

## Применение комплексных каротажных исследований



- Гидрогеология
- Разведка полезных ископаемых
- Инженерная геология
- Экология
- Геологические исследования
- Нефтегазовые исследования

## Гидрогеология



Методы скважинного геофизического каротажа используются для измерения физических свойств геологического материала вокруг скважины, свойств скважинного флюида и целостности конструкционных материалов скважин. Скважинные инструменты, производимые компанией Mount Sopris, непосредственно измеряют или позволяют делать выводы об этих подповерхностных свойствах и других аспектах, важных для гидрогеологических исследований. Ниже перечислены распространенные применения зондов Mount Sopris, которые решают эти аспекты.

В скважинных исследованиях обычно получают много различных глубинных измерений, некоторые из которых требуют конкретных условий скважины. Естественное гамма-излучение, например, может давать информацию в любом состоянии скважины, включая обсадку металлической или ПВХ оболочкой, заполненные жидкостью и нет. Другие измерения, такие как обычно используемые удельное сопротивление и SP, требуют заполненной жидкостью открытой скважины. Радиус исследования для большинства геофизических измерений в скважине обычно составляет от нескольких дюймов до нескольких футов вокруг скважины. Из-за малого масштаба измерений скважинные методы, как правило, дают превосходное вертикальное разрешение. Сочетание высокого разрешения и большей точности делает большинство скважинных методов пригодными для количественных измерений и детальной корреляции стратиграфических свойств.

### **Литология и мощность водоносного горизонта**

- **40GRP-1000** комбинированный зонд: гамма + сопротивление (SP, SPR, удельное сопротивление 16-64 дюйма)
- **40LGR-1000** комбинированный зонд: гамма + сопротивление + SP + SPR
- **QL40-ELOG**, стек с комбинированным зондом гамма, SP, SPR, удельное сопротивление 8-16-32-64 – дюймовый + SP + SPR
- **QL40-GR**, зонд естественного гамма излучения
- **32GR-1000**, тонкий зонд, естественного гамма излучения

### **Оценка гидравлической проводимости и вертикального потока (в пределах скважины)**

- **QL40-ELOG**, стек с комбинированным зондом гамма, SP, SPR, удельное сопротивление 8-16-32-64 – дюймовый + SP + SPR. Коэффициенты удельного сопротивления для оценки гидравлической проводимости.
- **QL40-SFM**, 256 импульсный/поворотный спинер – расходомер
- **HFP-2293**, тепловой импульсный расходомер
- **QL40-FTC-B**, зонд температуры и проводимости жидкости

### **Свойства водоносного горизонта, включая пористость, удельный выход и гидравлическую проводимость (в пласте)**

- **QL40-BMR**, зонд скважинного магнитного резонанса

### **Интервальное определение качества воды**

- **QL40-OCEAN**, температура, давление, проводимость, pH, растворенный кислород и др
- **2FSA-1000**, 1-литровый пробоотборник жидкости

### **Диаметр скважины**

- **QL40-CAL**, 3-рычажный каверномер

### **Отклонение (вертикальность скважины)**

- **QL40-DEV**, 3-осевой магнитометр/акселерометр инклинометр
- **QL40-ABI-2G**, Акустический телевьювер с датчиком отклонения 2 поколения
- **QL40-OBI-2G**, Оптический телевьювер с датчиком отклонения 2 поколения

### **Завершение и целостность скважины**

- **QL40-FWS**, акустический зонд полной форма волны (каротаж цементации)
- **2DDA-1000**, зонд каротажа боковой стенки с дуговой пружиной, всенаправленная плотность 4-ри
- **0200M-1553**, зонд всенаправленной плотности 4-ри

## **Разведка полезных ископаемых**



Компания Mount Sopris имеет долгую историю создания компактных инструментов геофизического каротажа для горнодобывающей промышленности.

