

# Лекция №2

## План

- 1.Оборудование применяемое при проведении ГДИС
- 2.Исследование с помощью карт изобар
- 3.Исследования на установившихся режимах  
фильтрации
- 4.Формы индикаторных кривых
- 5.Режимы течения и структура потока
- 6.Принцип суперпозиции

# Тема №1 - Оборудование применяемое при проведении ГДИС

- Автоматизированная исследовательская станция
- Глубинные манотермометры
- Глубинные пробоотборники
- Уровнемеры
- Резонанс



#### **Область применения**

АМТ-10В предназначен для измерения и регистрации значений давления, температуры и диэлектрической проницаемости среды при исследованиях скважин с гидростатическим давлением до 100 МПа и температурой до 125°С.

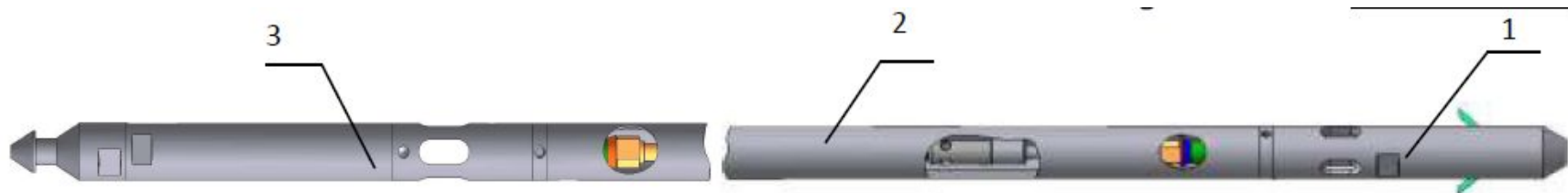
#### **АМТ-10В позволяет:**

- проводить гидродинамические исследования скважин (запись КВД, КПД, гидропрослушивание и др.);
- проводить термометрические исследования;
- качественно оценивать содержание воды в водно-нефтяной смеси;
- определять границы разделов газ-нефть-вода в скважине.

#### **Отличительные особенности АМТ-10В:**

- измерение диэлектрической проницаемости;
- дискретность до 10 измерений в секунду;
- малоинерционный внешний датчик температуры;
- алгоритм работы прибора задается специальной программой, состоящей из последовательно выполняющихся заданий, в которых задаются настройки работы каждого из каналов измерения и условия переключения между заданиями по времени, по значению давления и температуры.





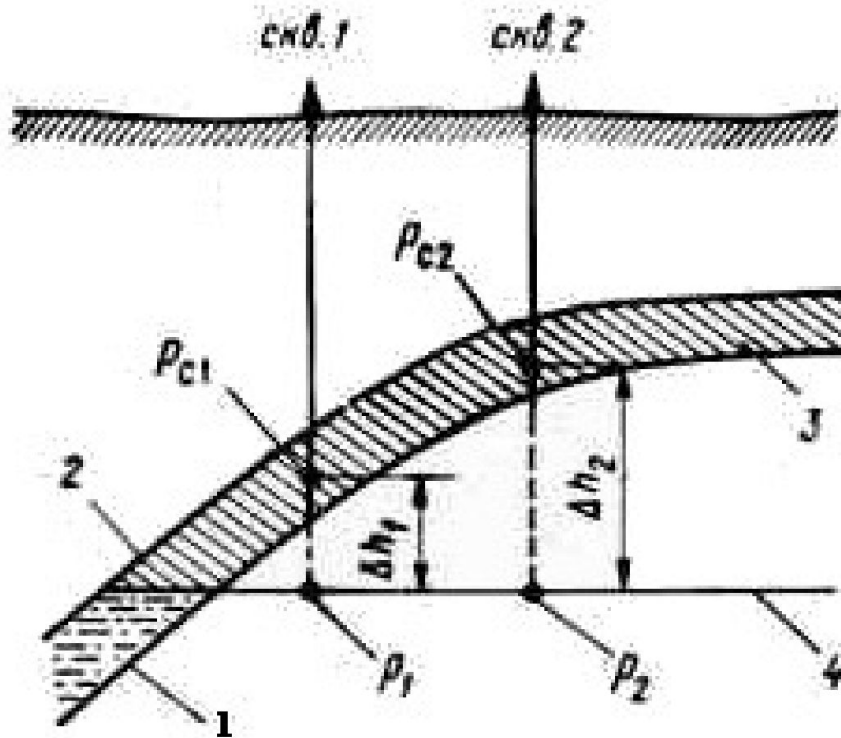
1 - стыковое реле; 2 - камера для пробы; 3 - автономный преобразователь давления и температуры типа АМТ-08.02П

