

Мониторинг активностей смеси радионуклидов с разными уровнями обнаружения

Гахова Е.Ю., Даниленко В.Н., Федоровский С.Ю. (ООО «ЛСРМ», г. Зеленоград, Россия), Кувыкин И.В. (ВНИИФТРИ, п. Менделеево, Россия),
Аваев В.Н., Яшников А.И. (АО «НИКИЭТ», г Москва, Россия)



**LABORATORY
of spectrometry
and radiometry**

<http://www.lsrn.ru>
mail: lsrn@lsrn.ru
Phone: +7 495 660-16-14
Located in Moscow, Russia

Задача мониторинга смеси радионуклидов в системах контроля герметичности оболочек твэлов

измерение активности продуктов деления от значений, соответствующих поверхностному загрязнению твэлов, до значений, превосходящих эксплуатационный предел работы реактора.

Возникающие сложности:

- Различие в активности в 1000 и более раз
- Ограничение размеров измерительной ёмкости систем КГО приводит к большому времени измерения поверхностной активности > 2000 с.

Задача мониторинга смеси радионуклидов в системах контроля герметичности оболочек твэлов

Стандартный подход – непрерывное измерение спектров за заданное время.

Проблемы стандартного подхода:

- Фиксированное время, за которое можно измерить поверхностную активность, составляет более 2000 с
- Низкая оперативность при контроле изменения степени негерметичности твэлов и исследованиях характеристик твэлов на испытательных стендах (меняется мощность ректора)
- Трудно выбрать оптимальные времена измерения

Программный комплекс Heraclitus

Предлагаемое решение:

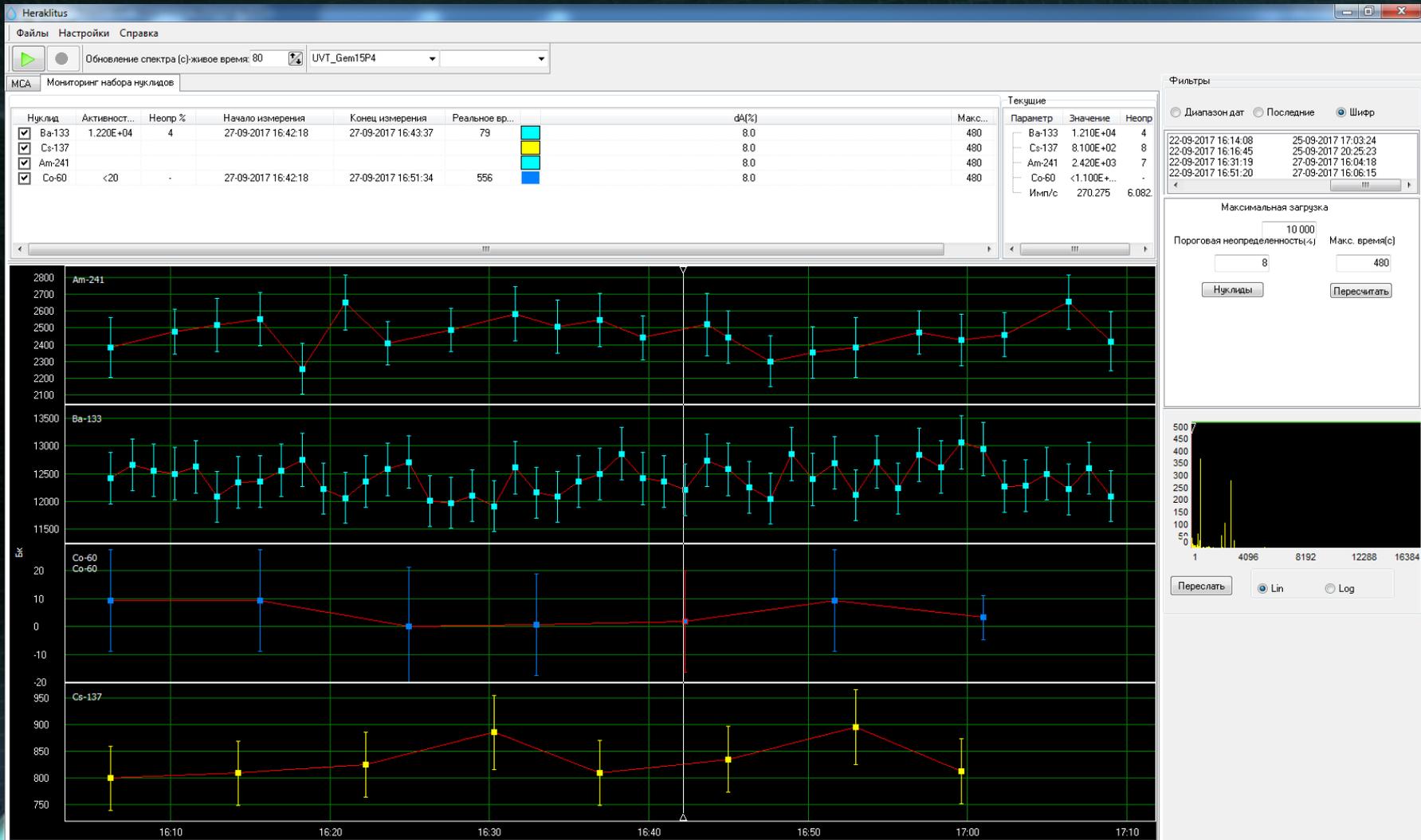
Автоматический выбор времени измерения каждого радионуклида отдельно на основе предварительного анализа накопленного спектра

