

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ
РИФОВОГО КОМПЛЕКСА
В ВЕРХНЕДЕВОНСКИХ
КАРБОНАТНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ
ЮГОМАШЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Авторы: О.А. Атанова *, Т.Ф. Дьяконова *, Т.Г. Исакова *,
И.А. Воцалевская **, Р.Я. Рафиков *, А.Е. Постников *.**

*** - АО «ЦГЭ», ** - ООО «ПетроТрейсГлобал» , Москва.**

Общие сведения о районе исследования



Район исследований

- Северо-западная часть Башкирского свода
- Выделен барьерный риф в верхнем девоне (**Орьебаш-Максимово-Татышлинская** полоса нефтеносных биогермных массивов)

Особенности рифовых палеокомплексов

- Рифовые известняки по классификации карбонатных коллекторов (А.И. Конюхов) относятся к высшему классу емкости (высокие значения проницаемости и пористости)
- В России рифогенные образования содержат крупные залежи УВ (Тимано-Печорская и Волго-Уральская области), а так же во многих странах мира (США, Канада, Мексика)
- Рифовые массивы - перспективные фациально-ограниченные природные резервуары
- содержится высокая доля мировых запасов нефти
- при испытаниях и добыче характерно получение высоких дебитов нефти

Выделение в разрезе карбонатного комплекса верхнего девона органических построек (рифов) по комплексу геолого-геофизических исследований

- ◆ КЕРН
- ◆ комплекс ГИС
- ◆ СЕЙСМОРАЗВЕДОЧНЫЕ работы 3Д

Характеристика пород по КЕРНУ



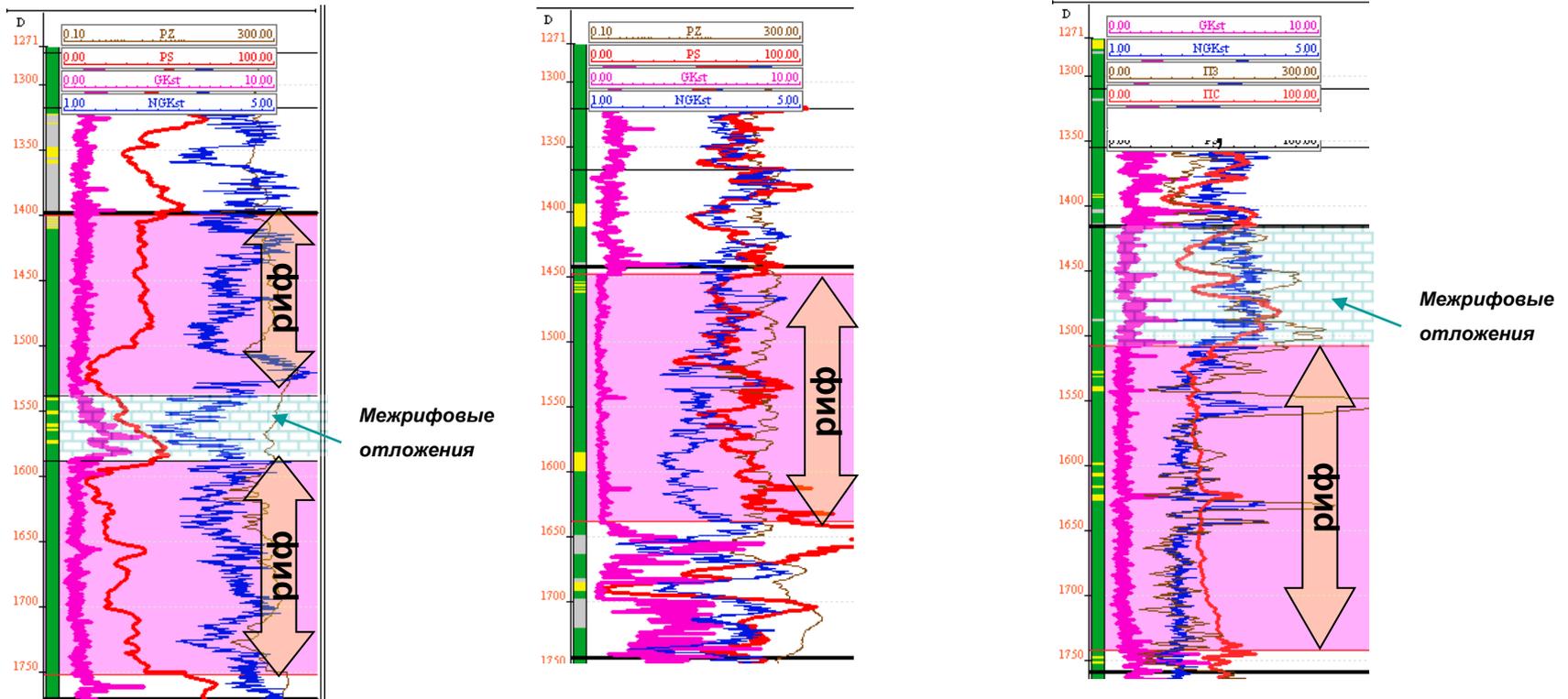
выпоты нефти по кавернозно-пористым участкам

- наличие остатков организмов (мшанки, брахиоподы, известковые водоросли)
- светлая окраска и чисто карбонатный состав (преимущественно известковый)
- преобладание массивных текстур, отсутствие слоистости и плитчатости
- каверново-поровый тип коллектора
- чередование рифовых и межрифовых пород («рифовая слоистость»)