Технические характеристики	
Рабочее давление, МПа, не более	40, 100
Рабочая температура, °С, не более	200 (85; 125)*
Объем отбираемой пробы, куб. см, не менее	500

#### **Область применения**

ПГПр предназначен для отбора глубинных проб пластовой нефти. При комплектации автономным преобразователем АМТ-08.02П регистрируются значения давления и температуры в точке отбора пробы и по стволу скважины в процессе спуска и подъема пробоотборника, а также в процессе проведения гидродинамических исследований.

# Тема №2 - Исследования с помощью карт изобар



Приведенное давление (рис. 1.1) в скв. 1

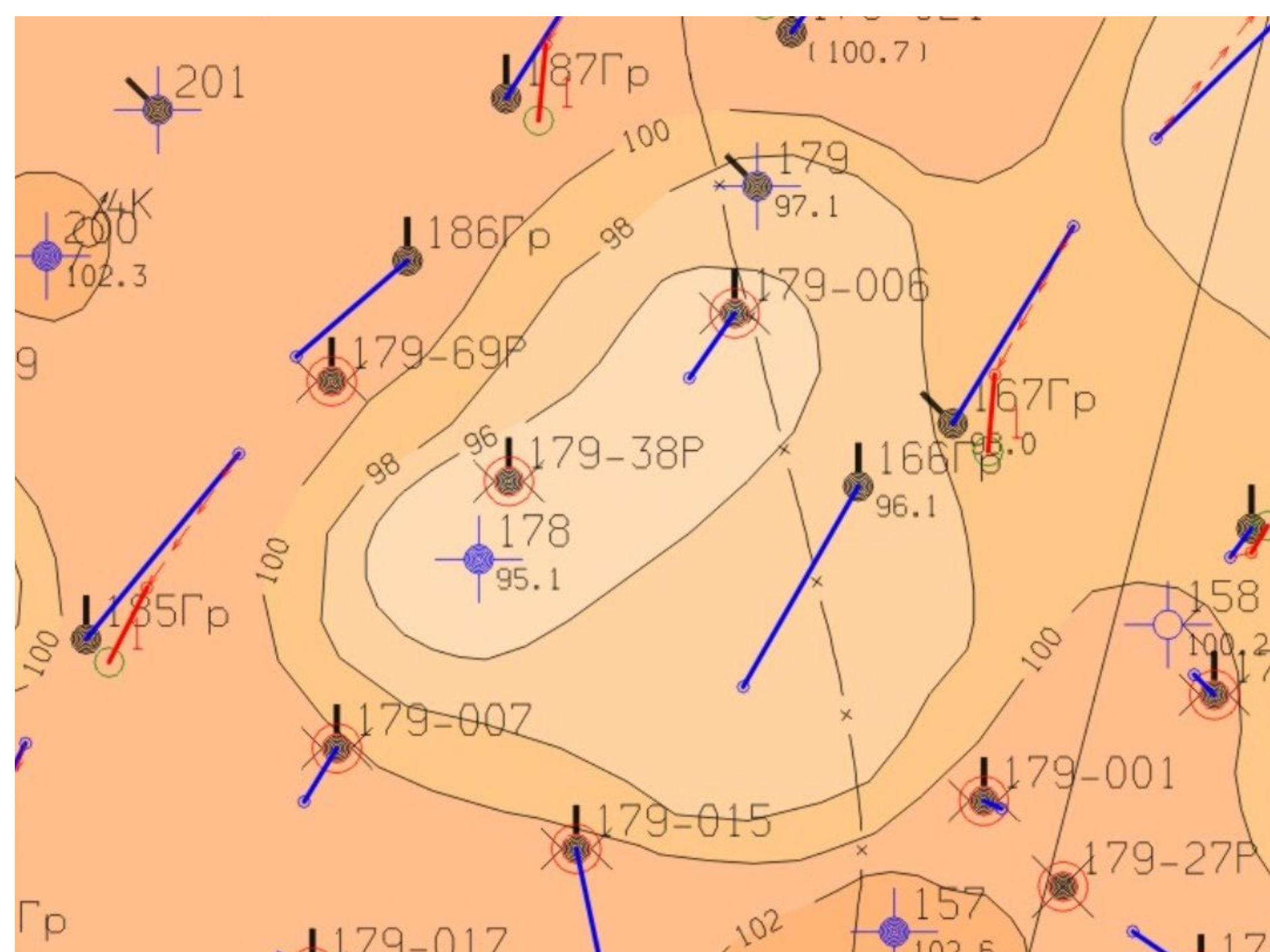
$$P_1 = P_{c1} + \rho_H \cdot g \cdot \Delta h_1,$$

