

ВЛИЯНИЕ ИСТИННЫХ СОВПАДЕНИЙ НА ФОРМУ ГАММА-ЛИНИИ ДЛЯ HPGE-ДЕТЕКТОРОВ

В.Н.Даниленко, ¹⁾ И.В.Кувыкин

(ООО «ЛСРМ», Зеленоград, ¹⁾ФГУП «ВНИИФТРИ», п. Менделеево)



LABORATORY
of spectrometry
and radiometry

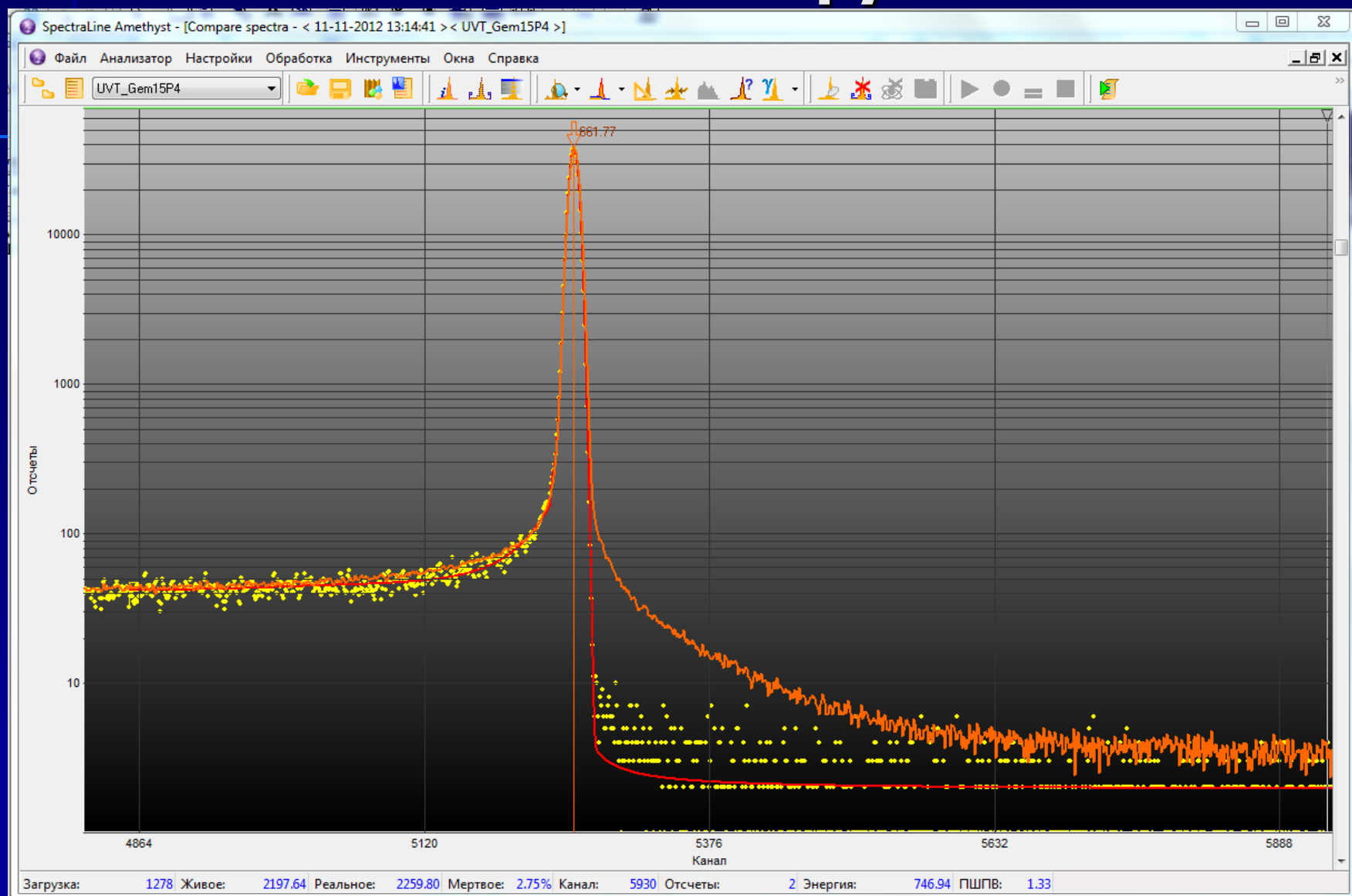
<http://www.lsrn.ru>

mail: lsrm@lsrm.ru

Phone: +7 495 660-16-14

