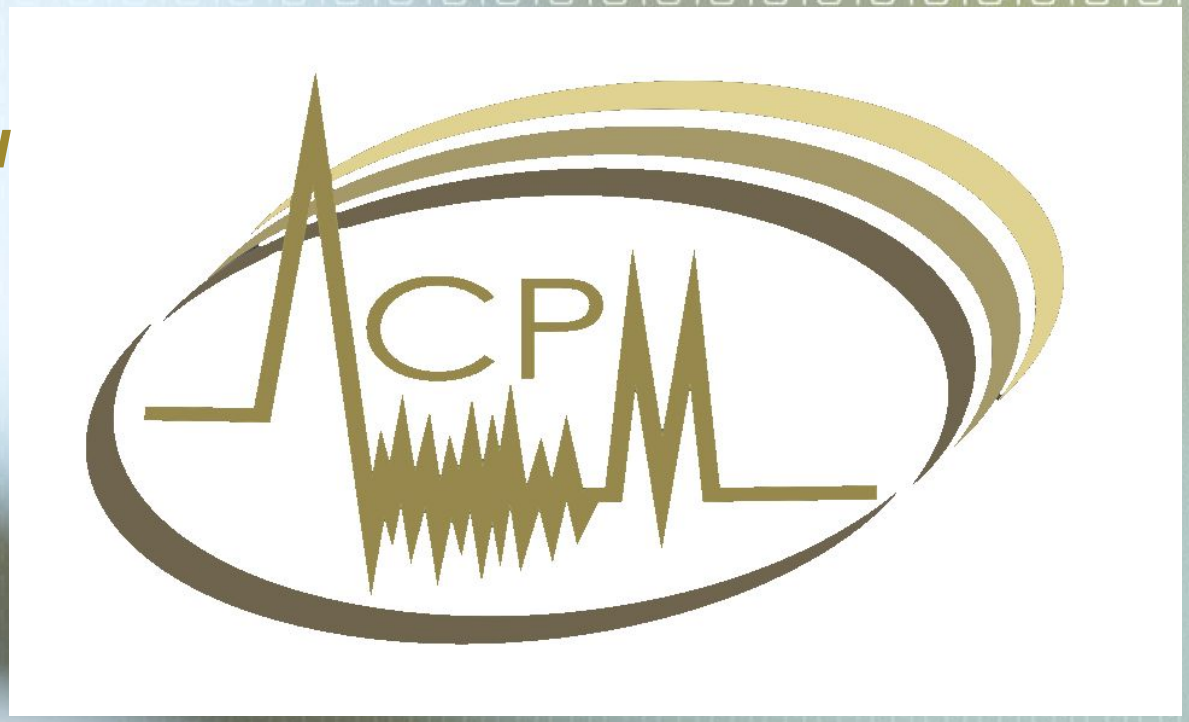
lsrm@lsrm.ru

www.lsrm.ru



ООО «ЛСРМ»
Лаборатория спектрометрии и радиометрии

Менделеево

Программные комплексы для альфа-бета-гамма-спектрометров

Разработка методик выполнения измерений

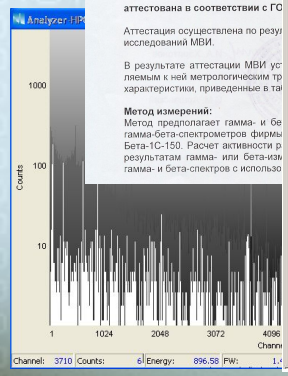
Базы данных по параметрам радиоактивного распада

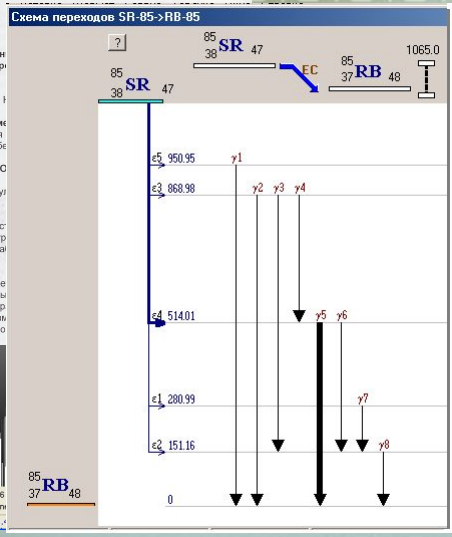
КОМИТЕТ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ И МЕТРОЛОГИИ

D.I.MENDELEYEV INSTITUTE FOR METROLOGY (VNIIM)
State Centre for Measuring Instrument Testing and Certification

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "ВНИИМ им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА"
Государственный сертификационный испытательный центр средств измерений

СВИДЕТЕЛЬСТВО
CERTIFICATE OF COMPLIANCE
№ 746/04
об аттестации МВИ





ООО «ЛСРМ»

Лаборатория спектрометрии и радиометрии

Эмуляция аппаратурных гамма - спектров

Берлизов А.Н. (ИЯИ, г. Киев)
Даниленко В.Н., Ковальский Е.А., Скубо Ю.В., Соловьева С.Л.,
Федоровский С.Ю. (ООО «ЛСРМ», п. Менделеево)

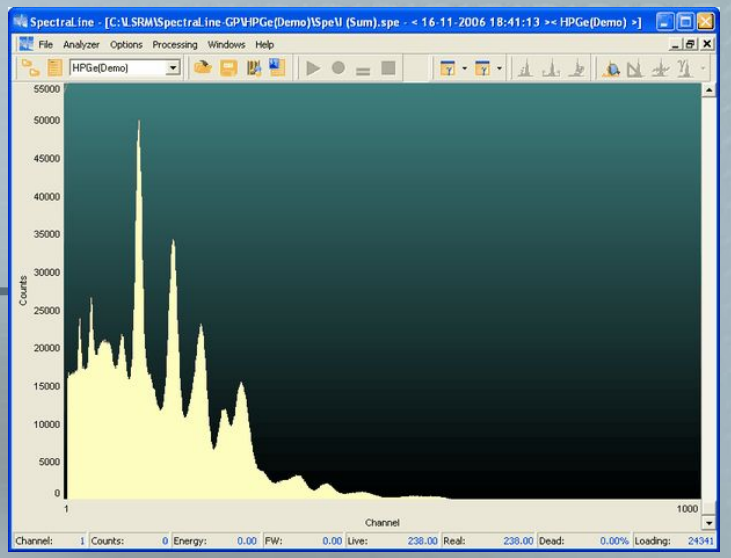
Практические вопросы применения эмуляции спектров