а приведенное давление в скв. 2 будет

$$P_2 = P_{c2} + \rho_H \cdot g \cdot \Delta h_2,$$

Рис. 1.1. Схема наклонного пласта: 1- водонасыщенная часть пласта;

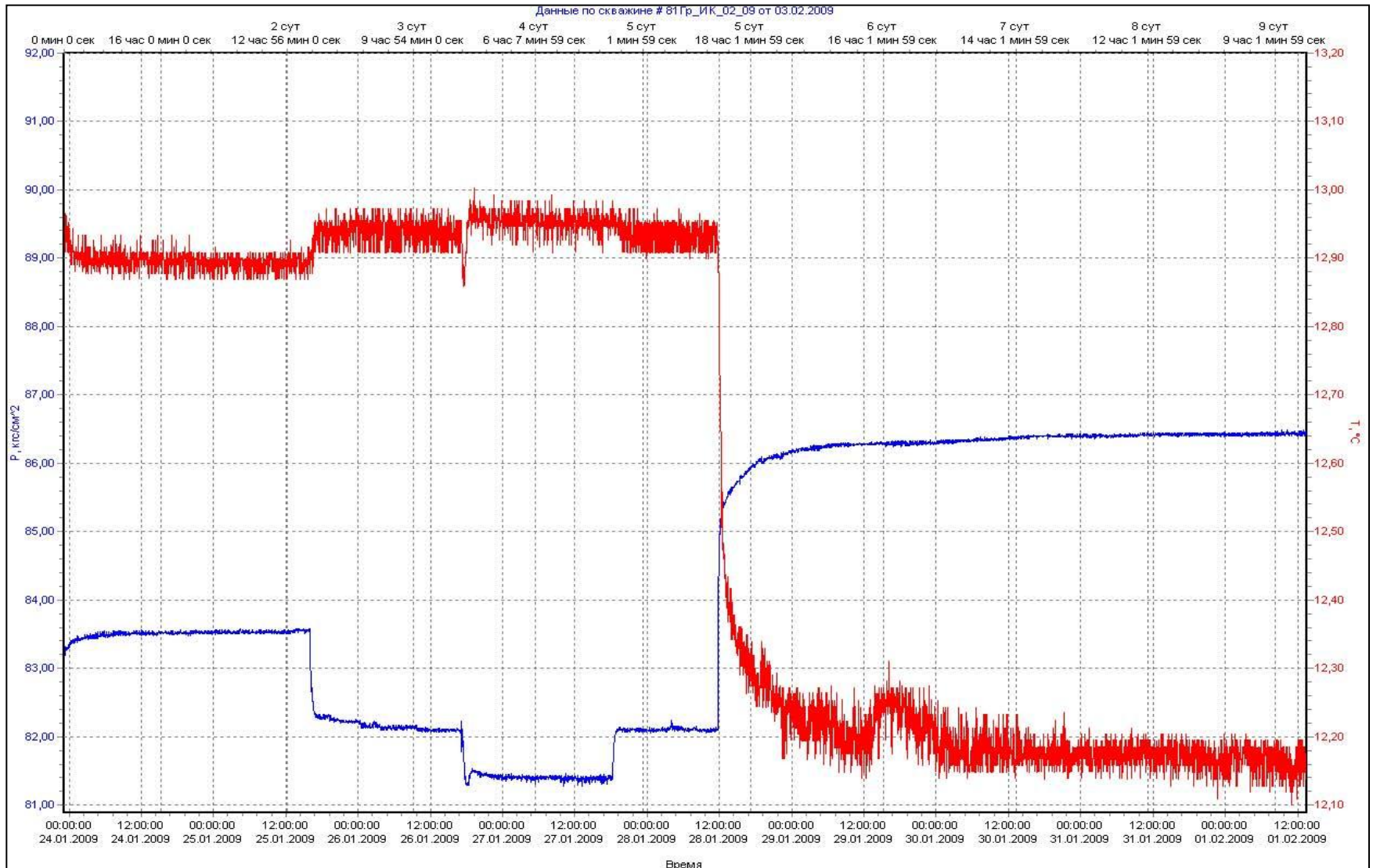
2 - первоначальный контакт; 3 - нефтенасыщенная часть; 4 - плоскость приведения