Установлено наличие органогенных известняков в отложениях верхнего девона

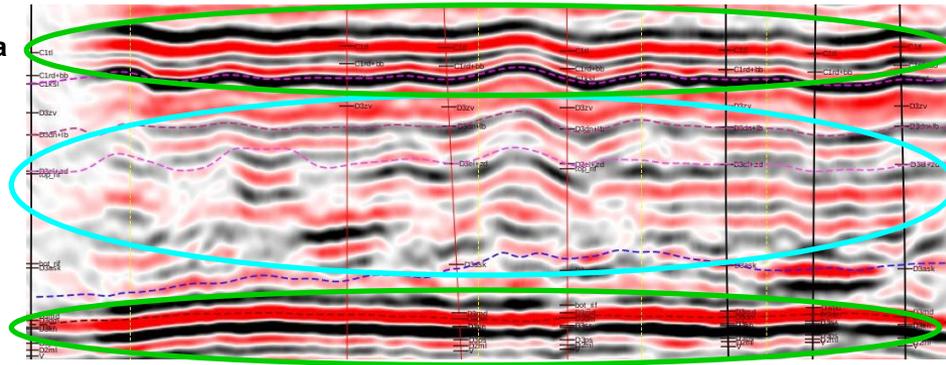
Характерные черты органогенных построек на диаграммах геофизических методов в разрезе скважин

- ГК – низкие значения, слабая дифференцированность
- ПС – наличие значительных отрицательных аномалий, характеризующихся слабой дифференцированностью
- ПЗ – показания зависят от характера насыщения коллектора
- НГК – показания зависят от коллекторских свойств



Картирование рифов по сейсмическим данным 3Д

Присутствуют аномалии сейсмической записи, характерные для рифовых построек

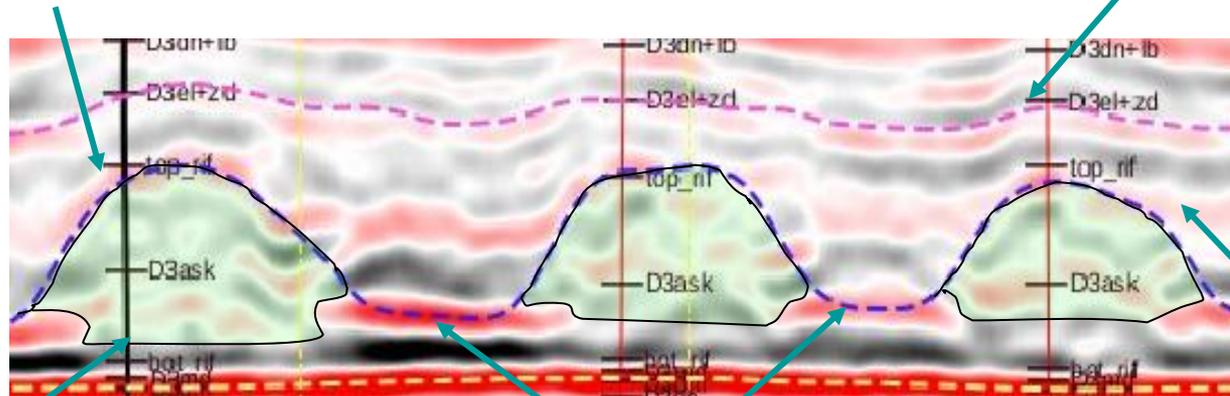


Значительное осложнение рисунка волнового поля отраженных волн

Выше и ниже хаотичной записи сейсмическая запись соответствует субпараллельному напластованию отложений

Существование структур облекания - наличие в области рифа антиклинальных перегибов по отражающим горизонтам в надрифовой толще

Выполаживание структуры облекания вверх по разрезу и соответствующее этому изменение временных толщин над рифом



Визуальное выделение рифа:

Межрифовые зоны

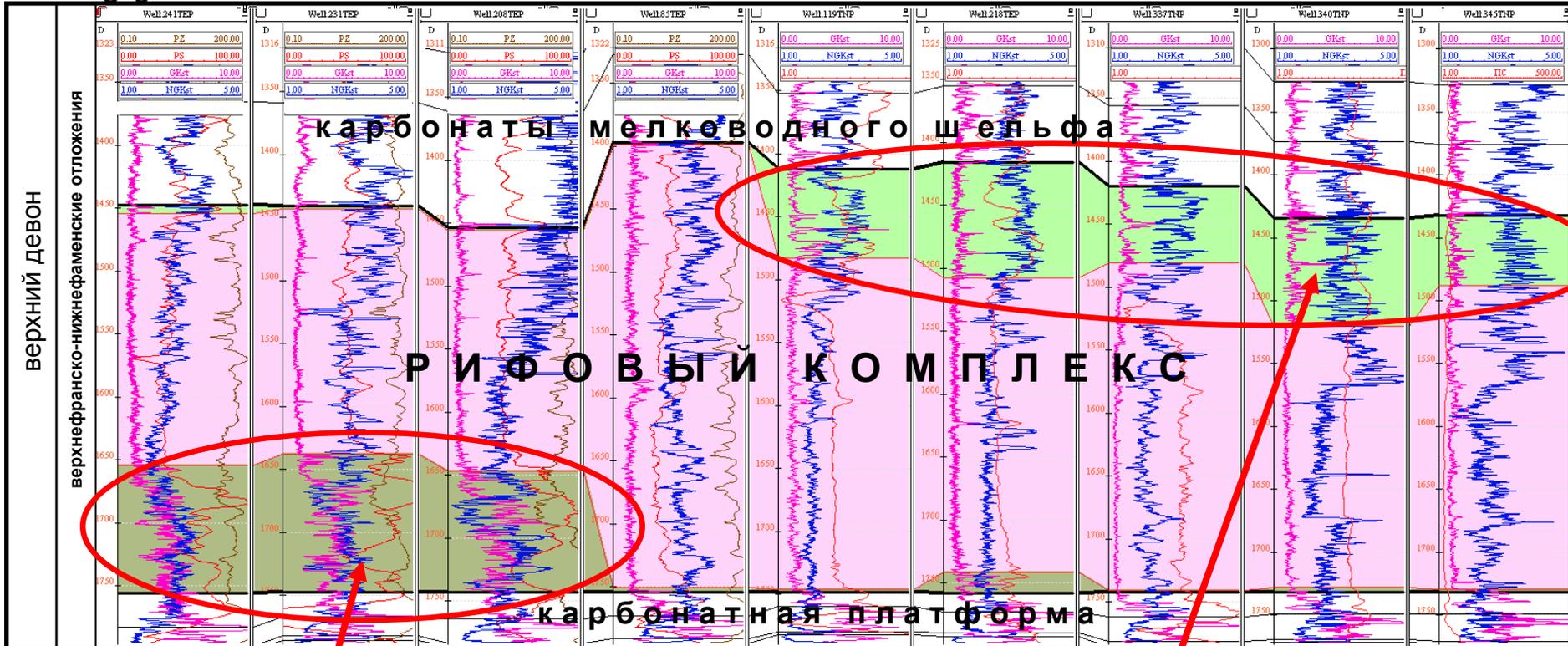
Проявление угловых несогласий между поверхностями, обрисовывающими структуру облекания