Программный комплекс по моделированию аппаратурных гамма - спектров

Демонстрация возможностей комплекса

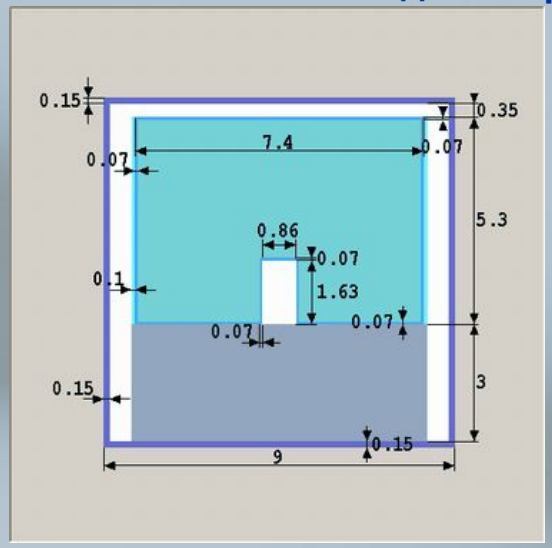
Структура программного пакета

- Моделирование шаблонов и расчет функций отклика
- Получение спектра произвольного радионуклидного состава
- Эмуляция спектра в реальном времени
- Передача спектра в штатную программу спектрометра

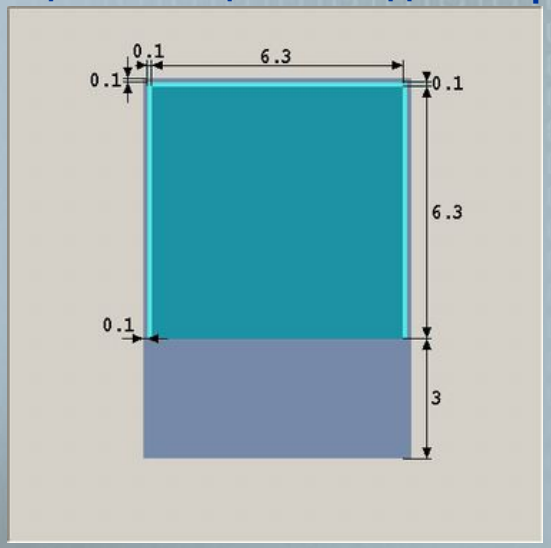


Область применения

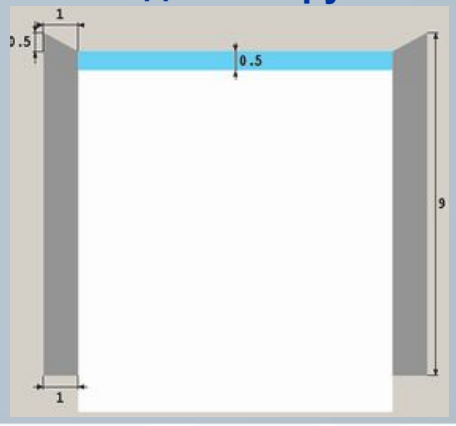
HPGe коаксиальный детектор

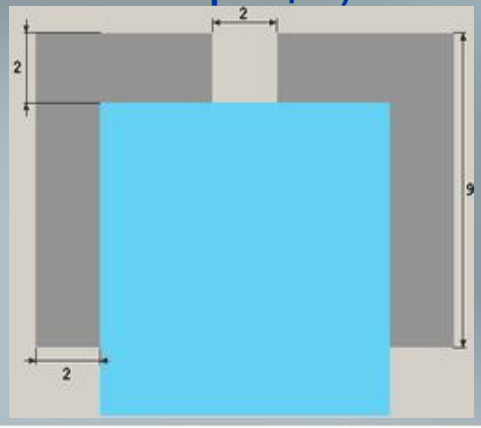


Сцинтилляционный детектор



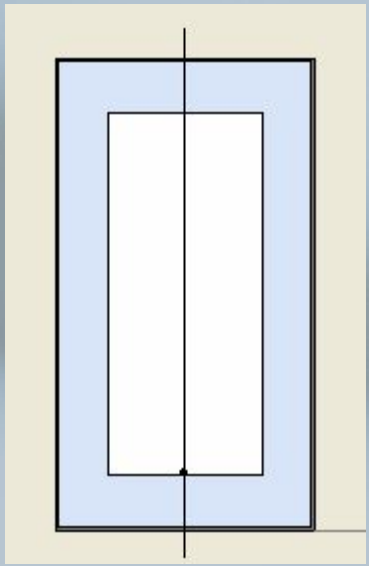
Два типа коллиматоров (для защиты от окружающего фона и для снижения входной загрузки в случае высокоактивных образцов)



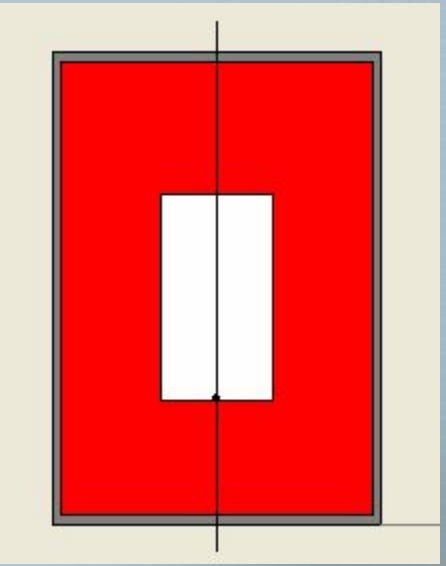


Область применения

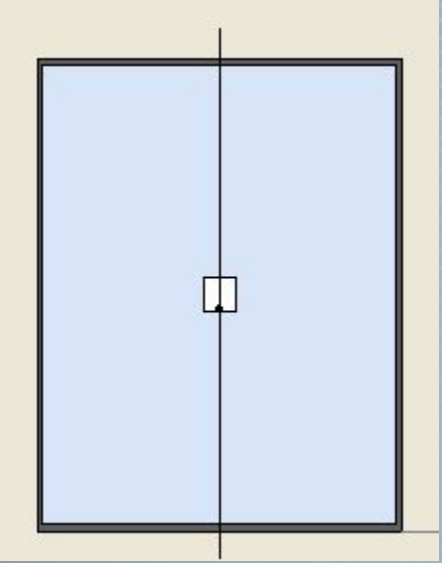
Контейнер КТ1-10



Контейнер КТ1-0.3\0090



Контейнер КИЗ-0.5



Учет следующих факторов:

- радионуклидного состава и активности источника,
- расположения источника относительно детектора,
- наличия защитного контейнера,
- окружающего радиационного фона,
- аппаратурных эффектов.