# Тема №3 - Исследования на установившихся режимах фильтрации

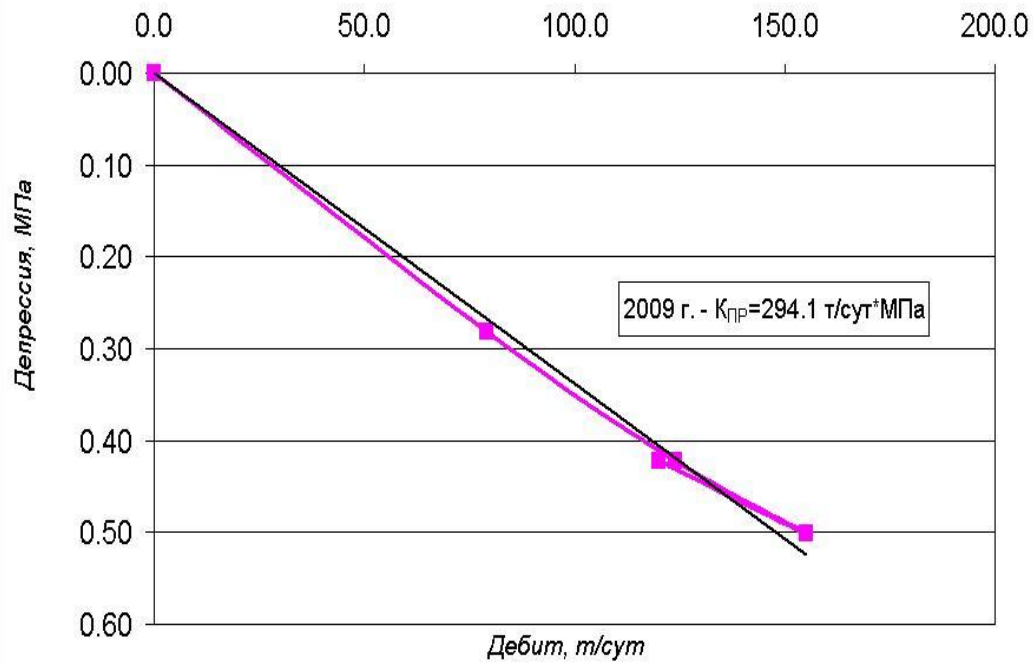
- Технология исследований
- Исследования методом ИД предполагают измерения давления и расхода на нескольких стабильных режимах работы скважины, отличающихся дебитом (депрессией на пласты). При исследованиях прибор находится в скважине на фиксированной глубине в максимальной близости к исследуемому пласту.
- При исследованиях нагнетательных скважин прибор может находиться вблизи устья скважины, но обязательно ниже уровня жидкости.
- Минимальное количество режимов при исследовании методом ИД - 3, оптимальное количество режимов - 4—5. Режим минимального и максимального дебита должны отличаться по дебиту в 3-5 раз. Различия в дебитах от режима к режиму должны оставаться примерно одинаковыми.
- Время работы скважины на каждом режиме должно составлять от нескольких часов до нескольких суток в зависимости от дебита скважины.
- По прошествии названного периода работы скважины на фиксированном режиме регистрируется значение давления на забое. По каждому режиму работы определяется средний дебит. По результатам исследований оформляется таблица значений забойного давления и соответствующего среднего дебита для каждого режима.