Геофизические журналы предоставляют информацию о петрофизических свойствах, важную для геофизиков, геологов, руководителей рудников и многопрофильных специалистов, занимающихся разведкой, добычей и разработкой месторождений, осушением рудников и многими другими требованиями горнодобывающей промышленности. Инструменты геофизического каротажа Mount Sopris были продемонстрированы в самых разных геологических средах, часто встречающихся в условиях разведки, и оказались полезными при геологической интерпретации и оценке полезных ископаемых.

### **Оконтуривание рудного тела**

- **QL40-ELOG-IP**, комбинированный стек гамма, SP, SPR, индуцированная поляризация с нормальным сопротивлением 8-16-32-64 дюймов
- **QL40-MGS**, магнитная восприимчивость
- **QL40-IND**, двойная электромагнитная индукция

- **QL40-DEN** , количественный, штабелируемый на месте, двойная плотность высокого разрешения, штангенциркуль, Pe log.

### **Литология, границы пластов, глинистость**

- **40GRP-1000** комбинация Gamma, SP, SPR, инструмент нормального сопротивления 16-64 дюймов
- **40LGR-1000** комбинация Gamma-SP-SPR
- **QL40-ELOG** , стек комбинации Gamma, SP, SPR, 8 -16-32-64 дюймов нормальное сопротивление Plus SP и SPR
- **QL40-DLL3** , двойной латеролог для количественного анализа тонких пластов
- **QL40-SGR** , стек комбинации спектральная гамма для типизации пород, зонирования рудных тел, оценки сланцев, анализа KUT , разведка урана
- **2GHF-1000** , Гамма для разведки урана, низкое и высокое содержание плюс литология
- **32GR-1000**, Тонкая цифровая гамма для разведки урана
- **QL40-GR** , Natural Gamma

### **Количественная плотность на месте (уголь и другие приложения)**

- **QL40-DEN** , на месте, количественная, штабелируемая комбинация с двойной плотностью высокого разрешения, каверномером, Pe log.

### **Пористость**

- **QL40-BMR** , Скважинный магнитный резонанс
- **QL40-NEU** , нейтронно-тепловые нейтроны, надтепловые нейтроны
- **QL40-FWS** , звуковая пористость (уравнение среднего времени Уайли, уравнение Реймера- Ханта)
- **QL40-DEN** , пористость по плотности рассчитывается из плотности с компенсацией на месте

### **Диаметр скважины**

- **QL40-CAL** , штангенциркуль с 3 рычагами

### **Отклонение (вертикальность ствола скважины)**

- **QL40-DEV** , 3-осевой магнитометр / акселерометр отклонение

### **Характеристика трещин / прочность горных пород**

- **QL40-ABI** , акустический телезритель с каротажем количественных амплитудных изображений, соответствующих целостности породы
- **QL40-OBI** , оптический телезритель для получения изображений трещин в чистой воде или заполненных воздухом скважинах
- **QL40-FWS** , Full Waveform Sonic
- **QL40-FTC-B** , Температура и проводимость жидкости для определения гидравлически важных трещин

## **Скважинное геофизическое оборудование для геотехнических исследований**



Портативные геофизические логгеры Mount Sopris Matrix, работающие с каротажем с плотностью 4 пикселя, были развернуты в сваях строительства автомагистралей для неразрушающего анализа целостности колонн. Кроме того, модульный многочастотный акустический зонд полной формы волны используется для исследования скоростей продольных и поперечных волн и инженерных свойств. Программное обеспечение WellCAD позволяет проводить анализ затухания трубной волны для определения проницаемости.

