

Комплекс геохимических исследований при изучении керна параметрических скважин
(на примере скв.Заозёрная 1)

авторы: Кравченко Е.М., Можегова С.В., Киселёва Ю.А., Пайзанская И.Л.

ВВЕДЕНИЕ

Основные геологические задачи, решаемые геохимическими исследованиями:

- характеристика распределения органического вещества в отложениях вскрытого разреза
- выявление вероятных нефтегазоматеринских толщ и их характеристика;
- выявление нефтеносных пластов;
- выявление присутствия миграционных битумов, обнаружение следов миграции;
- оценка возможных масштабов миграции УВ

Изучались породы всех основных стратиграфических комплексов, вскрытых скважиной. Массовым методом исследований ОВ Rock-Eval проанализировано 602 образца керна. Отбор керна был сконцентрирован в преимущественно глинистых, алевроитово-глинистых интервалах разреза.

По результатам анализа Rock-Eval для изучения индивидуального углеводородного состава битумоидной части ОВ были отобраны образцы керна из потенциально нефтегазоматеринских отложений нижнего мела – средней юры в диапазоне глубин 2201-2730 м, вскрытых параметрической скважиной. Всего методом газовой хроматографии, хромато-масс-спектрометрии и изотопии были изучены 25 хлороформенных битумоидов и их фракции.

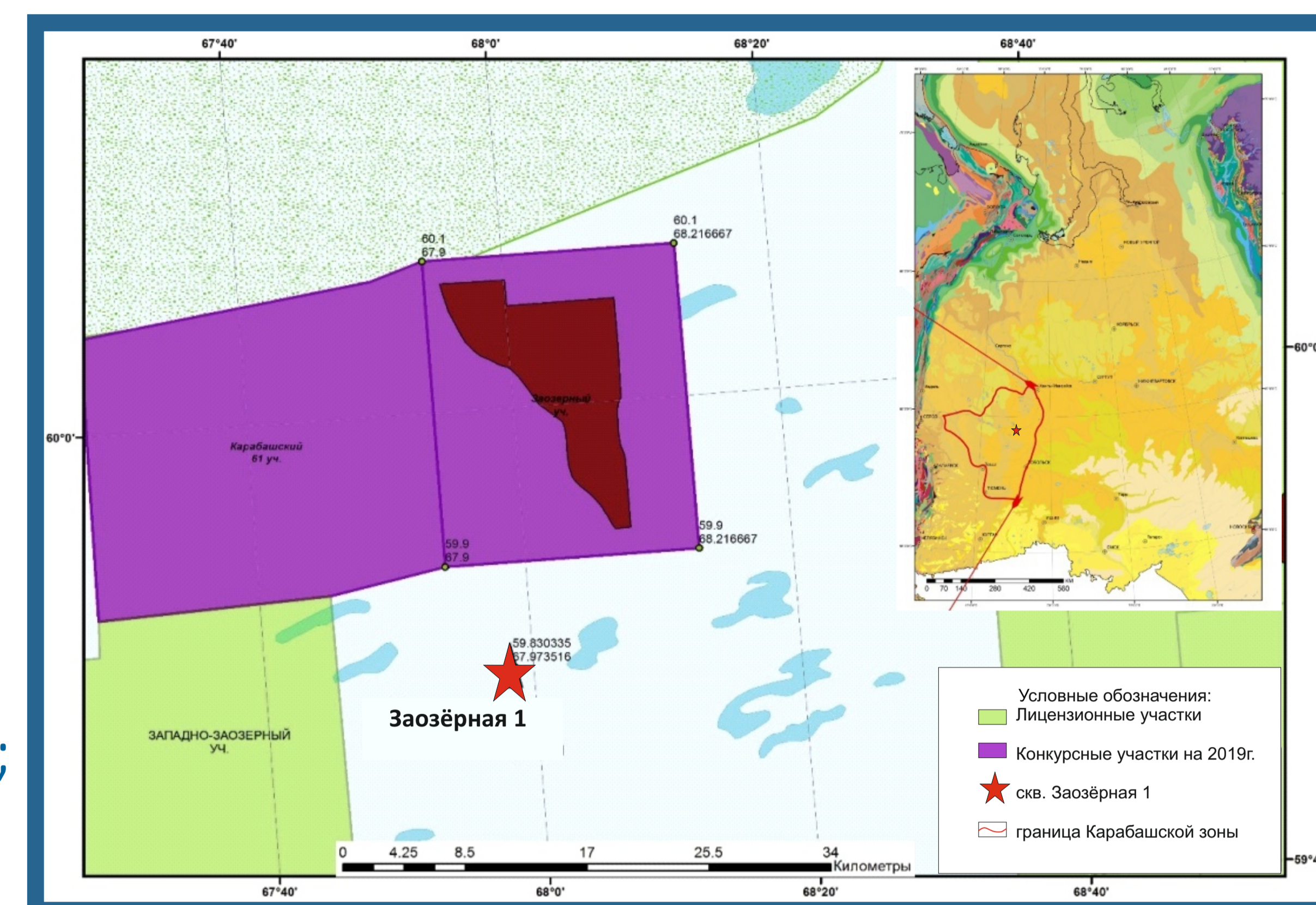
Геохимические исследования при параметрическом бурении

