

**ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
СКВАЖИН(ГИС).АППАРАТУРА И  
ОБОРУДОВАНИЕ ГИС.**

---

- ГИС (методы промысловой геофизики)-комплекс методов, который используется для *бескверновой* геологической документации разрезов скважин.
- ГИС используется для решения геологических и технических задач.

В ГИС выделяют 3 раздела:

1) Каротаж

2) Операции в скважинах

3) Скважинная геофизика

- Каротаж – это геофизические методы изучения геологического строения разрезов скважин, основанный на исследовании очень небольших объемов горной породы, прилегающих к стенкам самой скважины.
- Методы каротажа подразделяются по природе изучаемых в них физических полей на методы электрического каротажа, радиоактивного каротажа и прочие методы.

- *Методы электрического каротажа:*
- метод КС (кажущихся сопротивлений) — наиболее распространенный из методов электрического каротажа, исследующий искусственные электрические поля в скважине.
- метод БКЗ (боковых каротажных зондирований) - скважинный аналог метода ВЭЗ (вертикальных электрических зондирований в электроразведке);
- микрокаротаж - вариант метода КС с зондовыми установками очень малого размера, прижимаемыми к стенке скважины; очень эффективный метод выделения коллекторов в разрезе скважины;
- резистивиметрия - метод определения удельного сопротивления бурового раствора в скважине;
- токовый каротаж - наиболее простой из электрических методов с искусственным возбуждением поля; имеет две распространенные разновидности: ВТК (боковой токовый каротаж) и МСК (метод скользящих контактов);
- БК - боковой каротаж, использующий, в отличие от метода КС, зондовые установки с фокусировкой тока;
- ИК - индукционный каротаж, позволяющий охватить электрическими исследованиями сухие скважины и скважины, заполненные раствором на нефтяной основе, в которых невозможен электрический каротаж с гальваническим возбуждением поля (КС и БК);
- метод ПС - скважинный вариант метода естественного поля в электроразведке;
- метод МЭП (электродных потенциалов), не имеющий аналогов среди полевых методов;
- ЭК (электролитический каротаж) - аналог метода вызванной поляризации (каротаж ВП).

- **Методы радиоактивного каротажа (РК).** При обозначении радиоактивных или ядерно-геофизических исследований принята система буквенных обозначений, в которой первая буква означает вид излучения, которым воздействуют на объект (Г - гамма-излучение; Н - нейтронное); вторая буква означает вид измеряемого излучения; третья - область применения (К - каротаж, скважина; О - опробование; А - анализ; М - метод вообще); четвертая буква, которая ставится в конце обозначения метода или перед ним, несет дополнительную информацию.
- ПС - гамма-каротаж, самый простой из методов РК, заключающийся в регистрации естественного гамма-излучения горных пород;
- ГТК - гамма-гамма-каротаж, имеющий две разновидности, выделяющиеся по решаемым задачам: плотностной (ПГТК) и селективный (СГТК или Z1TK);
- РРК - рентген-радиометрический каротаж, который в соответствии с принятой системой обозначений правильнее было бы назвать ГРК - гамма-рентгеновский каротаж;
- НТК - нейтронный гамма-каротаж со стационарным источником нейтронов - один из основных методов исследования нефтяных скважин;
- ННК - нейтрон-нейтронный каротаж с разновидностями: ННК-Т (по тепловым нейтронам), ННК-НТ (по надтепловым нейтронам), МНК -многозондовый нейтронный каротаж;
- ИННК - импульсный нейтронный каротаж, использующий импульсный генератор нейтронов с измерением различных продуктов взаимодействия нейтронов источника со средой: ИННК-Т, ИННК-НТ, ИНГК, ИНГК-С (спектрометрический);
- ГНК - гамма-нейтронный каротаж, основанный на явлении ядерного фотопоглощения гамма-квантов с испусканием нейтронов; этот эффект при относительно невысокой энергии гамма-квантов (1,67 МэВ) наблюдается только на ядрах атомов бериллия, благодаря чему метод обеспечивает точность определения содержания бериллия в рудах до 0,001%;
- НАК - нейтронно-активационный каротаж, заключающийся в измерении гамма-активности искусственных радионуклидов, образовавшихся в составе вещества горных пород под действием нейтронного облучения.