Расчет шаблонов спектров

Монте-Карло

Функция отклика

Анализатор

Матрица отклика

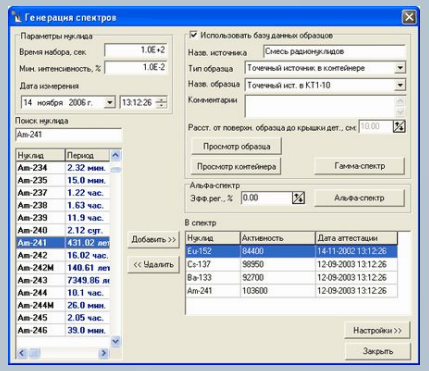
Монте-Карло

Квазифизический спектр монолиний

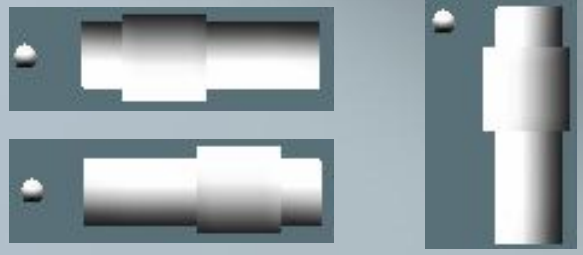
интерполяция, суперпозиция

Nuclide Master (ENSDF /2)

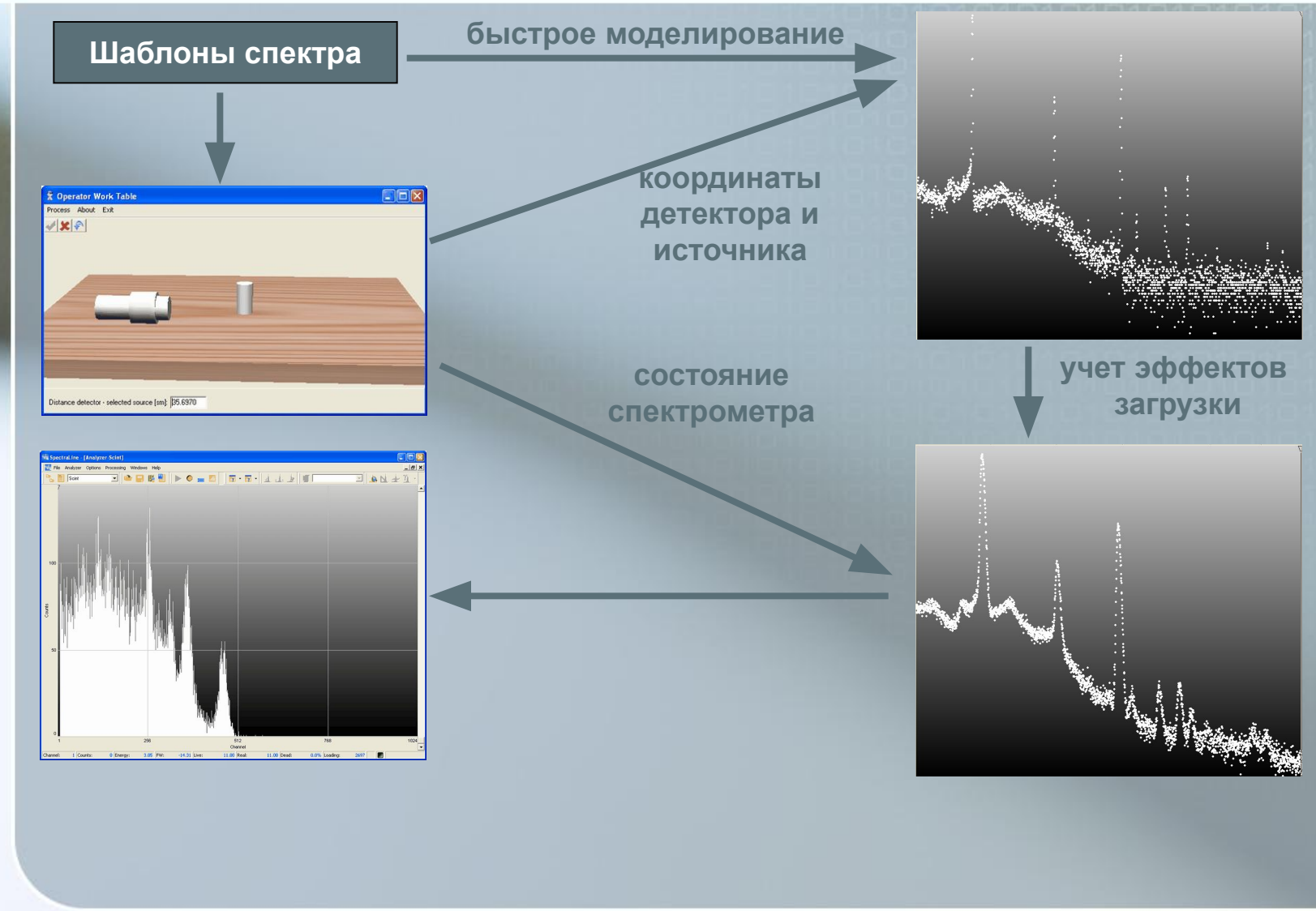
Шаблоны спектра



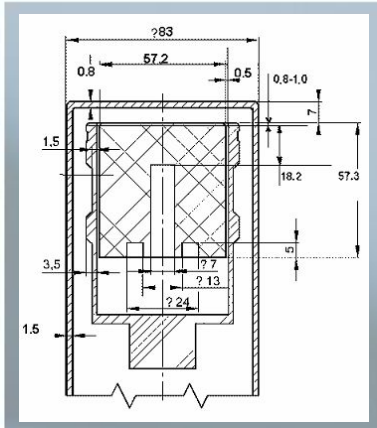
Ориентации детектора относительно направления на источник



Моделирование аппаратурных спектров в реальном времени



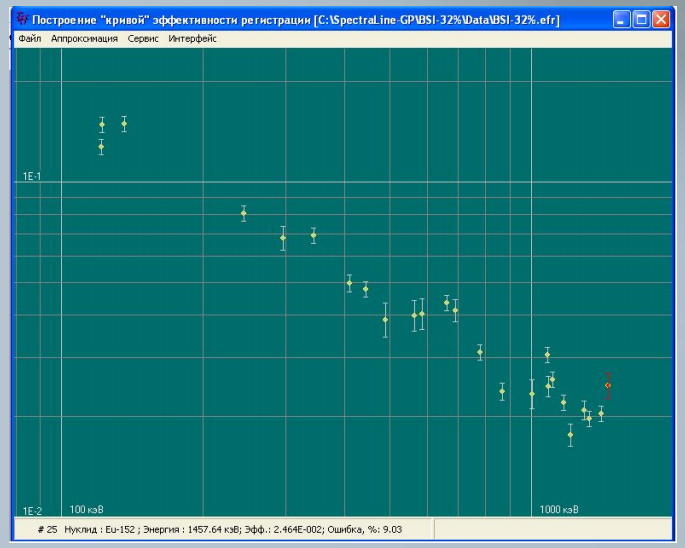
Расчет поправок на истинные суммирования гамма - квантов