### **Характеристика геологических и гидрологических условий / Основные характеристики участка**

- **40GRP-1000** комбинация гамма, SP, SPR, 16-64-дюймовый нормальный зонд сопротивления
- **40LGR-1000** комбинация гамма-SP-SPR
- **QL40-ELOG**, стек комбинации гамма, SP, SPR , Нормальное сопротивление 8-16-32-64 дюймов плюс SP и SPR

- **QL40-DLL3**, двойной латеролог для количественного анализа тонкого слоя
- **QL40-NEU**, нейтронно-тепловые нейтроны, надтепловые нейтроны
- **QL40-IND**, электромагнитная индукция для литологии – сухая скважина или непроводящая обсадка
- **QL40-FTC-B**, Температура и проводимость жидкости
- **QL40-BMR**, Скважинный магнитный резонанс для определения гидрогеологических свойств (пористость, удельный выход, гидравлическая проводимость)

#### **Поддержка геотехнических / строительных исследований**

- **QL40-DEN**, количественный анализ на месте, стек комбинации с двойной плотностью высокого разрешения, каверномером, каротажем Ре.
- **QL40-FWS**, звуковая пористость (уравнение среднего времени Уайли, уравнение Реймера-Ханта)
- **QL40-GR**, естественная гамма
- **QL40-CAL**, 3 рычажный каверномер
- **QL40-BMR**, скважинный магнитный резонанс

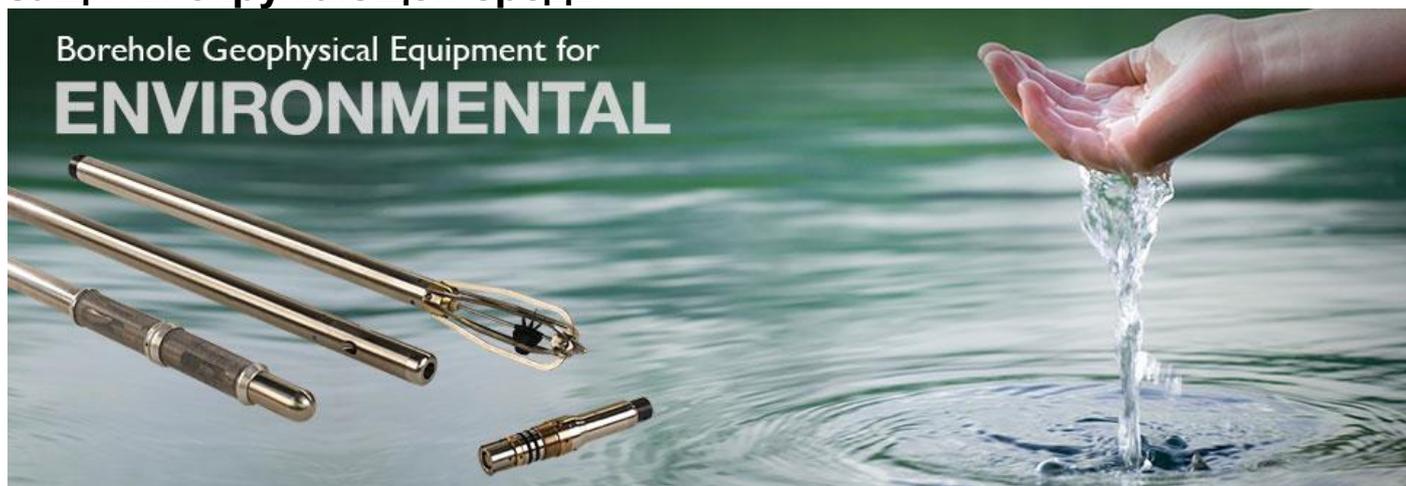
#### **Составление карты и описание подземной инфраструктуры**

- **QL40-GR**, естественная гамма
- **QL40-FWS**, звуковая пористость (уравнение среднего времени Уайли, уравнение Реймера-Ханта)
- **QL40-DEN**, пористость, рассчитанная на основе плотности с компенсацией на месте

#### **Определения характеристик среды в зонах захоронения отходов**

- **QL40-NEU**, нейтронно-тепловые нейтроны
- **QL40-IND**, электромагнитная индукция для литологии - сухая скважина или непроводящая обсадка
- **QL40-OBI**, оптический телевьюер для получения изображений трещин в чистой воде или сухих скважинах.
- **QL40-BMR**, Скважинный магнитный резонанс

