

Результаты комплексного тестирования специальной скважинной аппаратуры КарСар-Горизонт.

Цель исследования: Оценка информативности и разрешающей способности отдельных датчиков и комплекса в целом на горизонтальном гидродинамическом стенде в условиях трехфазного расслоенного потока.

Приборный комплекс: Т, СТИ, Влаг^Ц, Рез^Ц, Рез¹²+Вл¹².



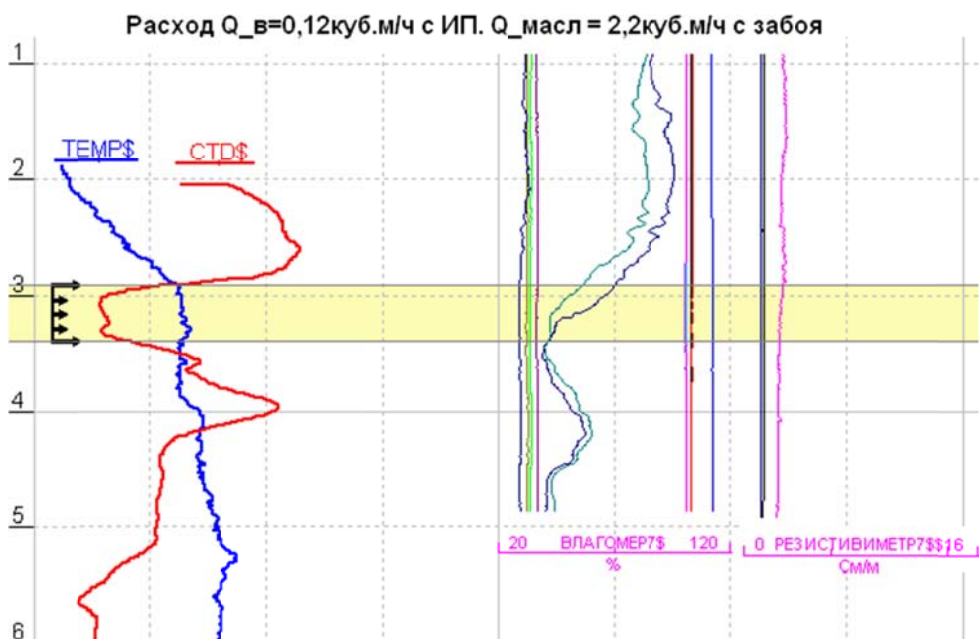
Исследование реакции распределенных датчиков состава на 3х фазный расслоенный поток водо/нефте/газовой смеси. Оценка влияния притока инородного флюида через ИП в установившийся горизонтальный поток.

а) Выполняется подача воды через ИП в линейный поток масла с забоя.

Через ИП расход воды $Q_B = 0,1 - 0,35 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Расход масла с забоя скважины $Q_{ЗАБ} = 2,2 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Температура воды близка к температуре масла.