- повышение хаотичности записи
- риф оконтуривается по границе изменения характера сейсмической записи

Выделение в разрезе карбонатного комплекса верхнего девона органогенных построек (рифов)

C-3

Ю-В



предрифовые отложения

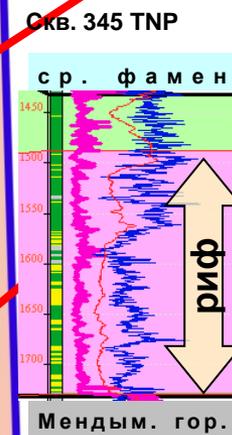
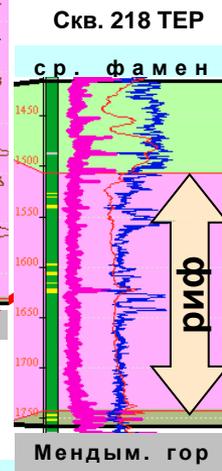
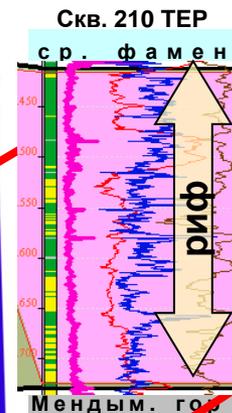
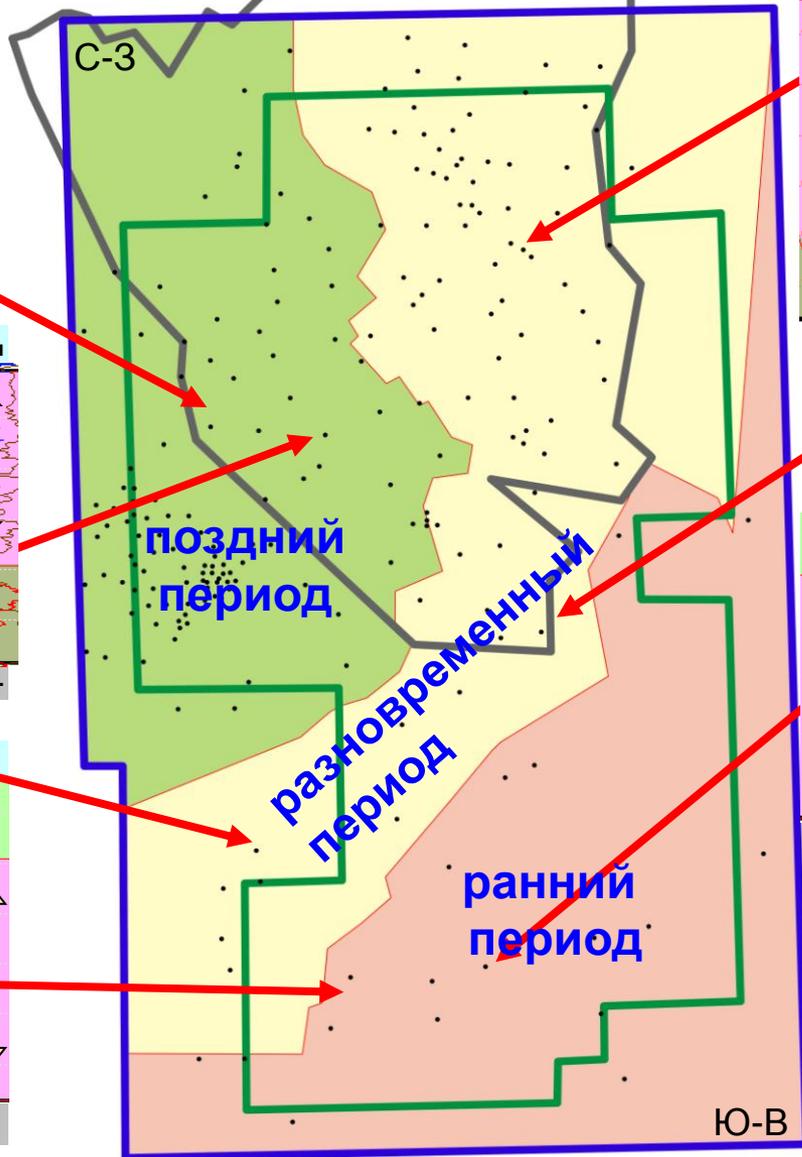
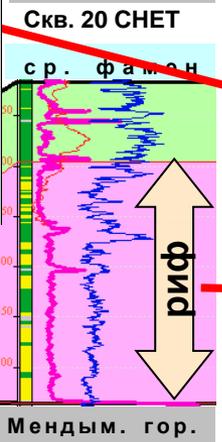
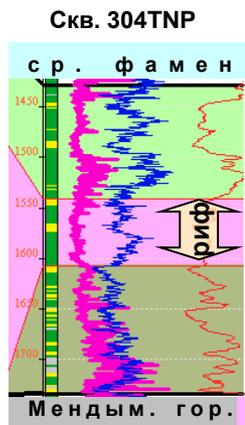
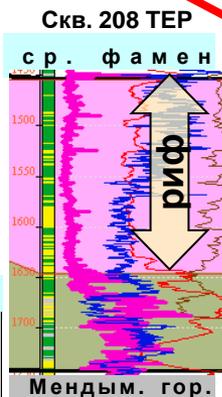
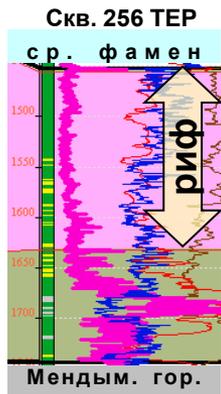
пострифовые отложения