## **Скважинное геофизическое оборудование исследований защиты окружающей среды**



Тонкие зонды Mount Sopris и простые в использовании портативные системы геофизического каротажа идеально подходят для мелководных, приповерхностных экологических приложений и были очень популярны в 1990-х годах, когда Агентство по охране окружающей среды США реализовало аспекты Закона о чистой воде и CERCLA. Загрязнение подземных вод и связанные с ним экологические проблемы застали нашу страну и весь мир врасплох. Mount Sopris сосредоточила свои усилия на производстве скважинных зондов для решения этой проблемы. На протяжении многих лет наши клиенты представляли многочисленные доклады на различных конференциях и симпозиумах, посвященных использованию приборов для геофизического каротажа скважин в экологических целях. Сегодня наши системы экологического геофизического каротажа используются для решения множества новых экологических проблем, включая следующие:

#### **Определение гидрогеологических загрязнений и гидро-стратиграфической литологии**

- **40GRP-1000** комбинация Гамма, SP, SPR, инструмент нормального сопротивления 16-64 дюймов
- **40LGR-1000** комбинация Гамма -SP-SPR
- **QL40-ELOG**, стек комбинации Гамма, SP, SPR, 8- Нормальное удельное сопротивление 16-32-64 дюймов Plus SP и SPR
- **QL40-DLL3**, двойной латеролог для количественного анализа в тонком слое
- **QL40-NEU**, нейтронно-тепловые нейтроны, надтепловые нейтроны
- **QL40-IND**, электромагнитная индукция для литологии - сухая скважина или непроводящая обсадка
- **QL40-FTC-B**, Температура и проводимость жидкости
- **QL40-OCEAN**, исследование температуры, давления, электропроводности жидкости, pH, ReDox. Расчет солености.
- **QL40-BMR**, Скважинный магнитный резонанс для определения гидрогеологических свойств (пористость, удельный выход, гидравлическая проводимость)

## Характеристики грунтовых вод и водоносных зон

- **QL40-NEU**, нейтронно-тепловые нейтроны, надтепловые нейтроны
- **QL40-GR**, естественная гамма
- **40LGR-1000** комбинация Гамма-SP-SPR с приставкой плотности гамма-гамма
- **QL40-IND**, электромагнитная индукция для литология в сухих скважинах или непроводящих обсадных трубах
- **QL40-BMR**, Скважинный магнитный резонанс для определения пористости, удельного выхода, гидравлической проводимости

## Составление карты и описание подземной инфраструктуры

- **QL40-GR**, естественная гамма
- **QL40-FWS**, акустическая пористость (уравнение среднего времени Уайли, уравнение Реймера-Ханта)
- **QL40-DEN**, пористость, рассчитанная на основе плотности с компенсацией на месте
- **QL40-ABI-2G**, изображение стенок ствола скважины с высоким разрешением

## Подземная миграция опасных отходов

- **QL40-NEU**, тепловые нейтроны
- **QL40-IND**, электромагнитная индукция для литология в сухих скважинах или непроводящих обсадных трубах
- **QL40-OB**, оптический телевьювер для получения изображений трещин в прозрачной воде или в скважинах, заполненных воздухом.
- **HFP-2293**, расходомер тепловых импульсов для определения гидравлически важных трещин.
- **QL40-BMR**, Скважинный магнитный резонанс для определения пористости, удельного выхода, гидравлической проводимости

## Скважинное геофизическое оборудование для исследований



Многие университетские программы НИОКР сосредоточены на том факте, что горные породы по своей природе представляют собой сложные гетерогенные пористые системы. Немногие проблемы в мало-глубинном геофизическом каротажном исследовании не зависят от порового пространства, поровых флюидов и взаимодействий "порода-флюид". Инструменты Mount Sopris используются в рамках программ НИОКР, направленных на изучение свойств горных пород и почвы в естественном залегании. Анализ скорости звуковой волны, гидравлические и электромагнитные свойства и петрофизические свойства, наряду с проблемами, связанными с прорывом ствола скважины, нестабильностью и картированием трещин по изображениям ствола скважины, являются частью моделирования и прогнозирования геологической среды, включая:

- Колебания уровня моря и вторжение соленой воды
- Тепловые и механические свойства сланца на участках гидроразрыва пласта
- Разломы и зоны разломов
- Строение и литология
- Пещеры, воронки и карсты
- Удаление ядерных отходов
- Топография коренных пород
- Свойства гидратов природного газа
- Расширенная стратиграфия
- Погребенные палеодолины
- Каротаж скважин во льдах
- Исследования на уран

## Тектонические и структурные процессы.

- **QL40-ABI**, акустический телевьювер для определения характеристик трещин, прорывов стволов скважин, анализа напряжений / деформаций

- **QL40-OBI**, изображения горных пород, минералогия, отражательная способность, особенности стенок ствола скважины
- **QL40-FWS**, ультразвуковая диагностика целостности горных пород

### Физические модели горных пород

- **QL40-ELOG-IP**, Истинное удельное сопротивление и поляризуемость пласта
- **QL40-SGR**, калиброванная спектральная гамма для минералогии и типирования горных пород
- **QL40-DEN**, количественная плотность на месте в  $г/см^3$
- **QL40-MGS**, магнитная восприимчивость
- **QL40-FWS**, Скорость сжатия, сдвига, трубные волны

### Поток жидкости через трещиноватую породу

- **QL40-ABI**, акустический телевьювер для идентификации трещин и открытия апертуры (требуется жидкость)
- **QL40-OBI**, оптический телевьювер для идентификации трещин и открытия апертуры (прозрачная жидкость или воздух)
- **QL40-FTC-B**, температура жидкости и проводимость