Массовые
Rock-Eval;
содержание Сор_г, НОП

Детальные
экстракция;
групповой состав битумоидов;
ГХ; ГХ-МС; изотопия

- Содержание ОВ
- Тип ОВ
- Уровень зрелости ОВ

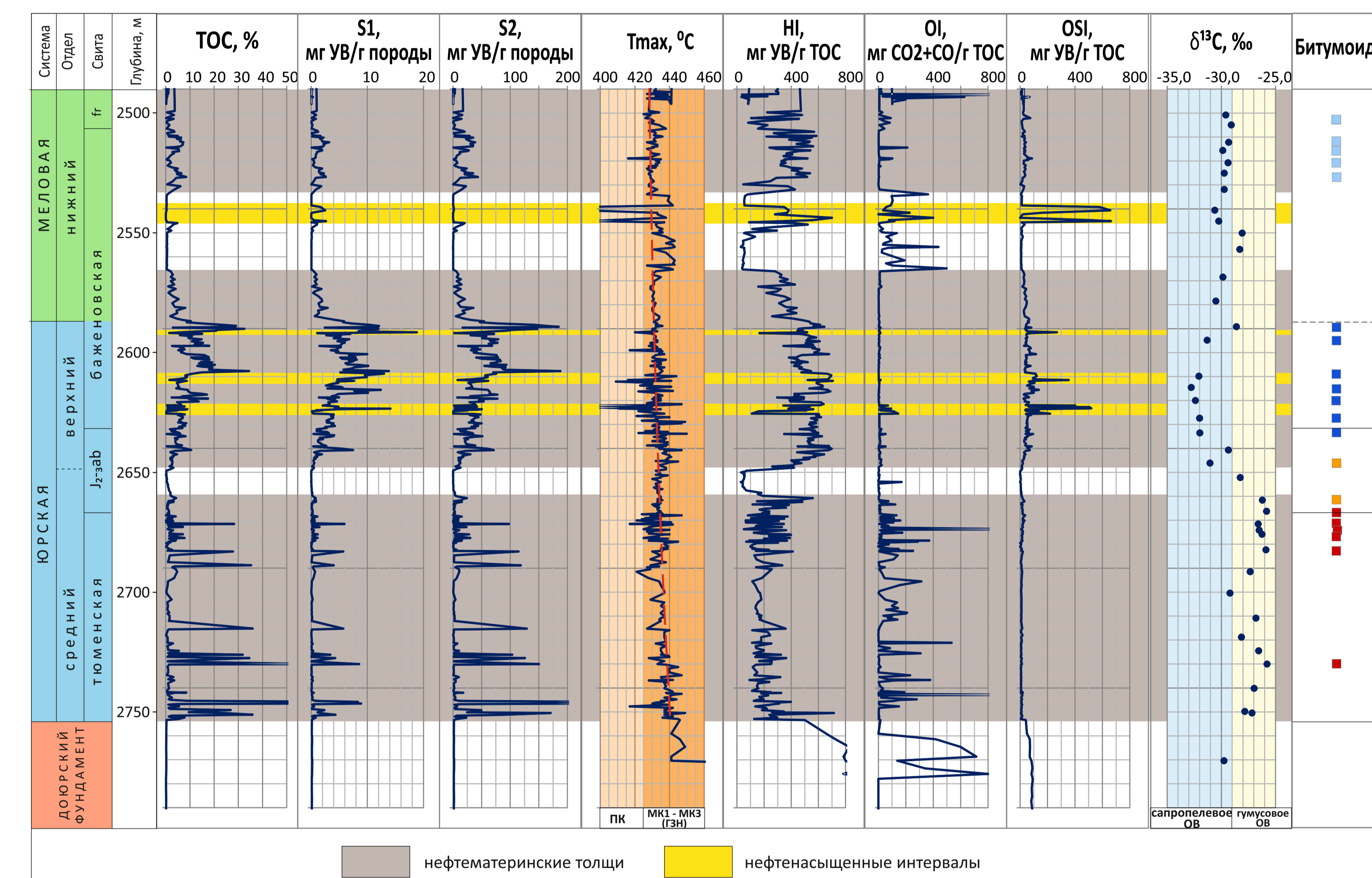
- УВ состав битумоидной части ОВ
- Тип ОВ
- Уровень зрелости ОВ
- Обстановки накопления ОВ