- Комплексный анализ геолого-геофизических материалов позволил выделить в разрезе рифовый комплекс, предрифовые и пострифовые отложения.
- Установлена периодичность в развитии рифов.

Рост органогенных построек начался на отложениях карбонатной платформы мендымского возраста. Затем произошло регрессивное смещение рифового комплекса вглубь бассейна. Завершился процесс рифопостроения к концу нижнего фамена.

Стадии рифообразования в верхнем девоне

В северо-западной части - *позднее* рифообразование.

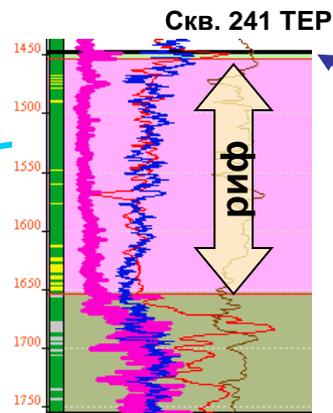
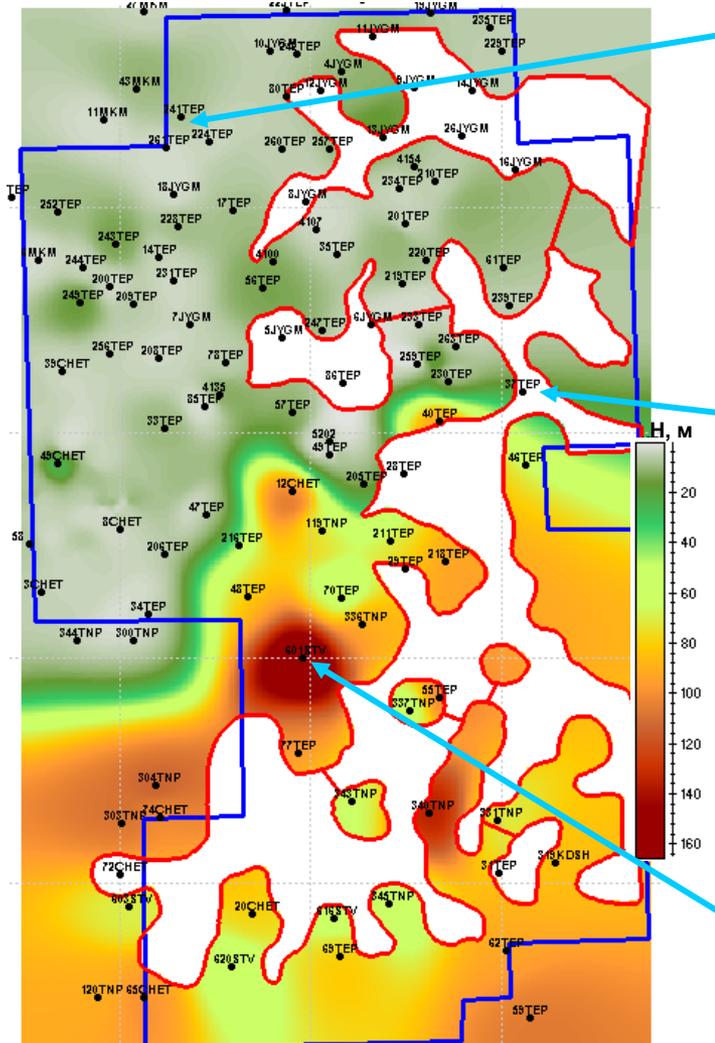


В юго-восточной части - *раннее* начало рифообразования.

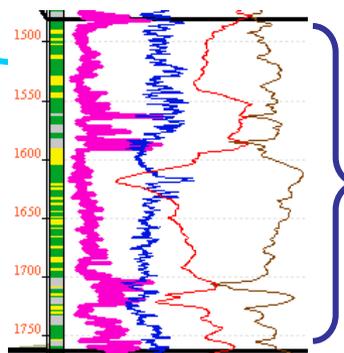
В верхнем девоне произошло изменение геологических и геодинамических условий для образования рифов в морском бассейне и постепенное перемещение рифового комплекса в северо-западном направлении.