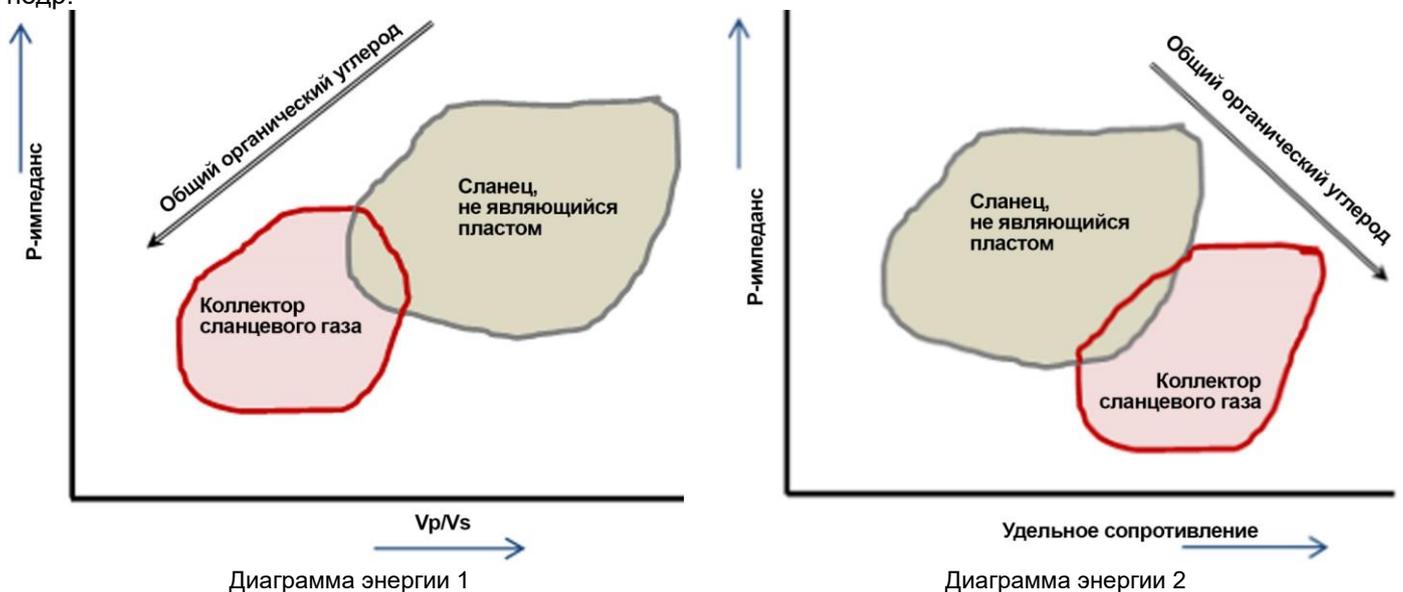
### Геотермальные исследования

- **ABI85-92-GR**, Определение характеристик высокотемпературных трещин и естественного гамма-излучения на геотермальных участках.

## Скважинное геофизическое оборудование для нефтегазовой отрасли



Электроразведочный каротаж был изобретен в 1926 году и с тех пор используется в нефтегазовой промышленности. На протяжении многих лет многие другие скважинные измерения применялись в сфере геологоразведки и добычи. Mount Sopris производит множество классических инструментов, используемых для определения характеристик нефтегазовых пластов, а в последнее время и зон сланцевого газа. Новые технологии бурения и разработки скважин расширили возможности использования стандартных инструментов геофизического каротажа Mount Sopris в бассейнах сланцевого газа и нефти по всему миру. В настоящее время добыча из залежей сланцевого газа ведется за счет бурения горизонтальных скважин и гидроразрыва пластов; однако эффективное использование этих технологий требует твердого понимания недр.



Литология сланцев неоднородна, и геофизические каротажные данные необходимы для характеристики представляющих интерес формаций. Четыре основных журнала помогают определить, является ли сланец перспективным на пластовый газ или простым сланцем. Эти журналы можно запускать по интересующим пластам. Построение перекрестных графиков данных в WellCAD может помочь принять решение. Р-импеданс (произведение плотности и скорости продольной волны) и отношение  $V_p/V_s$  легко представлены в WellCAD с помощью синтаксического анализатора формул. Поскольку вариации анизотропии, минерального состава, общего органического углерода (ТОС) и пористости сланцевого газа сильно влияют на отклик в геофизическом каротаже, использование этих данных позволяет нам оценить вариации этих свойств породы. Основные отношения можно показать с помощью пары кросс-плотов.

- **QL40-GR**, Естественная гамма
- **QL40-ELOG**, Истинное удельное сопротивление пласта
- **QL40-FWS**, отношения  $V_p/V_s$
- **QL40-DEN**, Количественная плотность пласта
- **QL40-BMR**, Скважинный магнитный резонанс, также можно использовать для определения общего содержания газа на месте и различия адсорбированного и свободного газа.

Другие инструменты, предоставляемые Mount Sopris, также используются для работы с сланцевым газом, включая нейтронно-тепловые нейтроны, акустический телезритель и электромагнитную индукцию.

## Стеки зондов QL

**QL** расшифровывается как **Quick Link** (быстрое соединение) и описывает последнюю линейку зондов для стекирования логов. Это совместная разработка Mount Sopris Instruments (MSI) и Advanced Logic Technology (ALT). Инновационные связи между элементами (подпрограммами) инструментов позволяют пользователям создавать собственные наборы инструментов в полевых условиях.

Tool Stack Factory - сложное расширение программного обеспечения для сбора данных - обеспечивает удобный способ настройки наборов инструментов для работы.

Каждый суб-блок имеет элемент телеметрии и источника питания, TelePSU, что позволяет им работать индивидуально без отдельного суб-телеметрического блока. В результате все суб-блоки QL могут работать как автономные зонды или в комбинации с другими суб-блоками. Плата GenCPU в каждом измерении обрабатывает аналого-цифровое преобразование и/или подсчет измерительного сигнала и форматирование данных для передачи вверх.