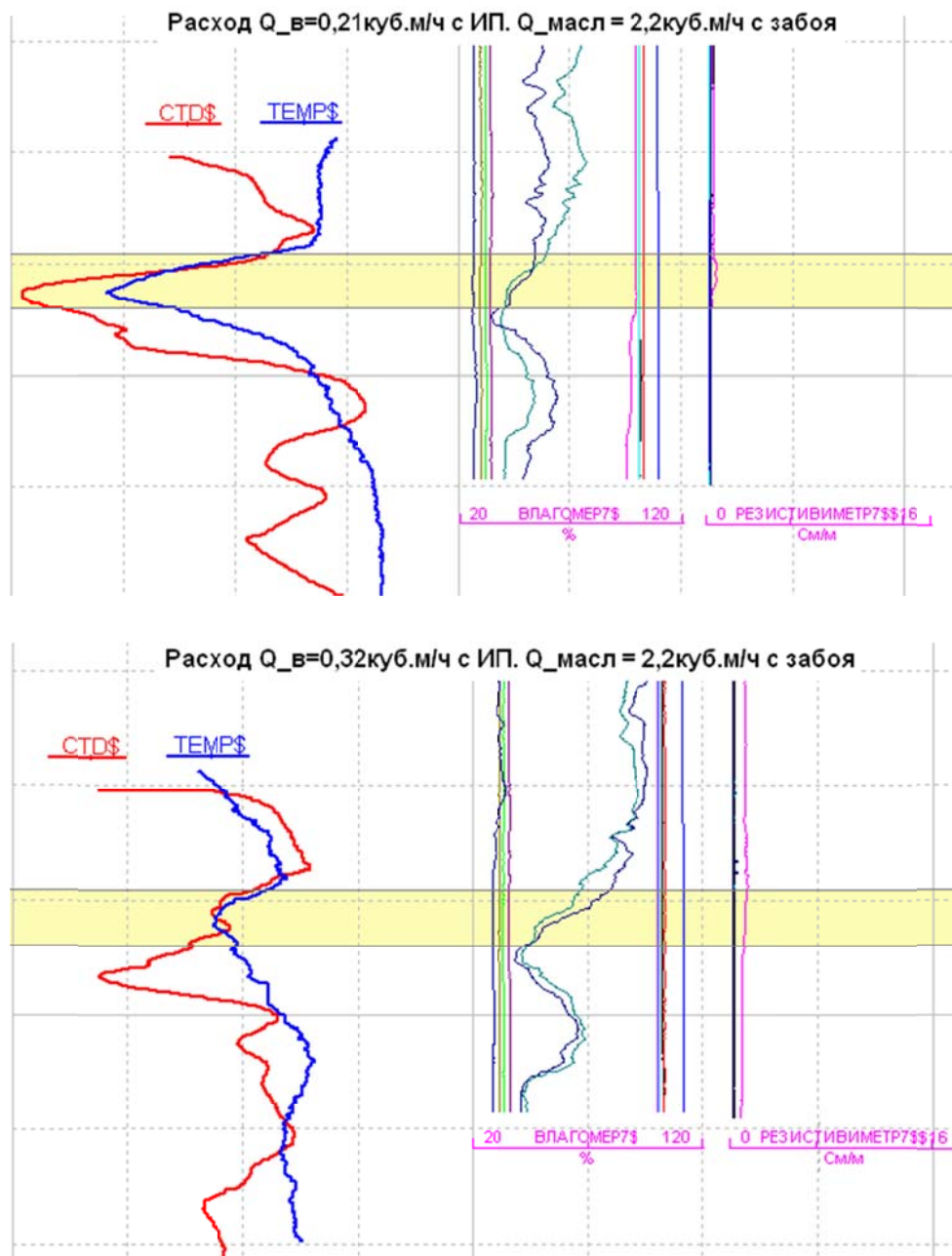


Рис.1. Приток воды ч/з ИП в поток масла. Расходы воды ч/з ИП $Q_{в}=0,1-0,35\text{м}^3/\text{ч}$. Расход с забоя постоянен $Q_{заб}=2,2\text{м}^3/\text{ч}$.

Интервал притока во всех моделируемых ситуациях уверенно выделяется по реакции датчиков состава, находящихся на границе раздела сред и аномалией охлаждения датчика СТИ.

Реакция датчика температуры в связи с отсутствием разности температуры потоков, неоднозначна, границы притока не выделяются.

б) Выполняется подача масла через ИП в линейный поток воды с забоя.

Через ИП расход масла $Q_{м}=0,1 - 0,42 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Расход воды с забоя скважины $Q_{заб}=2 \text{ м}^3/\text{ч}$.

Температура масла незначительно холоднее температуры воды.

