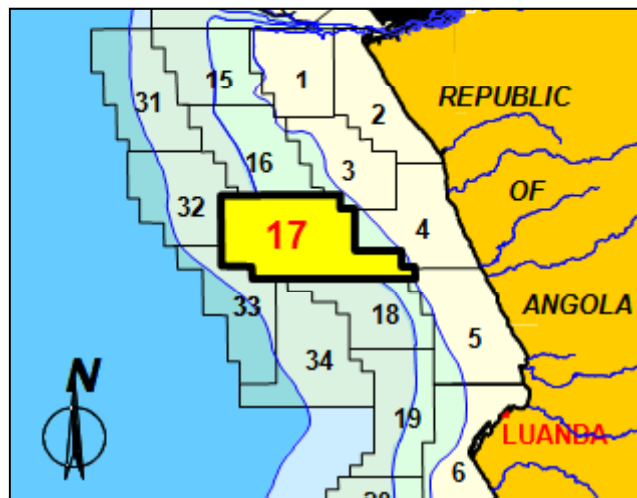




ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ПНП И НОВЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ 4Д НА ГЛУБОКОВОДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ

Рено ГОШЕ, «Тоталь Разведка Разработка Россия»

МЕСТОРОЖДЕНИЕ ДАЛИЯ

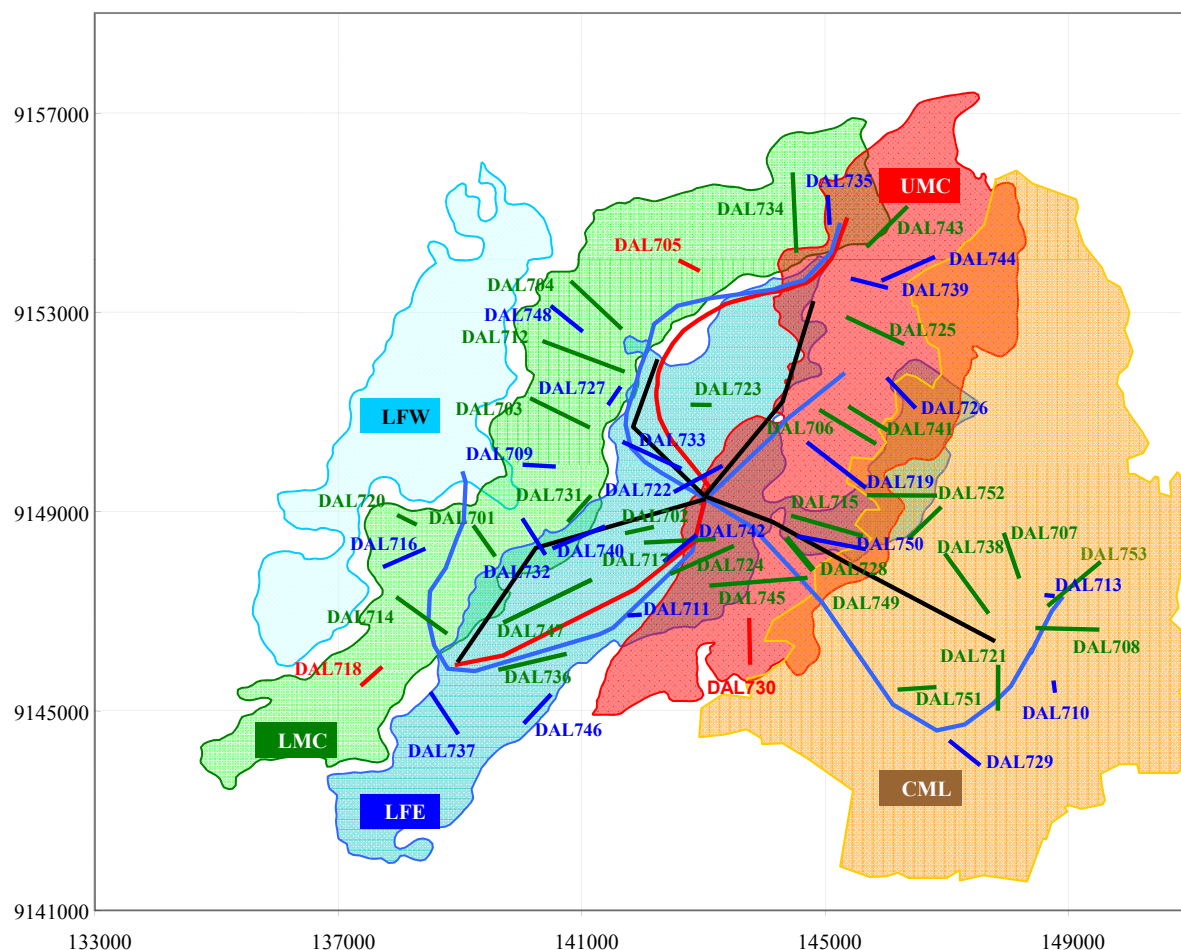
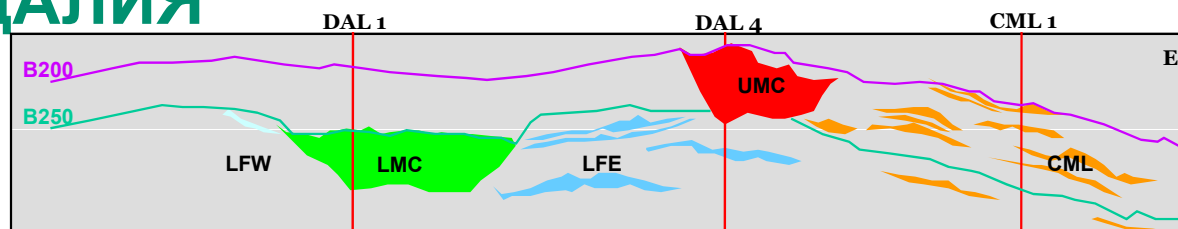


Участники проекта по освоению Блока 17:

ТОТАЛЬ (оп.)	40,00%
ЭССО	20,00%
Би-Пи	16,67%
СТАТОЙЛ	23,33%

Начало добычи нефти:

Жирассол	дек. 2001 г.
Жасмин	ноя. 2003 г.
Далия	дек. 2006 г.
Роза	апр. 2007 г.
Пазфлор	авг. 2011 г.
КЛОВ	июн. 2014 г.



Промысел Далия

БУЙ

Отгрузочный буй с турелью на расстоянии 2 км от ТС

Технологическое судно FPSO

Новое, крупнотоннажное, с двойными стенками
Вместимость: 2 млн баррелей
Комплексная подготовка продукции
Жилой блок на 190 человек

Подводные сооружения

Площадь застройки дна 100 км²
71 фонтанная арматура и 9 манифольдов с теплоизоляцией для сохранения температуры

Глубина моря до 1400 м

Фонд скважин

71 наклонная скважина, в 2 раза больше, чем на Жирассоле
37 добыв., 31 водонагн. и 3 газонагнетательные

Продуктивные пласты

Сложнопостроенные, разнородные, насыщенные тяжелой кислой нефтью при низкой пластовой Т

Транспорт продукции

40 км шлейфов «труба в трубе», 45 км водо- и газонагнетательных трубопроводов и 75 км шлангокабелей управления
8 инновационных интегрированных эксплуатационных райзеров

ЗАКАЧКА ПОЛИМЕРА НА МЕСТОРОЖДЕНИИ ДАЛИЯ

Цель работ: повышение коэффициента вытеснения нефти за счет

- уменьшения соотношения подвижностей воды и нефти (вязкость)
- снижения проницаемости по воде (адсорбция - КОС)

Апробированная технология

- Более 170 проектов по всему миру

Подходит для залежей, характеризующихся:

- Высокой проницаемостью (несколько Дарси)
- Невысокой температурой (30-70°C)
- Высокой нефтенасыщенностью
- Вязкими нефтями (несколько сПз)

