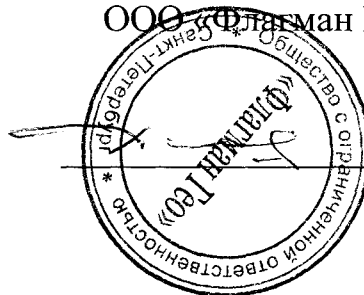


Согласовано
Начальник производства
геофизической техники
ФГУНПП «Геологоразведка»

 Саргаев И.М.

Утверждаю
Генеральный директор
ООО «Флагман Гео»



Денисов В.М.

06.05.2012

РАДИОМЕТР ГЕОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ

Флагман Гамма

Протокол испытаний

Санкт-Петербург

Май, 2012 г.

Испытания основных функциональных характеристик опытного образца радиометра геолого-экологического Флагман Гамма проводились в рамках ОКР «Разработка геолого-экологического радиометра», шифр «Флагман Гамма» (Техническое задание на ОКР от 12.06.2011) и в соответствии с научно-производственной программой предприятия ООО «ФлагманГео».

Настоящие испытания проводились на базе предприятия ФГУНПП «Геологоразведка» с использованием его стендового оборудования и малых моделей рудных тел.

1. Объект испытаний

Радиометр геолого-экологический Флагман Гамма, заводской номер 0001, опытный образец.

2. Цель испытаний

Цель проведения испытаний — проверка соответствия основных функциональных характеристик радиометра при работе в режимах измерения общего (интегрального) фона и уточнения состава излучения в точке требованиям, определенным в Техническом задании от 12.06.2011.

3. Программа испытаний

3.1. Измерение спектров естественного и собственного фона

3.1.1. Измерение естественного фона в лаборатории.

3.1.2. Измерение собственного фона прибора, обусловленного самопроизвольными срабатываниями прибора за счёт генерации ложных импульсов фотоумножителем и / или трактом обработки.

3.2. Функционирование в режиме уточнения состава излучения в точке

3.2.1. Получение спектра малой модели урановых руд (геометрия измерения 4 π).

3.2.2. Получение спектра малой модели ториевых руд (геометрия измерения и 4 π).

3.2.3. Получение спектра малой модели калиевых руд (геометрия измерения и 4 π).

3.2.4. Получение спектра кобальта - 60 (точечный источник).

4. Методика испытаний

4.1. Оборудование

- 4.1.1. Лабораторный испытательный стенд.
- 4.1.2. Персональный компьютер.
- 4.1.3. Малые модели рудных тел с геометрией измерения 4 п: внешний диаметр 400 мм, внутренний диаметр 100 мм, высота 500 мм.
- 4.1.4. Точечный источник кобальта-60.
- 4.1.5. Свинцовая камера, экранирующая проникновение естественного фона.

4.2. Образцы для испытаний

- 4.2.1. Естественный фон в пределах испытательной лаборатории.
- 4.2.2. Эталонные образцы с геометрией измерения 4 п:
 - малая модель урановой руды;
 - малая модель ториевой руды;
 - малая модель калиевой руды.
- 4.2.3. Закрытые источники:
 - кобальт – 60.

4.3. Условия проведения обследования

Температура воздуха: $t = 18 - 20^{\circ}\text{C}$,
Атмосферное давление: 760 мм рт. ст.
Относительная влажность в процессе испытаний – $(85 \pm 5) \%$

4.4. Методики испытаний

- 4.4.1. Методика испытаний по п.3.1.1 Программы испытаний.
 - включить прибор;
 - установить прибор в пределах испытательной лаборатории;
 - включить режим «Уточнение состава излучения в точке»;
 - осуществлять накопление данных и измерение фона в течение не

менее 5 минут;

- для записи в память данных измерения нажать клавишу «Ввод» на панели БРО;
- выключить прибор.

4.4.2. Методика испытаний по п.3.1.2 Программы испытаний.

- включить прибор;
- установить прибор в свинцовую камеру;
- включить режим «Уточнение состава излучения в точке»;
- осуществлять накопление данных и измерение фона в течение не менее 5 минут;
- для записи в память данных измерения нажать клавишу «Ввод» на панели БРО;
- выключить прибор.