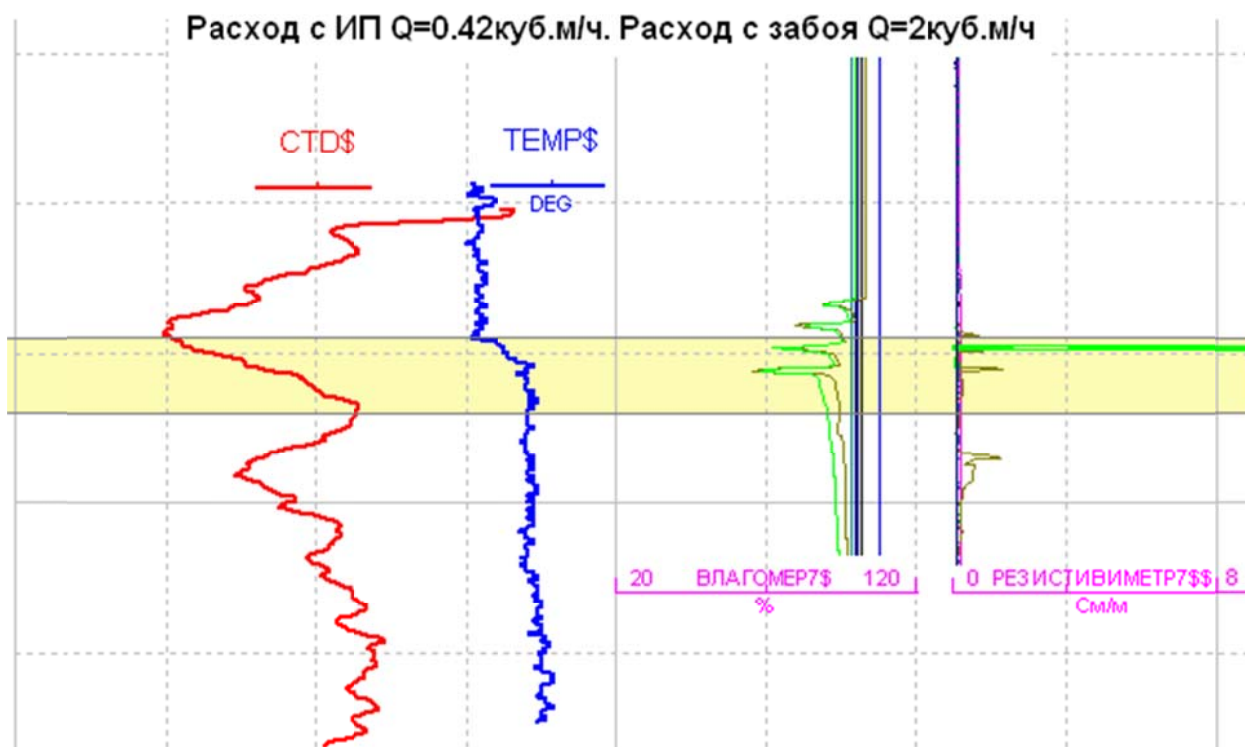


Рис.2. Приток масла ч/з ИП в поток воды. Расходы масла ч/з ИП $Q_m=0,1-0,45\text{ м}^3/\text{ч}$. Расход с забоя постоянен $Q_{\text{заб}}=2\text{ м}^3/\text{ч}$.

Отмечается устойчивая реакция датчика СТИ на поступление флюида через ИП. В интервале притока, отмечается аномалия охлаждения, границы притока размыты. В связи с наличием разности температуры смешивающихся потоков, датчик температуры уверенно выделяет зону притока в виде аномалии калориметрического смешивания.

Датчики состава (ВЛГ и РЕЗ), распределенные по периметру скважины на подпружиненных центраторах, явно реагируют на поступление масла через ИП при локальных расходах более $0.42\text{ м}^3/\text{час}$. Необходимо попадание отдельных струй масла на датчик и активное перемешивание линейного потока воды в интервале перфорации.

Заключение

Распределенные датчики влагомера уверенно выделяют изменение положения границы раздела фаз масло/вода.

Наличие минерального масла в потоке приводит к «замасливаю» датчика резистивиметра и делает его нечувствительным к смене состава при низкой минерализации воды.

Датчик СТИ обеспечивает уверенное выделение интервалов притока за счет возникновения локальных вихревых потоков.

Датчик температуры, расположенный на оси прибора уверенно выделяет интервал притока по аномалии калориметрии неизотермических потоков.

с) Осуществляется подача газа (воздух) через ИП в поток масла.

Расход газа через ИП равен $Q_{\Gamma}=1-2\text{ м}^3/\text{ч}$.

Расход масла с забоя скважины $Q_{\text{заб}}=2\text{ м}^3/\text{ч}$.

Исследование реакции датчика СТИ на приток газа через перфорационные отверстия.

