

## SpectraLine. Альфа-, бета-, гамма- спектрометрия

### Семейство SpectraLine

#### НАЗНАЧЕНИЕ

Семейство программ SpectraLine предназначено для организации измерений и прецизионной обработки линейчатых спектров, характерных для гамма - и альфа – спектрометрии, и непрерывных бета-спектров. Обработка включает процедуры калибровки, нахождения параметров пиков, идентификацию радионуклидов, расчет активности.

#### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

##### Прецизионная обработка спектров

Алгоритмы обработки спектров, входящие в состав программ семейства SpectraLine, учитывают специфику спектрометров. Последовательность операций обработки, включая чтение спектров различных форматов, сопряжение с внешними устройствами и пр., может быть записана в виде сценариев, что дает пользователю практически неограниченные возможности для адаптации алгоритмов к используемому оборудованию.

##### База данных

В программах семейства SpectraLine предусмотрено сохранение выбранных спектров, связанных с ними расчетов и результатов обработки в базу данных.

##### Протоколы с результатами измерения

Настраиваемое окно отображения результатов расчета позволяет отобразить массовые концентрации, дозовый вклад нуклидов, МДА и др. Пользователь может самостоятельно формировать шаблоны отчетов.

##### Сопряжение с внешними устройствами и программами

Программы семейства SpectraLine работают с детекторами различных типов (для гамма-излучения – с HPGe, NaI, CsI, LaBr3(CI3)) и разных производителей:

- НПЦ «Аспект»;
- Bruker Baltic (BSI);
- Ortec;
- GBS Elektronik, Canberra;
- XIA;
- GreenStar;
- ИФТП;
- Атомтех;
- НТЦ «Амплитуда»;
- НТЦ «Экспертцентр»;
- НПП «Доза».

Предусмотрены совместный набор и обработка спектров для многоканальных анализаторов. Операции со спектрами: сравнение, сложение и т.д. с учетом времени набора спектров и калибровки по энергии, позволяющие сравнивать спектры от разных детекторов. Подключение внешних программ позволяет использовать SpectraLineXX в качестве вспомогательного инструмента для реализации методик решения нестандартных спектрометрических задач.

##### Поддерживаемые форматы спектров

Поддерживается большинство известных форматов спектров:

- \*.spc (НПЦ «Аспект»);
- \*.chn (Ortec);
- \*.spc;
- \*.cnf (Canberra);
- \*.mca (BSI, XIA);
- \*.wsp;
- \*.asc (МАГАТЭ);
- \*.spc (НТЦ «Амплитуда»);
- \*.spc (НТЦ «Экспертцентр»);
- \*.spc (НПП «Доза»);
- \*.sps (Green Star);
- \*.ats (Атомтех);
- \*.spm (расширенный, «ЛСРМ»).

### SpectraLineXX1.5. Новые возможности

#### Обработка спектров

- Оптимизированы алгоритмы обработки спектра с целью повышения точности и стабильности расчета активности, особенно для спектров сложного радионуклидного состава.
- В ходе обработки спектров может учитываться априорная информация об активности радионуклидов или их соотношениях.
- Процедура расчета активности методом шаблонов (эталонных спектров) может применяться для образцов, где есть радионуклиды, для которых шаблоны отсутствуют. В отличие от традиционного подхода расчет дает несмещенную оценку активности для анализируемых радионуклидов.
- Процедура идентификации и оценки активности позволяет проводить расчет для объемного источника в защитном контейнере с неизвестной толщиной слоев контейнера и самого источника.

#### Сценарии

Значительно расширен набор команд языка сценариев обработки. Теперь с его помощью можно реализовывать достаточно сложные схемы измерения и обработки образцов, калибровки спектрометра, измерения фона и других спектрометрических задач.

#### База данных материалов, учет поглощения

- В программе используется база данных значений поглощения гамма излучения для разных материалов на основе Photon Cross Sections Database (<http://www.nist.gov/pml/data/xcom/index.cfm>). Это позволяет производить расчет поглощения в материале образца с более высокой точностью, что в целом повышает достоверность результатов обработки спектров.
- Вместе с программой поставляется новая утилита для редактирования базы данных материалов, в которой значительно переработан пользовательский интерфейс с целью повышения удобства работы с базой данных материалов.

#### Совместные измерения

Добавлена возможность совместного измерения и обработки для двуканальных бета- гамма- спектрометров, что значительно повышает удобство их использования и точность расчета активности образцов, особенно по бета излучающим радионуклидам.

#### Режимы работы

Программа позволяет организовать работу в режиме оператор - администратор. При этом для режима оператора можно указать только функции, необходимые для измерения и обработки образца, а настройки обработки и экспертные настройки программы защитить паролем.

