

**ПРИЗНАКИ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМОСТИ
ПРИ ОТНЕСЕНИИ ПОРОД К НЕТРАДИЦИОННЫМ
НЕФТЕМАТЕРИНСКИМ
В ПРОЦЕССЕ ИХ КОМПЛЕКСНОГО ИЗУЧЕНИЯ
НА ЭТАПАХ РАЗВЕДКИ И РАЗРАБОТКИ**

Гутман И.С.

*генеральный директор ООО «ИПНЭ», к.г.-м.н., профессор,
заслуженный геолог РФ, академик РАЕН*

Батурин А.Ю.

руководитель сектора разработки ООО «ИПНЭ», к.т.н.

Спасенных М.Ю.

*директор Центра добычи углеводородов,
Сколковский институт науки и технологий, к.х.н.*

Козлова Е.В.

*ведущий научный сотрудник, центр добычи углеводородов,
Сколковский институт науки и технологий, к.г.-м.н.*

Симоненко Е.П.

директор ООО «Помор-ГЕРС»

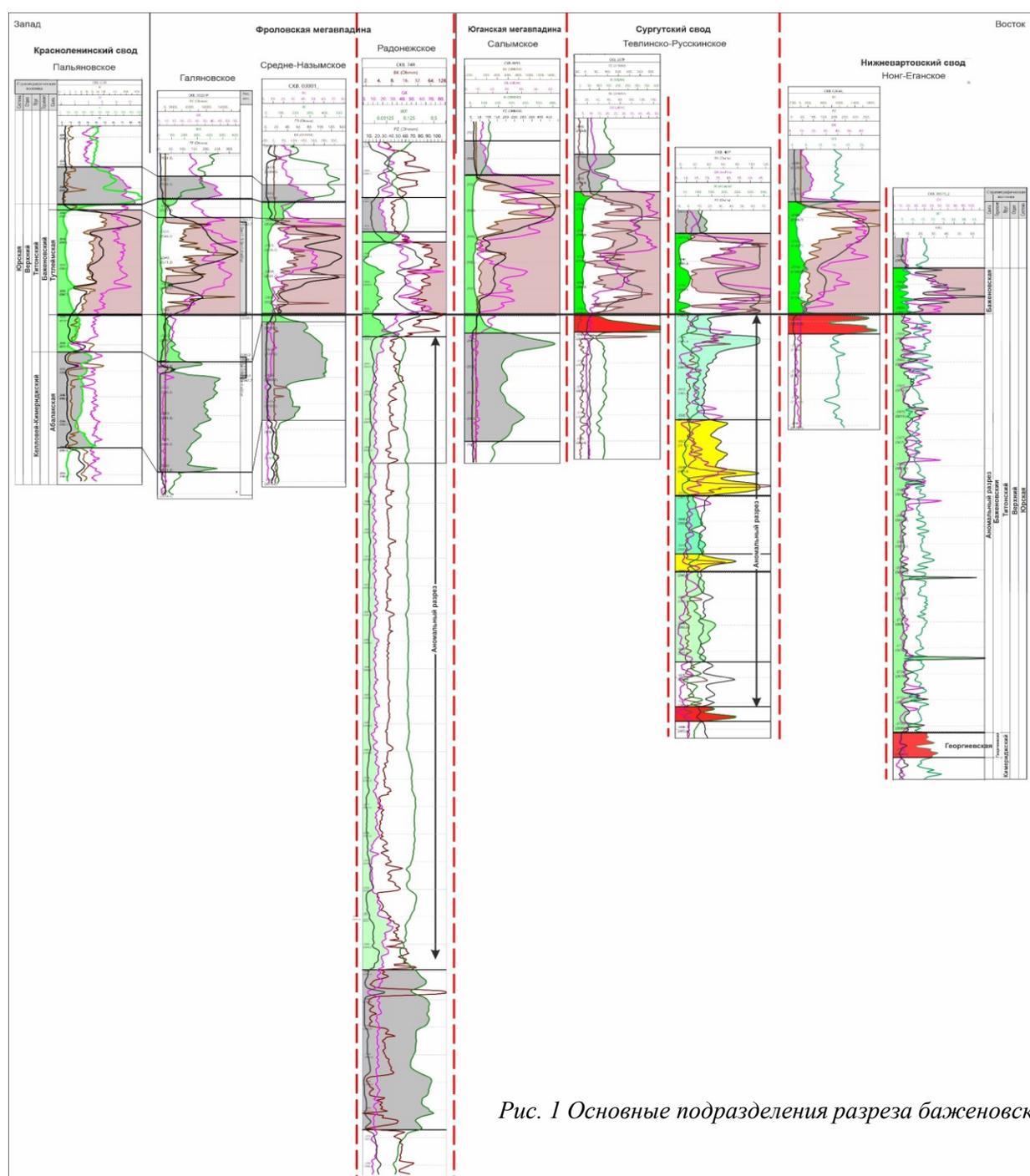


Рис. 1 Основные подразделения разреза базеновского горизонта

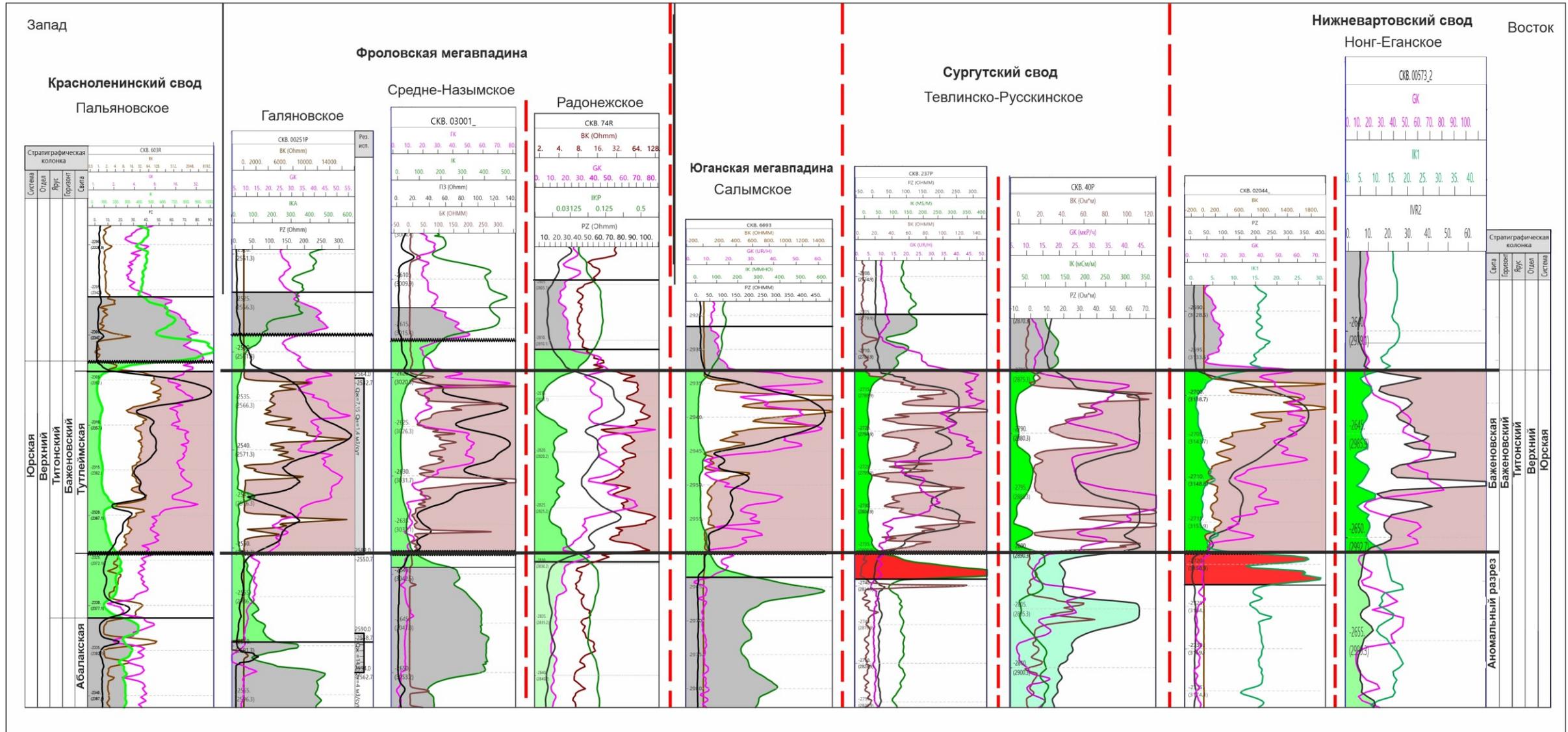


Рис. 2 Приведение баженовской (тутлеймской) свиты к одной толщине с целью доказательства одновременности её формирования во всех исследуемых регионах