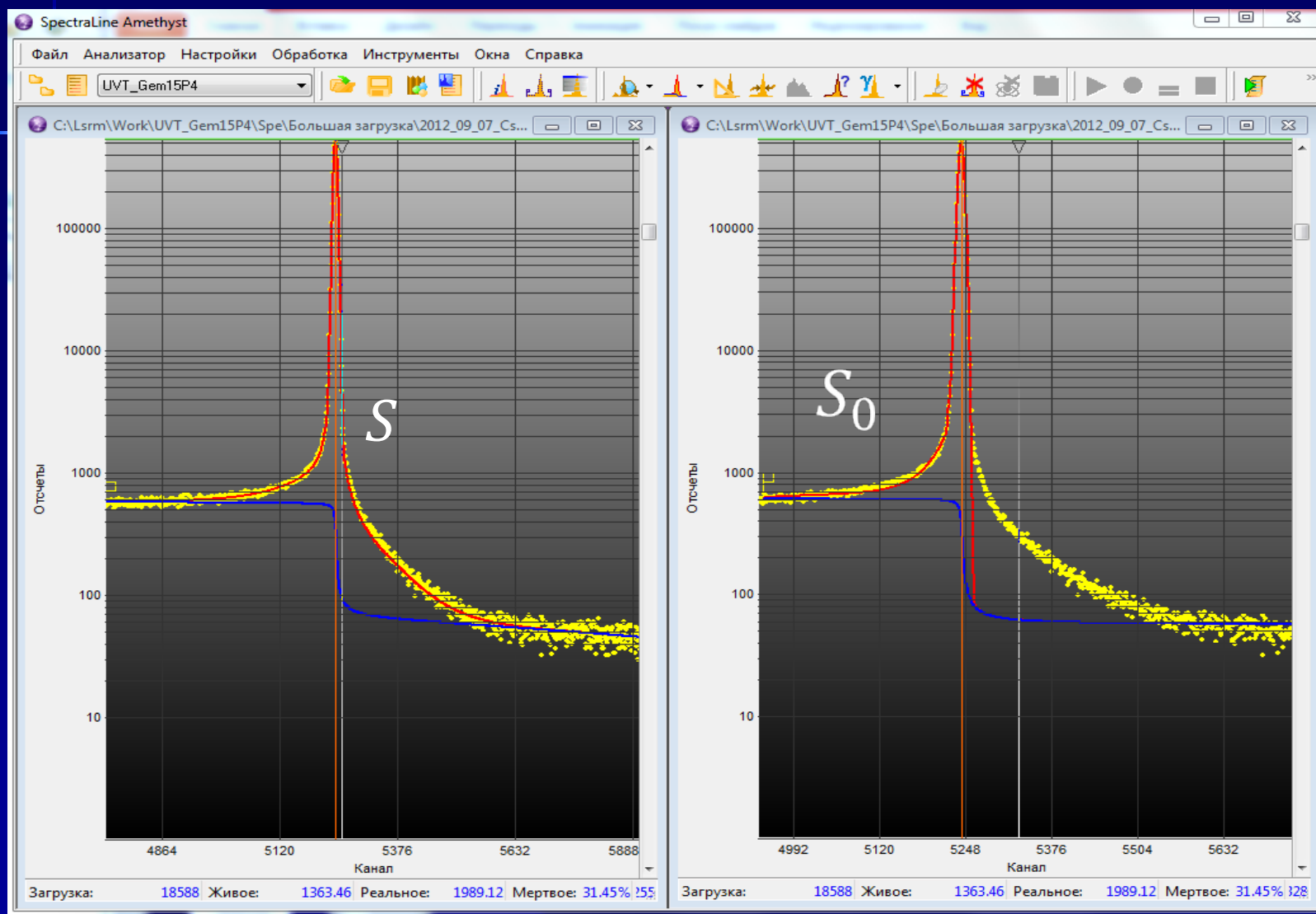
Located in Moscow, Russia

Искажение формы линии ^{137}Cs – большая загрузка

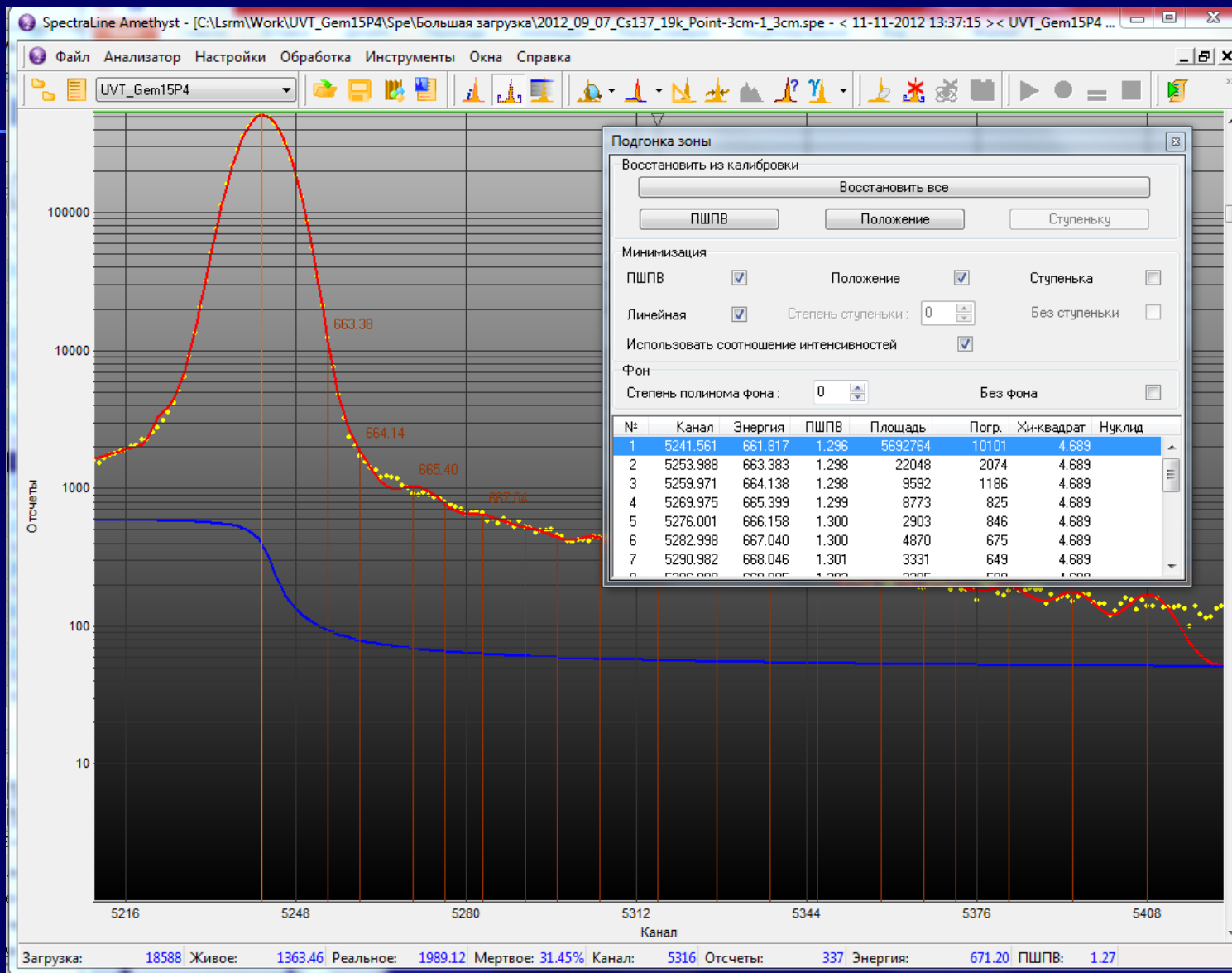


$$S_{\text{хвоста}} = \frac{S - S_0}{S_0}$$

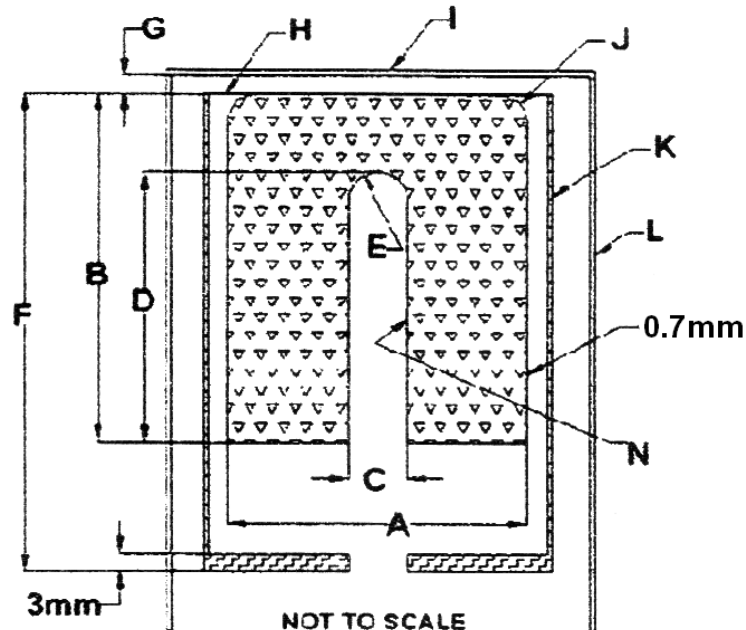
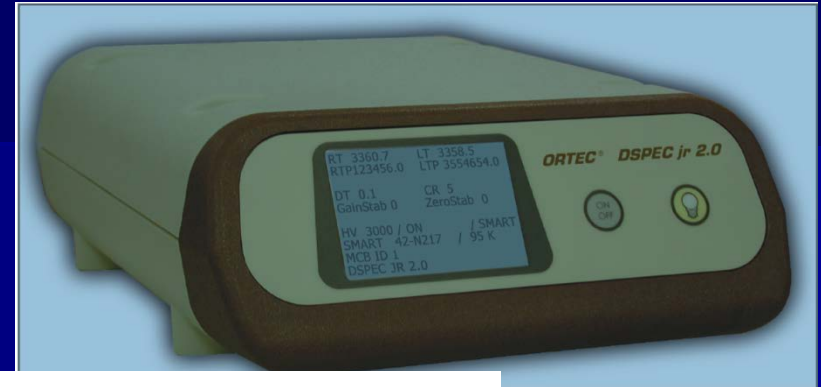
Параметр искажения формы линии