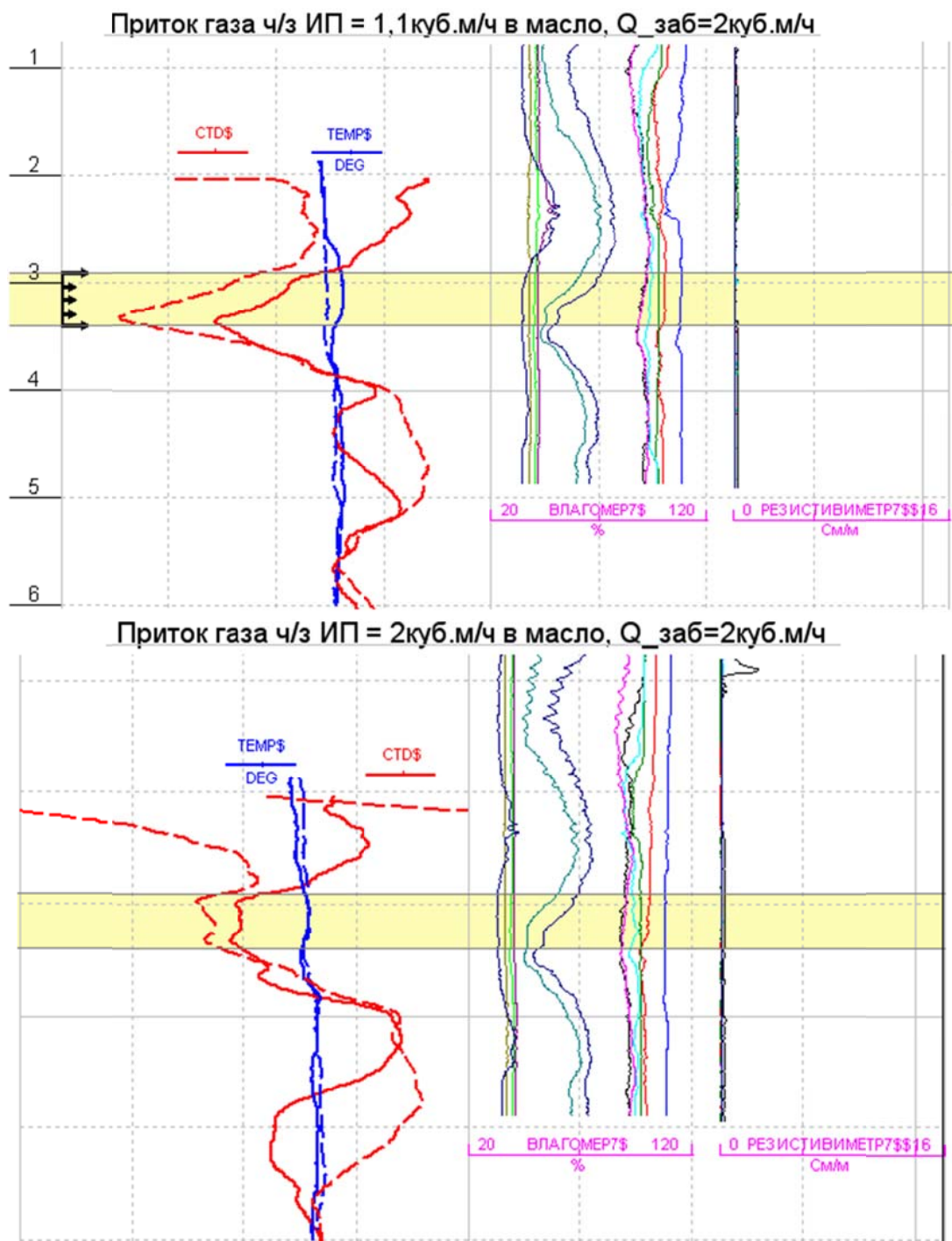


Рис.3 Приток газа ч/з ИП в поток масла. Расходы газа ч/з ИП $Q_I=1-2\text{м}^3/\text{ч}$. Расход с забоя постоянен $Q_{заб}=2.1\text{м}^3/\text{ч}$.