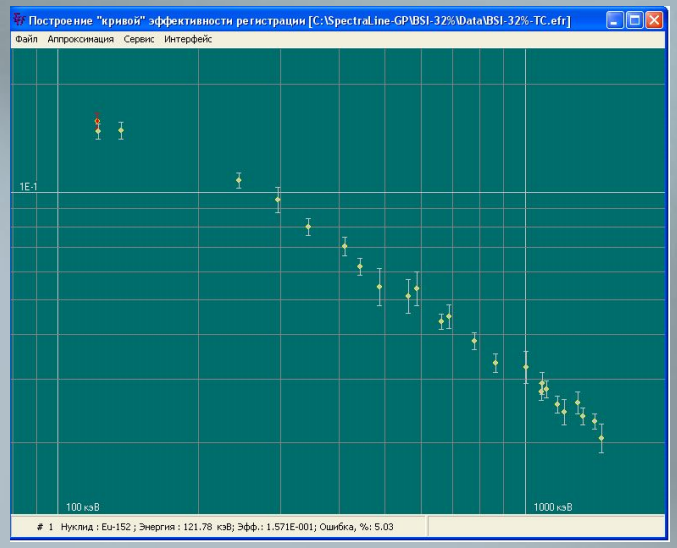
Методика расчета поправок на истинное суммирование в условиях близкой геометрии тестировалась для ОЧГ детектора фирмы BSI с относительной эффективностью 32%

«Кривые» эффективности регистрации

без учета каскадного суммирования



с учетом каскадного суммирования



Расчет поправок на истинные суммирования гамма - квантов

Расчетная активность радионуклидов с использованием спектров от источников ОСГИ.

	Нуклид	$A_{паспорт.}$ Бк	δA,%	Без поправок			С поправками		
				A	δA,%	Δ ,%	A	δA,%	Δ ,%
На крышке детектора	Eu-152	54040	5%	46000	4	-14.9	54500	1.9	0.9
	Co-60	109800	5%	90700	1.5	-17.3	107100	2.4	2.5
	Co-57	123100	5%	122400	4	-0.5	122400	4	-0.5
	Cs-137	87300	5%	85500	2.1	-2.1	85500	2.1	-2.1
Маринелли	Am-241 Eu-152	5430 3540	3% 3%	5420 3300	4 2.3	- 0.2 - 6.8	5420 3550	4 2.5	-0.2 0.3

Практические вопросы применения эмуляции спектров

Цели эмуляции:

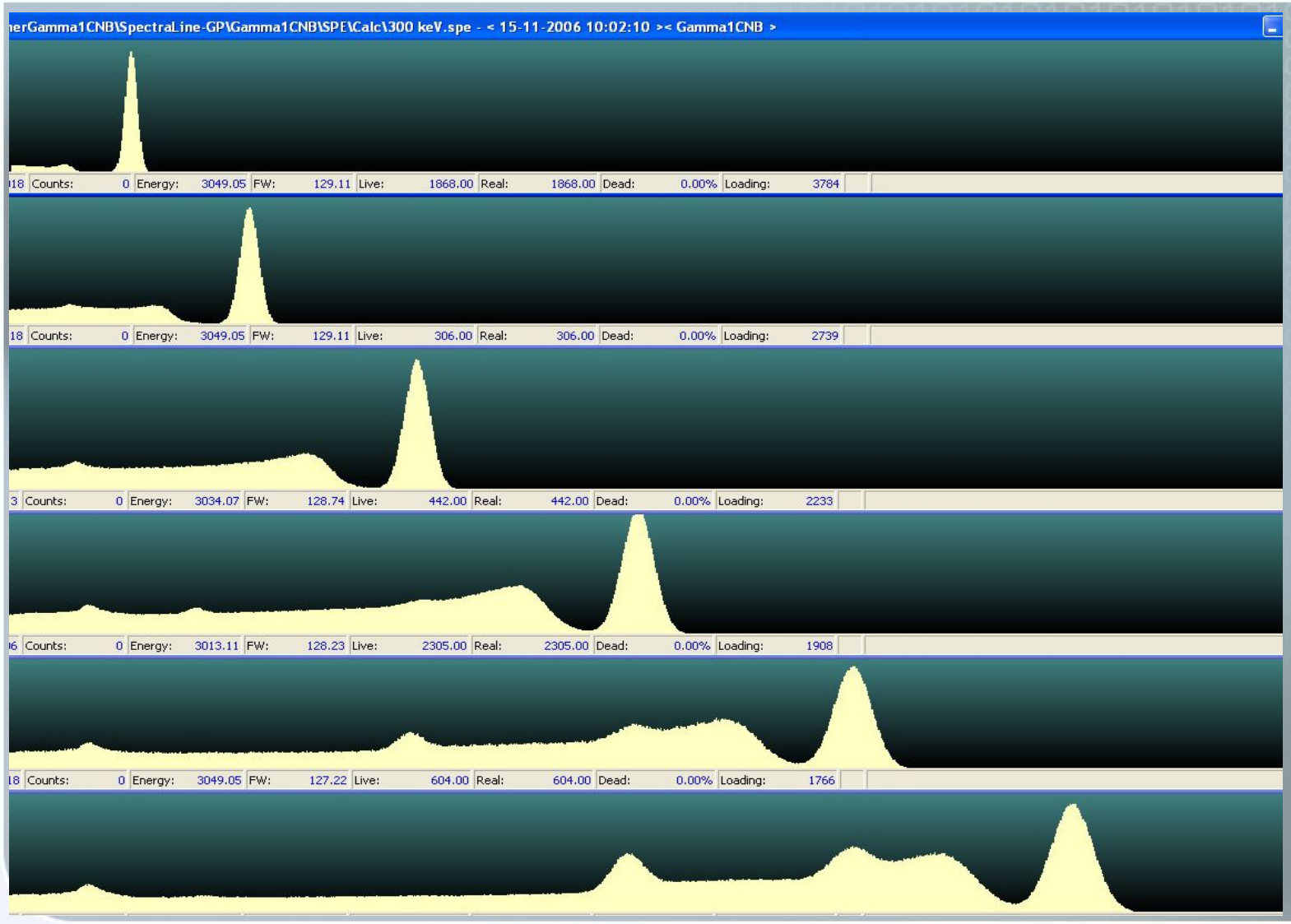
Обучение

Калибровка аппаратуры

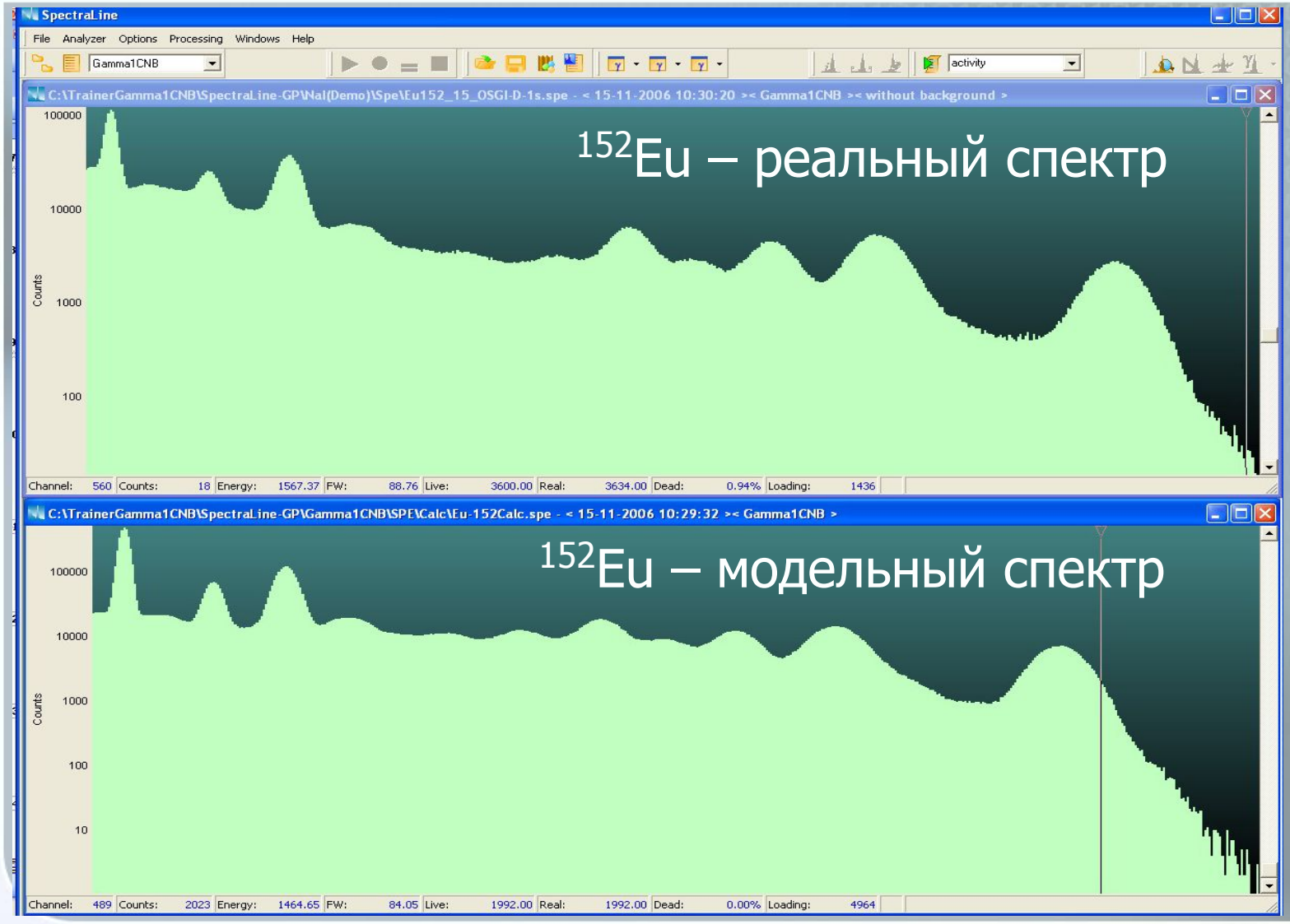
Тестирование программного обеспечения

Калибровочные процедуры - функция отклика

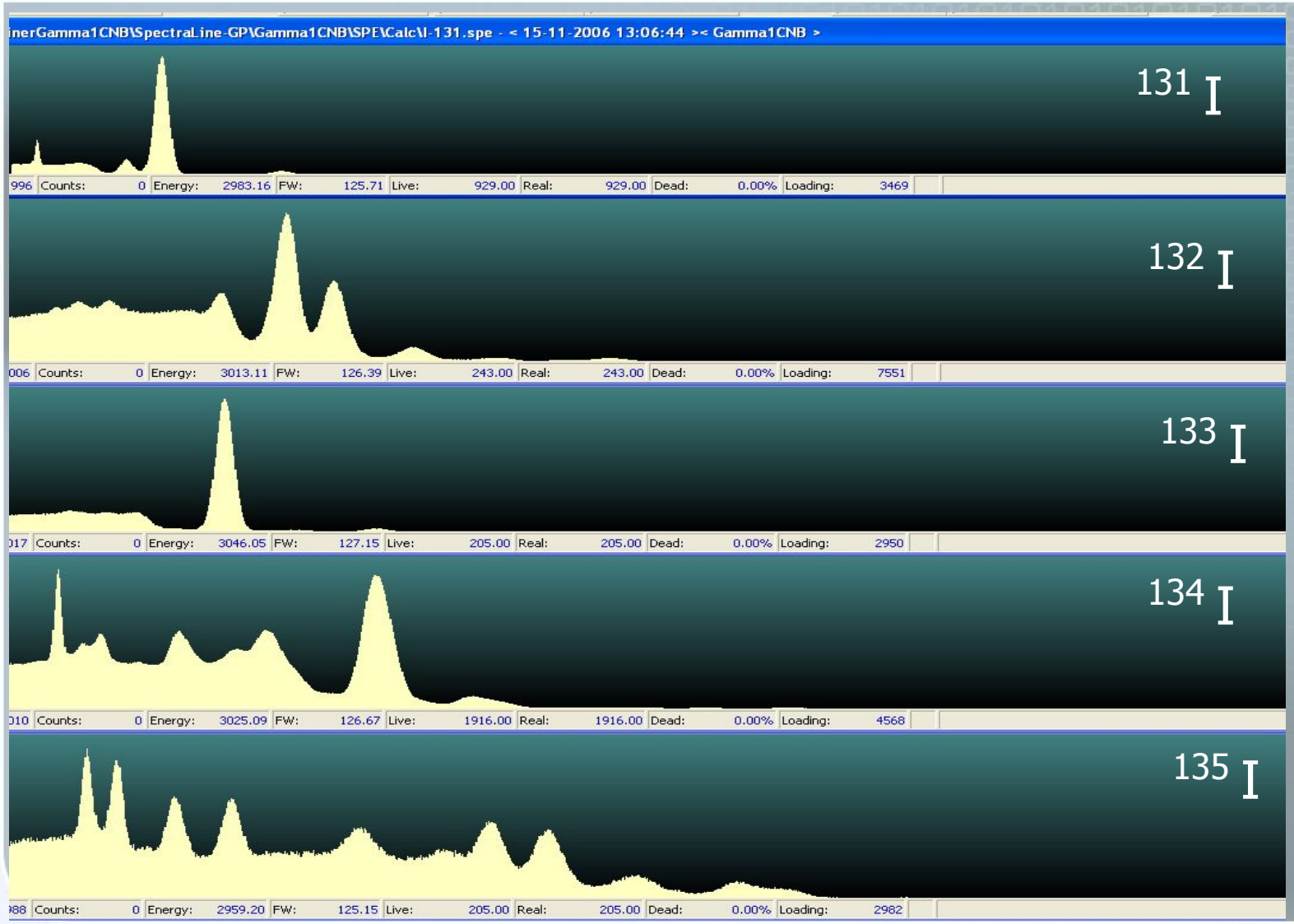
Am-241
Ce -139
Hg-203
Sn-113
Cs-137
Mn-54
Zn-115