# Интерпретация результатов исследований

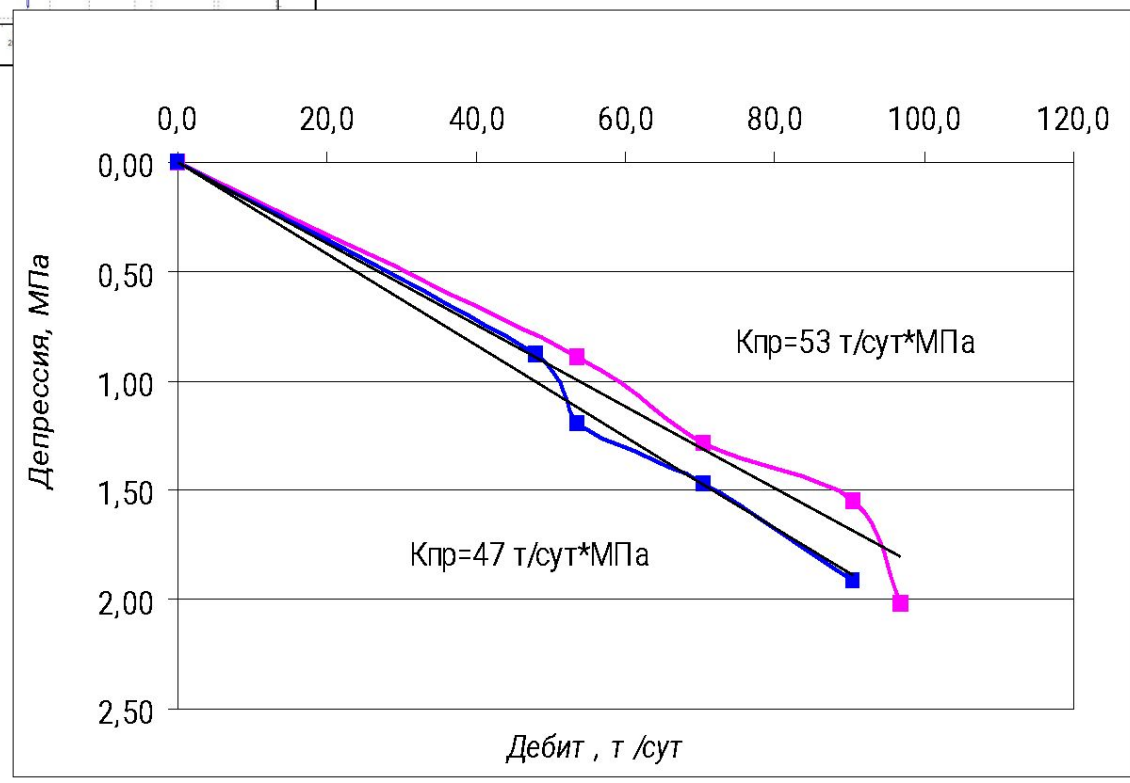
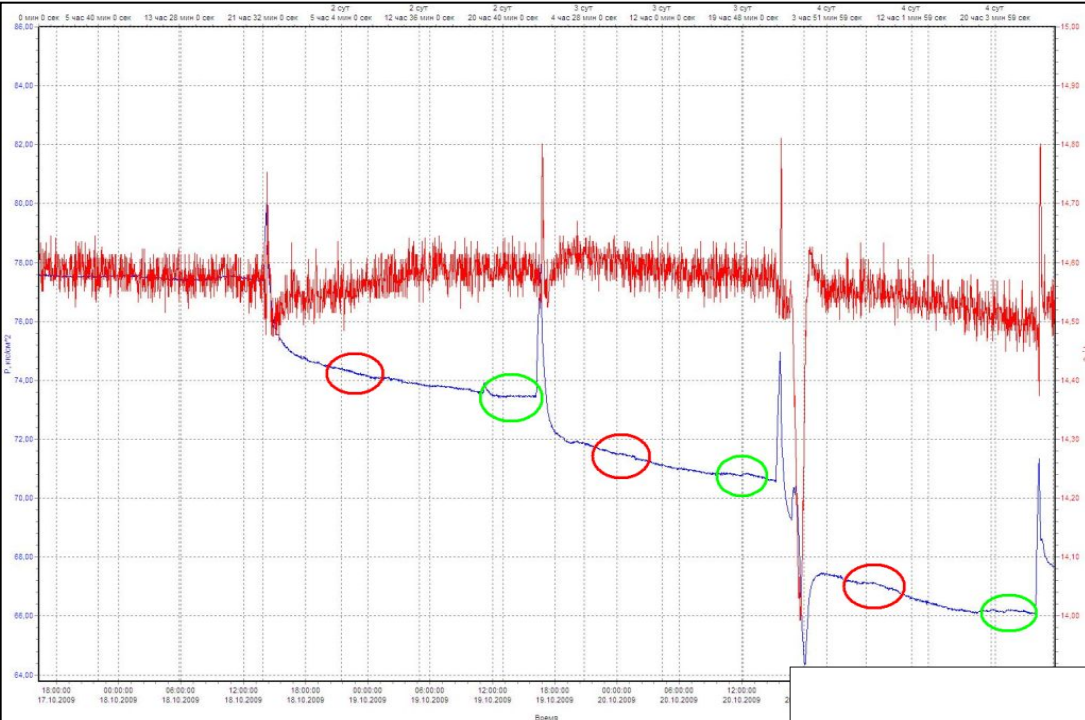




