

Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

Агрегированный комплекс измерительных преобразователей скважинный АКИПС для геофизических исследований скважин малого диаметра

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

- нефтегазовые, угольные, рудные, гидрогеологические скважины, диаметром от 60 до 200 мм, при рабочем давлении до 60 МПа и температуре до 120

ОСОБЕННОСТИ

- наличие базового модуля ретранслятор+ГК обеспечивает привязку по глубине для любого метода;
- программная, энергетическая, конструктивная совместимость модулей;
- возможность одновременной регистрации всех параметров;
- программно-управляемый режим работы;
- цифровая система регистрации и передачи информации по кабелю;
- повышенная проходимость комплекса из-за наличия управляемых центраторов, прижимных устройств и шарнирного соединителя.

ПРЕИМУЩЕСТВА

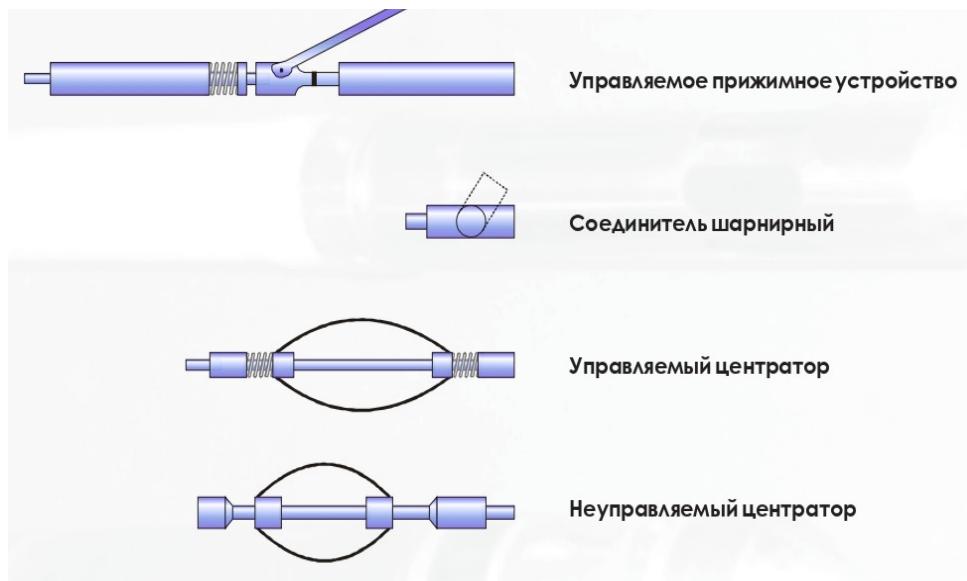
- комбинирование различных геофизических методов, исходя из решаемой геологической задачи и требований заказчика;
- может использоваться для исследования наклонно-направленных и горизонтальных скважин;
- информационная, энергетическая, конструкционная совместимость модулей;
- открытость комплекса для комбинирования и включения в последующем в его состав новых измерительных преобразователей по желанию заказчика.

СОСТАВ КОМПЛЕКСА

- цифровые модули диаметром 36 и 48 мм, реализующие следующие методы:
- гамма-каротажа (ГК);
- спектрометрического гамма-каротажа (СГК);
- плотностного гамма-гамма каротажа (ГГК-П);
- селективного гамма-гамма каротажа (ГГК-С);
- литоплотностного гамма-гамма каротажа (ГГК-Л);
- нейтронного гамма-каротажа (НГК);
- нейtron-нейtronного каротажа (ННК);
- спектрометрического нейтронного гамма-каротажа (СНГК);
- спектрометрического рентгенорадиометрического каротажа (CPPK);
- бокового каротажа (БК);
- сканирующего бокового каротажа (БК-С);
- электромагнитного каротажа (ЭМК);
- волнового акустического каротажа (ВАК);
- кавернометрии (КВ);
- термометрии и резистивиметрии (ТР).

Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ КОМПЛЕКСА АКИПС



- Комплекс АКИПС совместим с любым типом программно-управляемых станций.
- Аппаратура может эксплуатироваться с любым стандартным каротажным кабелем, а также с жестким каротажным кабелем или колтюбинговой установкой, оснащенной каротажным кабелем.