Программный комплекс Heraclitus. Алгоритм работы

Реализация предлагаемого решения:

- Задаётся период обновления (t), набор контролируемых радионуклидов и предел неопределённости.
- Запускается набор спектров для каждого радионуклида
- За каждый промежуток времени t для каждого нуклида суммируются спектры и считается активность и неопределённость
- Если неопределённость больше предела, то набор этого спектра продолжается дальше
- Если неопределённость меньше предела, то нуклид считается найденным, отображается на графике, и начинается набор нового спектра для этого нуклида

Программный комплекс Heraclitus



Программный комплекс Heraclitus

Heraklitus

File Custom Help

Updating the spectrum (s) -lifetime 40 UVT_Gem15P4

MCA Monitoring of radionuclides set

Nuclide	Activity(Bq)	Uncert.	Start	Stop
<input checked="" type="checkbox"/> Cs-137	1.180E+05	5	03-10-2017 9:21:40	03-10-2017 9:26:06
<input checked="" type="checkbox"/> I-133	2.840E+05	5	03-10-2017 9:21:40	03-10-2017 9:22:57
<input checked="" type="checkbox"/> Mo-99	3.290E+06	5	03-10-2017 9:21:40	03-10-2017 9:22:19
<input checked="" type="checkbox"/> Y-94	6.110E+06	2.4	03-10-2017 9:21:40	03-10-2017 9:22:19

Parameter	Value	Uncert
Cs-137	1.170E+05	5
I-133	2.830E+05	5
Mo-99	3.360E+06	5
Y-94	4.090E+06	2.8
Имп/с	1867.5	2.314

Filters

Dates range Latest Spectrum code

02-10-2017 20:58:24 03-10-2017 9:03:08
 02-10-2017 23:03:50 03-10-2017 9:07:38
 02-10-2017 23:15:08 **03-10-2017 9:14:38**
 03-10-2017 8:51:31

197 . 168 . 0 . 0

Максимальная загрузка

10 000

Threshold uncertainty(%) 5 Max time(s) 480

Nuclide Recalculate



Выводы

Предложен и реализован алгоритм мониторинга активности смеси радионуклидов с сильно различной активностью, который при заданной достоверности обладает минимальным временем обнаружения появившихся или начавших свой рост радионуклидов