Индикаторная диаграмма по скважине 81Гр



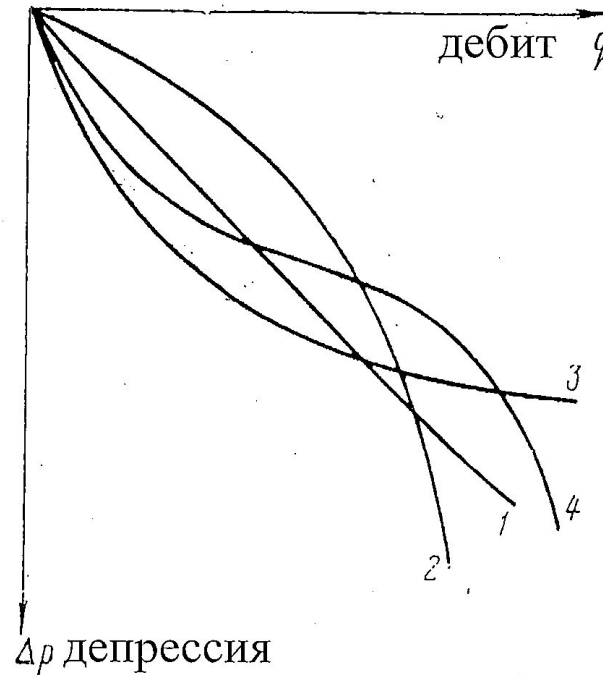
Но- мер реж има	Ø шту цер а, мм	ΔP, МПа	P <sub>ЗАБ</sub> на сер. ИП, МПа	P <sub>ЗАБ'</sub> МПа (1115 м)	Q <sub>н'</sub> т/ сут	Q <sub>г</sub> тыс. м <sup>3</sup> / сут	Γ <sub>φ</sub> м <sup>3</sup> /т	K <sub>пр'</sub> т/ (сут* МПа)	K <sub>пр'</sub> т/ (сут* МПа)	P <sub>пл'</sub> МПа (1115 м)	P <sub>пл'</sub> МП а на сер. ИП
0	0	0	10,01	8,48	0	0	0	0	294,1	8,48	10,0 1
1	5,0	0,28	9,78	8,19	79,0	4,0	50,6	280,6			
2	7,0	0,42	9,64	8,05	124,0	6,0	48,4	294,0			
3	8,0	0,50	9,56	7,98	155,0	7,1	45,8	309,8			
4	7,0	0,42	9,64	8,05	120,0	5,8	48,3	283,8			



# Тема №4 - Формы индикаторных кривых

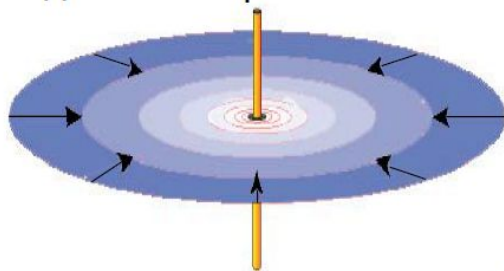
## Формы ИК

- Типичная форма ИК (1)
- Снижение давления ниже давления насыщения (2)
- Нарушение линейного закона фильтрации (2)
- Изменение коллекторских свойств от давления (2)
- Изменение вязкости и плотности от давления (3)
- Изменение работающей толщины пласта (3)
- Неустановившийся режим (3)  $\Delta p$  депрессия
- Комбинация факторов (4)