КОМПЛЕКС АКИПС МОЖЕТ ПОСТАВЛЯТЬСЯ В ДВУХ МОДИФИКАЦИЯХ:

- модуль телеметрической линии связи (ТЛС), совмещенный с модулем ГК, к которому снизу пристыковываются любые из выше перечисленных модулей. Модуль ГК служит для привязки по глубине при разных спускоподъемных операциях;
- набор отдельных скважинных приборов, конструктивно не стыкуемых.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ:

- скважинные цифровые модули, управляемые центраторы, управляемые прижимные устройства, неуправляемые центраторы, шарнирные межмодульные соединители; устройства для калибровки модулей, инструменты для обслуживания модулей, комплекты ЗИП, паспорта, руководства по эксплуатации, протоколы первичной базовой калибровки.
- по желанию заказчика поставляются интерфейсный блок, компьютер типа Note-book, программируемый источник питания, технологическое программное обеспечение.

Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

Универсальный блок интерфейсный БИ

Предназначен для питания скважинного прибора, обмена данными наземного компьютера со скважинным прибором, с системой измерения глубины - датчиком меток глубины (ДМГ) и оптическим диском (Од) на сельсин-приемнике

ДОСТОИНСТВА И ПРЕИМУЩЕСТВА

- Встроенный источник питания скважинных приборов.
- БИ имеет встроенный имитатор каротажного кабеля ($R=60\ \Omega$) для проверки аппаратуры в лабораторных условиях.
- Работает с компьютером типа Notebook (мобильный вариант) или в составе любой программно-управляемой каротажной станции.
- Возможна работа с другими скважинными приборами, использующими код «Манчестер-2».
- Возможно использование мощного внешнего источника для питания скважинных приборов.
- Выпускается в трех модификациях:
- БИ - 200 (предназначен для работы с аппаратурой АКИПС);
- БИ МИД (предназначен для работы с аппаратурой МИД и всеми ее модификациями);
- БИ АМЦ-ВСП-3-48 (предназначен работы с аппаратурой АМЦ-ВСП-3-48 и всеми ее модификациями).

БИ-200



Формат передачи данных

БИ-МИД



Манчестер-2

Манчестер-2

Скорость передачи данных, МБод	1/48	1/48
Скорость приема данных, программируемая, МБод	1/6; 1/12; 1/24; 1/48	1/6; 1/12; 1/24; 1/48
Ток питания скважинного прибора, мА, не более	200	1000
Запас по напряжению в источнике тока, В	100	200
Напряжение питания, В/Гц	180-260/50	180-260/50
Потребляемая мощность, Вт, не более	200	300
Габаритные размеры аппаратуры, мм:		
- длина	270	270
- ширина	330	330
- высота	75	120
Масса с комплектом шнуров, кг, не более	6.5	12
Температура окружающего воздуха, °С	10-35	10-35
Относительная влажность воздуха, %, не более	98	98
Атмосферное давление, кПа	60-106	60-106

Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровые модули гамма-каротажа (ГК) и спектрометрического гамма-каротажа (СГК) (в составе комплекса АКИПС)



Модуль ГК предназначен для измерения мощности экспозиционной дозы естественного гамма-излучения.

Модуль СГК предназначен для измерения массовой доли естественной радиоактивности элементов K, U, Th

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная рабочая температура, °C	70 ÷ 120
--------------------------------------	----------

Максимальное гидростатическое давление, МПа	25 ÷ 60
---	---------

Габаритные размеры модуля, мм:	
--------------------------------	--

-диаметр	48
-длина	800

Модуль ГК

Диапазоны измерения мощности экспозиционной дозы, мкР/ч	0 ÷ 100
---	---------

Погрешность измерения, %	±15
--------------------------	-----

Модуль СГК

Массовые доли ЕРЭ, %	
----------------------	--

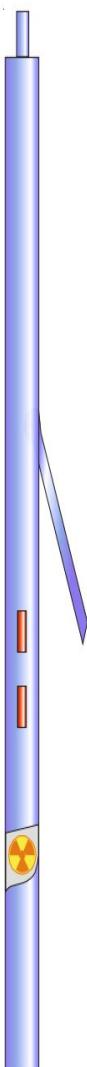
K	0,1 ÷ 20
Th, U	(10 ÷ 100) 10 ⁻⁴

Погрешность измерения, %	
--------------------------	--

K	± 15 ÷ 10
Th, U	± 25 ÷ 15

Открытый ствол Рудные Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровой модуль плотностного гамма-гамма каротажа ГГК-П (в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения объемной плотности путем измерения рассеянного гамма излучения.