Калибровочные процедуры – эталонные спектры

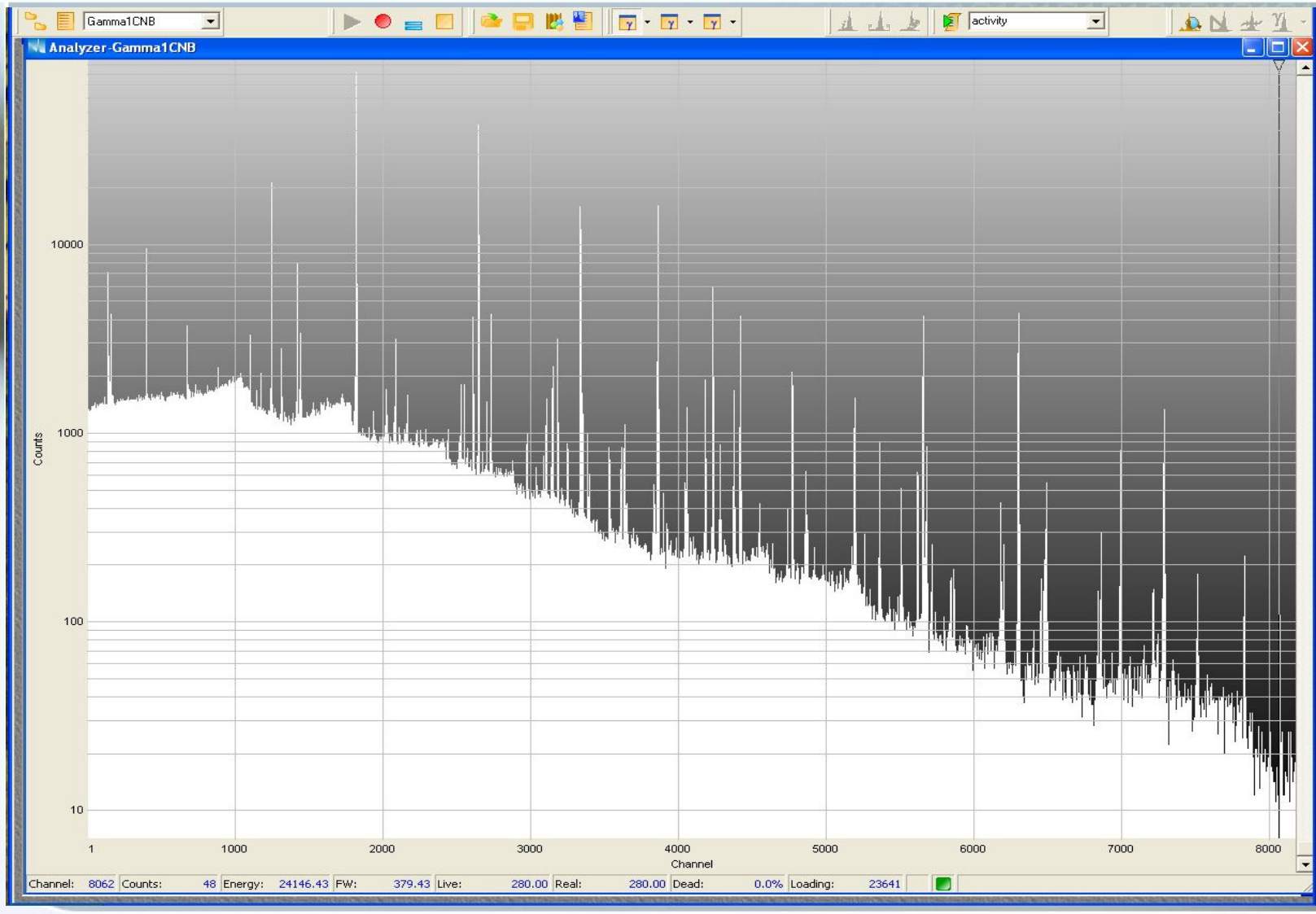


Калибровочные процедуры – эталонные спектры



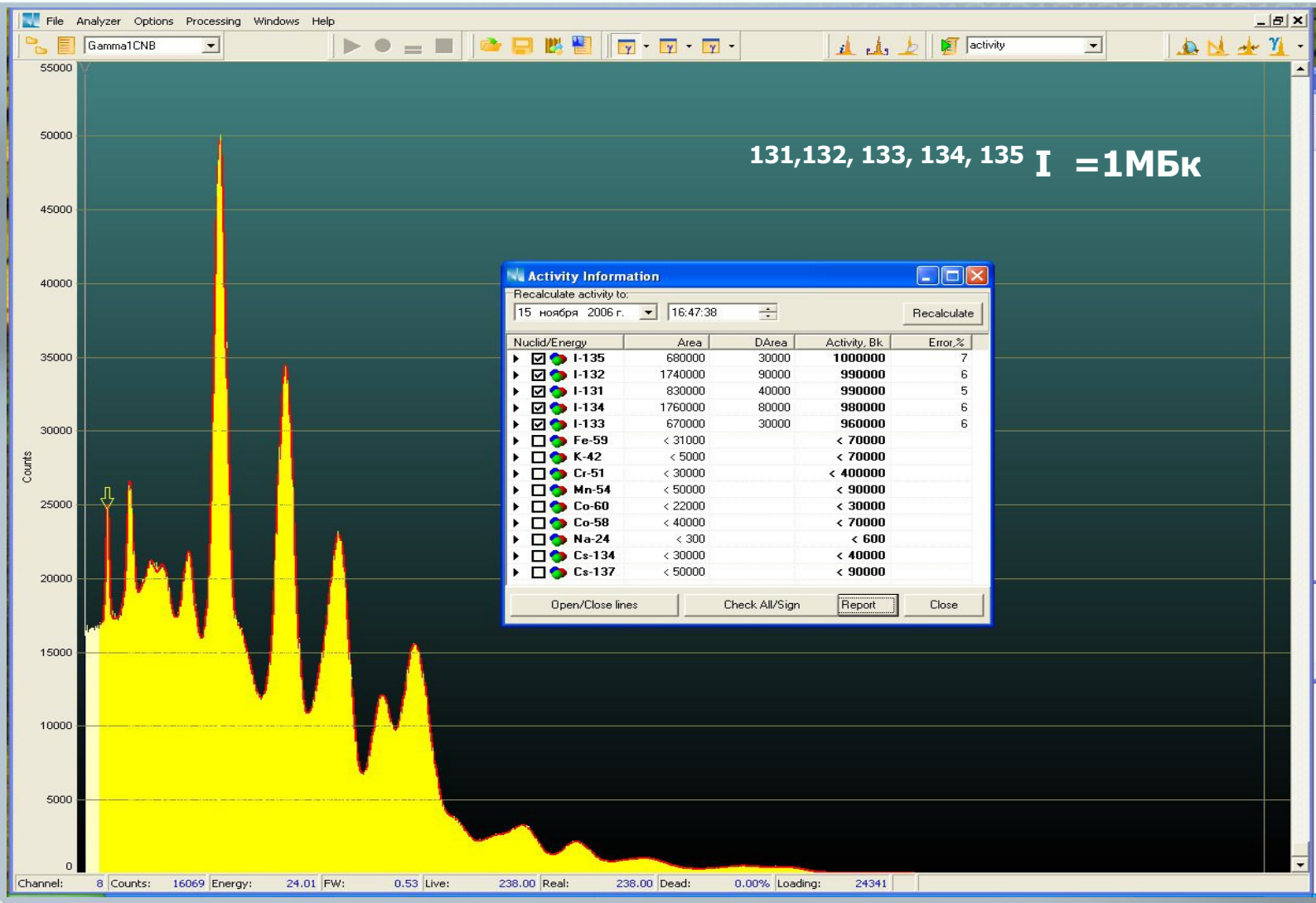
Тестирование ПО, планирование эксперимента

^{134,137}Cs
^{58,60}Co