Месторождение Далия является хорошим кандидатом, однако:

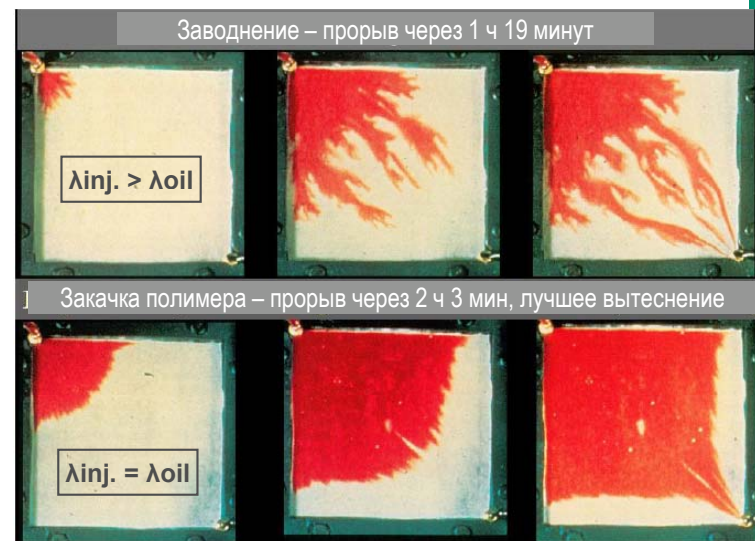
- Эта операция впервые проводится на шельфе,
- Высокая минерализация
- Неплотная сетка скважин: большой расход закачки на скважину

Критерии выбора полимера

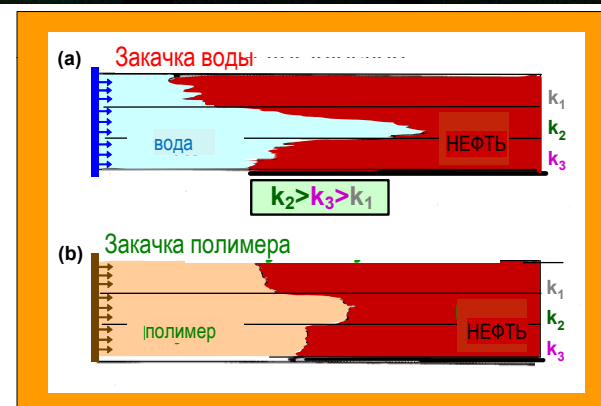
- Полиакриламид с большой молекулярной массой
- Реакция на скорость сдвига (например, на дросселе, на клапанах насоса ..)
- Реакция на наличие солей
- Ограниченный круг поставщиков по всему миру
(«SNF» в Сент-Этьене - мировой лидер, заводы в США и Европе)

Инновационные методы ПНП и новые достижения сейсморазведки 4Д на глубоководных месторождениях