- *Прочие методы каротажа.* В этом разделе объединяются методы, использующие различные физические поля, но не столь дифференцированные, как методы электрического или радиоактивного каротажа:
- АК - акустический каротаж - измерение скорости распространения И затухания упругих волн в стенках скважины;
- КМВ - каротаж магнитной восприимчивости;
- термокаротаж — измерение тепловых свойств стенок скважины (температуры или тепловых сопротивлений);
- механический каротаж (или каротаж по продолжительности проходки) - измерение продолжительности проходки каждого погонного метра ствола скважины непосредственно в процессе бурения;
- газовый каротаж - измерение содержания углеводородных газов в буровом растворе, выходящем из скважины на поверхность в процессе бурения скважины.

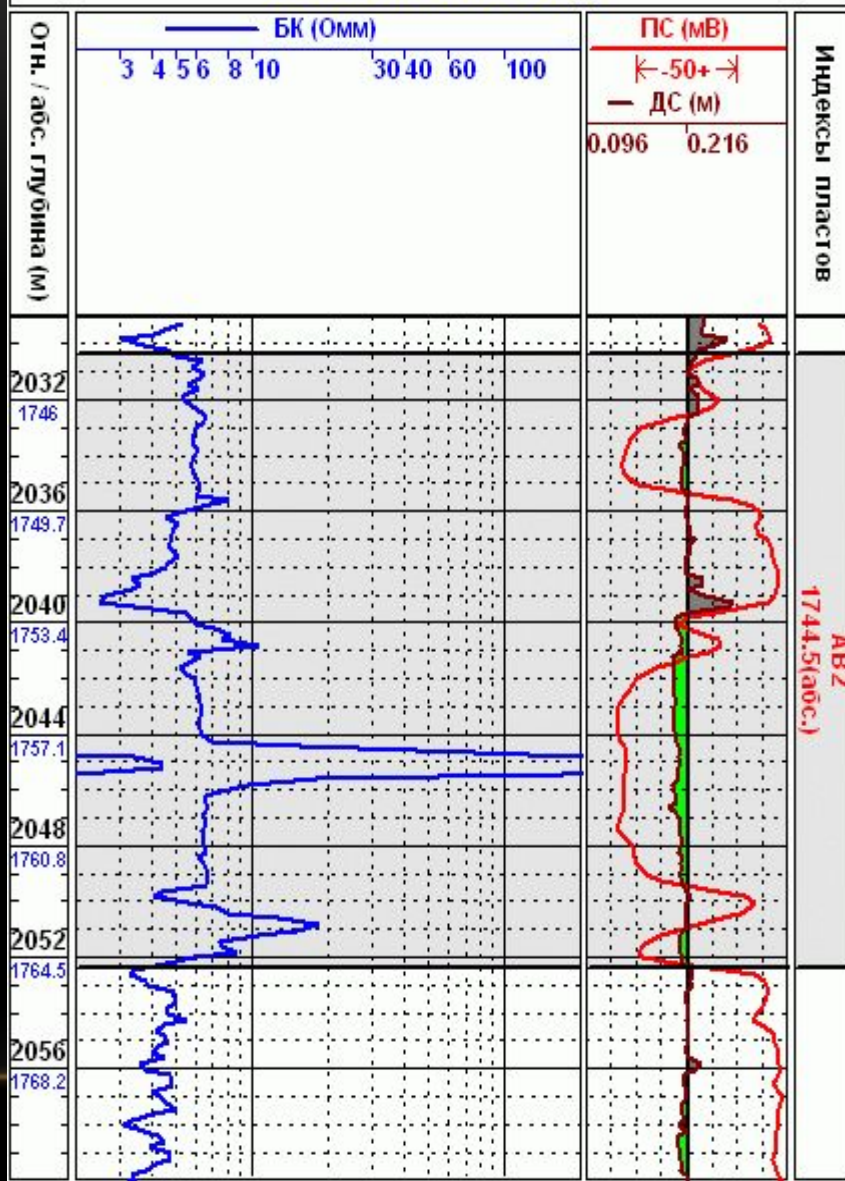
# ОПЕРАЦИИ В СКВАЖИНАХ.