^{24}Na
^{42}K
^{54}Mn
^{51}Cr
^{59}Fe
^{131,132,133,134,135}I

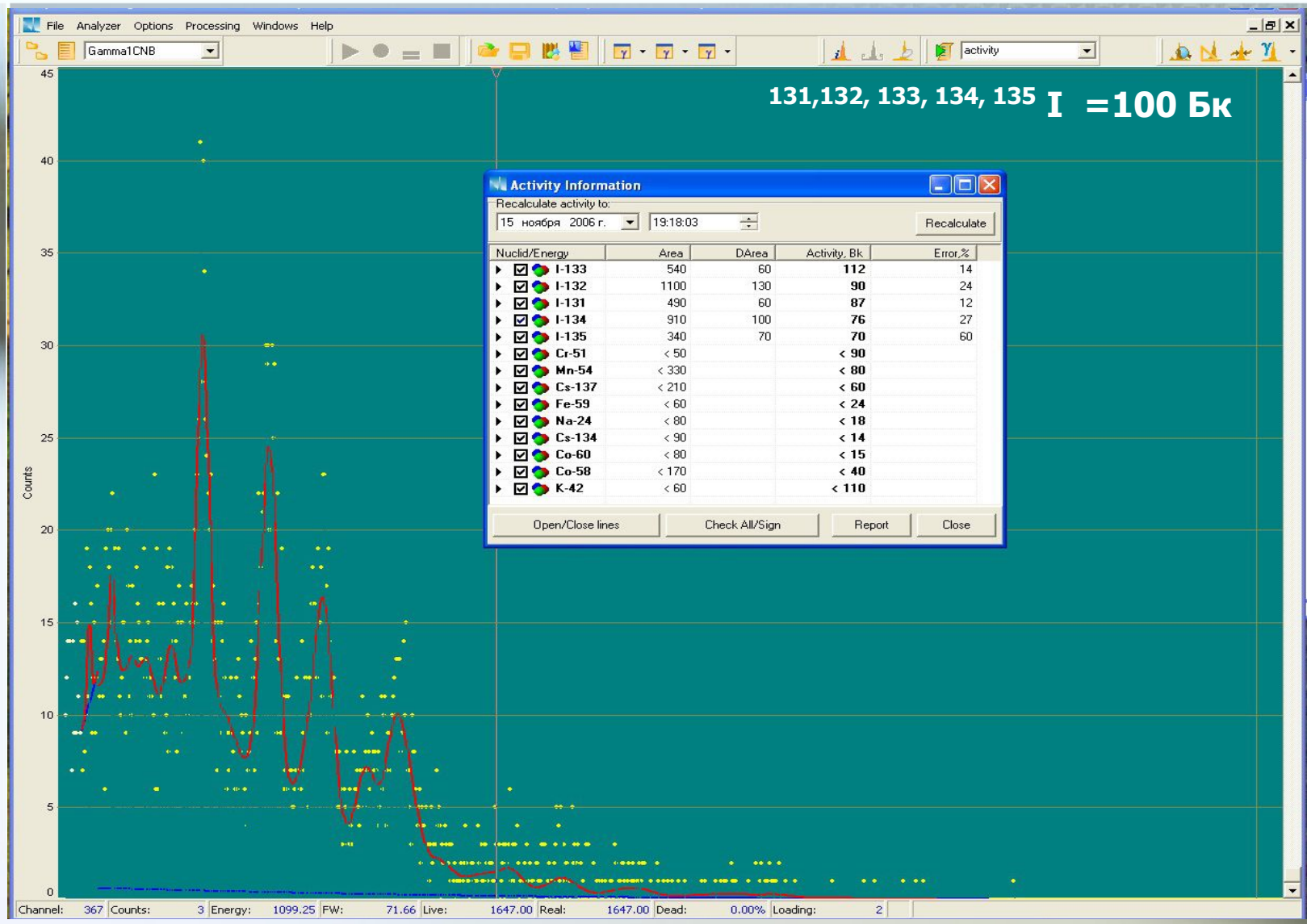


Тестирование ПО, планирование эксперимента

^{134,137}Cs
^{58,60}Co
^{24}Na
^{42}K
^{54}Mn
^{51}Cr
^{59}Fe
^{131,132,133,134,135}I