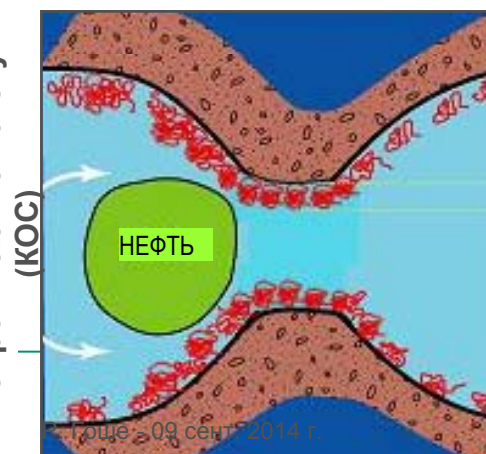
ОХВАТ ПО ПЛОЩАДИ



ОХВАТ ПО МОЩНОСТИ

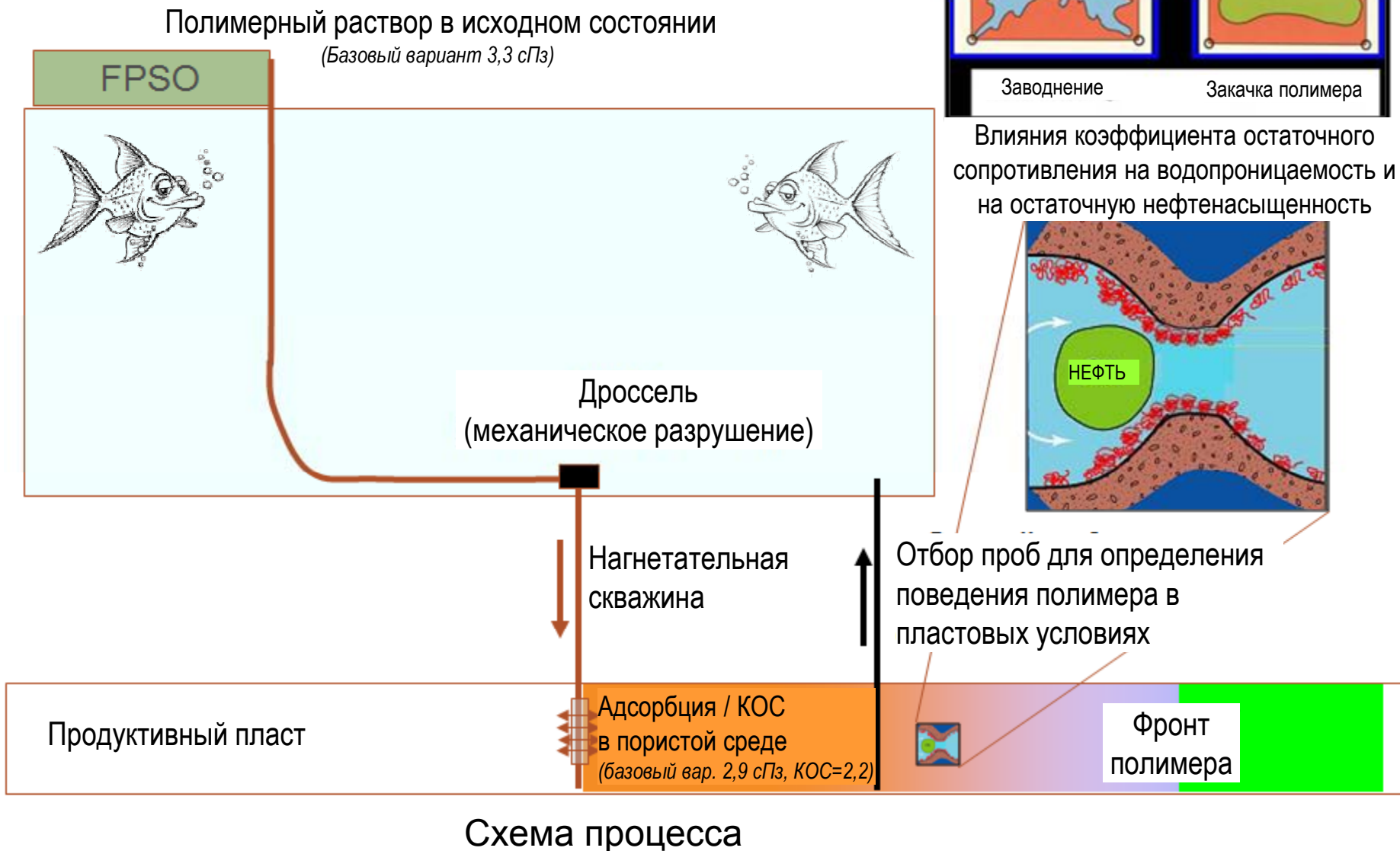


Адсорбция полимера:
Сопротивление потоку

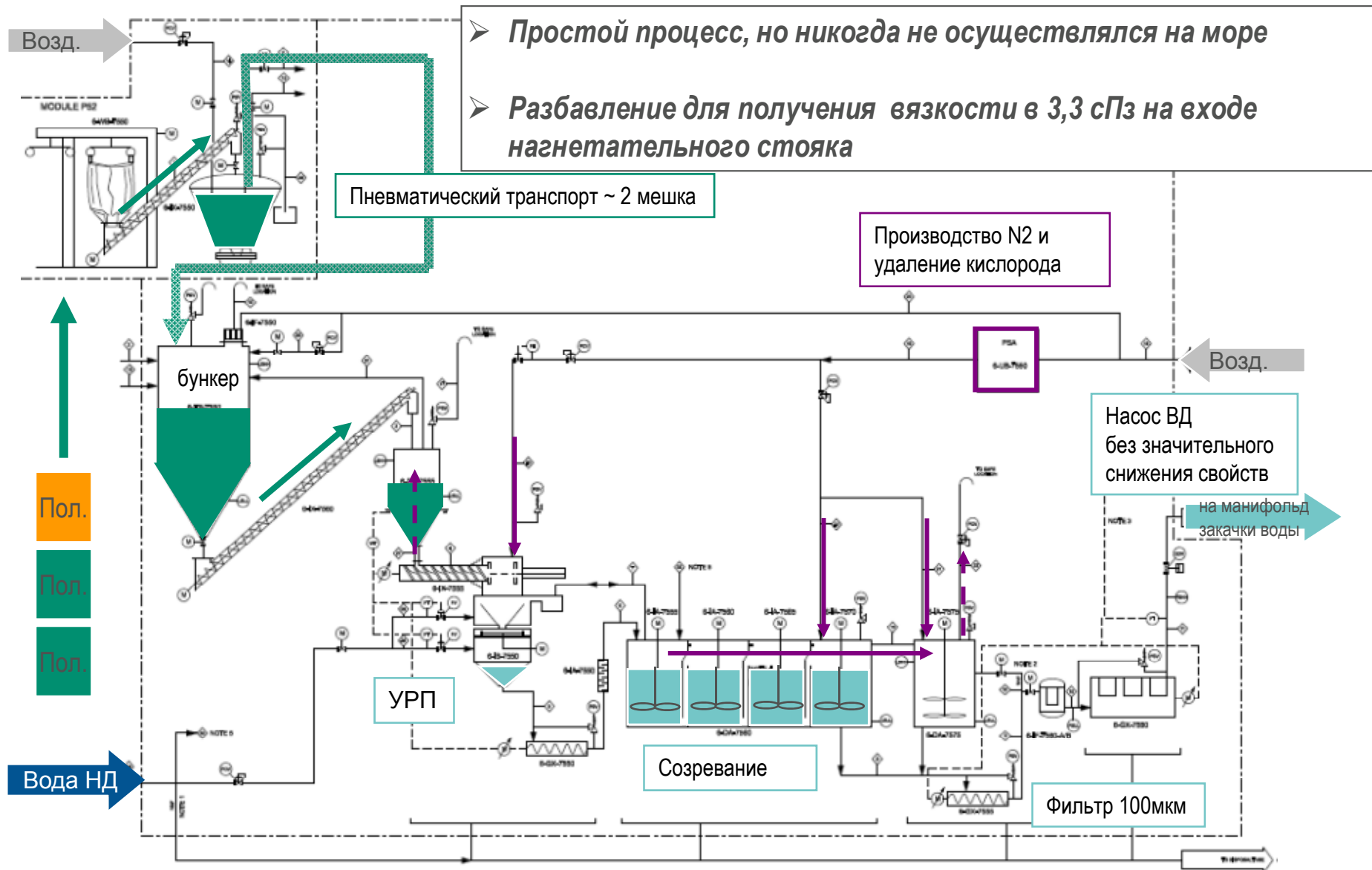


Гоше - 09 сент 2014 г.

МЕХАНИЗМЫ ВЯЗКОСТИ ПРОДУКЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ДАЛИЯ