### Примеры возможностей стеков зондов QL

Разведка при добыче угля	QL40SGR (Спектрометр) + QL40BMR (магнитный резонанс)
Идентификация границы пласта	QL40OBI-2G (Оптический телевьювер) + QL40GR (Гамма)
Объем скважины, количественные расчеты расхода, исследования добычи воды	QL40SFM + QL40CAL (Каверномер)
Оценка цементации	QL43-ABI (Акустический телевьювер) + QL43-DDS
Классический набор инструментов для обследования обсадных труб	QL43-ABI (Акустический телевьювер) + QL43-GR-CCL (Гамма- Локатор обсадной колонны)
Анализ глины через оболочку из ПВХ	QL40SGR (Спектрометр) + QL40IND (Двойная Индукция)
Типирование глины, детальная литология, идентификация рудных тел	QL40DEV (Инклинометр) + QL40SGR (Спектрометр)
Типирование глины, обнаружение сульфидов	QL40IP (ВП) + QL40SGR (Спектрометр)
Типирование глины, инженерные задачи	QL40-HM + QL40-IP (ВП)
Комплексный литологический анализ и типирование глины	QL40OBI-2G (Оптический телевьювер) + QL40SGR (Спектрометр)
Отклонение и гамма-корреляция	QL40DEV (Инклинометр) + QL40GR (Гамма)
Разведка, плоскости залегания и трещины в сухих скважинах	QL40SGR (Спектрометр) + QL40OBI (Оптический телевьювер)
	QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40OBI (Оптический телевьювер)
Разведка, плоскости залегания и трещины в скважинах, заполненных жидкостью	QL40SGR (Спектрометр) + QL40ABI (Акустический телевьювер)
	QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40ABI (Акустический телевьювер)
Разведка, плоскости подошв, трещины	QL40IP (ВП) + QL40GR (Гамма) + QL40OBI (Оптический телевьювер) or QL40ABI (Акустический телевьювер)
	QL40CAL (Каверномер) + QL40GR (Гамма) + QL40OBI (Оптический телевьювер)
	QL40CAL (Каверномер) + QL40GR (Гамма) + QL40ABI (Акустический телевьювер)
Разведка, плоскости подошв, трещины в воздухе или чистой воде	QL40ELOG (Сопротивление) + QL40GR (Гамма) + QL40OBI (Оптический телевьювер)
	QL40DLL3 + QL40GR (Гамма) + QL40OBI (Оптический