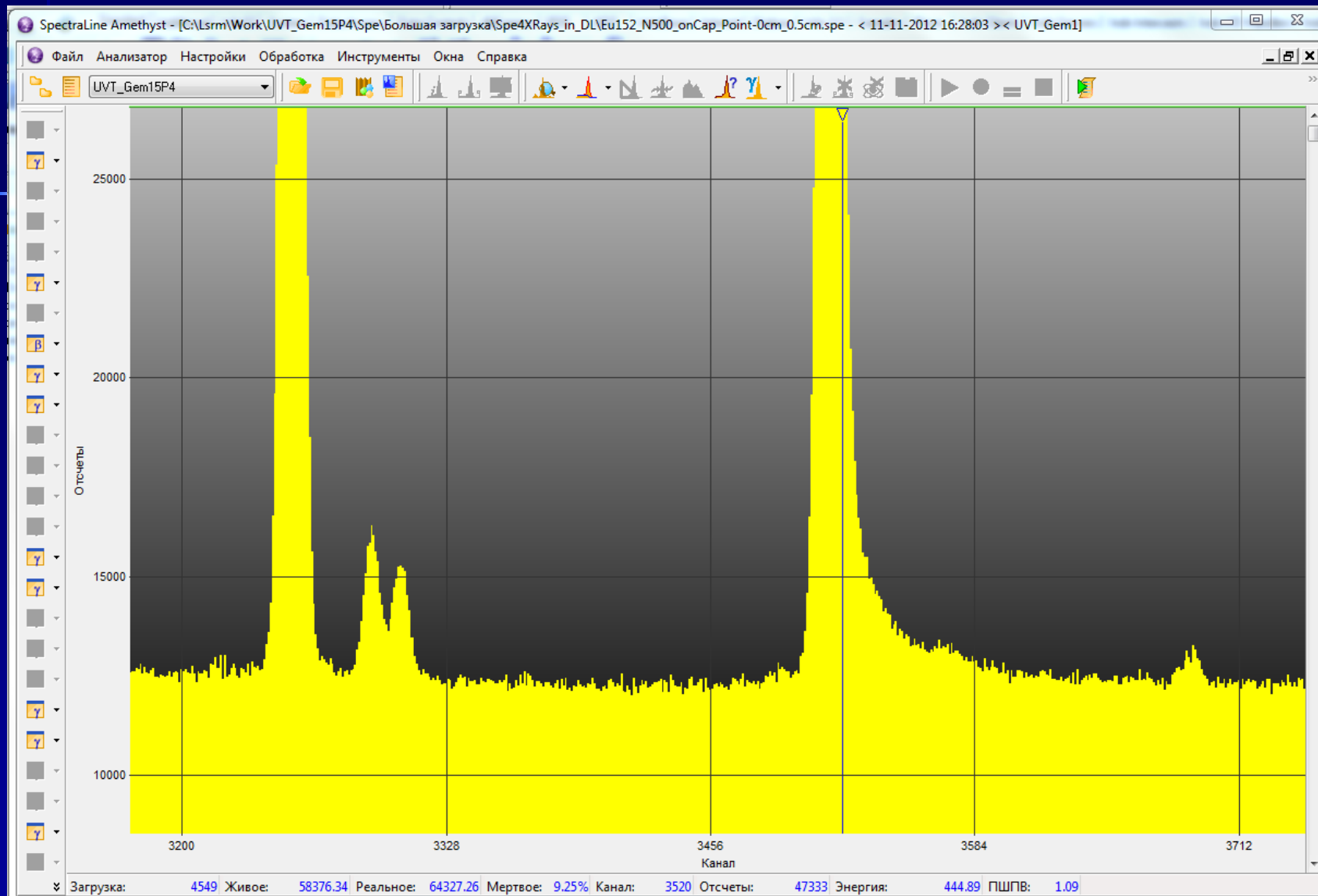
Искажение формы линии ^{137}Cs – большая загрузка