Обзорная карта расположения параметрической скважины №1 Заозёрная

Параметрическая скважина Заозёрная 1 проектной глубиной 3000 м располагается на территории Тюменской области, в Кондинском административном районе Ханты - Мансийского автономного округа - Югры. Керном охарактеризованы доюрский и юрско-меловой комплексы отложений.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ



Геохимический разрез скв. Заозёрная 1

Согласно полученным данным по составу и распределению алканов и полициклических УВ-биомаркеров:

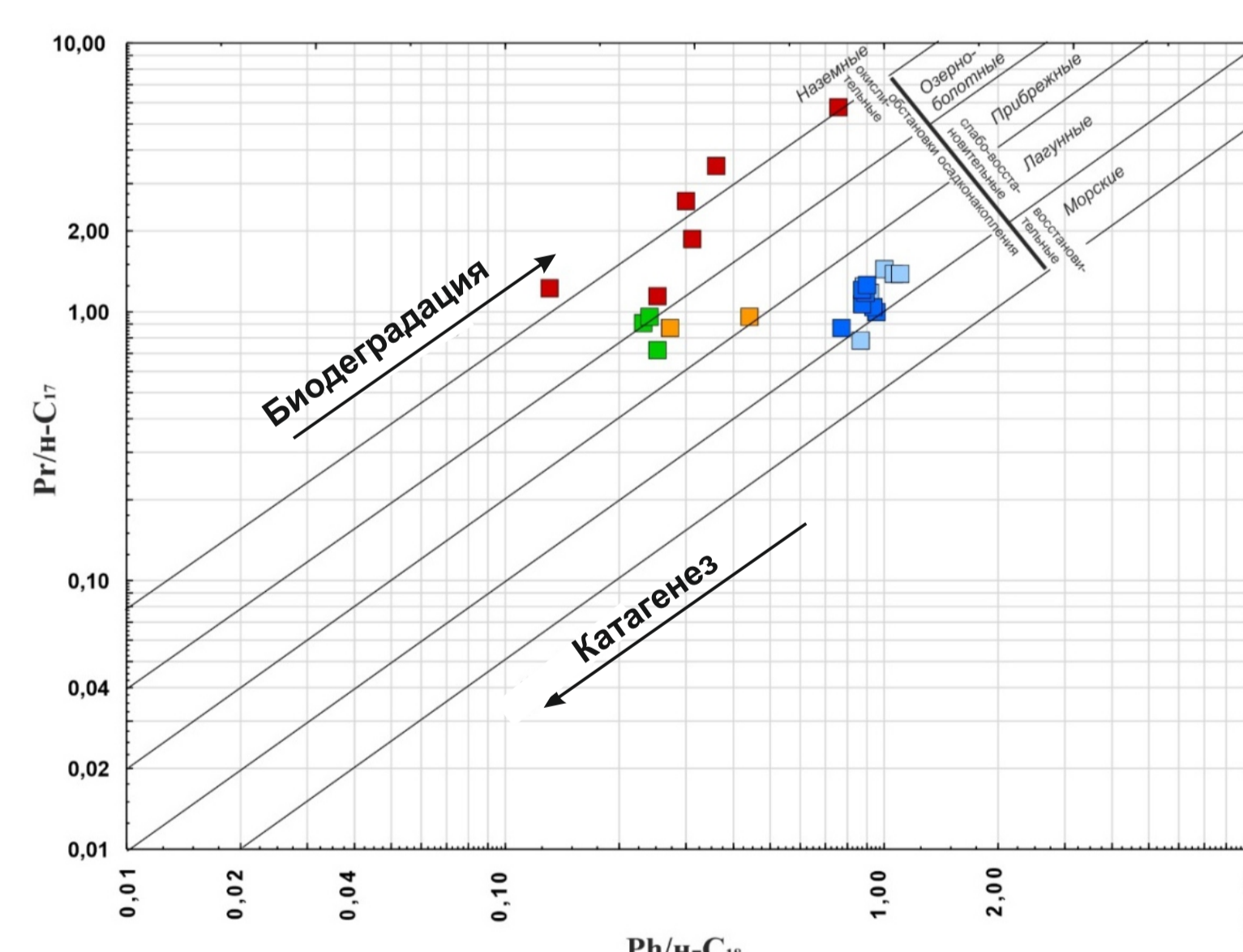
- ОВ черкашинской свиты нижнего мела (2180-2280 м) смешанного сапропелево-гумусового состава с преобладающей долей бактериогенного материала, накапливавшееся в прибрежных слабо-восстановительных обстановках в породах с низкой долей каталитически активных глинистых минералов. Зрелость соответствует градации мезокатагенеза ПК₃-МК₁.
- Отложения клиноформного комплекса нижнего мела (2490,0-2585,6 м) содержат преимущественно морское ОВ с незначительной долей гумусовой составляющей, накапливавшееся в лагунно-морских восстановительных обстановках, в породах с повышенной долей каталитически активных глинистых минералов. Зрелость ОВ соответствует градации мезокатагенеза ПК₃-МК₁.
- "Классическая" баженовская свита (2585,6-2634,0 м) содержит морское ОВ, характеризующееся повышенным вкладом водорослевого материала, накапливавшееся в восстановительных лагунных обстановках, в породах с высокой долей каталитически активных глинистых минералов, зрелость которого соответствует градации мезокатагенеза МК₁-МК₂.
- Смешанное ОВ абалакской свиты (2634,0-2665,0 м) характеризуется значительным вкладом наземной растительности, накапливалось в слабо-восстановительных прибрежных обстановках в бассейне с повышенной соленостью вод. Зрелость ОВ соответствует градации мезокатагенеза МК₁-МК₂.
- Тюменская свита (2665,0-2753,0 м) содержит гумусовое ОВ, накапливавшееся в субокислительных условиях в озерно-болотных и континентальных обстановках. Зрелость которого соответствует градации мезокатагенеза МК₁-МК₂.