ПРИГОТОВЛЕНИЕ ПОЛИМЕРНОГО РАСТВОРА



УСТРОЙСТВО БЛОКА И УСЛОВИЯ МОРСКИХ ИСПЫТАНИЙ

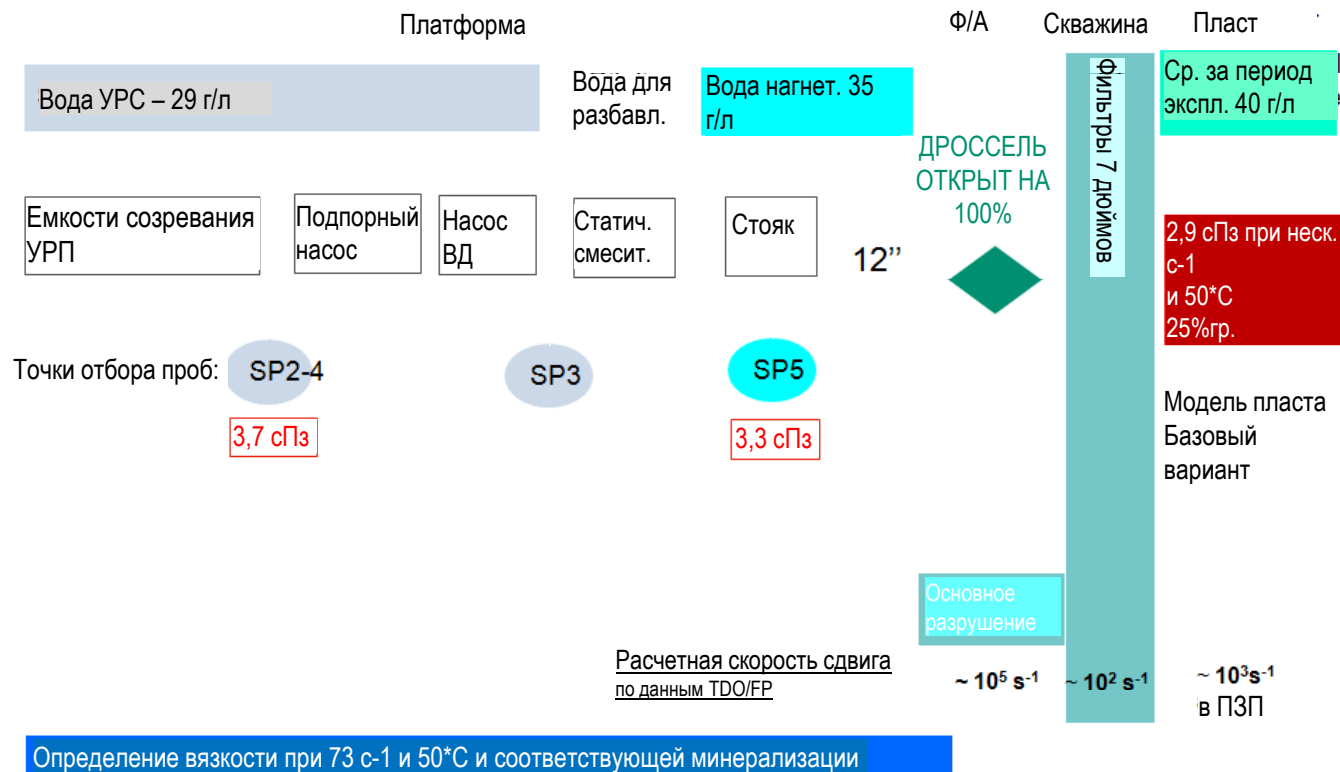
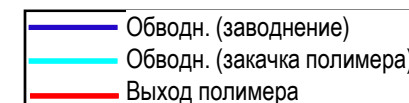
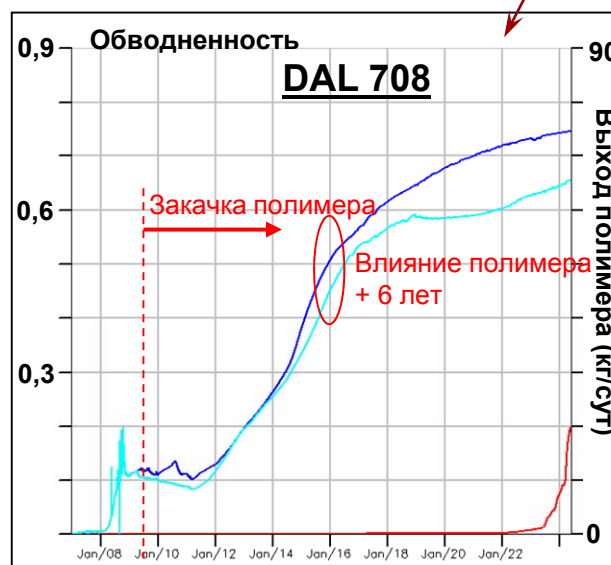
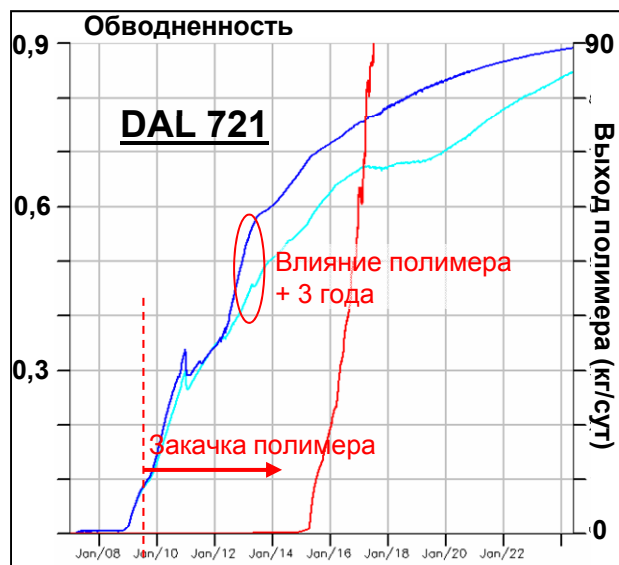
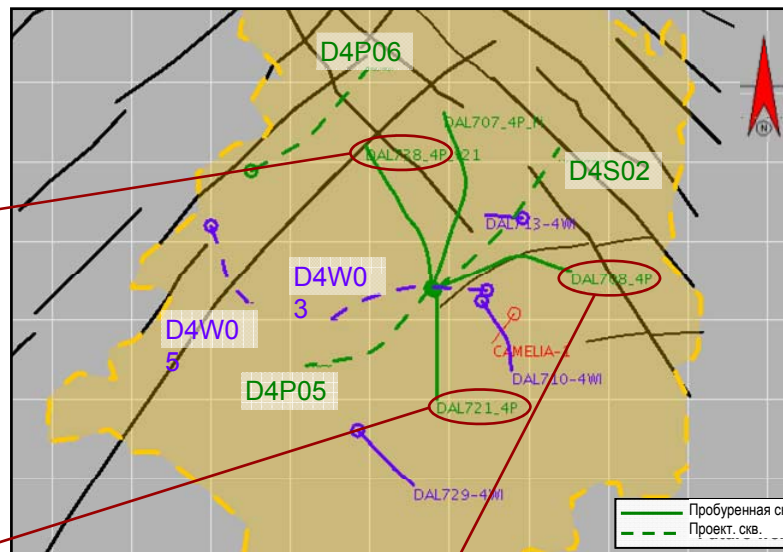
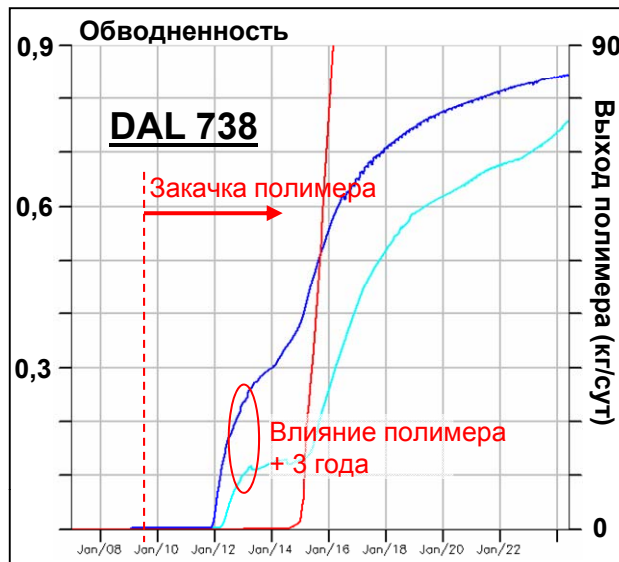


Схема процесса



Блок закачки полимера на плавучей платформе на м/р Далия

ЗАКАЧКА ПОЛИМЕРА - ВЛИЯНИЕ НА ПРОФИЛЬ ДОБЫЧИ



Решение о поэтапном подходе к бурению 1-ой
в мире контрольной скважины ⇒ оперативная оценка вязкости в пластовых условиях

ПРОГРАММА СЕЙСМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА 4D НА М/Р ДАЛИЯ

- ❖ Базовая сейсморазведка 3D высокого разрешения (1999 г.): съемка буксируемой косой с одного судна
 - Интенсивное использование данных: Структурное моделирование, седиментологический анализ, расчет сооружений, фаціальное, моделирование, направленная проводка скважин



ЦЕЛИ МОНИТОРИНГА 4D

Оконтуривание залежи и определение плана разработки - по базовым данным 4D

Мониторинг закачки газа и воды - контроль режима разработки
Сопоставление модели залежи

Использование двух видов мониторинга для проектирования контрольной скважины

СЕЙСМОРАЗВЕДКА 4D: ОБЩИЙ РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС

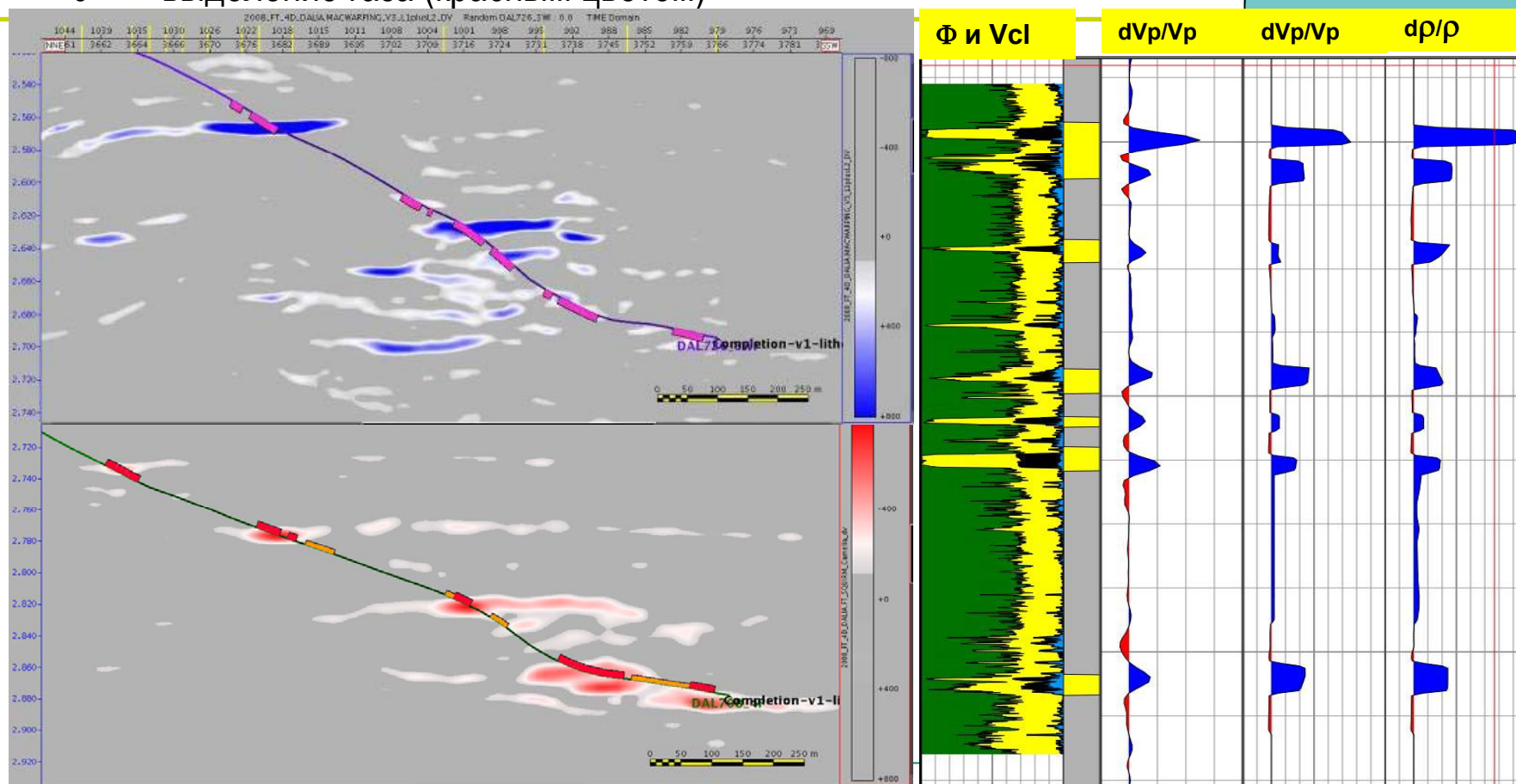
❖ Определение сейсмических атрибутов 4D с использованием собственного программного обеспечения для инверсии