В этом разделе выполняются следующие методы и операции:

- кавернометрия - измерение среднего диаметра буровой скважины;
- профилометрия - измерение нескольких диаметров в одном поперечном сечении скважины;
- инклинометрия - измерение углов искривления скважины;
- пластовая наклонметрия - определение элементов залегания пластов, пересеченных скважиной;
- потокометрия - измерение скорости движения флюида по стволу скважины;
- отбор проб пластовых флюидов;
- цементометрия - изучение качества цементации скважины;
- дефектометрия - изучение состояния стальных обсадных колонн (ОК) в скважинах; \*
- прострелочные (или взрывные) работы:
- отбор "грунтов", т.е. проб грунта из стенок скважин;
- перфорация ОК;
- торпедирование скважин.



# БОКОВОЙ КАРТАЖ



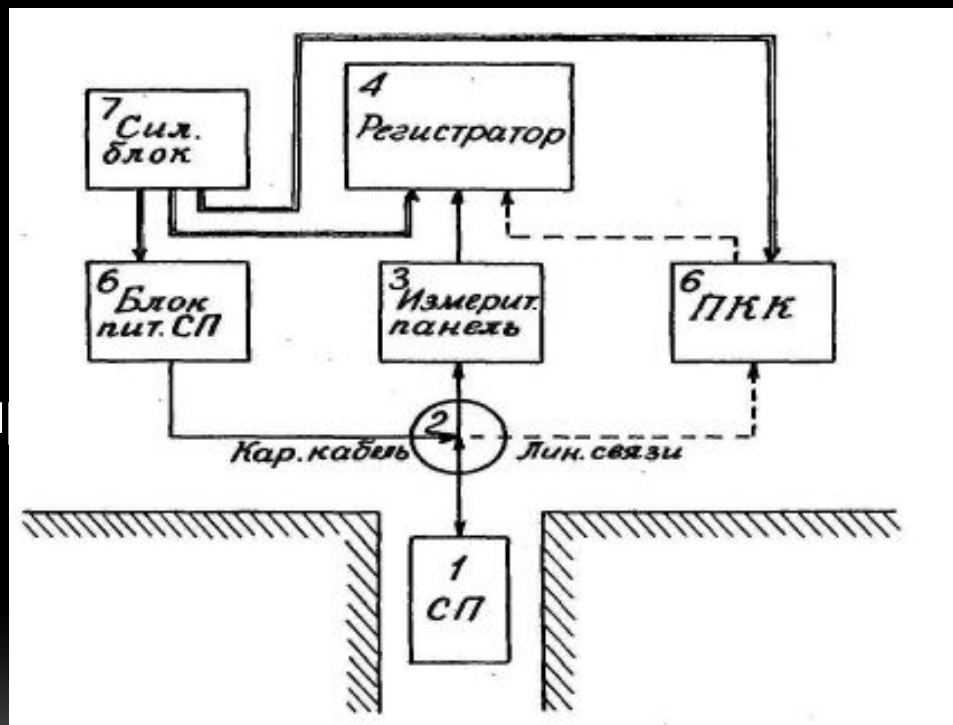
# АППАРАТУРА И ОБОРУДОВАНИЕ ГИС

Всю аппаратуру для ГИС можно подразделить на основную, применяемую для выполнения многих методов исследования, - это так называемые *каротажные станции* и специальную, применяемую для отдельных методов - это *скважинные приборы*.

Каротажные станции монтируются, как правило, на автомашинах повышенной проходимости и содержат измерительную аппаратуру и спуско-подъемное оборудование.

---

- **Аппаратура** каротажных станций, как показано на рис. 3.1, включает в себя
- 1 скважинный прибор
- 2 каротажный кабель
- 3 измерительную панель
- 4 регистратор
- 5 блок питания скважинного прибора
- 6 панель контроля каротажа
- 7 силовой блок



под кабельный наконечник НК-36

блок питания

HDSL модем

видеосервер

видеоголовка



корпус глубинного прибора

каротажный грузонесущий  
3-х жильный кабель



подъемник каротажный

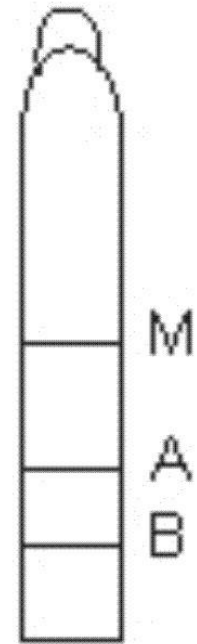


система регистрации: счетчик глубины,  
HDSL модем-приемник, notebook



видеоголовка

- **Скважинный прибор** (СП) включает в себя первичный преобразователь и некоторые вспомогательные устройства: источники питания этих преобразователей, вторичные преобразователи, элементы схем телеконтроля и телеуправления и прочее. Конструкции СП будут подробнее рассмотрены нами далее.