В разрезе скв. Заозёрная 1 к наиболее богатым нефтематеринским отложениям относятся породы баженовской свиты, зрелость которых соответствует началу градации катагенеза МК1. Тип содержащегося в них ОВ – II (сапропелевый). По ряду геохимических показателей в отложениях свиты отмечается перемещение свободных УВ внутри толщи. Аномально повышенным содержанием свободных УВ выделяются два слоя песчаников на глубинах 2539,13-2542,00 м и 2544,50-2545,45 м. В них отмечается превышение S1 над S2, высокие значения индексов OSI и PI, заниженные Tmax. Все перечисленные признаки свидетельствуют о присутствии в песчаниках миграционных УВ.

В отложениях абалакской свиты выделяются два интервала развития материнских пород: верхний – по генерационным характеристикам сходный с отложениями баженовской свиты и нижний, содержащий преимущественно гумусовое ОВ невысокой зрелости (МК₁).

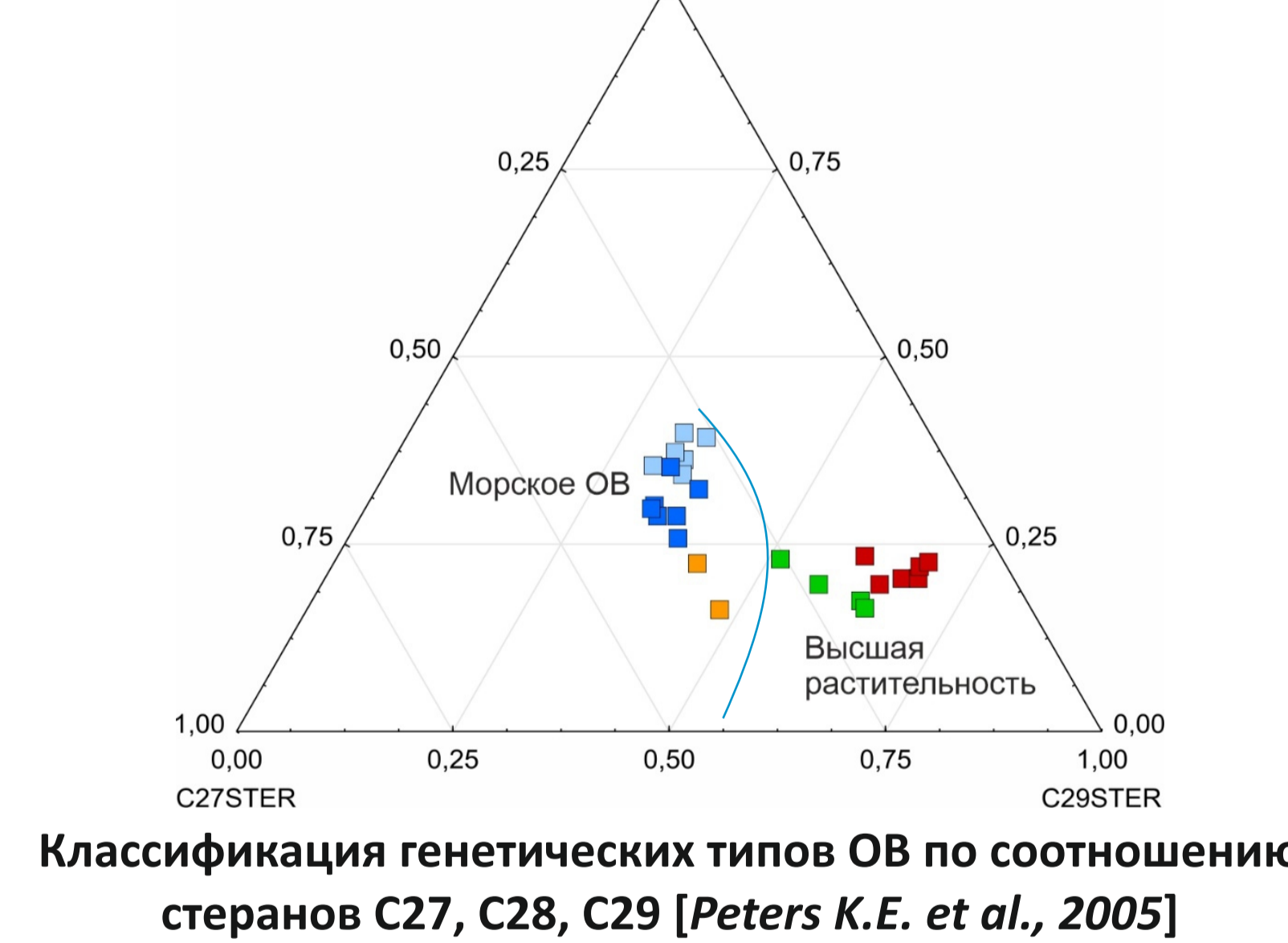
Наличие материнских отложений установлено и в верхнетюменской подсвите. По генерационным характеристикам их можно отнести к категориям от удовлетворительных до богатых. Зрелость нефтематеринских пород соответствует концу градации МК₁/МК₂. По типу ОВ они относятся к III (гумусовому).

В отложениях черкашинской свиты нижнего мела содержание ТОС в среднем составляет 0,7-0,8 %. Невысокий водородный индекс (HI) в большинстве образцов нижнемеловых отложений обусловлен углистыми включениями пород и свидетельствует о преимущественно гумусовом типе ОВ. Значения параметра Tmax в породах свиты колеблется около 430°C (ПК₃/МК₁).