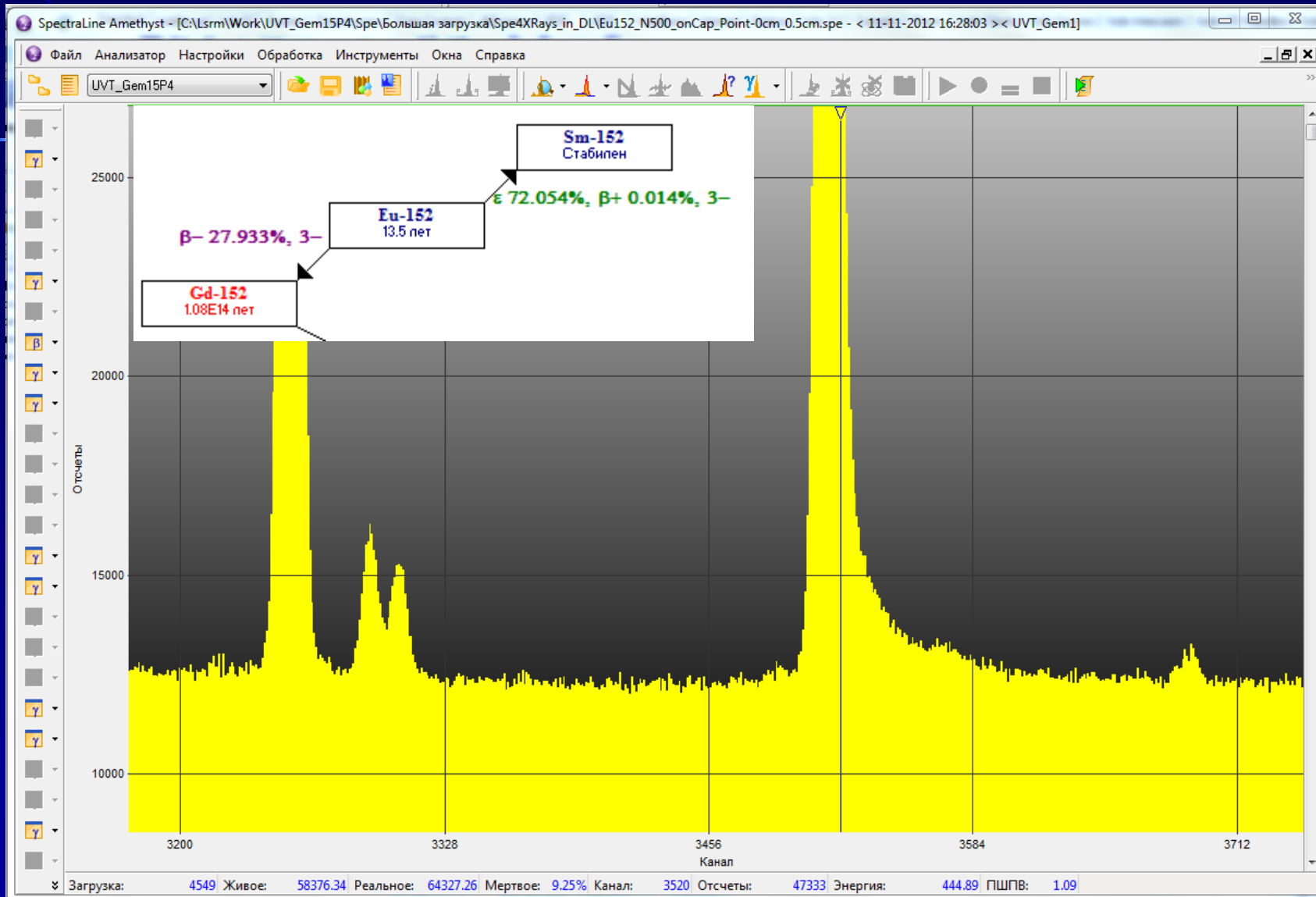
Ortec GEM15P4-70+DSPEC jr 2.0



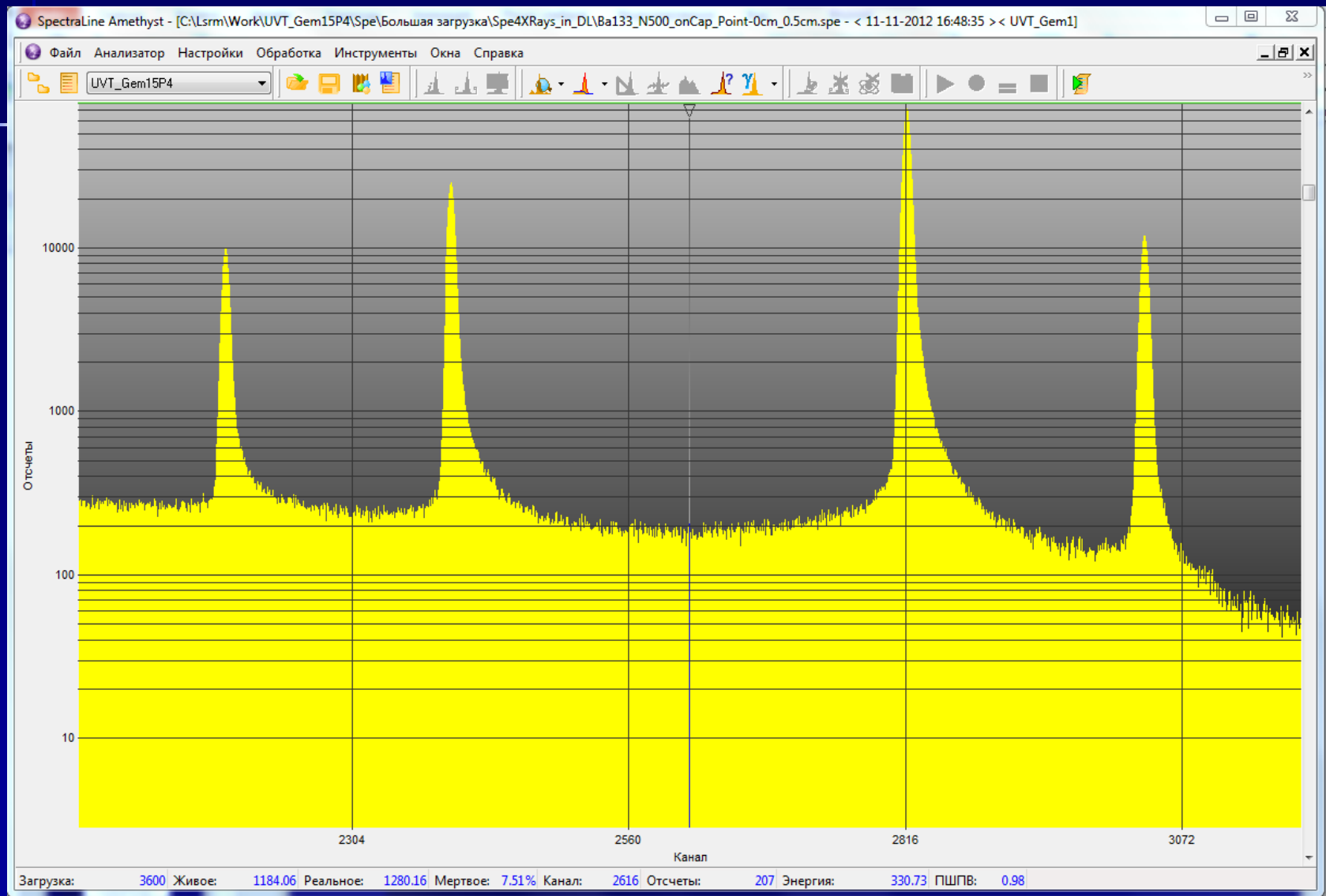
Линии ^{152}Eu 411 кэВ и 443 кэВ $r=5\text{mm}$



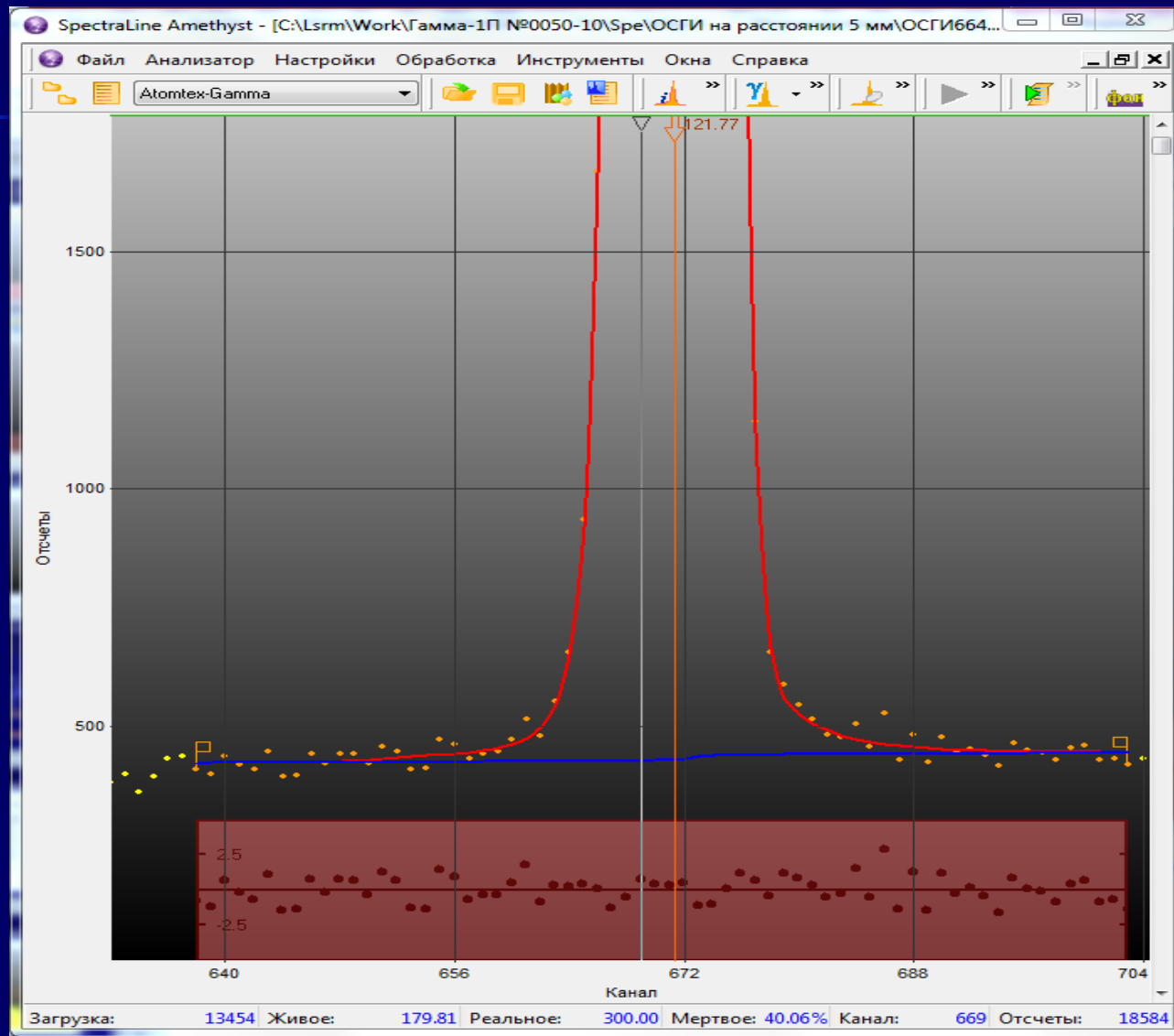
Линии ^{152}Eu 411 кэВ и 443 кэВ $r=5\text{mm}$