- ➔ объемный атрибут широкого спектра: dV_p/V_p

$> 0 \Leftrightarrow$ закачка воды (синим цветом)

$< 0 \Leftrightarrow$ выделение газа (красным цветом)

Инверсия данных по скважине



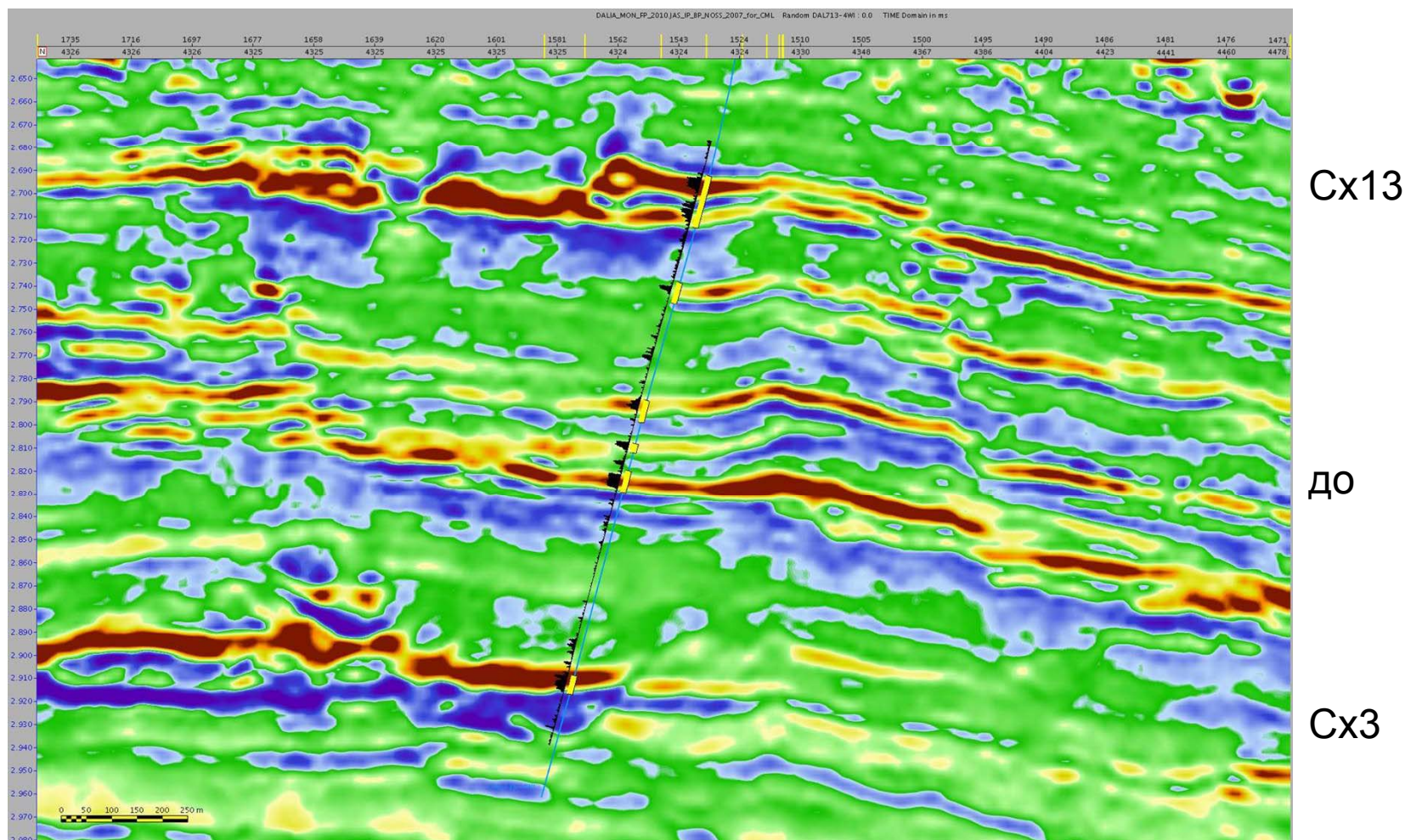
Инновационные методы ПНП и новые достижения сейсморазведки 4D на глубоководных месторождениях
Гоше - 09 сент. 2014 г.

P.