4.4.3. Методики испытаний по п.3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 Программы испытаний (геометрия измерения 4 л):

- включить прибор;
- установить прибор в центр малой модели урановой руды;
- включить режим «Уточнение состава излучения в точке»;
- осуществлять накопление данных и измерение фона в течение не менее 5 минут;
- для записи в память данных измерения нажать клавишу «Ввод» на панели БРО;
- выключить прибор.

Повторить испытания по п 4.4.3 с использованием малых моделей ториевой и калиевой руд.

4.4.4. Методика испытаний по п.3.2.4 Программы испытаний.

- Установить прибор на расстоянии 50 см от капсулы с кобальтом-60;
- включить прибор;
- включить режим «Уточнение состава излучения в точке»;
- осуществлять накопление данных и измерение фона в течение не менее 5 минут;

- для записи в память данных измерения нажать клавишу «Ввод» на панели БРО;
- выключить прибор.

5. Результаты испытаний

5.1. Измерение спектров естественного и собственного фона.

5.1.1. Измерение естественного интегрального фона в испытательной лаборатории.

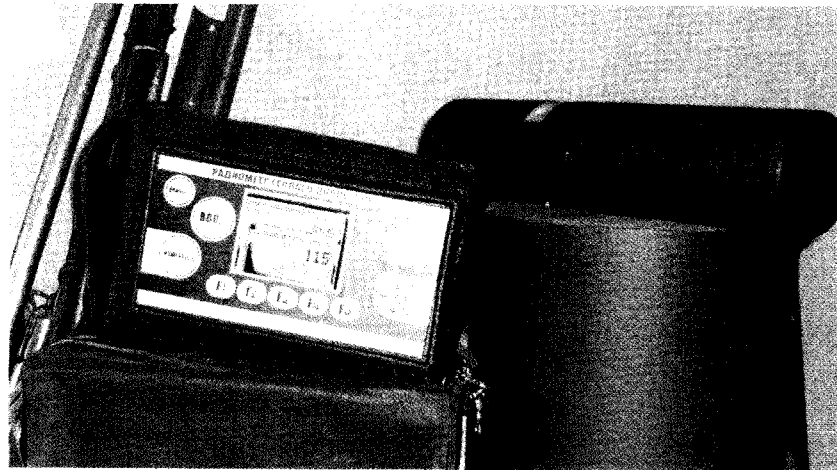


Рис. 5.1.1. Проведение измерений естественного фона в точке

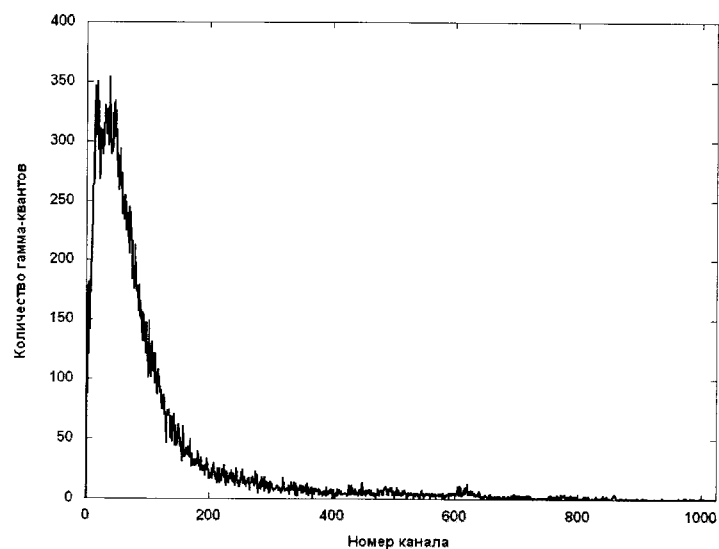


Рис. 5.1.2. График естественного фона в точке

Измеренный график фона соответствует типовым спектрам, снятым в данном помещении в дополнительных аномальных источниках излучения. В окрестности канала 642 хорошо заметен пик калия-40.

5.1.2. Измерение собственного фона прибора.