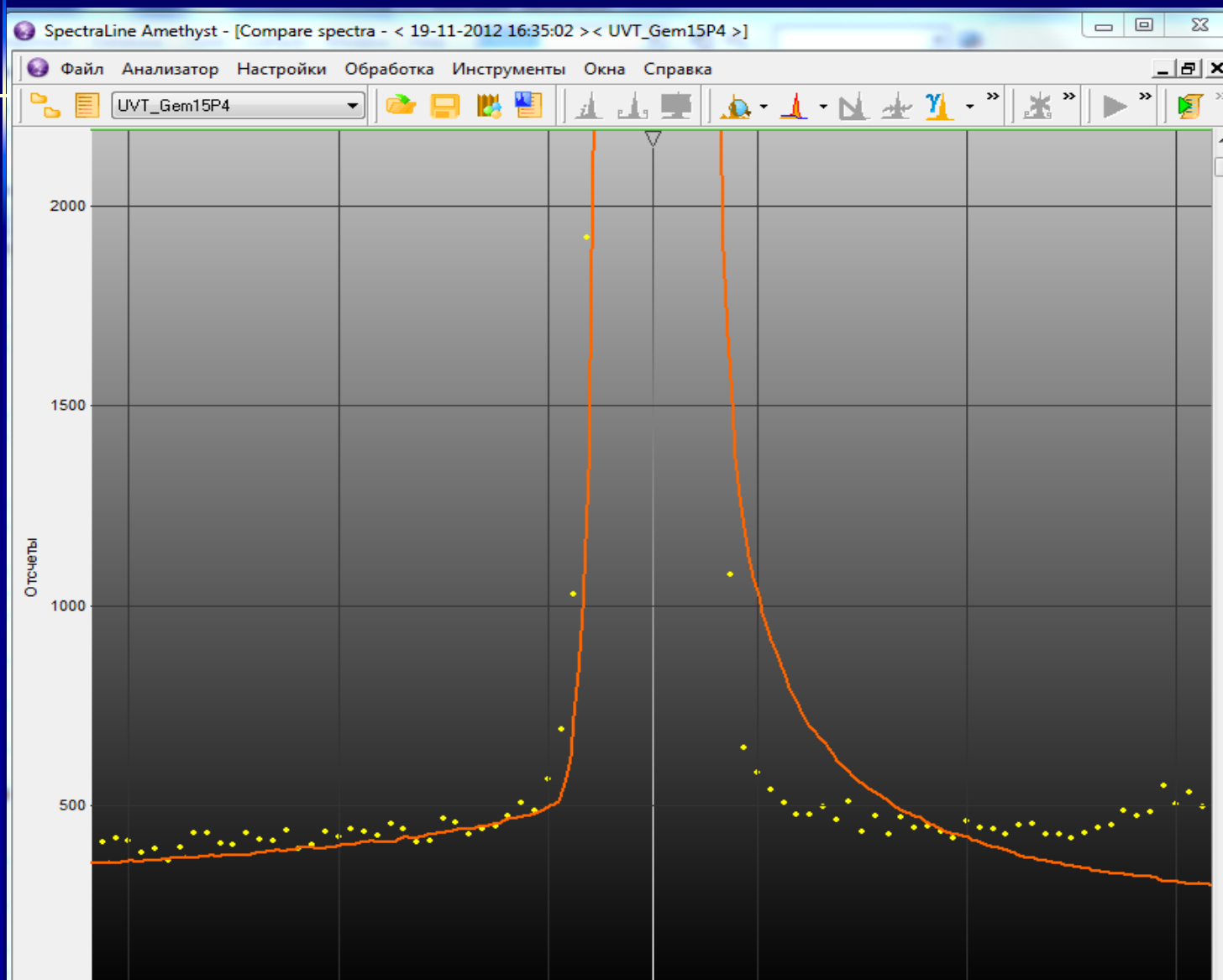
Фрагмент спектра ^{133}Ba на 5 мм



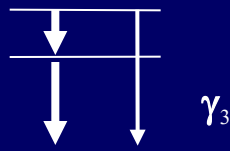
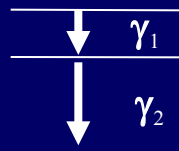
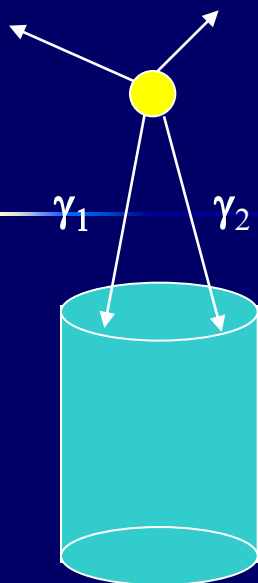
Линия 121 кэВ ^{152}Eu на 5 мм (GMX)



Сравнение линий 121 кэВ ^{152}Eu на 5 мм (GEM & GMX)