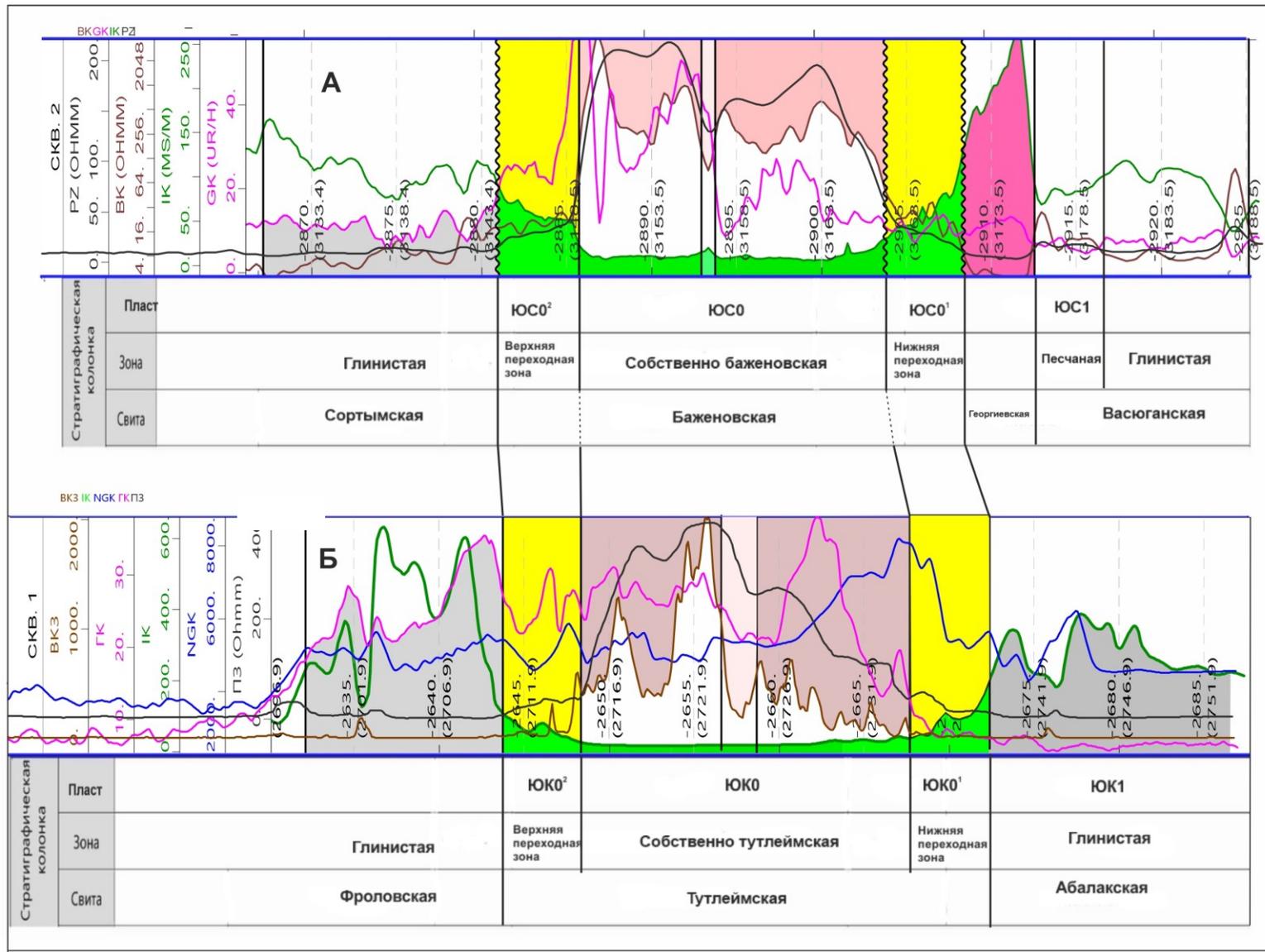
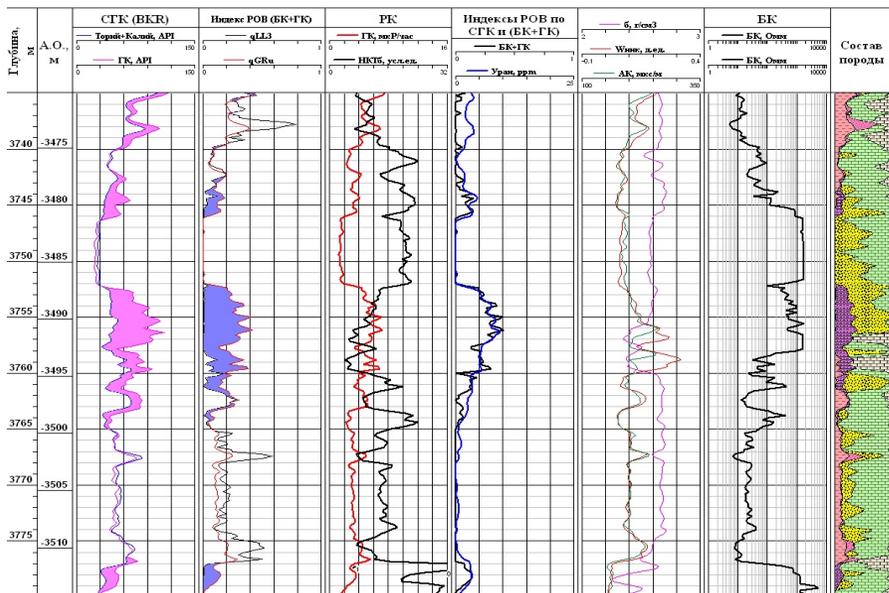