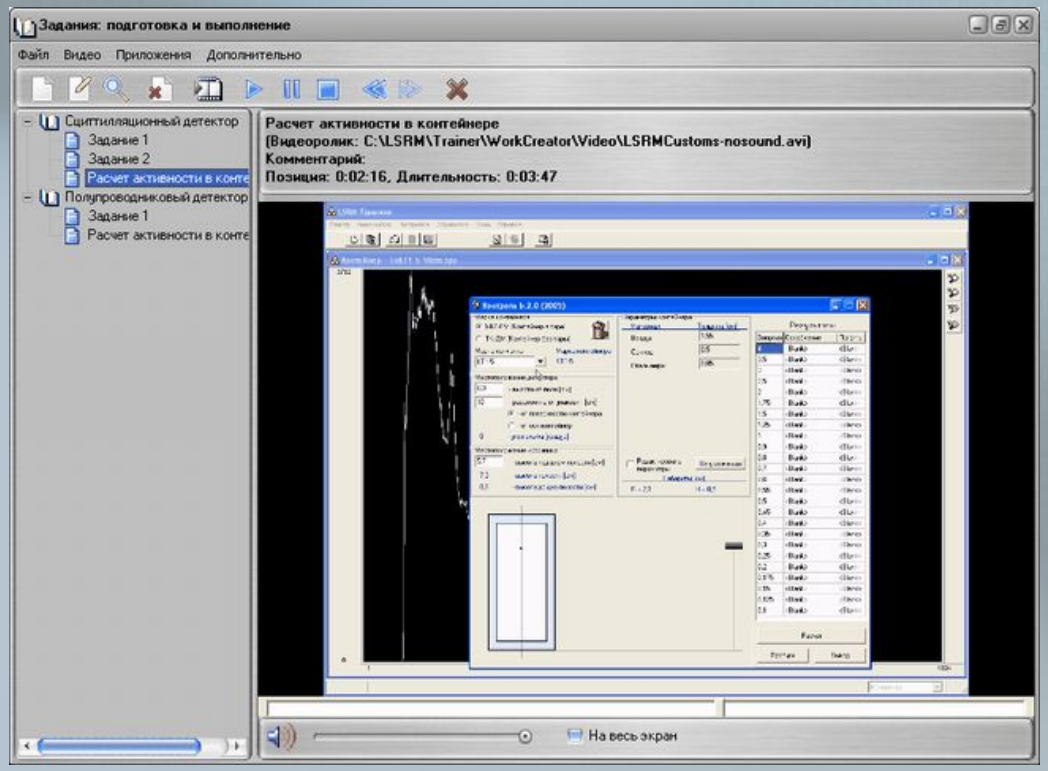
Тестирование ПО, планирование эксперимента



Обучение

Обучающая программа WorkMaster:

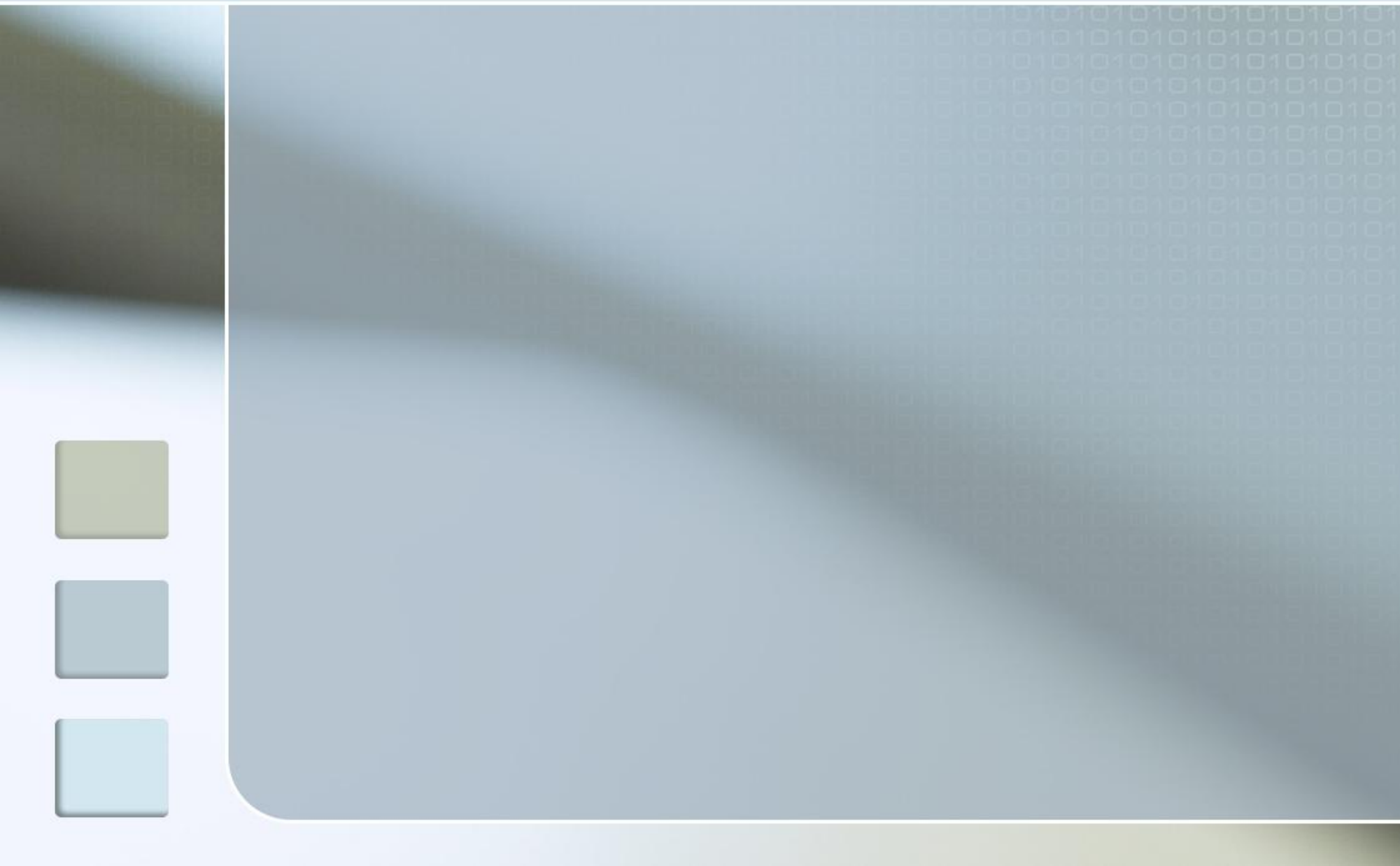
- режимы оператора и администратора,
- создание и изменение заданий; их запуск,
- дополнение базы образцов,
- просмотр видеороликов.



Эмуляция аппаратурных гамма - спектров

Спасибо за внимание

ООО «ЛСРМ» Менделеево



Эмуляция спектров

ООО «ЛСРМ» Менделеево