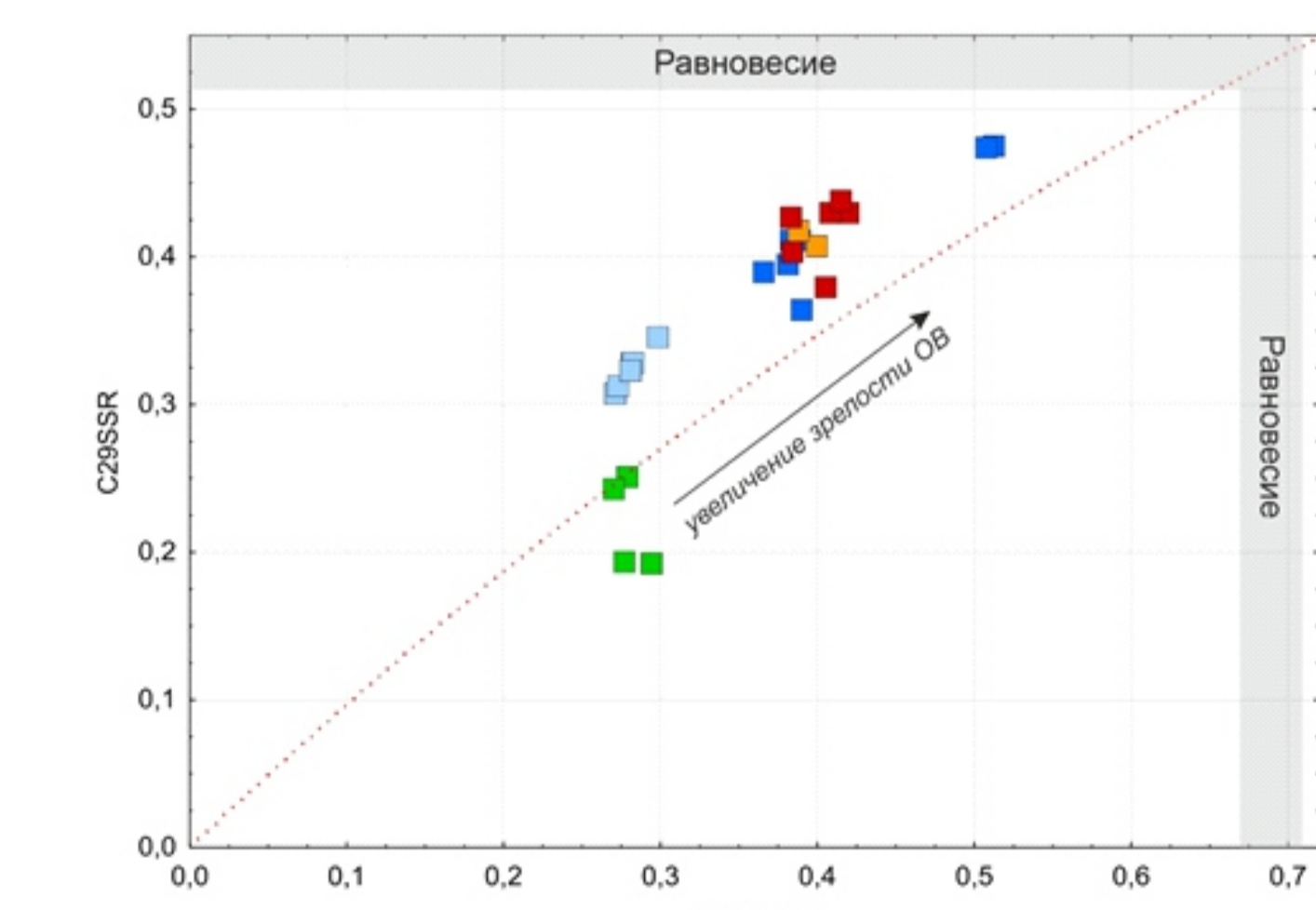


Дифференциация битумоидов по параметрам Pr/nC17 и Ph/nC18, характеризующим условия осадконакопления (диаграмма Кеннона-Кессоу)

- черкашинская свита в диапазоне глубин 2180–2280 м
- низы черкашинской свиты и «аномальная» баженовская свита из интервала глубин 2490,0-2585,6 м
- «классическая» баженовская свита
- абалакская свита
- тюменская свита



Классификация генетических типов ОВ по соотношению стеранов C27, C28, C29 [Peters K.E. et al., 2005]



Дифференциация изученных битумоидов по стерановым параметрам зрелости C29BBA и C29SSR

ВЫВОДЫ

- В изученном разрезе скв. Заозёрная 1 выделяются разновозрастные интервалы, содержащие неоднородное по типу и составу ОВ, накопление которого происходило в разных фациальных обстановках, сменявшихся от лагунно-морских до озерно-болотных и континентальных. Степень катагенетической преобразованности ОВ планомерно увеличивается сверху-вниз по глубине и меняется в интервале от ПК₃ (черкашинская свита) до МК₂ (тюменская свита). Изменения типа ОВ разновозрастных отложений по разрезу хорошо согласуются по результатам массовых и детальных исследований.
- Изменение типа ОВ качественно влияет на его генерационные характеристики, которые синхронно меняются по разрезу отложений. Наилучшими генерационными характеристиками обладает сапропелевое ОВ баженовской свиты, находящееся в первой половине «нефтяного окна». Отложения черкашинской свиты не принимали участия в процессах нефтегазообразования в связи с пониженным их генерационным потенциалом и малой степенью зрелости ОВ.