Рис. 5.1.3. Проведение измерений собственного фона прибора



Рис. 5.1.4. Показания прибора при измерении собственного фона

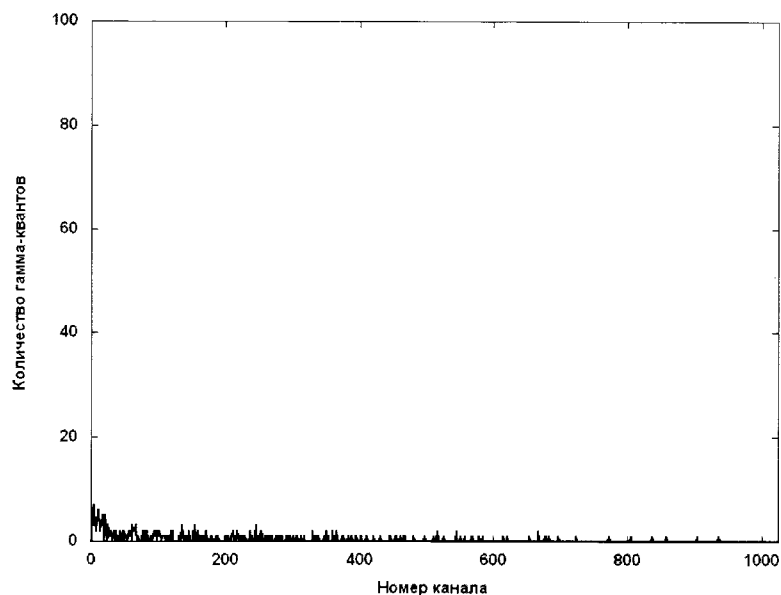


Рис. 5.1.5. Спектр собственного фона прибора

Измеренный график спектра собственного фона демонстрирует практически полное отсутствие собственного фона прибора, обусловленного самопроизвольными срабатываниями за счёт генерации фотоумножителем и / или трактом обработки ложных импульсов.

5.2. Испытание в режиме уточнения состава излучения в точке

5.2.1. Получение спектра урановой модели (геометрия измерения 4 π).

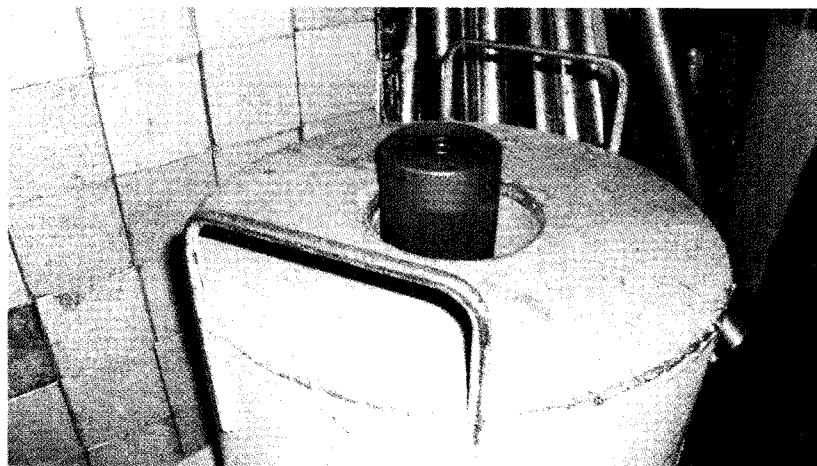


Рис. 5.2.1. Проведение измерений в режиме уточнения состава излучения (геометрия измерения 4 π)