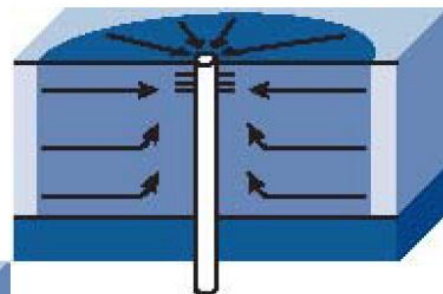


# Тема №5 - Режимы течения и структура потока

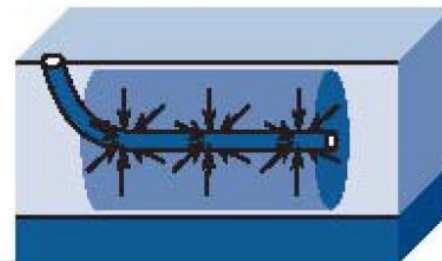
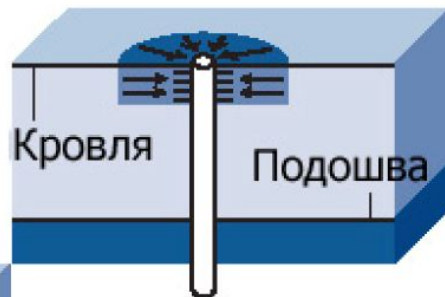
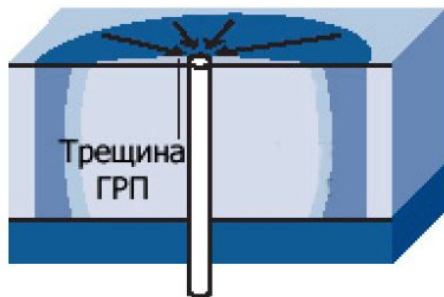
Радиальный режим течения



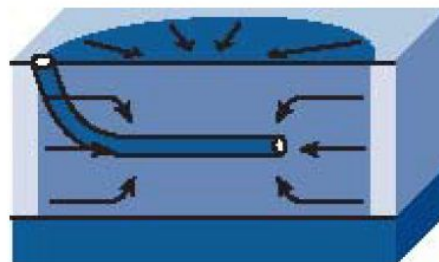
Радиальный приток к вертикальной скважине



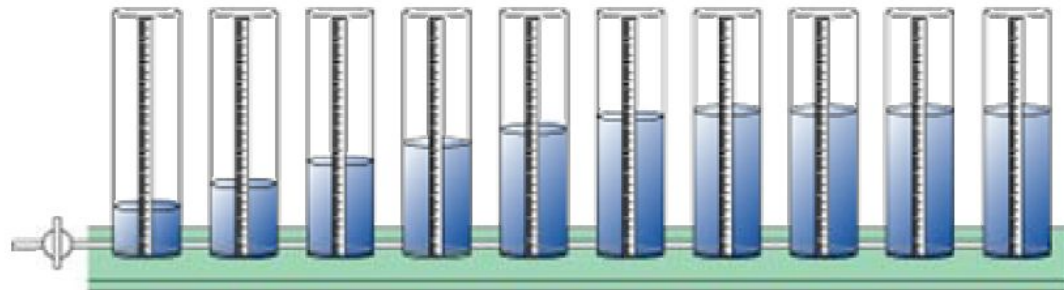
Псевдорadiaльный приток к скважине с ГРП



