

# QL40-SGR2G-BGO

## Spectral Gamma Ray

QL40-SGR2G – это новое поколение тонких приборов гамма-спектрометрического каротажа. Новая система состоит полностью переработанного и прочного механического узла, электроники и датчика естественного гамма-излучения. Реализована новейшая телеметрия ALT для повышения производительности инструмента на длинных одножильных и многожильных линиях.

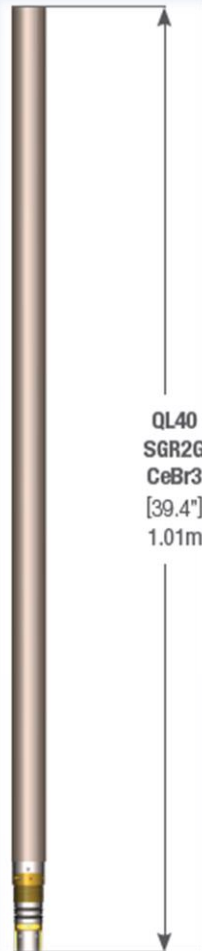
Прибор измеряет общее количество гамма-излучения в API, а также полный энергетический спектр естественного гамма-излучения. Полный спектральный анализ (FSA)<sup>1</sup> выполняется на записанных энергетических спектрах. FSA выводит в реальном времени концентрацию трех основных радиоизотопов <sup>40</sup>K, <sup>238</sup>U, <sup>212</sup>Th и, таким образом, обеспечивает представление о минеральном составе пластов<sup>2</sup>.

QL40-SGR2G — это модульная платформа, которая может быть оснащена сцинтилляционным кристаллом BGO (оксид германия висмута) или с CeBr3 (бромид церия). В этой брошюре упоминается QL40-SGR2G-BGO.

Кристалл BGO характеризуется очень высокой сцинтилляционной эффективностью, хорошим энергетическим разрешением и механической прочностью. Это делает инструмент идеальным для широкого спектра применений. QL40-SGR2G можно комбинировать с другими инструментами каротажа серии QL или может работать как автономный инструмент.

### Решаемые задачи

1. Обнаружение радиоактивных элементов
2. Исследования загрязнений
3. Литологическая характеристика
4. Межскважинная корреляция
5. Седиментальная и фациальная дифференциация изменений осадконакопления



Технические характеристики	
Диаметр	40 мм
Длина	1.01 м
Вес	6 кг
Макс. температура	70 °C
Макс. давление	20 МПа
Датчик	
Сцинтилляционный кристалл	BGO (оксид висмута-германия)
Размеры	25,4 x 100 мм (1,0 x 4,0 дюйма)
Чувствительность (по сравнению с кристаллом NaI)	x 3
Спектральное разрешение @ Cs (%)	13.6
Мертвое время (мкс)	4.8
Условия эксплуатации	
Кабельная линия	Моно, многожильный коаксиальный
Регистратор	Scout/Vbox/Matrix
Телеметрия	в зависимости от длины кабеля, типа и системы
Скорость записи	2 м/мин
Центраторы	Децентрализованные
Скважинные условия	Сухая или заполненная жидкостью скважина
Диапазон измерений	
Точка измерения	0,25 м снизу
Диапазон измерений	до 3 МэВ

<sup>1</sup>Полный анализ спектра (FSA) разработан Medusa Systems BV в сотрудничестве с Институтом ядерной физики Университета Гронингена (Нидерланды).

<sup>2</sup>Другие природные и искусственные нуклиды могут быть добавлены в процесс FSA по запросу.

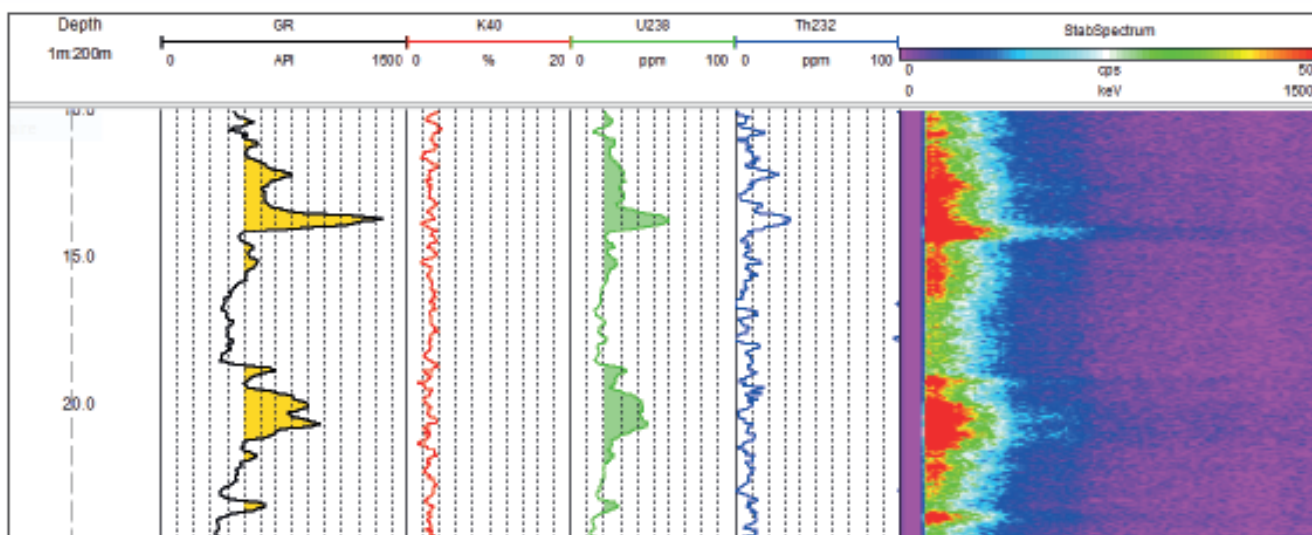
## Принцип измерения

Прибор оснащен сцинтилляционным кристаллом. При воздействии гамма-излучения кристалл излучает вспышки света в зависимости от энергий гамма-излучения. Импульсы света преобразуются в электрические импульсы, усиливаются фотоумножителями и распределяются по дискретным энергетическим каналам. Анализ гамма-излучения проводится в два этапа.