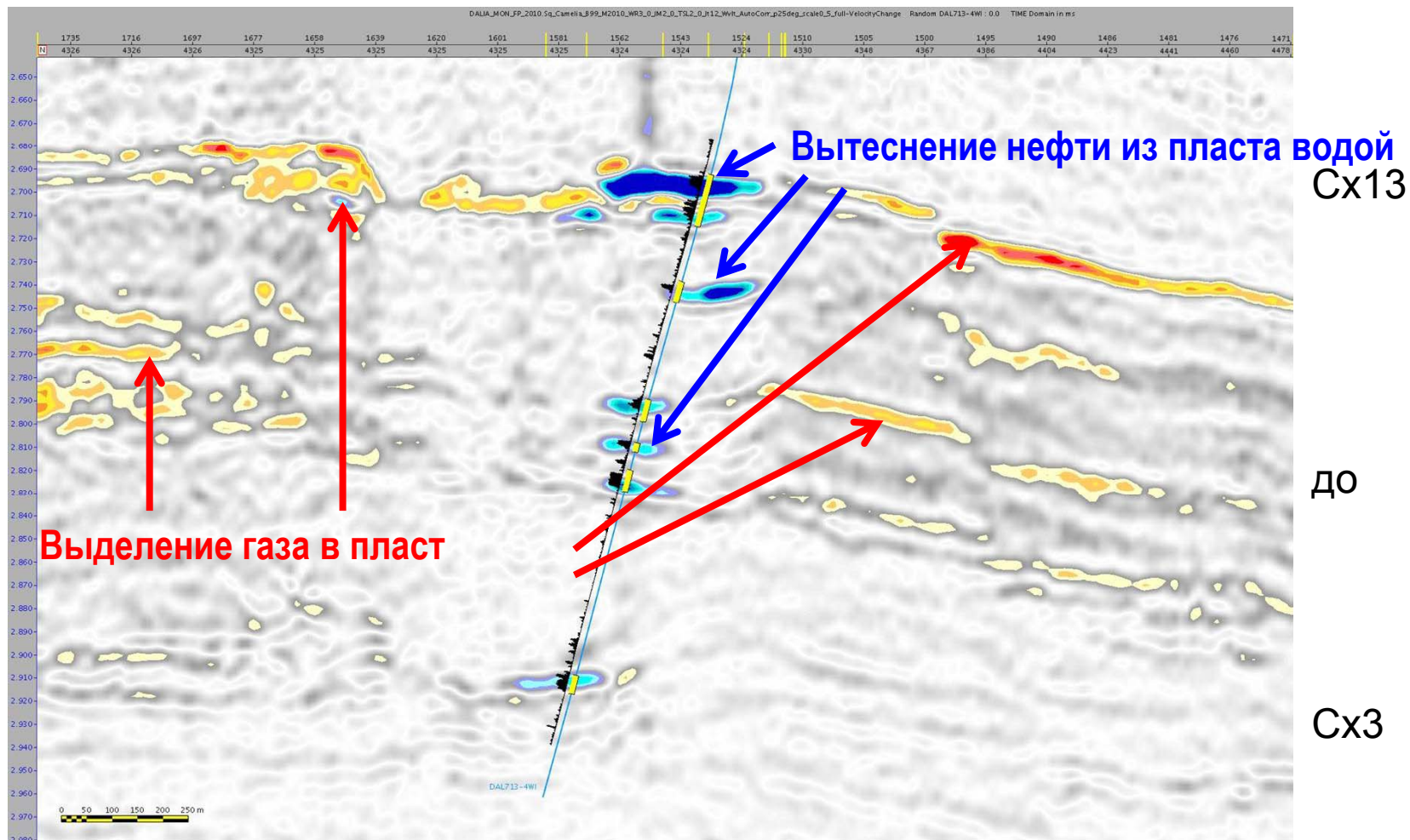
10



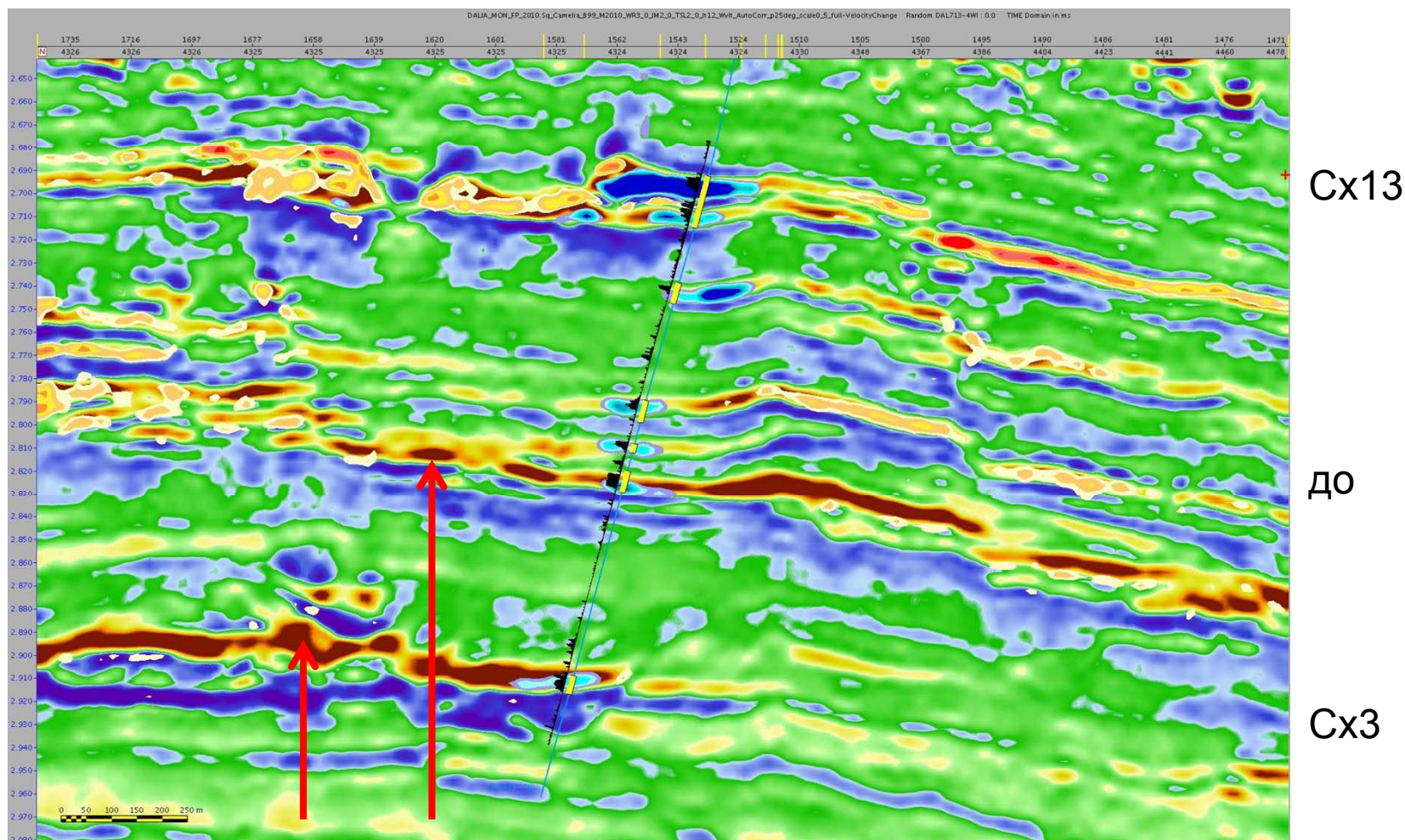
ПСЕВДОИМПЕДАНСЫ: ПЕСОК / ГЛИНА



DVP/VP: СИНИМ ЦВЕТОМ = ВОДА; КРАСНЫМ ЦВЕТОМ = ГАЗ В НЕФТИ