Эффект «истинного» суммирования



- Комптон 1+ Комптон 2
- Пик 1+ Комптон 2
- Пик 2+ Комптон 1
- Пик 1+ Пик 2

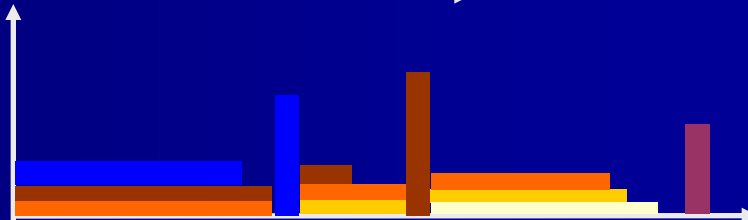
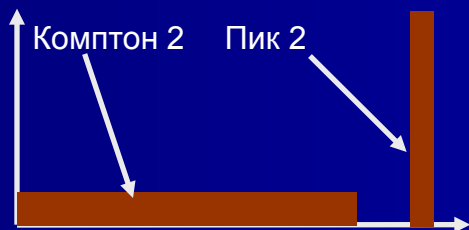
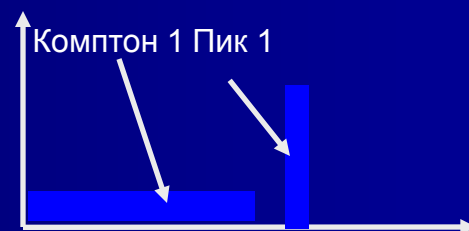
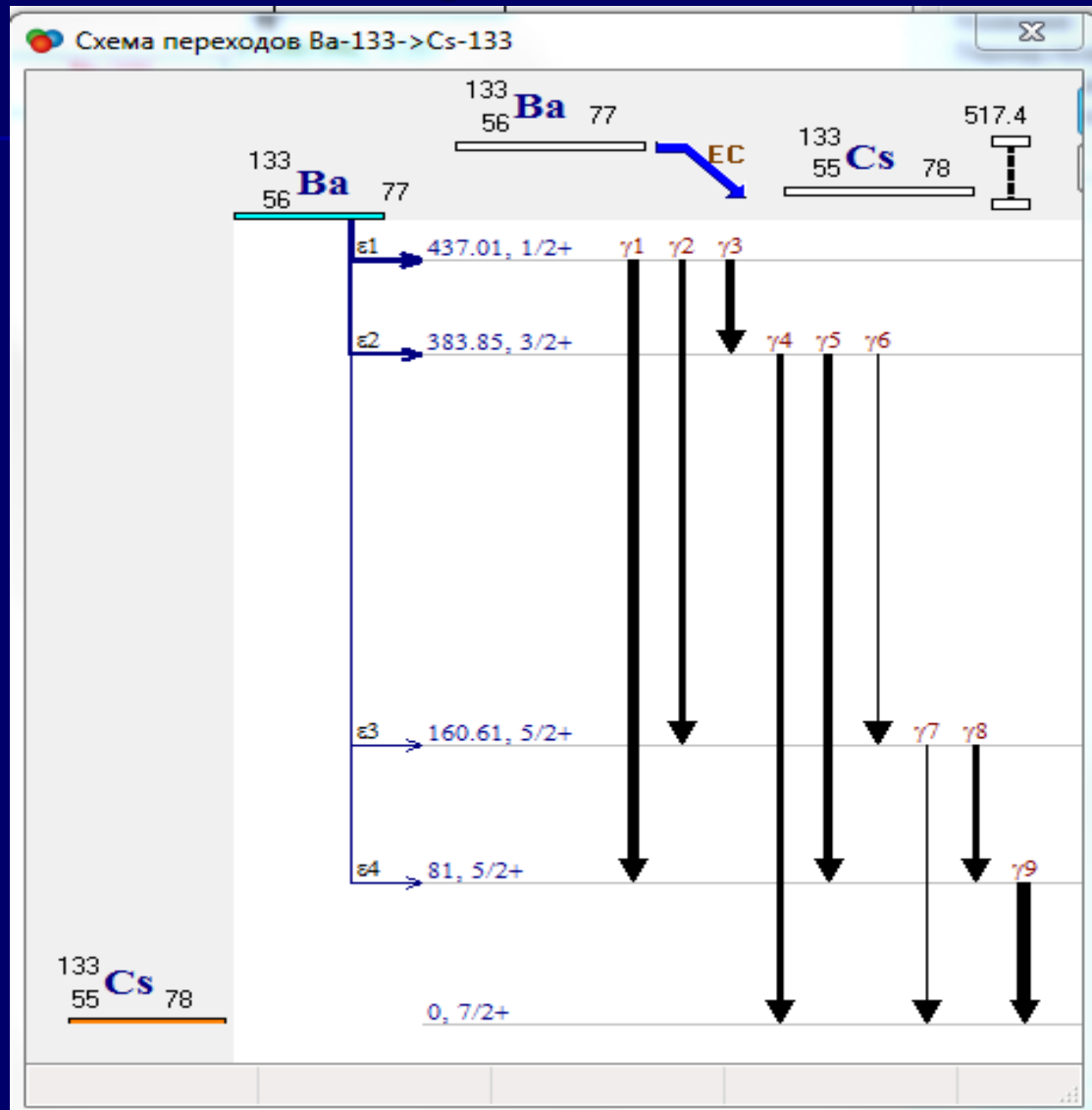
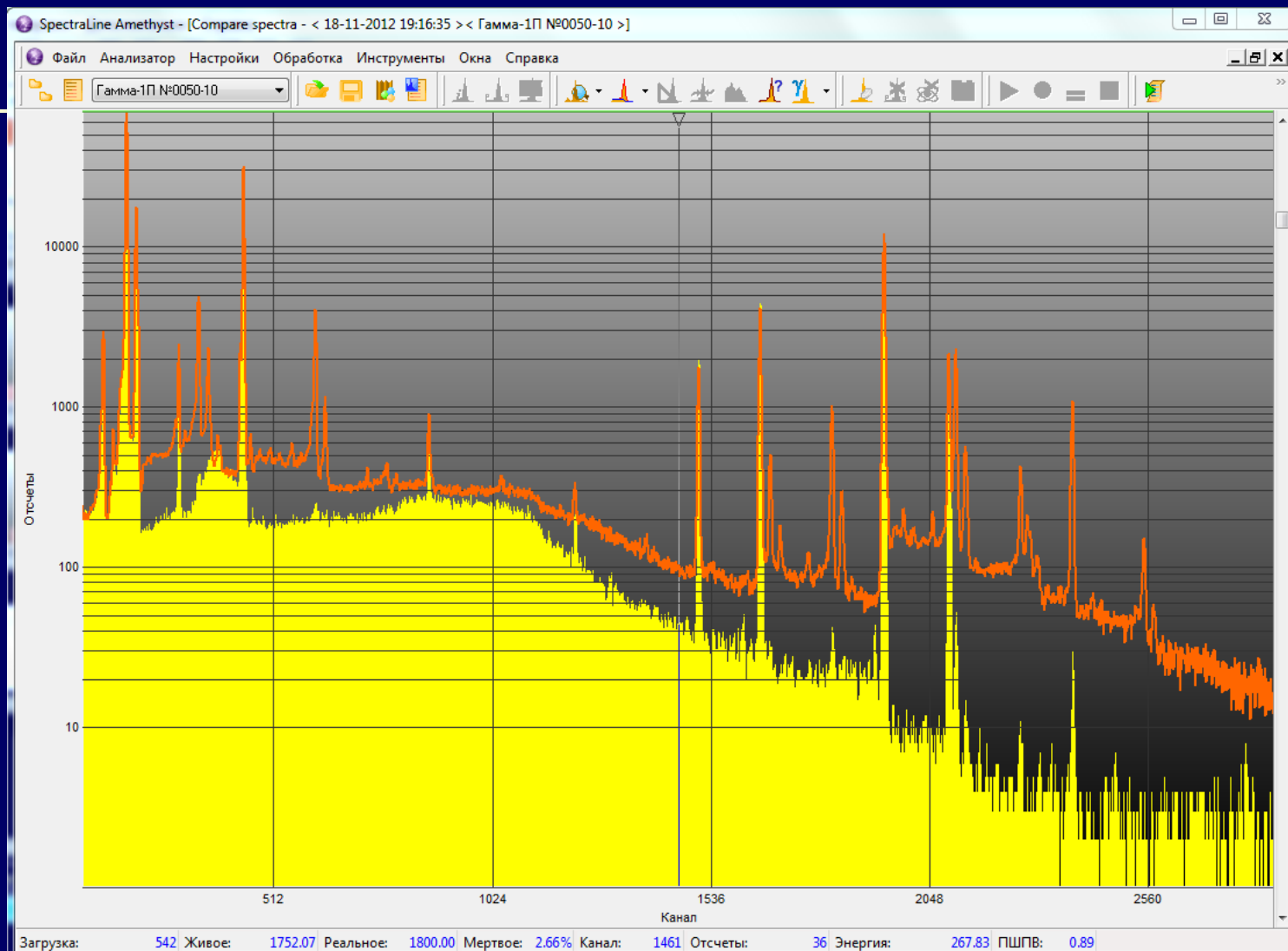