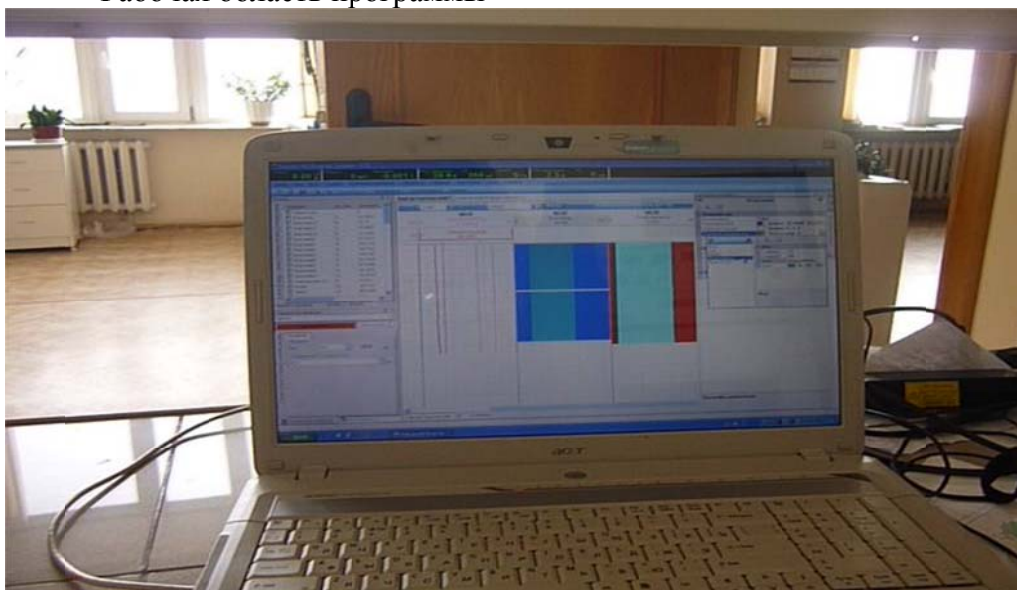
Так же, как и в водном потоке, наблюдается аномалия охлаждения по каналу СТИ в интервале поступления газа через перфорационные отверстия.

По каналу термометрии никаких явных аномалий не наблюдается.

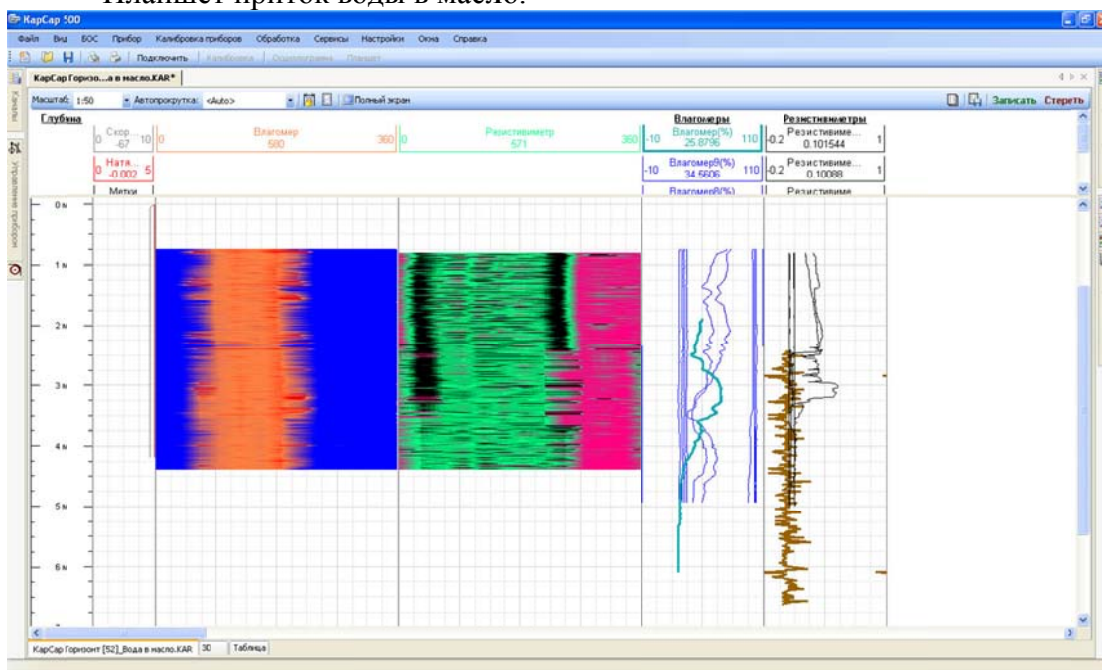
На момент испытаний на масле, в гидродинамическом стенде находилось некоторое количество воды, что хорошо отмечается по распределенным по периметру 12 датчикам состава. В момент прохождения через ИП при поступлении через него газа, расслоенное двухфазное течение начинало перемешиваться, что можно увидеть по волнообразной форме кривых некоторых из влагомеров. Реальное количество воды на момент проведение эксперимента, порядка 30%, но по показаниям датчиков её больше.