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения объёмной плотности пород, г/см³

-уголь	1...2,7
-руды	1,8...4,5
-нефть	1,8...3,5

Погрешность измерений объемной плотности пород, %, не более

2

Максимальная рабочая температура, °C

70÷120

Максимальное гидростатическое давление, МПа

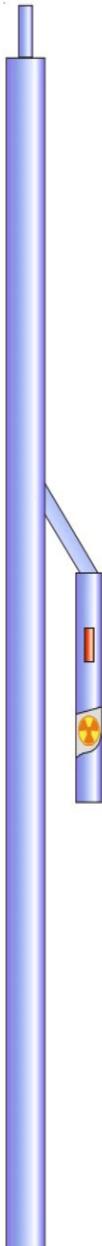
25÷60

Габаритные размеры модуля, мм:

- диаметр	48
- длина	1800

Открытый ствол | Рудные | Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровой модуль селективного гамма-гамма каротажа ГГК-С (в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения эффективного атомного номера.

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения эффективного атомного номера, а.е.:

-уголь	6+13
-руды	6+22

Погрешность измерений эффективного атомного номера, %

Максимальная рабочая температура, °C

Максимальное гидростатическое давление, МПа

Габаритные размеры модуля, мм:

- диаметр	48
- длина	1200

Открытый ствол | Рудные | Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровой модуль литоплотностного гамма-гамма каротажа ГГК-Л

(в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения объемной плотности и эффективного атомного номера.

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерения эффективного атомного номера, а.е.:	6 ÷ 13
--	--------

Диапазон измерений объемной плотности, г/см ³	1,8 ÷ 3,5
--	-----------

Погрешность измерения эффективного атомного номера, %	2
---	---

Погрешность измерений объемной плотности пород, %	2
---	---

Максимальная рабочая температура, °C	70 ÷ 120
--------------------------------------	----------

Максимальное гидростатическое давление, МПа	25 ÷ 60
---	---------

Габаритные размеры модуля, мм:	
--------------------------------	--

- диаметр	48
- длина	1200

Открытый ствол | Рудные | Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровые модули нейтронного гамма-каротажа (НГК) и нейтрон-нейтронного каротажа (ННК) (в составе комплекса АКИПС)

Предназначены для измерения эквивалентной водонасыщенной пористости пород.

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Максимальный диапазон измерения водонасыщенной пористости Кп, %	1 ÷ 40
Погрешность измерений, %; не более	15
Максимальный диапазон рабочих температур, °C	70 ÷ 120
Максимальное гидростатическое давление, МПа	70 ÷ 120
Габаритные размеры модуля, мм:	
- диаметр	48
- длина	800

Открытый ствол Рудные Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровые модули бокового каротажа (БК) и бокового сканирующего каротажа (БКС) (в составе комплекса АКИПС)



Модуль БК предназначен для измерения кажущегося удельного сопротивления пород. Наличие нескольких разноглубинных зондов обеспечивает оценку неоднородности среды в радиальном направлении.

Модуль БКС предназначен для измерения азимутального распределения кажущегося удельного сопротивления. Секционированный центральный электрод Ao модуля БКС позволяет путем сканирования по восьми направлениям оценивать азимутальную неоднородность пород, что используется для определения пространственного расположения пластов.