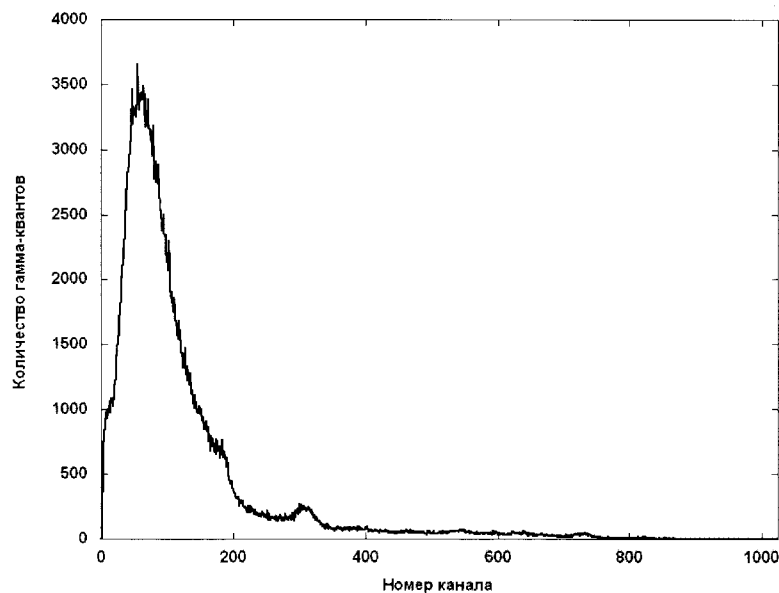


Рис. 5.2.2. Спектр урановой модели ($Cu = 229 \cdot 10^{-4} \%$). Геометрия измерения 4 л.
Время накопления 5 мин.

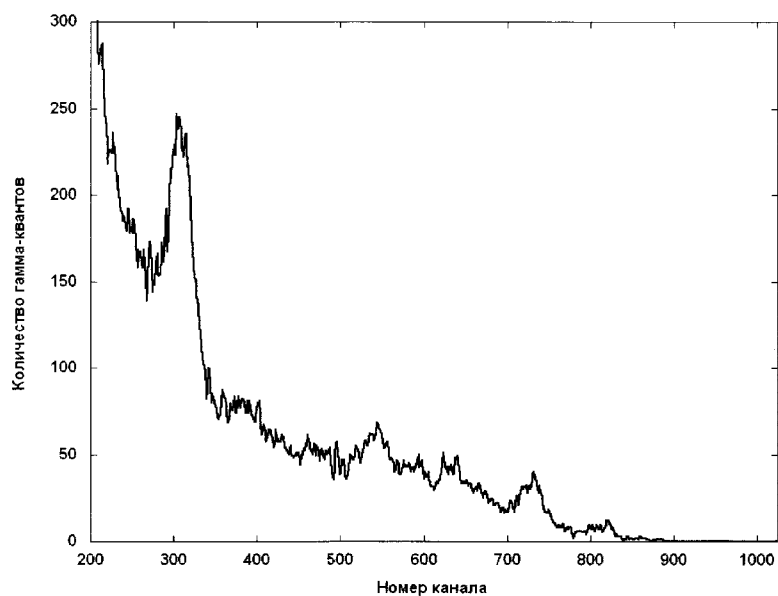


Рис. 5.2.3. Спектр урановой модели ($Cu = 229 \cdot 10^{-4} \%$) после предварительной обработки

Проведенная обработка спектра позволяет выделить следующие линии его спектра:

Энергия гамма-квантов (кэВ)	Номер канала
609	308
1120	539
1764	733
2204	821

5.2.2. Получение спектра ториевой модели (геометрия измерения 4 п.).

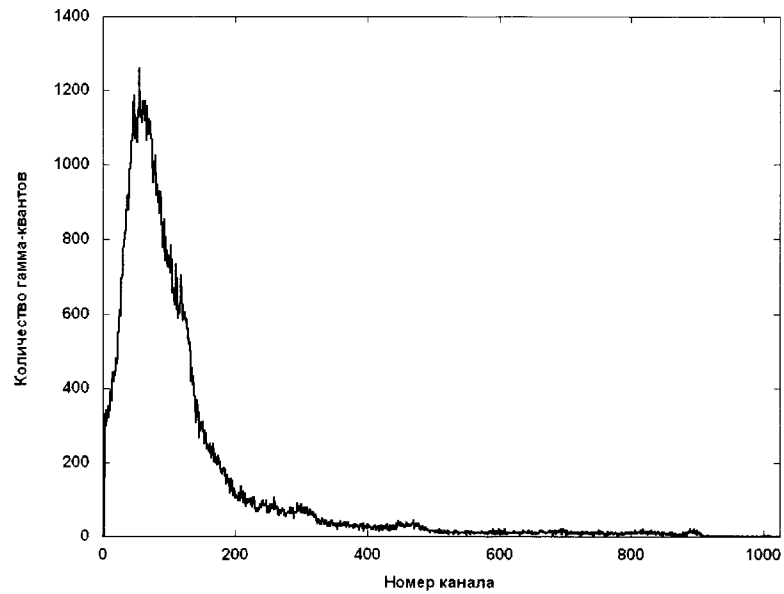


Рис. 5.2.4. Спектр ториевой модели ($C_{Th} = 167 \cdot 10^{-4} \%$). Геометрия измерения 4 п.
Время накопления 5 мин.