Планшеты оператора в программе КарСар 500.

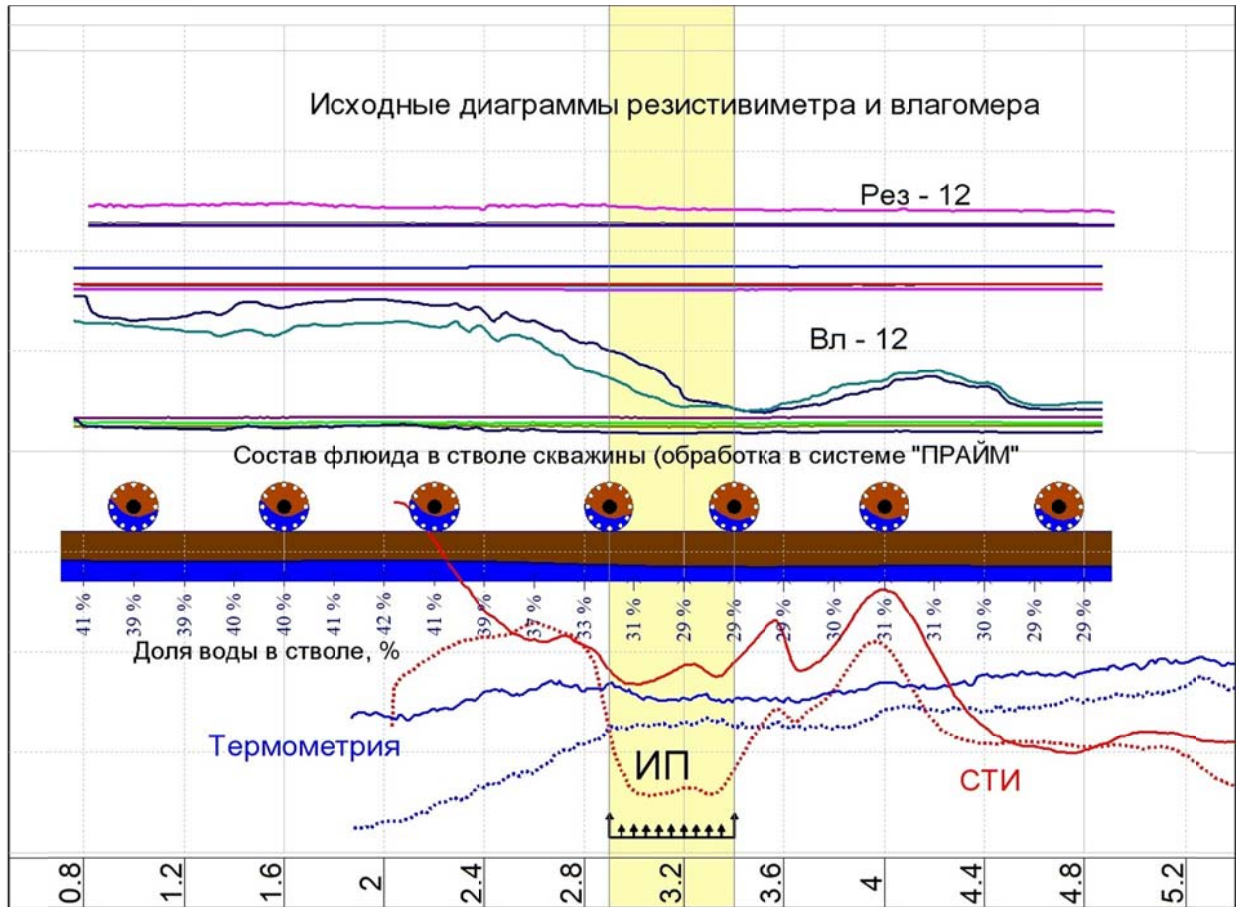
Рабочая область программы



Планшет приток воды в масло.



Результат обработки данных с распределенных датчиков влагомера в системе «Прайм»



Моделируется приток воды через интервал перфорации ИП. Наблюдается изменение %-го содержания воды в стволе скважины. Реакция датчиков резистивиметра отсутствует. Забой справа.

Исследования выполнены в 2011г. **ООО НПФ «ГеоТЭК»**
Башгосуниверситет, кафедра геофизики.