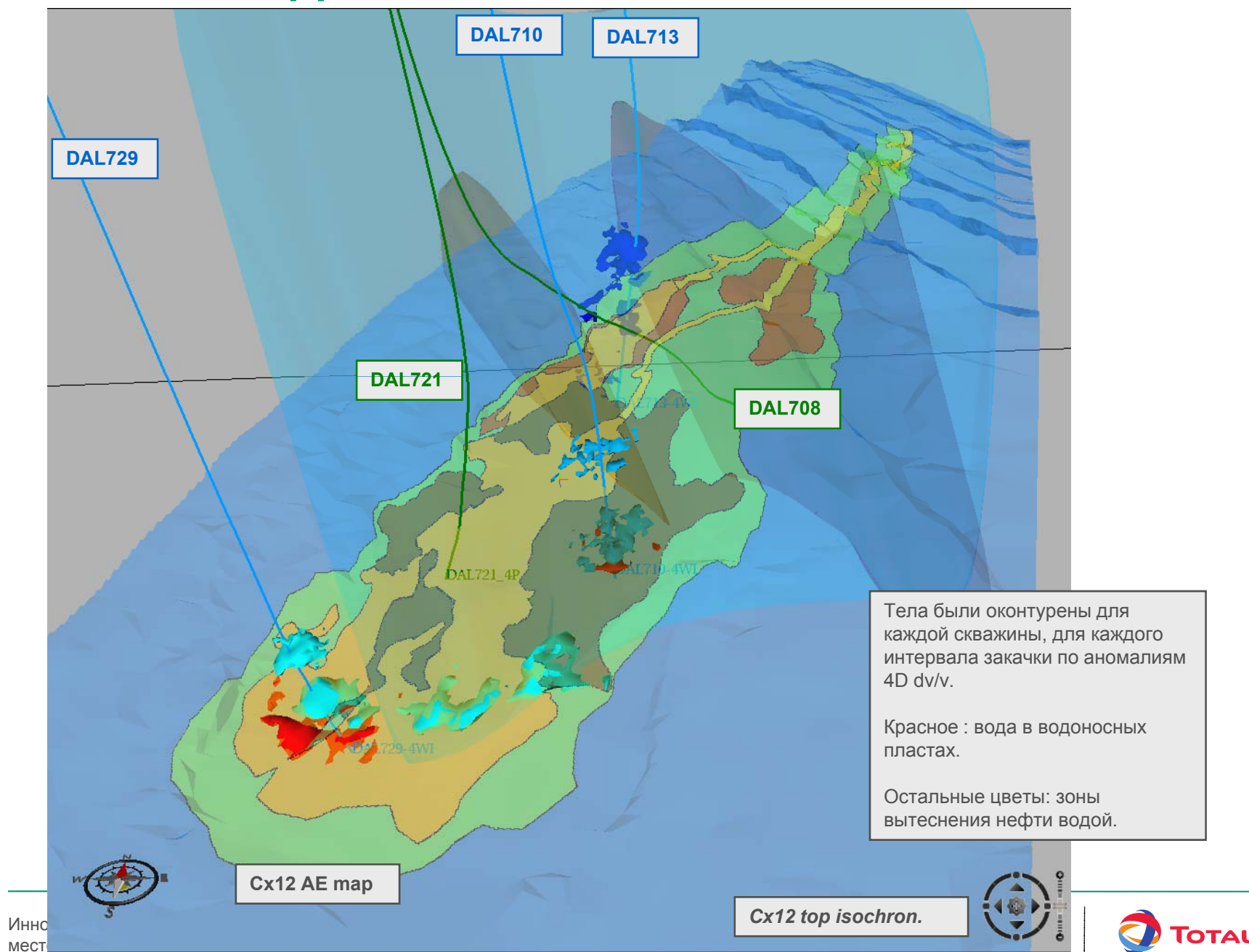


DVP/VP ПО ПСЕВДОИМПЕДАНСУ

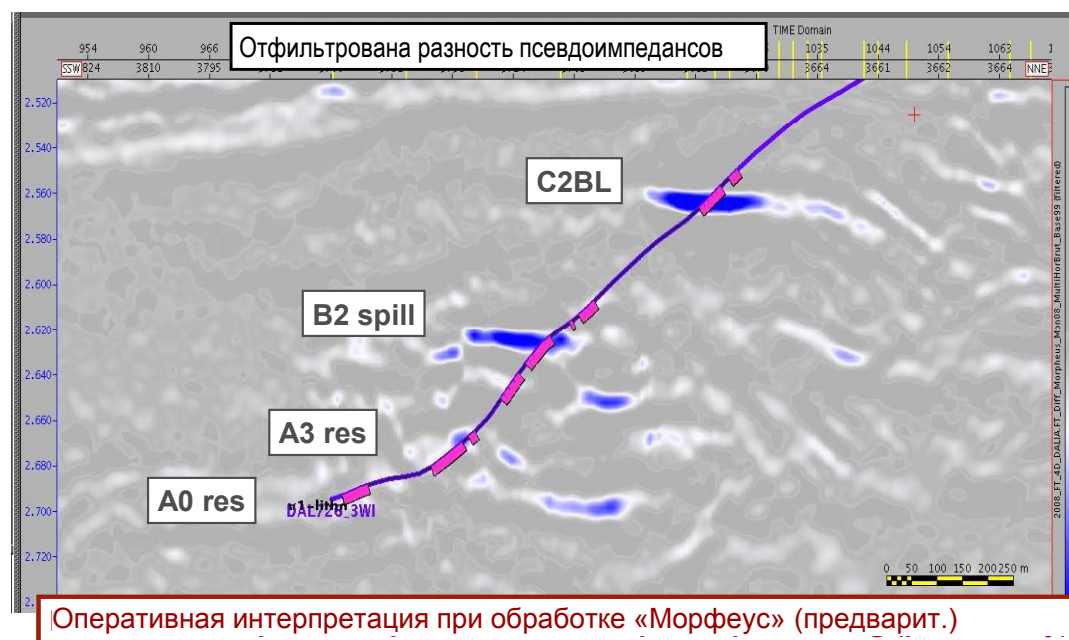
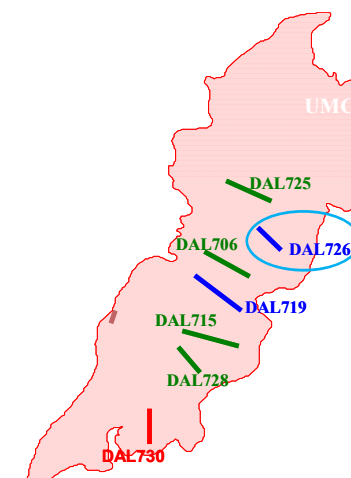
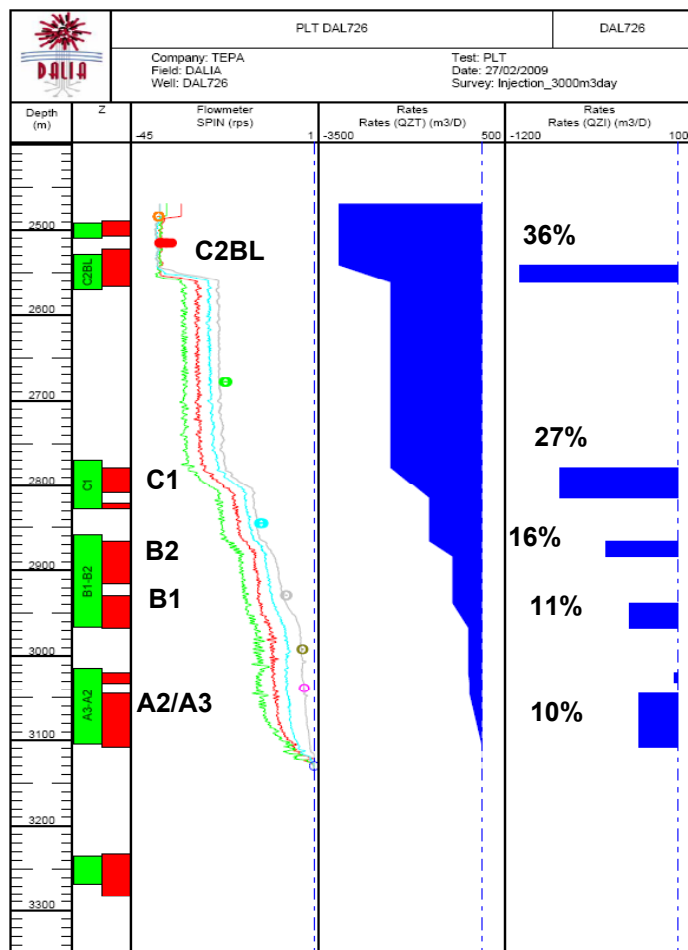


