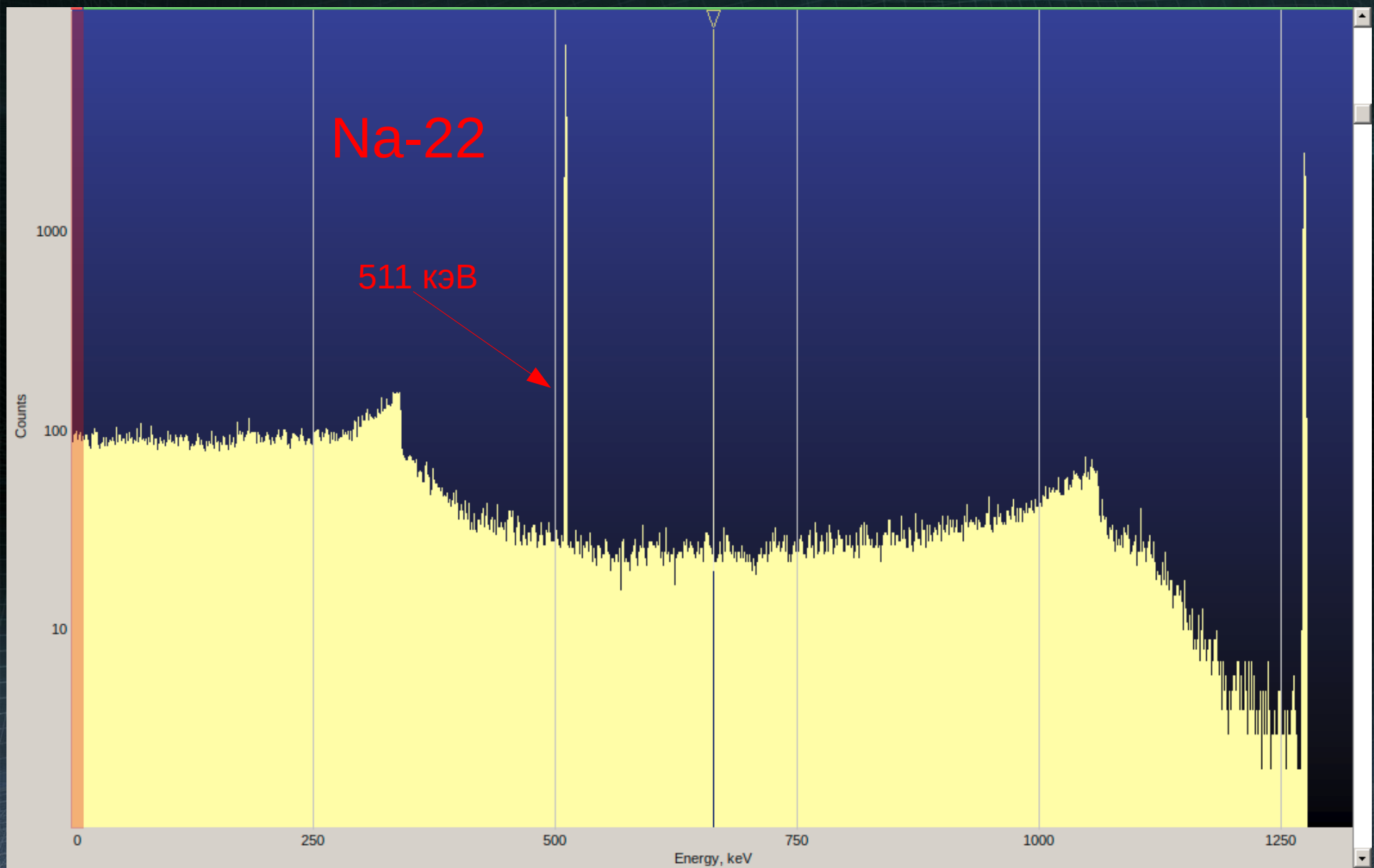
Расчёт спектра радионуклидов



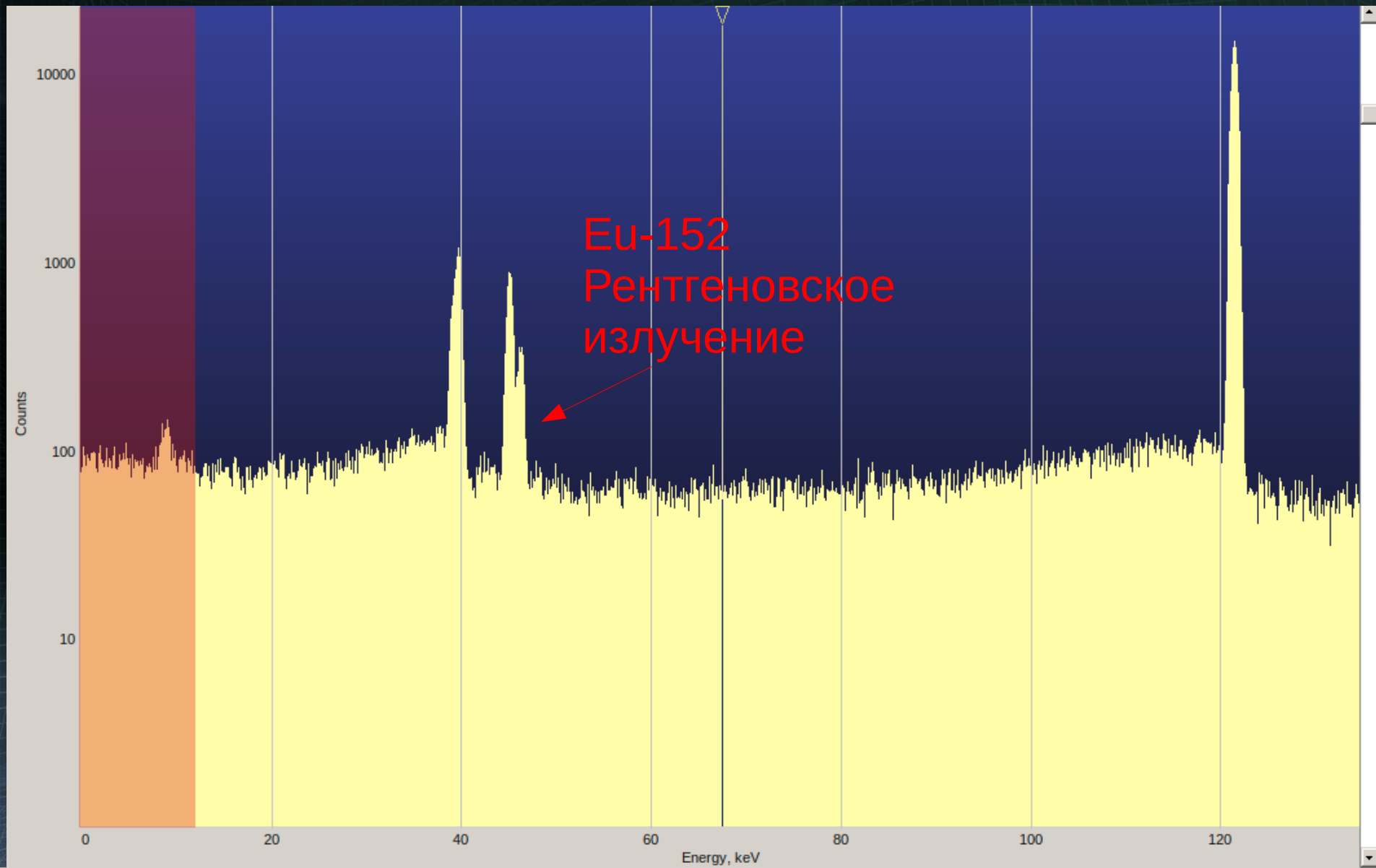
Генерация спектров. Сравнение с экспериментальным спектром



Генерація спектров



Генерация спектров



Спасибо за внимание!