- **Каротажный кабель** представляет собой линию связи между СП и наземной частью измерительной аппаратуры.
- По числу токопроводящих жил (ТПЖ) каротажные кабели разделяются на три основных вида: одно-, трех- и семижильные. Как правило, кабельные каналы связи рассматриваются в рамках теории однородных длинных линий с постоянными электрическими параметрами кабеля по всей его длине. Однако в процессе каротажа различные части кабеля находятся в неодинаковых условиях давления и температуры, что приводит к изменению первичных параметров, как во времени, так и по длине кабеля.

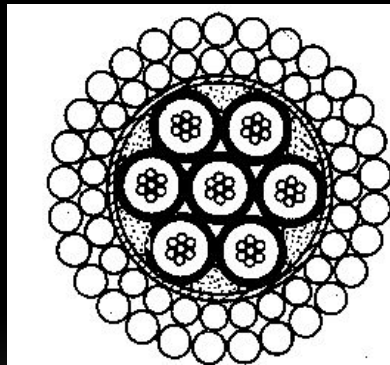


Рис. 17-10. Семижильный бронированный кабель марки КСБ-6 для геофизических работ.

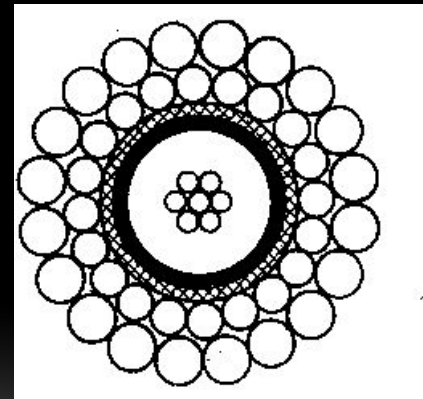


Рис. 17-7. Одножильный бронированный кабель марки КОБД для геофизических работ.

- ***Измерительная панель*** содержит фильтры, отделяющие полезный сигнал от помех, усилители (или аттенюаторы) сигнала, выпрямитель. Измерительные панели могут быть сменными, для каждого СП - своя.



- **Регистратор** — это основной и наиболее сложный блок каротажной станции. Он обеспечивает запись измеряемых параметров в функции глубины скважины в аналоговой или цифровой форме. Как правило, регистратор имеет несколько (от 2 до 16) измерительных каналов и включает в себя различные вспомогательные устройства, служащие для повышения точности измерений: переключатели пределов измерения и масштабов глубин, отметчики марок времени и меток глубин, компенсаторы поляризации и др.

- **Блок питания скважинного прибора** содержит устройства для регулировки, контроля и стабилизации питания скважинных приборов. Эти блоки бывают сменными, т.к. одни СП питаются переменным током промышленной частоты (например, приборы радиоактивного каротажа), другие - переменным током пониженной частоты от 5 до 25 Гц (зонды КС), третьи - постоянным (каверномеры, термометры, инклинометры).

- **Панель контроля каротажа** содержит приборы для контроля за самим процессом каротажа: счетчик глубин, измеритель скорости подъема и силы натяжения кабеля, усилитель магнитного меткоуловителя и др. Эти панели обычно унифицированы и без изменений входят в состав различных каротажных станций.



- **Спуско-подъемное и вспомогательное оборудование** включают в себя следующие устройства:
- **- лебедку**
- **- бензоэлектрический агрегат –**
- **- комплект соединительных проводов**



- **Регистрирующие приборы каротажных станций**
- В аппаратуре ГИС используются аналоговые и цифровые регистраторы. Аналоговые регистраторы бывают двух видов: каротажные осциллографы и автоматические каротажные потенциометры.