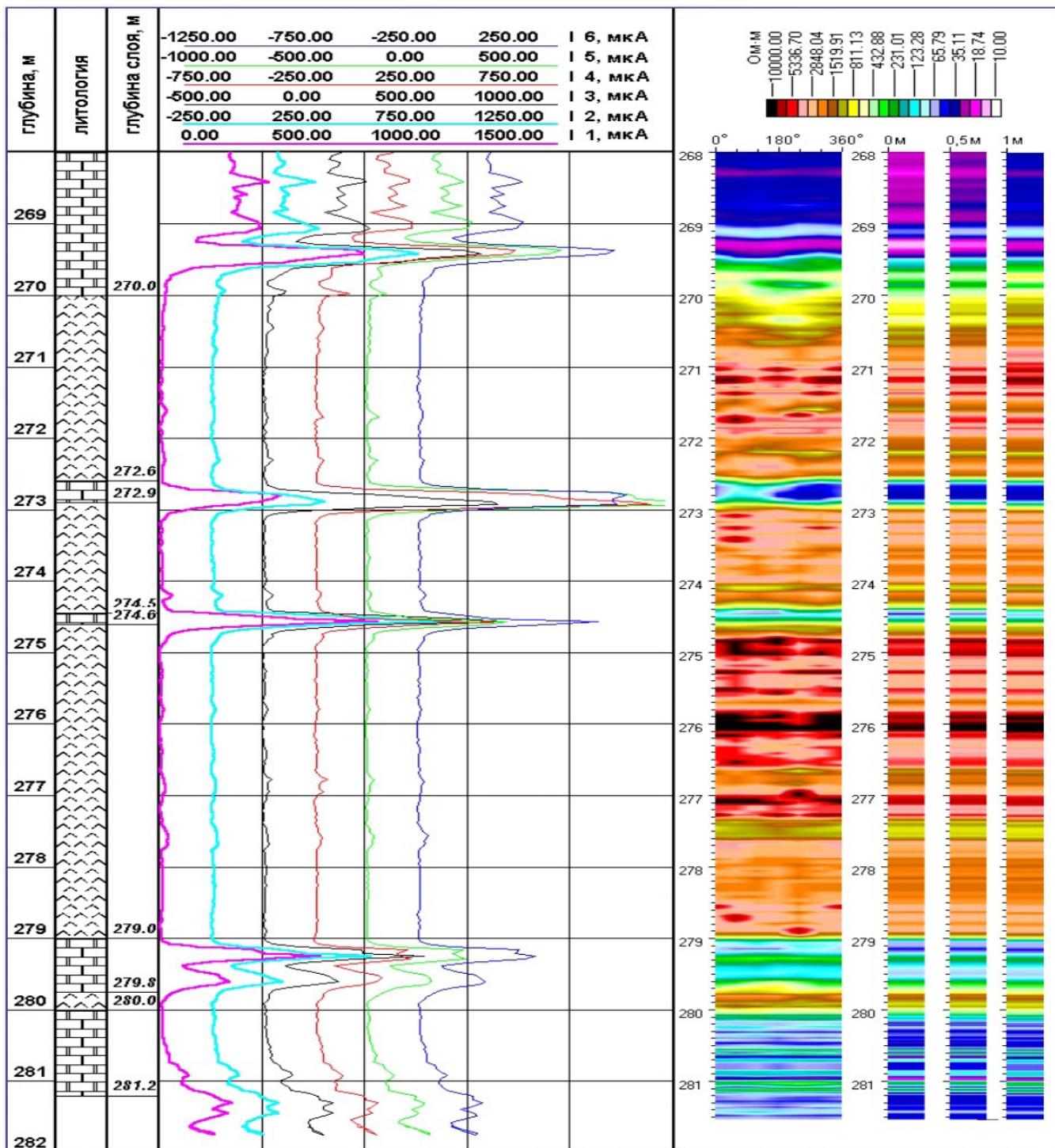
Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другимимодулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измеряемых сопротивлений, Ом·м	0,1....10000
Относительная погрешность измерений, %:, не более:	
в диапазоне 0,1...10000 Ом·м	10
в диапазоне 2...20000 Ом·м	5
Максимальный диапазон рабочих температур, °C	70 ÷ 120
Максимальное гидростатическое давление, МПа	25÷ 60
Габаритные размеры модуля, мм:	
- диаметр	48
- длина	3200

Открытый ствол Рудные Угольные и гидрогеологические скважины

Пример применения модуля БК для оценки азимутальной неоднородности пласта на различных расстояниях от стенки скважины



Открытый ствол Рудные Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровые модуль электронного каротажа (ЭМК) (в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения магнитных и проводящих свойств горных пород путем регистрации действительной и мнимой составляющих индукции электромагнитного поля.

Расчетные параметры для модуля ЭМК

Отношение действительной составляющей E_P комплексной амплитуды магнитной индукции электромагнитного поля, возбуждаемого модулем в исследуемой среде, к действительной составляющей индукции этого поля в воздухе E_0

$$\epsilon_P = E_P / E_0$$

Отношение мнимой составляющей E_A комплексной амплитуды магнитной индукции электромагнитного поля, возбуждаемого модулем в исследуемой среде, к действительной составляющей индукции этого поля в воздухе E_0

$$\epsilon_A = E_A / E_0$$

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерения действительной составляющей E_P , отн.ед.	$10^{-4} - 1$
Диапазон измерения мнимой составляющей E_A , отн.ед.	$5 \cdot 10^{-4} - 0,5$
Погрешность измерения, %	$\pm [5 + 0,05 * (X_k/X - 1)]$
Максимальный диапазон рабочих температур, °C	70÷120
Максимальное гидростатическое давление, МПа	25÷60
Габаритные размеры модуля, мм:	
- диаметр	48
- длина	1330

Открытый ствол Рудные Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровой модуль волнового акустического каротажа (ВАК) (в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения полных акустических волновых картин.