Радиальный и псевдорadiaльный приток к горизонтальной скважине

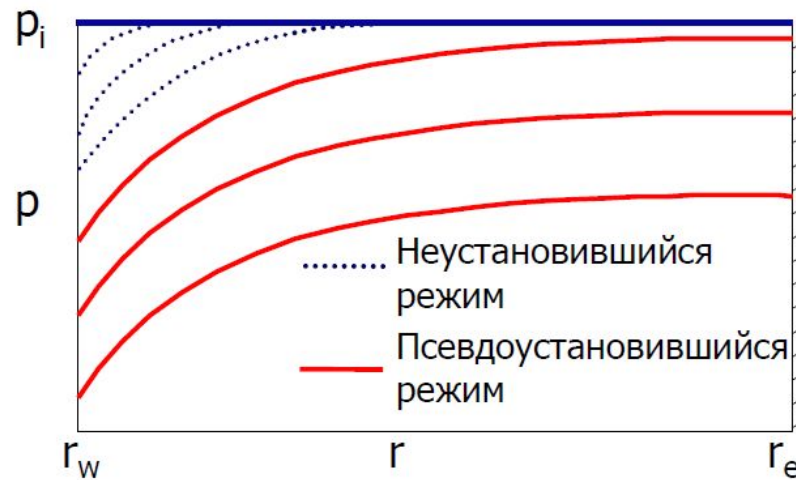


# Модель линейного коллектора

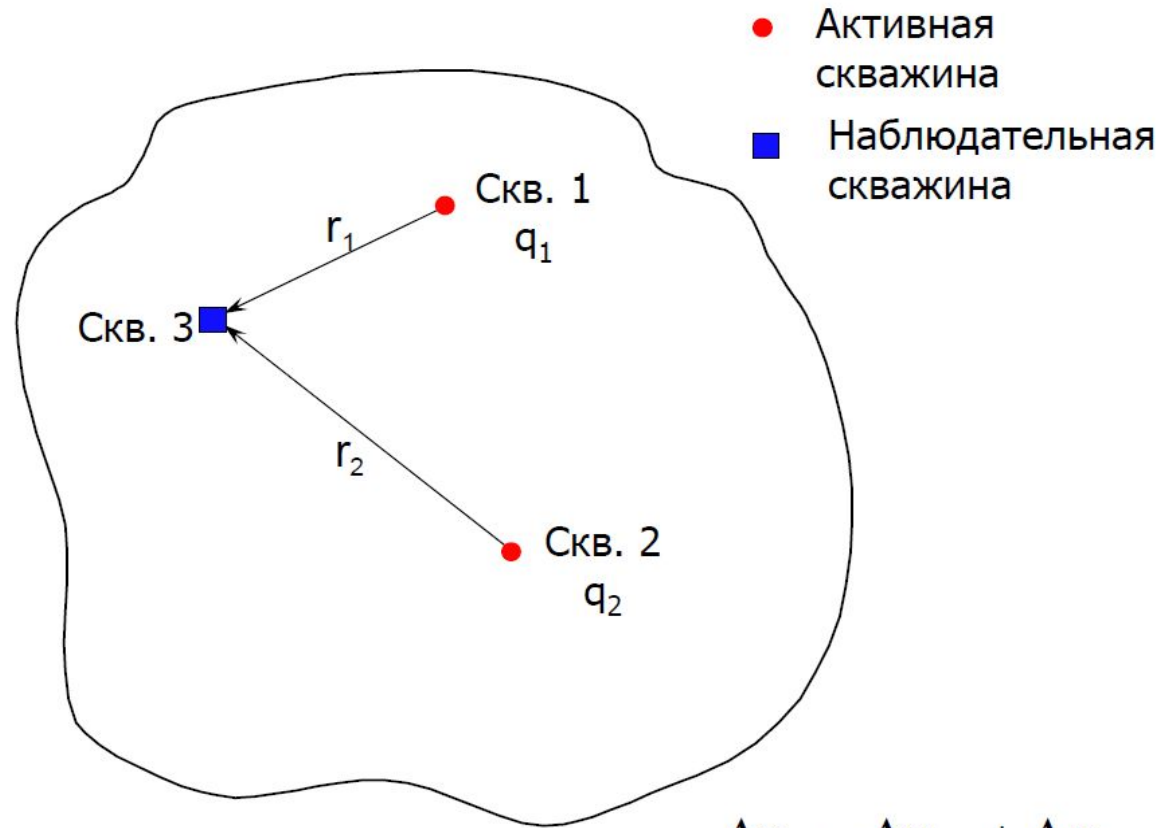


$t = 0$

Изменение  
давления,  
измеряется в  
различные  
моменты  
времени



# Тема №6 - Принцип суперпозиции



Система из трех скважин

$$\Delta p_3 = \Delta p_{3,1} + \Delta p_{3,2}$$