Определение границ **завершения** роста рифов

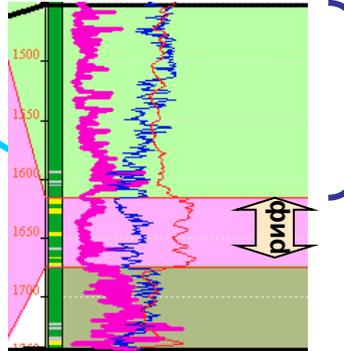
Карта толщин *пострифового* комплекса нижнефаменского времени



Скв. 37 ТЕР



Скв. 241 STV



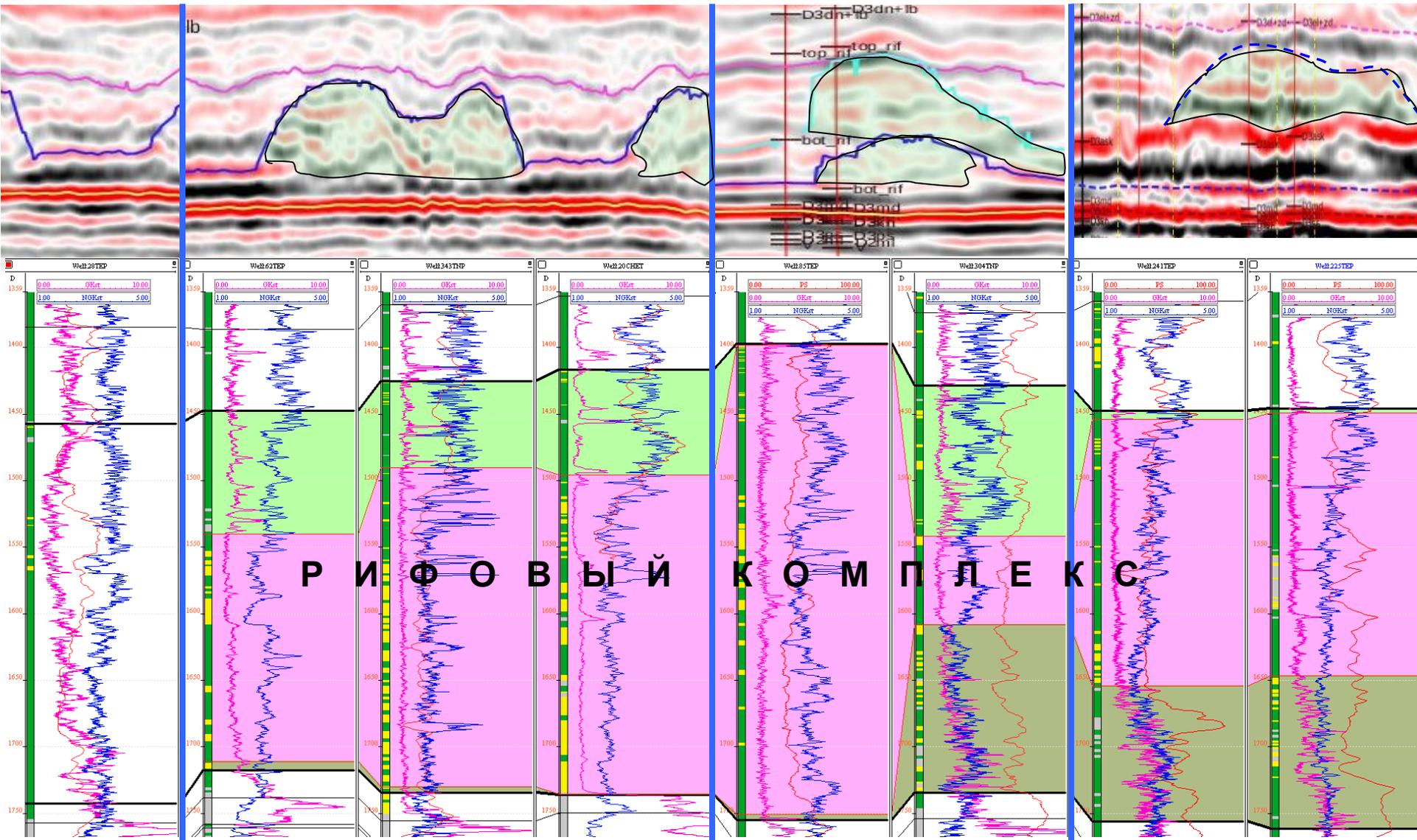
Формирование рифового комплекса на разных временных этапах