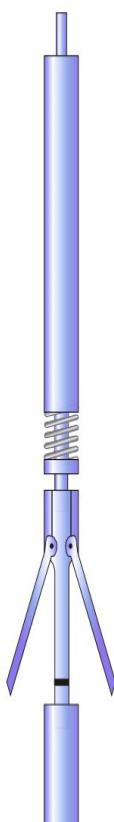
Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Измерение волновых картин от двух акустических приемников одновременно с равномерной дискретизацией 2 мкс, мкс	32 ÷ 2048
Амплитуда сигнала в пределах одной волновой картины, дБ	96
Изменение коэффициента усиления, дБ	36
Основная погрешность измерений, %	10^{-4}
Максимальный диапазон рабочих температур, °C	70 ÷ 120
Максимальное гидростатическое давление, МПа	25 ÷ 60
Габаритные размеры модуля, мм:	
- диаметр	50
- длина	3500

Открытый ствол | Рудные | Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровой модуль кавернометрии КВ (в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения среднего диаметра скважины. Раскрытие и закрытие измерительных рычагов кавернометра осуществляется с помощью управляемого электропривода.

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерения диаметра скважины, мм:	200 ÷ 300
Погрешность измерения диаметра скважины, %, не более	1
Максимальные диапазоны рабочих температур, °C	70 ÷ 120
Максимальное гидростатическое давление, МПа	25 ÷ 60
Габаритные размеры модуля, мм:	
- диаметр	48
- длина	1330

Открытый ствол Рудные Угольные и гидрогеологические скважины

Цифровой модуль термометрии и резистивиметрии ТР (в составе комплекса АКИПС)



Предназначен для измерения удельной электрической проводимости и температуры скважинной жидкости.

Возможность применения: в составе АКИПС совместим в работе с другими модулями

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазоны измерения удельной электрической проводимости скважинной жидкости, См/м	0,05 ÷ 20
Относительная погрешность измерения удельной проводимости, %, не более	±5
Максимальный диапазон рабочих температур, °C	70 ÷ 120
Максимальное гидростатическое давление, МПа	25 ÷ 60
Габаритные размеры модуля, мм:	
- диаметр	48
- длина	810
Вес скважинного модуля, кг, не более	4

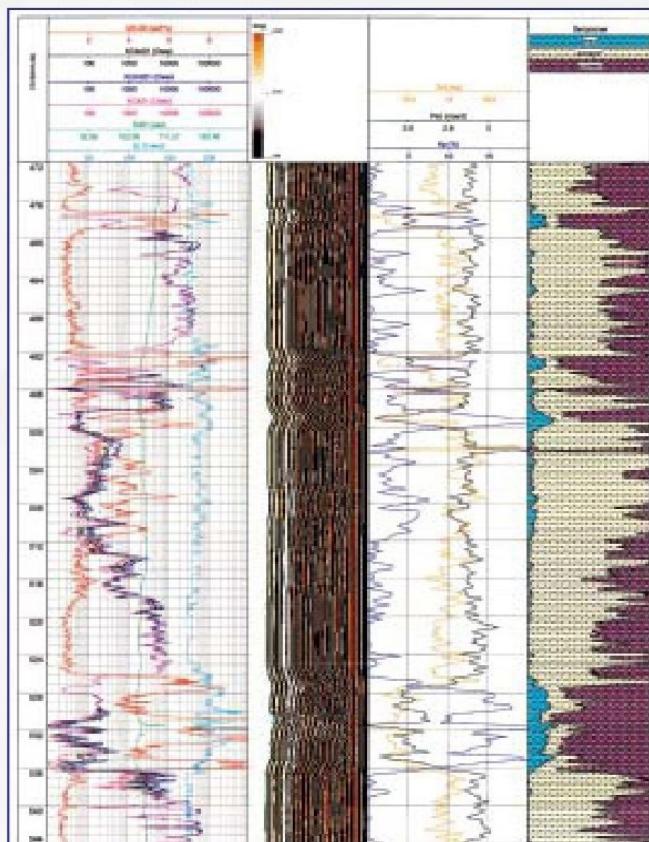
Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

АМК для исследования наклонно-направленных и горизонтальных скважин малого диаметра АКИПС-НН-50

Состав комплекса:

- ❖ цифровые модули диаметром 48 мм:
 - ГК, объединенный с ретранслятором;
 - ГГК-Л* (ГГК-Л);
 - 2НГК* (2ННК);
 - ВАК трехэлементный, зонды 1,5 и 2,0 м;
 - БК* (или БК сканирующий);
 - каверномер;
 - термометр;
 - резистивиметр;
 - управляемые центраторы;
 - управляемые прижимные устройства;
 - неуправляемые центраторы;
 - шарнирные межмодульные соединители;
- ❖ IBM совместимый компьютер;
- ❖ интерфейсный блок.