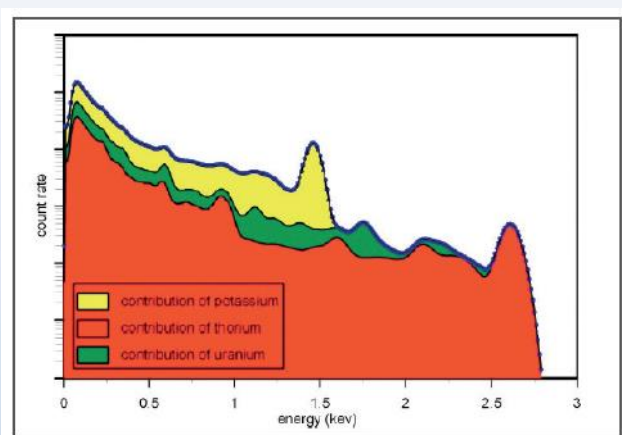
Сначала выполняется первая стабилизация спектра: каждый многоканальный спектр в наборе данных будет преобразован в спектр, имеющий все пики счета в соответствующей энергетической позиции. Этот процесс подразумевает тесное сравнение с эталонными спектрами, полученными в процессе калибровки спектра, гамма-зонда на калибровочной установке Medusa. На втором этапе стабилизированный спектр будет превращаться в концентрации радионуклидов природного происхождения  $^{40}\text{K}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$  или других искусственных нуклидов, таких как  $^{137}\text{Cs}$  или  $^{60}\text{Co}$ . Можно применять поправки, учитывающие диаметр скважины, плотность породы, тип и толщину колонны, положение инструменты и условия в скважинной жидкости.

## Особенности измерений

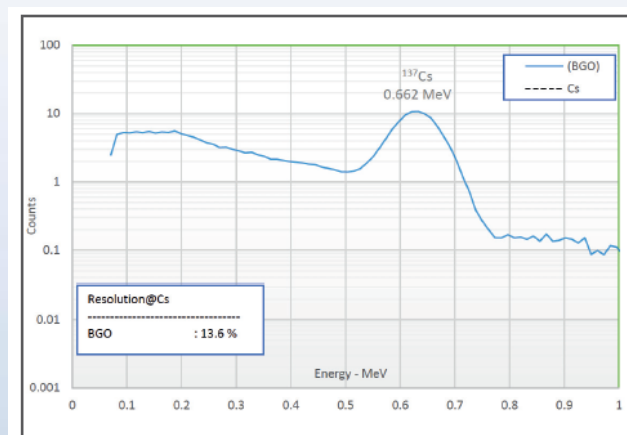
- 256-канальный энергетический спектр гамма-излучения (дополнительно: 512-канальный энергетический спектр гамма-излучения)
- Полный спектральный анализ и стабилизированный спектр
- Общий счет гамма-излучения
- Концентрация радиоизотопов (Бк/кг или ppm)
- Ошибка концентрации радиоизотопов (Бк/кг или ppm)



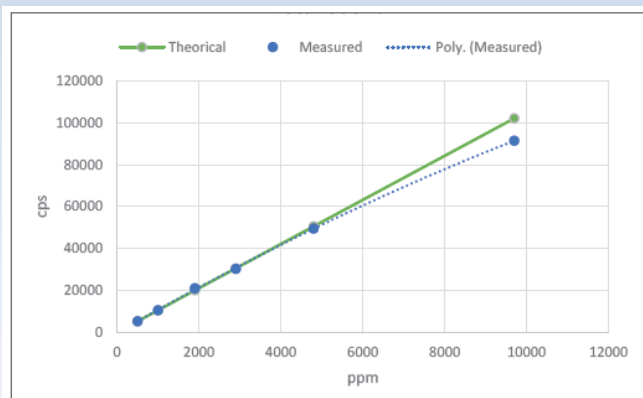
Полевые записи - Концентрации радиоизотопов и стабилизированный спектр



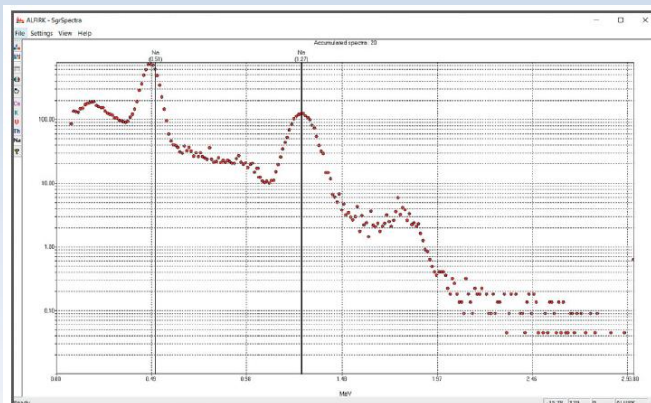
Полный спектральный анализ от Medusa Systems BV



Пример спектра - изотоп  $^{137}\text{Cs}$



Общее количество (cps) против концентрации (ppm)



LoggerSuite - спектр в реальном времени (изотоп  $^{22}\text{Na}$ )