отсутствие

ранний

разновременный

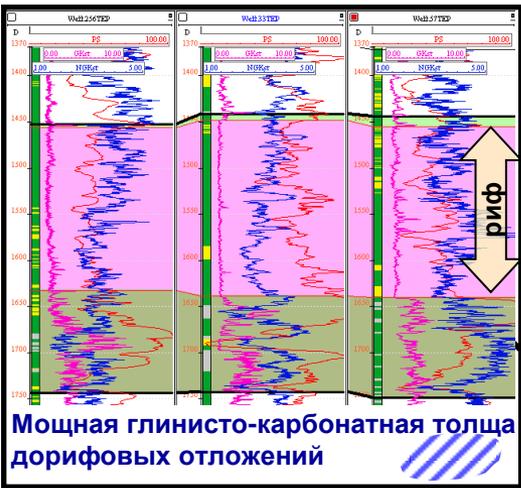
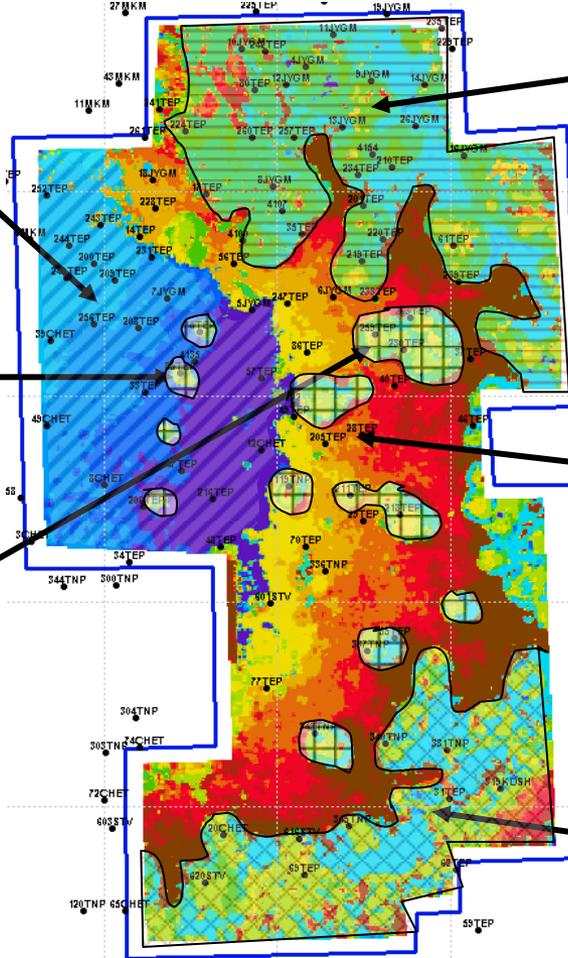
поздний



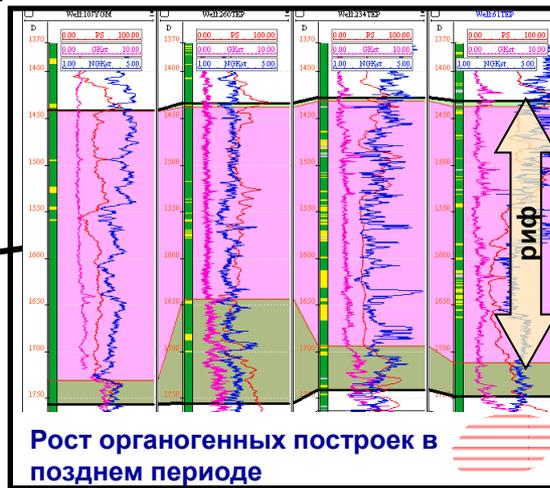
Данные сейсморазведки 3Д подтверждают поэтапность рифопостроений на площади

Сейсмогеологическая модель

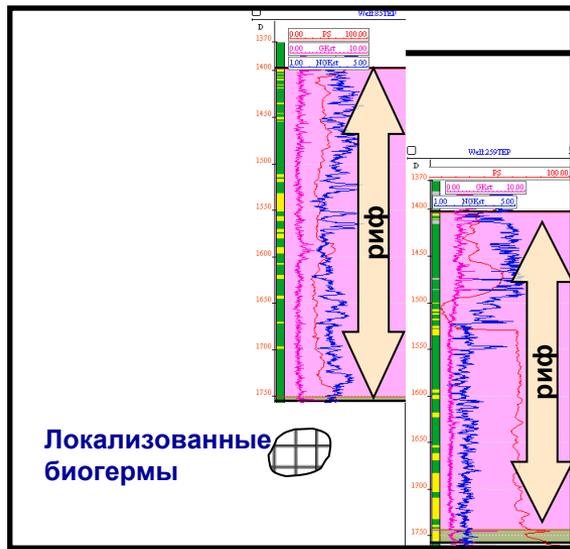
Карта сейсмофаций в интервале верхнедевонских отложений



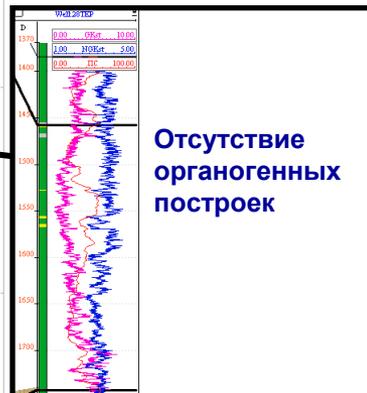
Мощная глинисто-карбонатная толща дорифовых отложений



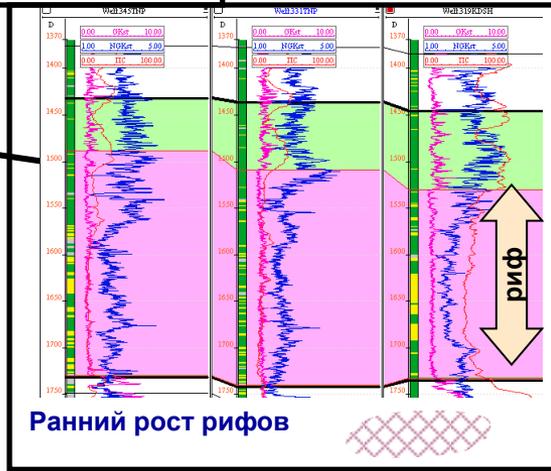
Рост органогенных построек в позднем периоде