Схема переходов ^{133}Ba



Спектры ^{133}Ba для детектора GMX на расстояниях 5мм и 15см

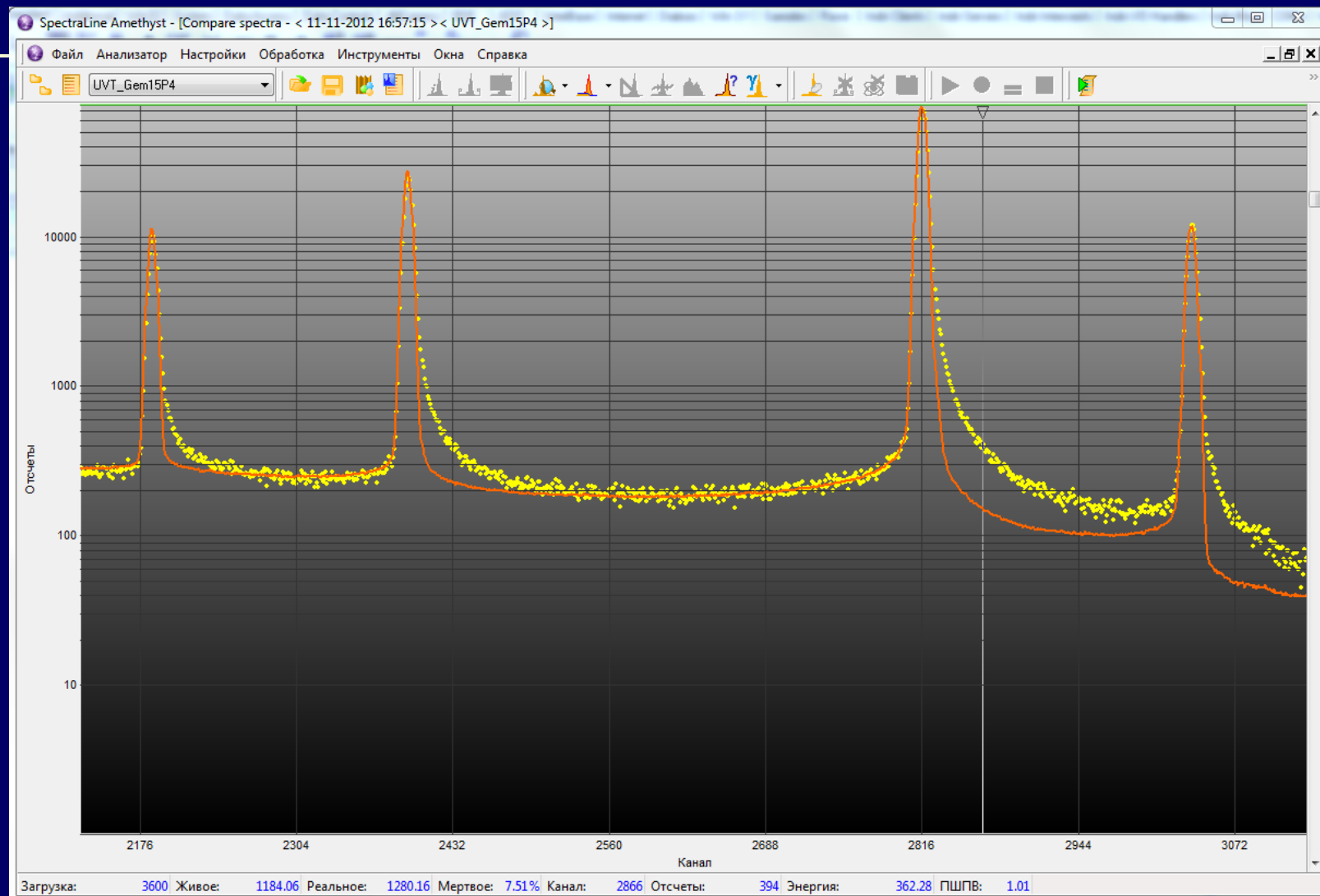


Предположение

Механизм искажения -

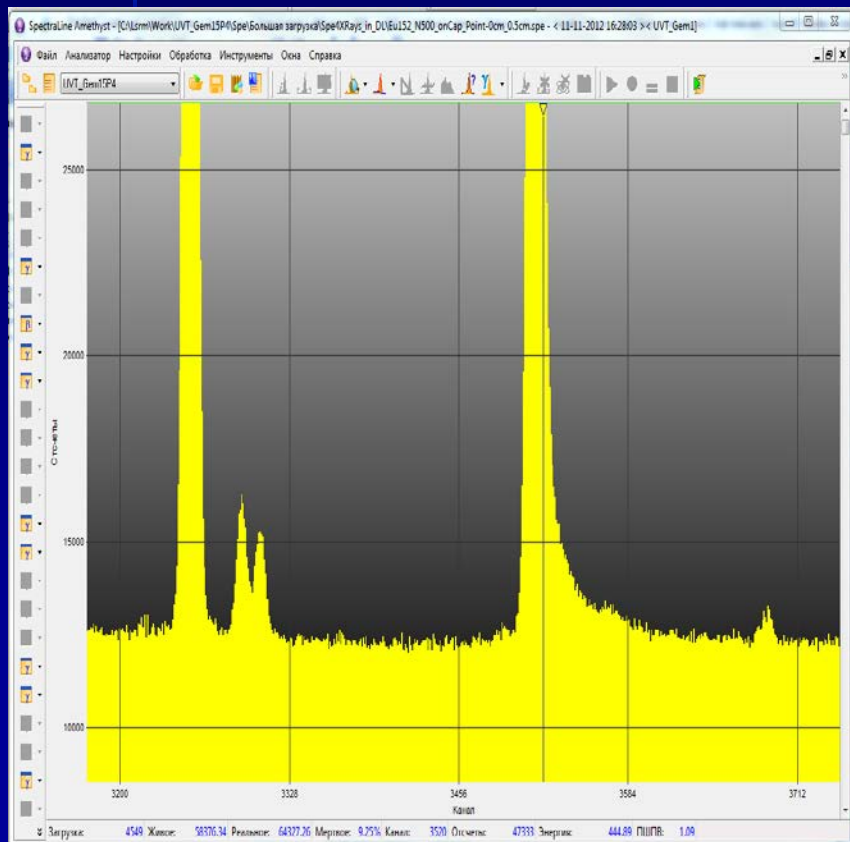
дрейф части заряда, образованного в мёртвом слое, в чувствительную область детектора с последующим суммированием его с зарядом от линий, зарегистрированных в чувствительной области детектора при условии их совпадения во времени

Спектры ^{133}Ba для детектора GEM на расстоянии 5мм без фильтра и с фильтром 0.5мм Fe

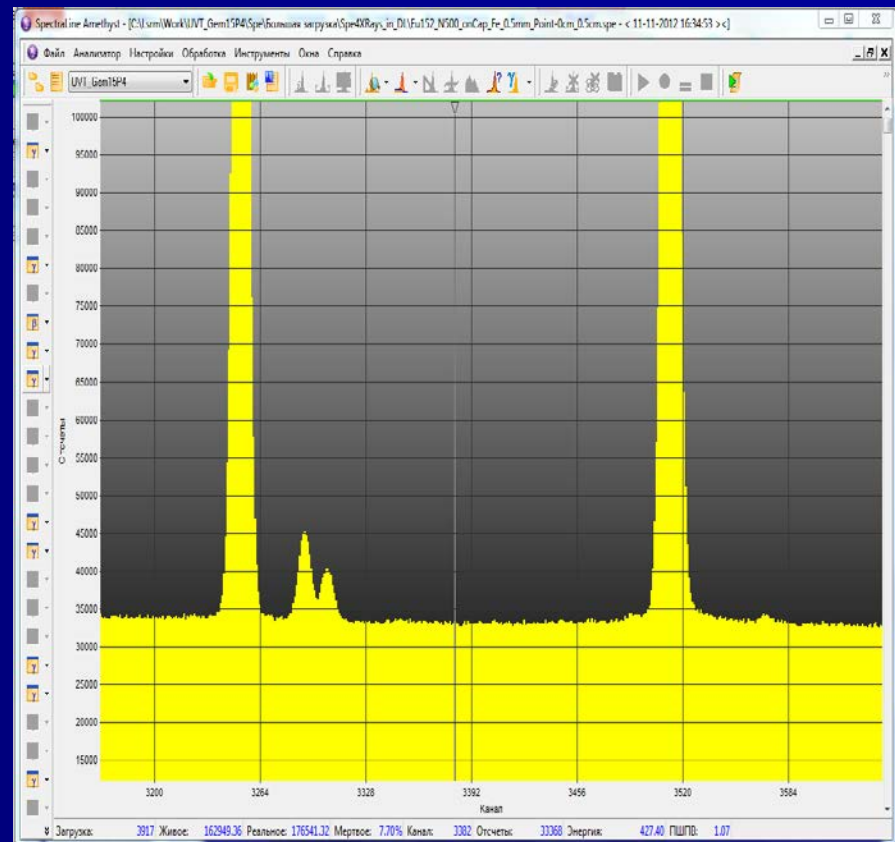


Спектры ^{152}Eu для детектора GEM на расстоянии 5мм без фильтра и с фильтром 0.5мм Fe