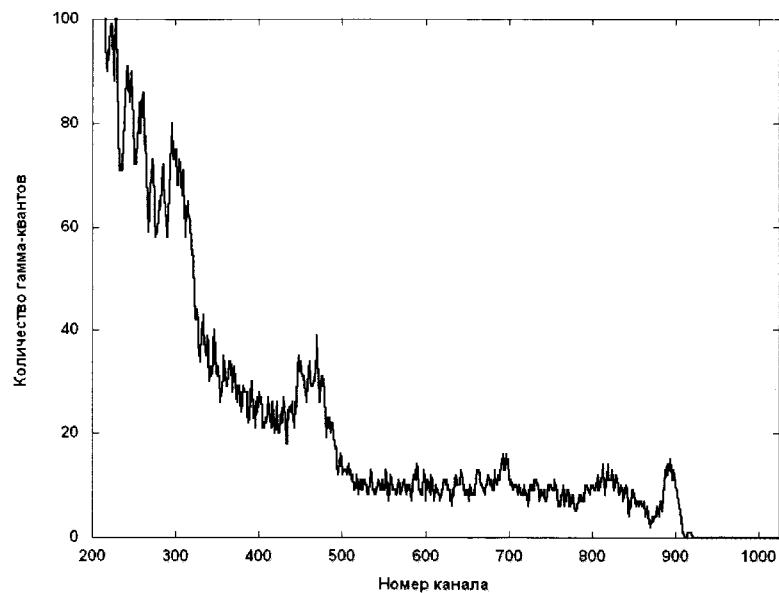


Рис. 5.2.5. Спектр ториевой модели ($C_{Th} = 167 \cdot 10^{-4} \%$) после предварительной обработки

Проведенная обработка спектра тория позволяет выделить следующие линии его спектра:

Энергия гамма-квантов (кэВ)	Номер канала
911	454
967	474
1621	692
2614	893

5.2.3. Получение спектра калиевой модели (геометрия измерения 4 п).

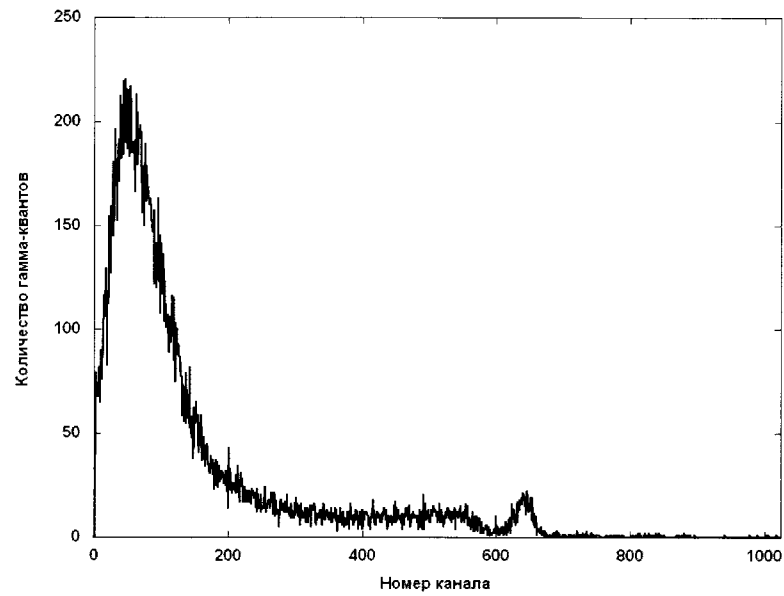


Рис. 5.2.6. Спектр калиевой модели ($S_k = 11\%$). Геометрия измерения 4 п.
Время накопления 5 мин.