Локализованные биогермы

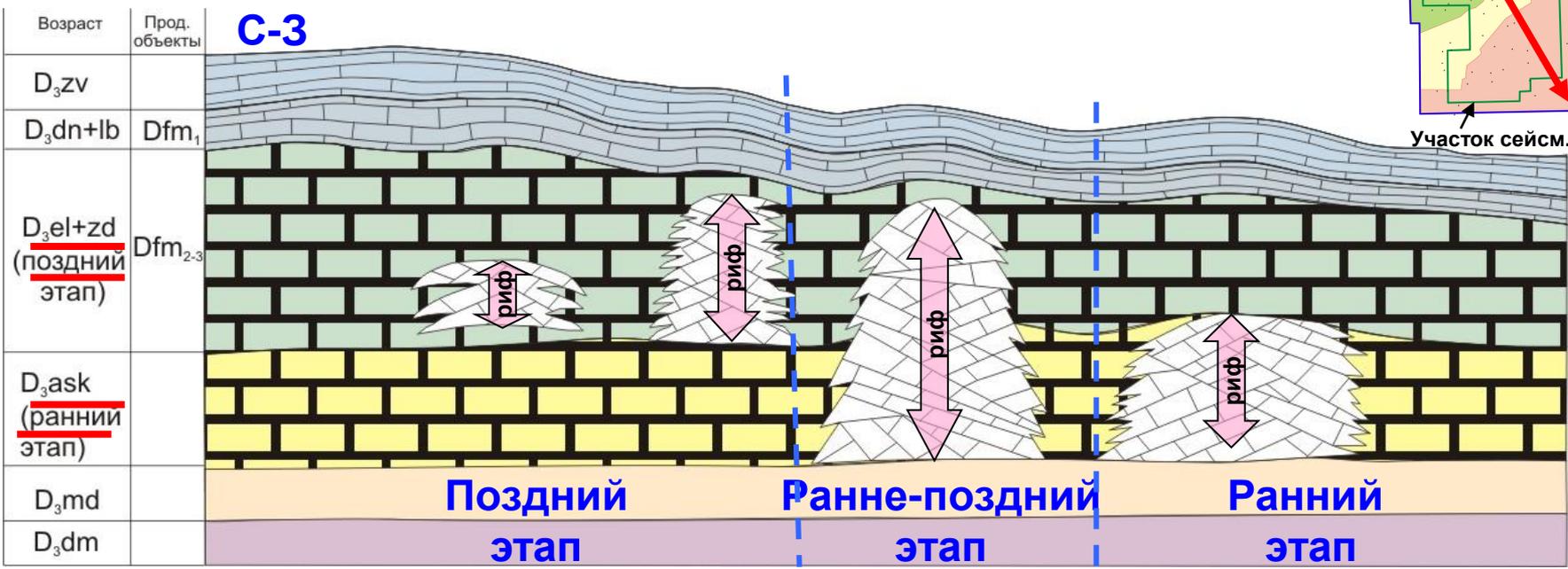
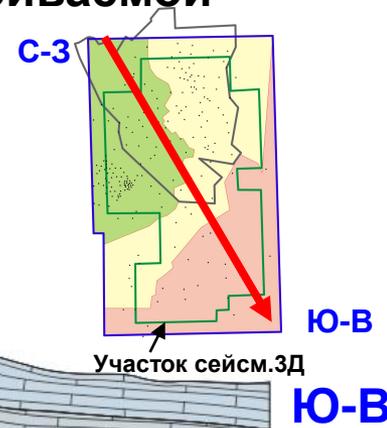


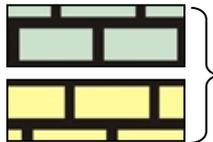
Отсутствие органогенных построек



Ранний рост рифов

Схематический профиль рифогенных карбонатных отложений верхнедевонского времени на рассматриваемой площади

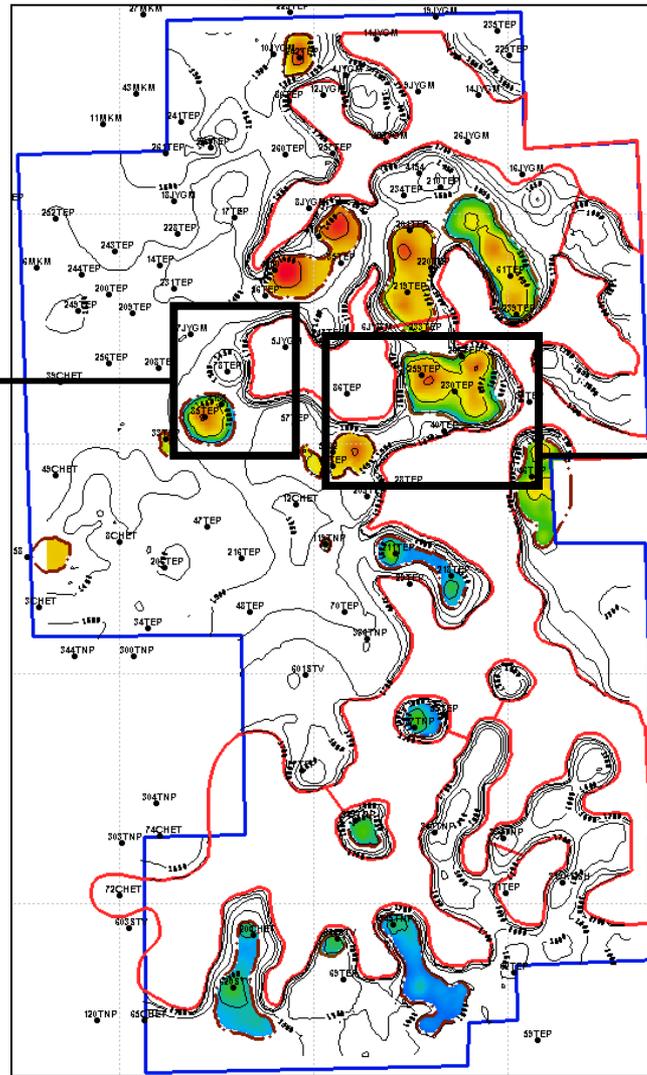
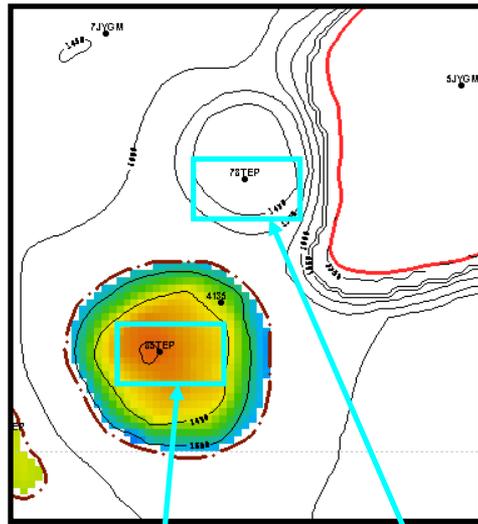