Невскрытые коллекторы Cх3 и CХ8

3D ТЕЛА ВЫДЕЛЕННЫЕ ПО АНОМАЛИИ DV/V



СКВ. DAL726 - ДАННЫЕ ПГИ И 4D



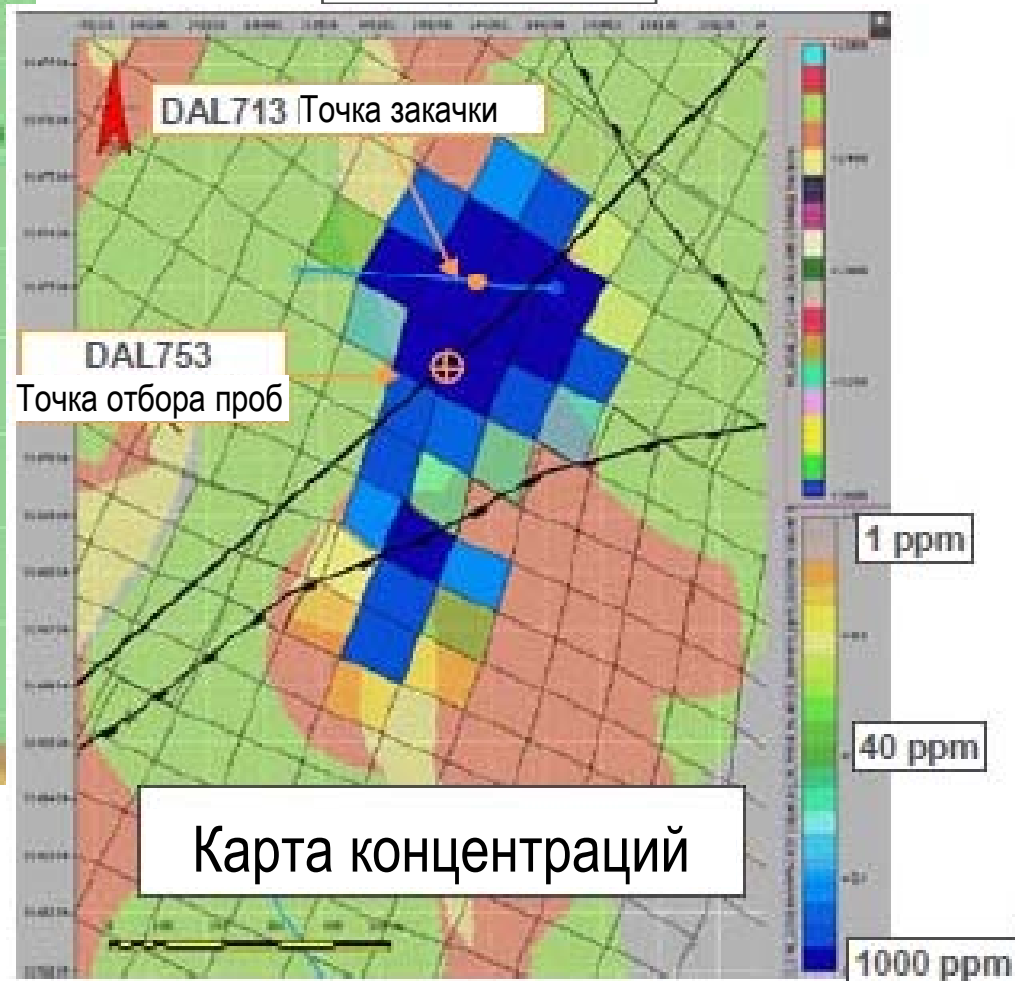
Довольно точное совпадение данных ПГИ и съемки 4D

СОПОСТАВЛЕНИЕ МОДЕЛИ ЗАЛЕЖИ И РЕЗУЛЬТАТОВ 4D

Данные съемки 4D 2010г. dVp/Vp по Сх13А АЕ

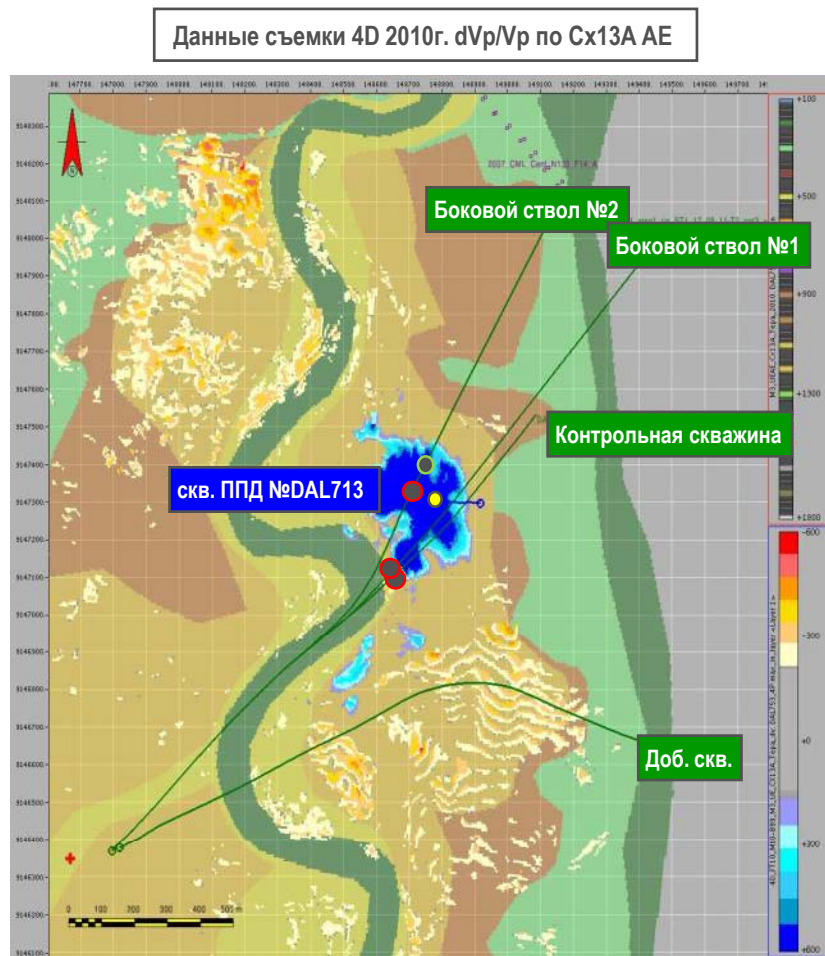


Модель залежи



Карта концентраций

РЕЗУЛЬТАТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА КОНТРОЛЬНОЙ СКВАЖИНЫ



- Точка входа в пласт Сх13А
- Подошва Сх13А в боковом стволе №2
- Кровля Сх13А в скв. ППД №DAL713-4

Цели работ

- Отбор проб загущенной воды (воды, закачиваемой в скв. DAL713) для измерения вязкости, концентрации и минерализации
 - отбор проб модульным динамическим пластоиспытателем,
 - отбор забойных проб,
- Скважина позже была переведена в эксплуатацию на горизонты Сх8 и Сх3

Сложность работ

- Забуривание обходного ствола (обсаженной скважины) после отбора проб воды модульным пластоиспытателем.
- Две операции по забуриванию обходного ствола ввиду неустойчивости глинистых пород
- В настоящее время оборудование для заканчивания скважины спущено в боковой ствол №2.

Отбор проб загущенной воды

- Пробы отобраны модульным пластоиспытателем в июле 2011 г.
 - Пробы отобраны из горизонтов Сх13А / Сх13В и Сх12А
 - Подтверждено присутствие полимера в ожидаемой концентрации
 - Спорные результаты определения вязкости
- Забойные пробы (из бокового ствола №2)
 - Отбор проб отложен до июля 2012 г. по причине технических осложнений при заканчивании скважины
 - Вязкость соответствует прогнозной

Добывающая скважина на объекты Сх3 и Сх8

- На уровне подошвы вскрыт очень качественный нефтеносный песчаник

ВЫВОДЫ

- **Строительство контрольной скважины осуществлено успешно**
 - Отбор проб полимера в охваченной вытеснением области
 - Добывающая скважина для эксплуатации нижележащих горизонтов

- **Благодаря данным сейсморазведки 4D мы смогли:**
 - Спрогнозировать распространение воды
 - Уточнить модель залежи по сопоставлению с данными 4D
 - Выявить невоскрываемые горизонты

- **Закачка полимеров в рамках всего месторождения запланировано в 2014 г.**

- **Это пример комплексного подхода к производству работ**



БЛАГОДАРЮ
за внимание