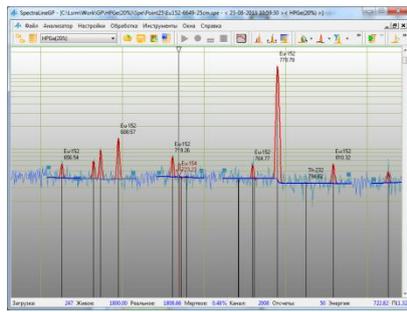
#### Запуск с параметрами

Программа поддерживает новые параметры для запуска ее из командной строки, позволяющие при старте программы запускать сценарии обработки.

## SpectraLineGP

Программа предназначена для прецизионной обработки гамма-спектров от полупроводниковых и сцинтилляционных спектрометров. Основными особенностями являются:

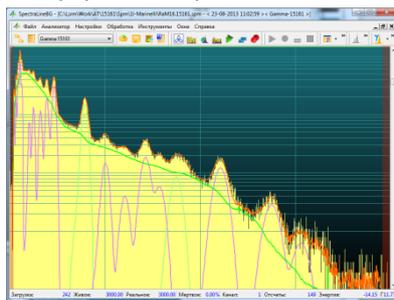
- алгоритмы поиска пиков с разрешением мультиплетов;
- калибровка по форме линии;
- различные методы расчета активности;
- учет эффекта каскадного суммирования;
- расчетные методы эффективности регистрации.



## SpectraLineBG

Программа обеспечивает спектрометрический анализ с использованием как полупроводниковых, так и сцинтилляционных гамма-бета-спектрометров, и поддерживает все возможности SpectraLineGP. Основными особенностями являются:

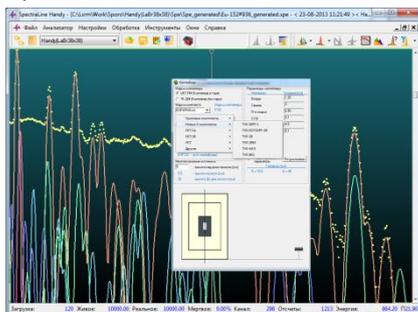
- гамма-бета спектрометрический анализ методом эталонных спектров;
- энергетическая калибровка по форме спектра;
- новый метод расчета активности сложных гамма-спектров произвольного радионуклидного состава — метод «квазиэталонных» спектров;
- протоколы измерений для типовых сертификационных измерений.



## SpectraLineHandy

Программа предназначена для работы с переносными гамма-спектрометрами и поддерживает все возможности SpectraLineGP. Основными особенностями являются:

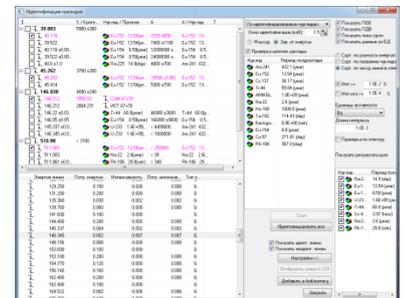
- наличие пополняемой базы данных по транспортным контейнерам и учет поглощения излучения в стенках контейнера;
- оценка активности в случае неизвестной толщины контейнера;
- коррекция эффективности на расстояние источник-детектор;
- расчет активности методом «квазиэталонных» спектров.



## SpectraLineID (Identification)

Программа предназначена для экспертной работы по идентификации спектров сложного радионуклидного состава в составе программы Nuclide Master. Основными особенностями являются:

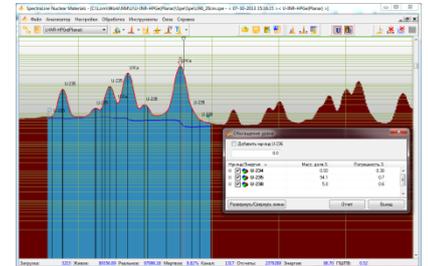
- анализ неидентифцированных линий по полной базе радионуклидов (на основе данных ENSDF);
- фильтрация радионуклидов по периоду полураспада, энергетическому спектру и т.д.;
- анализ цепочек распада;
- анализ пиков вылета, пиков случайного и истинного суммирования;
- визуальное сравнение спектров.



## SpectraLineNM (Nuclear Materials)

Программа предназначена для определения изотопного состава урана и плутония как для планарных, так и для коаксиальных HPGe-детекторов. Основными особенностями являются:

- моделирование формы рентгеновской линии;
- коррекция эффективности регистрации по измеряемому образцу;
- специализированные формы отчетов
- определение степени обогащения урана и изотопного состава плутония;
- обработка РФА-спектров уран-плутониевых образцов;
- определение степени обогащения урана относительно известной калибровки по эффективности.



## SpectraLineAda (Alpha Decay Analysis)

Программа предназначена для альфа-спектрометрического анализа со спектрометрами как на основе ППД-детекторов, так и на основе ионизационных камер. Основными особенностями являются:

- обработка альфа-спектров как «тонких», так и «толстых» источников;
- учет тонкой структуры альфа-спектров, параметрическое задание формы линии;
- учет вклада конверсионных электронов;
- расчет активности по внесленной «метке»;
- определение радиохимического выхода.