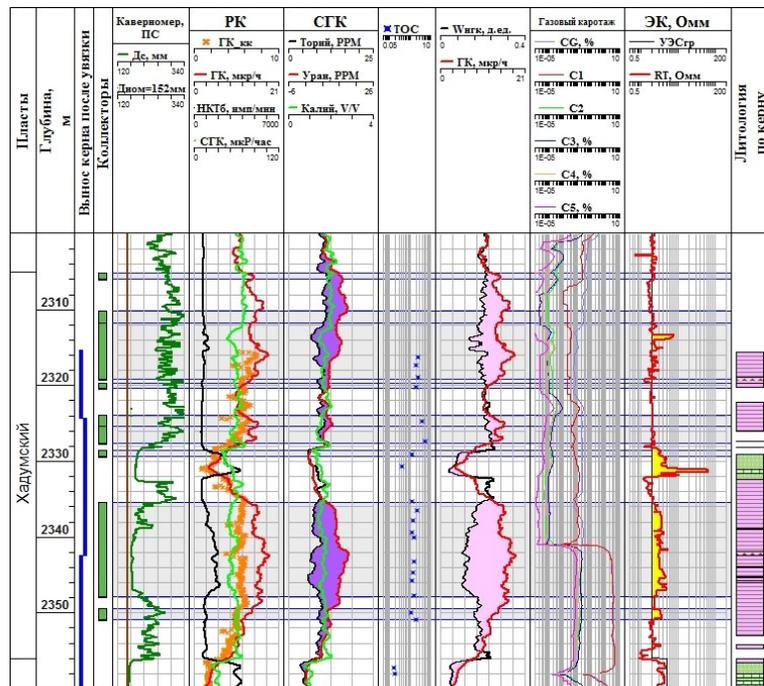
Рис. 3 Принципиальная схема обоснования границ сортымской, баженовской, георгиевской и васюганской свит на территории Сургутского свода (А) и фроловской, тутлеймской и абалакской свит на территории Красноленинского свода (Б)