без фильтра

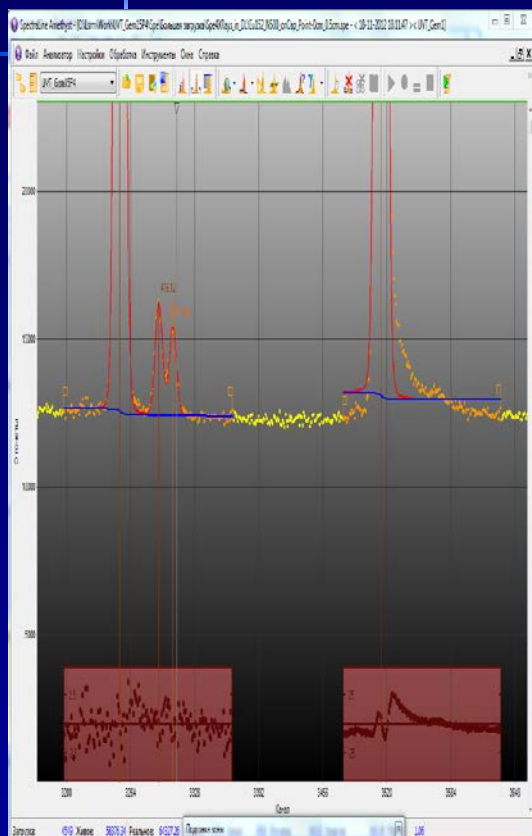


С фильтром 0.5мм Fe

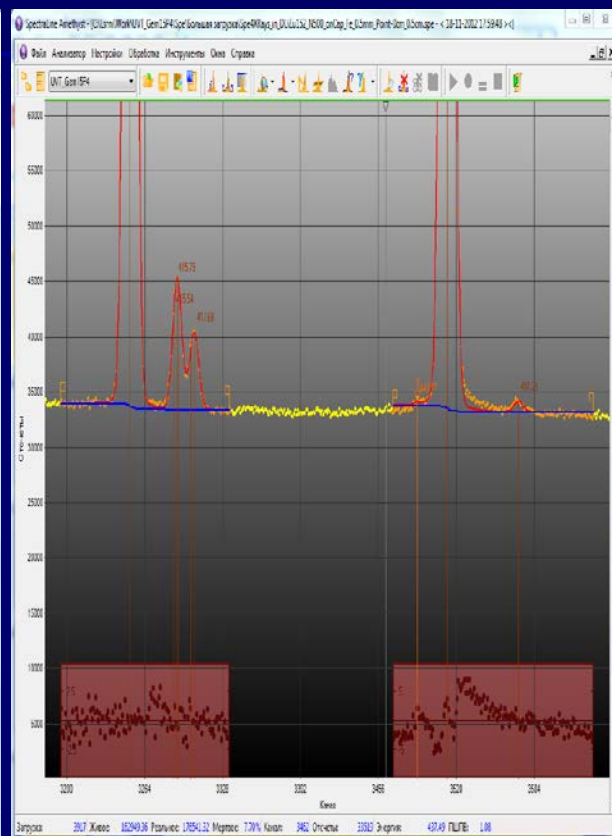


Линии ^{152}Eu 411 кэВ $^{152}\text{Eu} \rightarrow ^{152}\text{Gd} (\beta^-)$
 443 кэВ $^{152}\text{Eu} \rightarrow ^{152}\text{Sm} (\epsilon)$

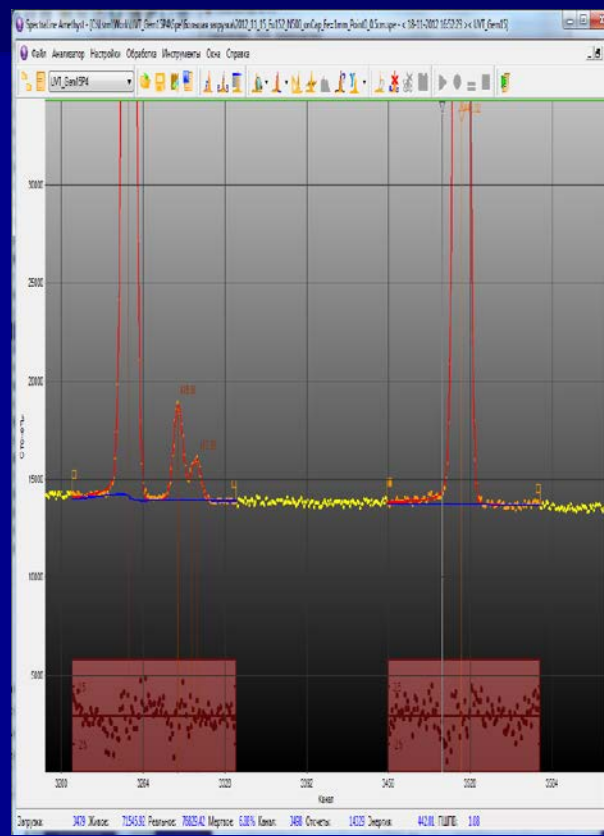
5мм



5мм +0.5мм Fe



5мм +1мм Fe



Вероятности поглощения рентгеновских и гамма-квантов в мёртвом слое детектора (0.7 мм) и стальной пластинке (0.5 мм)

^{152}Eu

Энергия, кэВ	I, %	Вероятность поглощения в мёртвом слое	Вероятность поглощения в ст. фильтре
39.52	20.8	0.974	0.787
40.12	37.7	0.967	0.762
45.41	11.78	0.915	0.643
46.70	3.04	0.891	0.603

^{133}Ba

Энергия, кэВ	I, %	Вероятность поглощения в мёртвом слое	Вероятность поглощения в ст. фильтре
30.63	31.2	1.000	0.960
30.97	57.2	0.999	0.947
34.92	5.41	0.993	0.875
34.99	10.44	0.993	0.875
35.82	3.23	0.990	0.854
53.16	2.17	0.796	0.482
81.00	34.1	0.398	0.205

Оценка влияния толщины стального фильтра на площадь хвоста пика

$$S_{\text{хвоста}} \sim Q$$

$$Q \sim E_{\text{dl}} = E_{\text{линии}} \times P_{\text{погл}} \times I$$

$$E_{\text{dl}} = E_{\text{линии}} \times P_{\text{погл}} \times I \times (1 - P_{\text{сталь}})$$

$$S_{\text{хвоста}0\text{mm}} / S_{\text{хвоста}0.5\text{mm}} \sim E_{0\text{mm}} / E_{0.5\text{mm}}$$

$$S_{\text{хвоста}0\text{mm}} / S_{\text{хвоста}1\text{mm}} \sim E_{0\text{mm}} / E_{1\text{mm}}$$

Оценка влияния толщины стального фильтра на площадь хвоста пика

	$S_{\text{хвоста}0\text{mm}} / S_{\text{хвоста}0.5\text{mm}}$	$E_{0\text{mm}} / E_{0.5\text{mm}}$	$S_{\text{хвоста}0\text{mm}} / S_{\text{хвоста}1\text{mm}}$	$E_{0\text{mm}} / E_{1\text{mm}}$
^{133}Ba	4.54	4.56	6.1	7.3
^{152}Eu	4.8	3.9	11.5	14.4

Спасибо за внимание!



**LABORATORY
of spectrometry
and radiometry**

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