-  - нормально-слоистые мелководно-шельфовые карбонаты, покрывающие рифовые постройки
-  - органогенно-обломочные межрифовые известняки

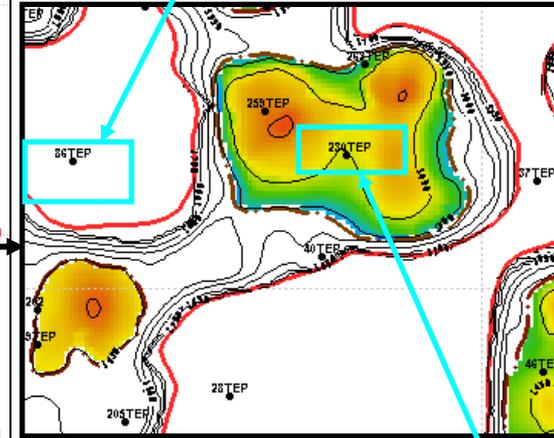
В результате комплексной интерпретации данных каротажа и сейсморазведки 3Д создана новая геологическая модель карбонатно-рифового комплекса верхнего девона. Выделено 3 этапа рифообразования. Установлены границы рифовых тел и определена зона отсутствия органогенных построек на площади.

Залежи нефти в рифовом комплексе

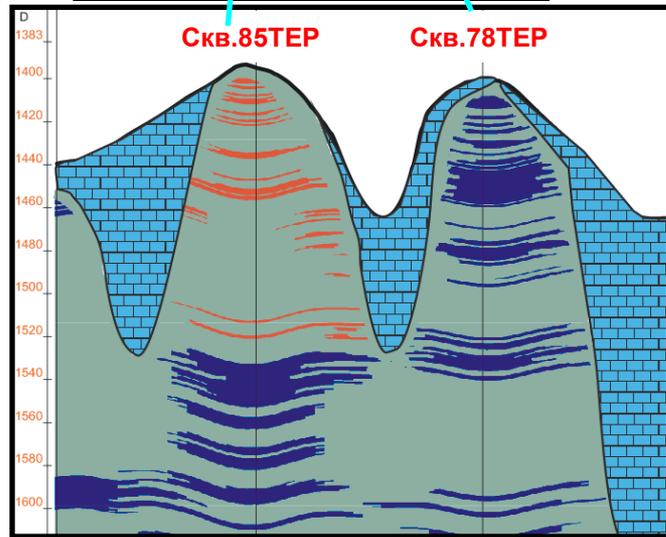
Структурная карта по кровле рифового комплекса



Скв.86ТЕР
Испытания:
вода+пленка нефти
(а.о. – 1505-1577м)



Скв.259ТЕР
Испытания:
Qн=50,4м³/сут
(а.о. – 1496-1521м)



- нефтенасыщенный коллектор
 - водонасыщенный коллектор
 - неколлектор
 - межрифовые отложения
- } **РИФ**

- Залежи нефти локализуются в ловушках органогенных рифовых построек
- Противоречивые испытания и различия в определении характера насыщения по ГИС на одном гипсометрическом уровне в соседних скважинах связаны с геометрией рифовых тел и наличием фациальных границ, которые служат гидродинамическим экраном

Выводы по рифовому комплексу верхнего девона

- По данным сейсморазведки и ГИС уверенно выделяются органогенные постройки разного возраста. На рассмотренной территории начало роста рифов отмечается в юго-восточной части, завершается рифопостроение на севере и в северо-западной части.
- Между рифовыми постройками – карбонатно-глинистые отложения с худшими свойствами, т.н. межрифовые зоны.
- Продуктивность рифового комплекса подтверждена испытаниями. В межрифовой толще отмечены только притоки воды, зачастую на одних и тех же абсолютных отметках, что и нефть в рифах. Фациальная граница между рифами и межрифовой зоной является гидродинамическим экраном.
- Комплексный анализ ГИС и сейсморазведки 3Д позволил проследить в разрезе и по площади рифовые тела, установить их структуру и границы, что позволило избежать внесения поправок в абсолютные отметки скважин, расположенных на близком расстоянии друг от друга и имеющих разное флюидонасыщение.
- Установлено, что конфигурация залежей нефти в верхнем девоне Югомашевского месторождения тесно связана с геометрией рифовых тел и наличием фациальных границ с экранирующими для флюидов свойствами.