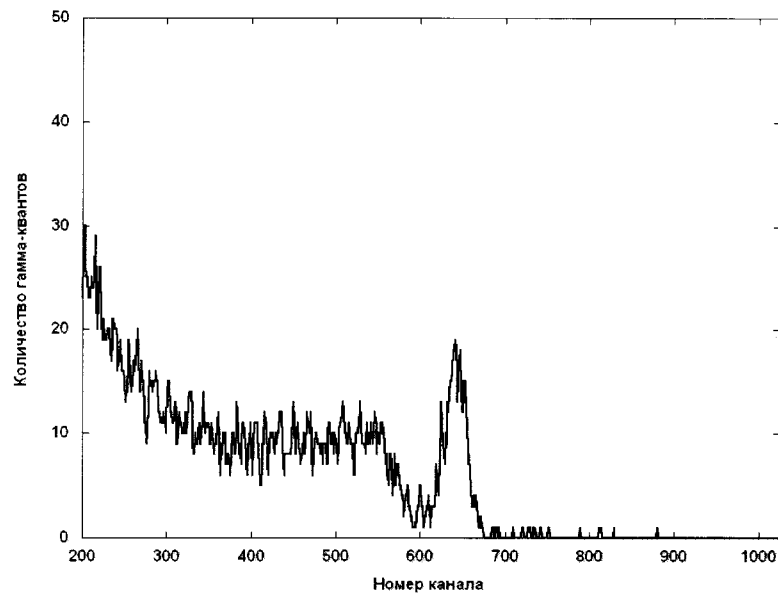


Рис. 5.2.7. Спектр калиевой модели ($S_k = 11\%$) после предварительной обработки

Проведенная обработка спектра калиевой модели позволяет выделить линию его спектра: 1460 кэВ – 642 канал.

5.2.4. Получение спектра источника кобальт-60 (геометрия - точечный источник).

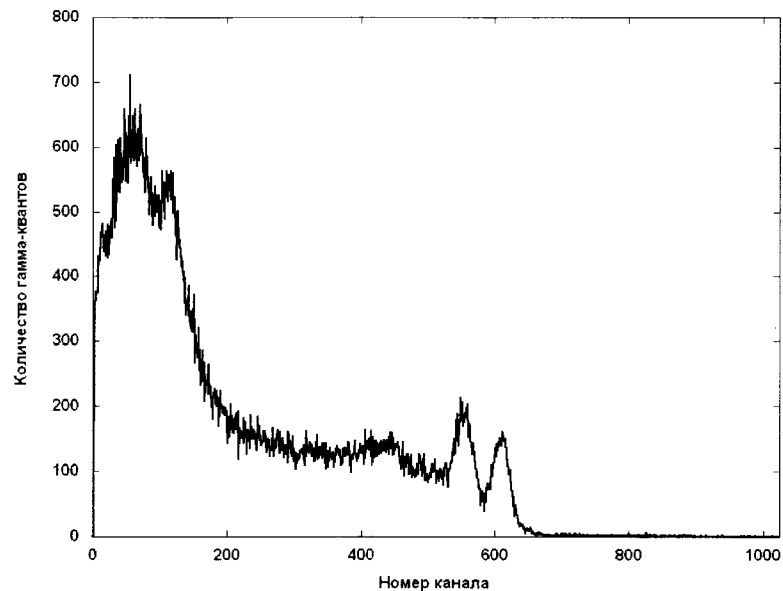


Рис. 5.2.6. Спектр Кобальта-60. Точечный источник. Время накопления 5 мин.

Проведенная обработка спектра кобальта-60 позволяет выделить следующие линии его спектра:

Энергия гамма-квантов (кэВ)	Номер канала
1173	553
1333	609

6. Выводы

6.1. Испытания, которые проводились с целью проверки соответствия основных функциональных характеристик радиометра при работе в режимах измерение общего фона и уточнения состава излучения, требованиям,

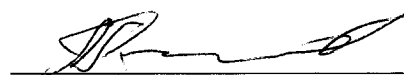
определенным в Техническом задании от 12.06.2011, в целом подтвердили соответствие прибора заявленным характеристикам.

6.2. Технический уровень представленного на испытания радиометра в целом соответствует современным аналогам и по ряду показателей превосходит их. Изделие может считаться конкурентоспособным.

6.3. Разработчику прибора рекомендовано проведение дополнительных видов испытаний с целью оценки таких важных спектрометрических характеристик как интегральная нелинейность, долговременная нестабильность, максимальная статистическая нагрузка

Исполнители:

Заместитель генерального директора
по разработкам ООО «Флагман Гео»



Радилов А.В.

Заместитель генерального директора
по производству ООО «Флагман Гео»



Сухих А.С.