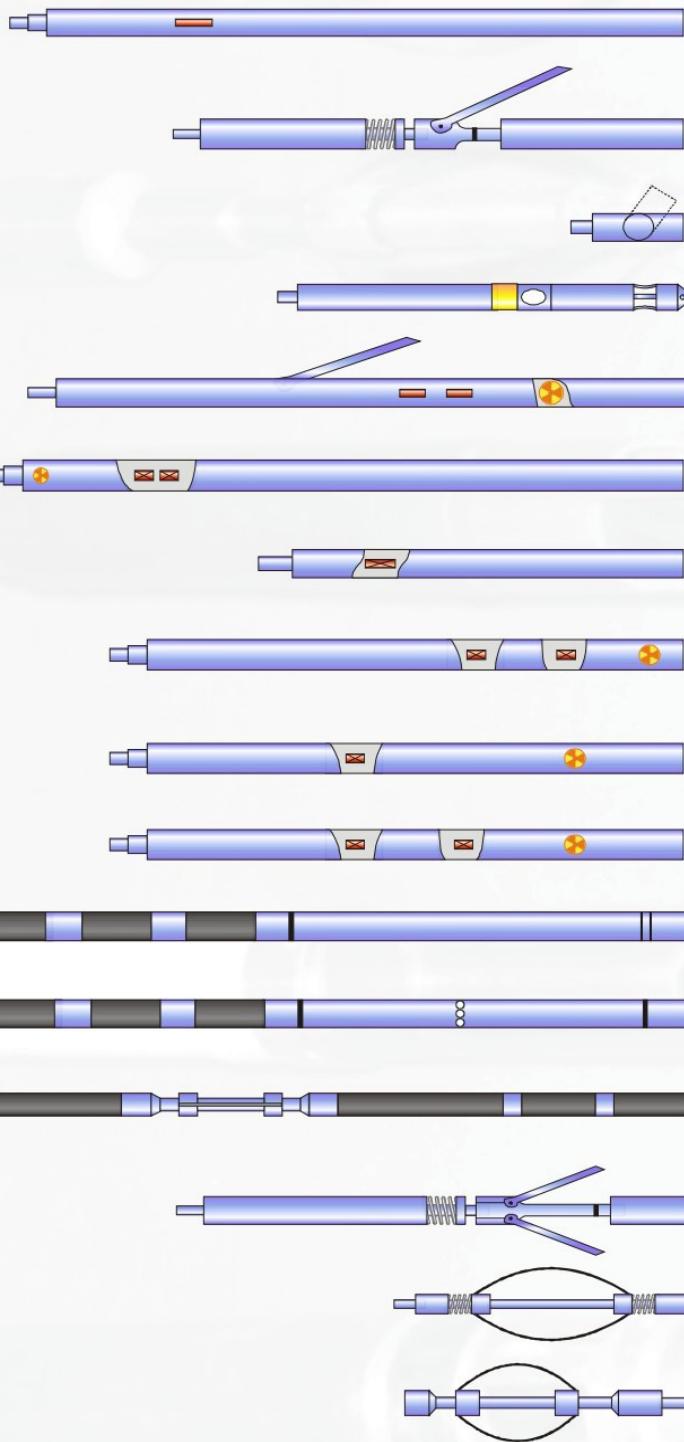
* По согласованию с Заказчиком.



Пример применения комплекса
АКИПС-НН-50 при исследовании
наклонно-направленной скважины

Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

Набор элементов комплекса АКИПС-Нефть



Модуль ГК с РЕТРАНСЛЯТОРОМ

УПРАВЛЯЕМОЕ ПРИЖИМНОЕ УСТРОЙСТВО

Соединитель ШАРНИРНЫЙ

Модуль ТР

Модуль ГГК-П

Модуль ГГК-Л

Модуль СГК

Модуль СНГК

Модуль НГК

Модуль ННК

Модуль БК

Модуль БКС

Модуль ВАК

Модуль КВ

УПРАВЛЯЕМЫЙ ЦЕНТРАТОР

Неуправляемый ЦЕНТРАТОР

Открытый ствол Рудные скважины Угольные и гидрогеологические скважины

Пример применения комплекса АКИПС-нефть