	телевьювер)
Разведка, плоскости залегания, трещины в скважинах, заполненных флюидом	QL40ELOG (Сопротивление) + QL40GR (Гамма) + QL40ABI (Акустический телевизор)
	QL40DLL3 + QL40GR (Гамма) + QL40ABI (Акустический телевизор)
Разведка, отклонение ствола скважины	QL40DEN + QL40GR (Гамма) + QL40DEV (Инклинометр)
	QL40NEU + QL40GR (Гамма) + QL40DEV (Инклинометр)
Разведка, Петрофизические свойства	QL40NEU + QL40GR (Гамма)
	QL40DEN + QL40GR (Гамма)
Инструменты пакета грунтовых вод, количественный анализ, литология, оценки пористости	QL40NEU + QL4SGR (Спектрометр) + QL40ELOG (Сопротивление)
Инструмент гидрогеолога или эколога, исследование и оценка подземных вод	QL40SGR (Спектрометр) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40FTC (Сопротивление и температура флюида)
Комбинация инструментов гидрогеолога	QL40SFM + QL40FTC-I (Температура жидкости, Проводимость)
Инструмент гидрогеолога, расширенное определение границ водоносных горизонтов	QL40FWS + QL4GR (Гамма) + QL40NEU (Нейтронный)
Инструмент гидрогеолога, исследование и оценка подземных вод	QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость)
	QL40DLL3 + QL40GR (Гамма) + QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость)
	QL40IP (ВП) + QL40GR (Гамма) + QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость)
	QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость)
	QL40CAL (Каверномер) + QL40GR (Гамма) + QL40RES (Сопротивление) + QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость)
Инструмент гидрогеолога, разведка, оценка подземных вод и заканчивание скважин	QL40ABI-2G (Акустический телевизор) + QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40CAL (Каверномер)
	QL40OCEAN + QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление)
	QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость) + QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40CAL (Каверномер)
Расположение гидротермальной жилы, расположение графита	QL40IND (Двойная Индукция) + QL40IP (ВП)
Выявление водоносных горизонтов	QL40ABI-2G (Акустический телевизор) + QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление)
	QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость) + QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление)
Определение водоносных горизонтов коррелирует с траекторией скважины.	QL40OCEAN + QL40GR (Гамма) + QL40DEV (Инклинометр)
Определите и охарактеризуйте зоны потока	QL40SFM + QL40GR (Гамма)
Литологическая характеристика	QL40FWS + QL40GR (Гамма)
Инструмент для литологии в сухих и немагнитных скважинах	QL40IND (Двойная Индукция) + QL40GR (Гамма)
Инструмент литологии, характеристика мерзлоты	QL40-HM + QL40-GR (Гамма)
Литология, Расположение скважин	QL40SGR (Спектрометр) + QL40DEV (Инклинометр)
	QL40GR (Гамма) + QL40DEV (Инклинометр)
Идентификация минерального и рудного тела	QL40-HM + QL40-IP (ВП) + QL40-IND (Индукционный)
Инструмент разведки полезных ископаемых	QL40-HM + QL40-IP (ВП) + QL40-GR (Гамма)
Горно-разведочный инструмент, идентификация минерального и рудного тела	QL40IND (Двойная Индукция) + QL40IP (ВП) + QL40MGS (Магнитная восприимчивость.)
Горное дело, Разведка	QL40ELOG (Сопротивление) + QL40GR (Гамма) + QL40MGS (Magnetic Susceptibility)
	QL40DLL3 + QL40GR (Гамма) + QL40MGS (Магнитная восприимчивость)
	QL40IP (ВП) + QL40GR (Гамма) + QL40MGS (Магнитная восприимчивость)
	QL40SGR (Спектрометр) + QL40IP (ВП) + QL40HM453 (Магнитная восприимчивость)
	QL40GR (Гамма) + QL40ELOG (Сопротивление) + QL40MGS

	(Магнитная восприимчивость)
	QL40CAL (Каверномер) + QL40GR (Гамма) + QL40MGS (Магнитная восприимчивость)
Каротаж обсаженной скважины	QL40FWS + QL40GR-CCL (Локатор обсадной колонны)
Объем и ориентация скважины	QL40DEV (Инклинометр) + QL40CAL (Каверномер)
Стандартный набор инструментов для открытых скважин	QL43-ABI (Акустический телевьювер) + QL43-GR (Гамма)
Угольный набор инструментов	QL40FWS + QL4GR (Гамма) + QL40DLL (Фокусированный Сопротивление)
Угольный набор инструментов, количественный анализ, литология, оценки пористости	QL40DEN + QL4SGR (Спектрометр) + QL40ELOG (Сопротивление)
Разведка урана	QL40IND (Двойная Индукция) + QL40IP (ВП) + QL40GR (Гамма)
Исследования потока жидкости в скважине	QL40FTC-I (Температура жидкости, Проводимость) + QL4SFM (Расходомер)
Мониторинг водозаборных скважин, исследования проникновения загрязняющих веществ	QL40ABI-2G (Акустический телевьювер) + QL40GR (Гамма)
	QL40OCEAN + QL40GR (Гамма)
	QL40FTC (Температура жидкости, Проводимость) + QL40GR (Гамма)



### **АГТ Системс**

РОССИЯ 125445, Москва, ул. Смольная 24а, офис 1420

Телефон/Факс: +7(495) 232-07-86

Email :sales@agtsys.ru,

Web : www.agtsys.ru