Пример выделения нефтематеринских пород



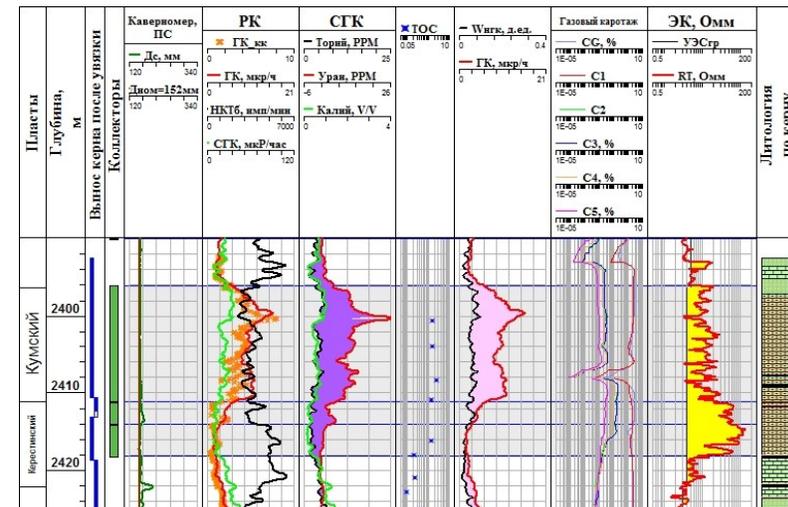
- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- Известняк
 - Порода с запасом ROV
 - Минералогическая глинистость
 - Урановая составляющая естественной радиоактивности
 - Доломит
 - Кварц
 - Признак ROV по ГК+ЕК

Рис. 4 В отложениях доманика (ТIII)



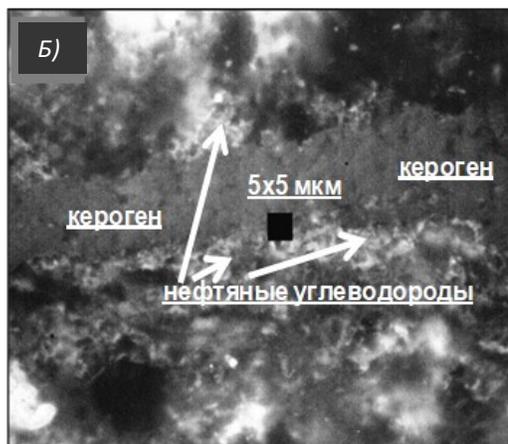
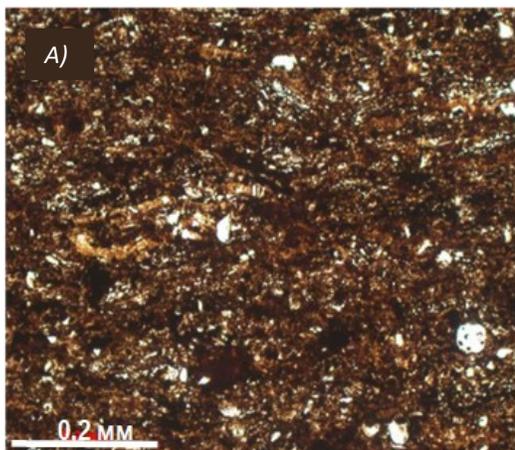
- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- Коллектор
 - Известняк битуминозно-глинистый
 - Алевролит
 - Аргилит
 - Кремнисто-глинистая порода
 - Известняк
 - Известняк глинистый
 - Глинисто-кремнисто битуминозная порода
 - Глинисто-кремнистая порода

Рис. 5 В отложениях хадумской свиты



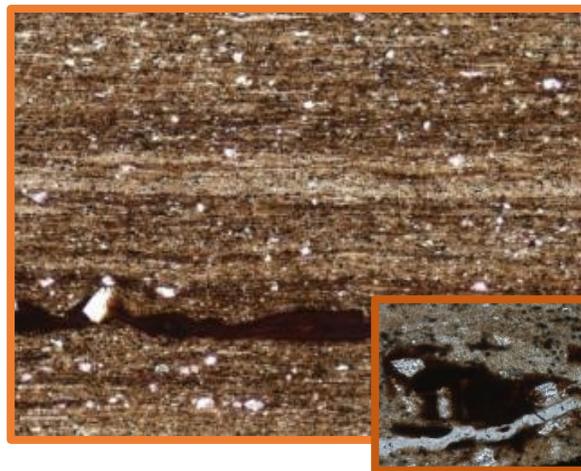
- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- Коллектор
 - Известняк битуминозно-глинистый
 - Алевролит
 - Аргилит
 - Кремнисто-глинистая порода
 - Известняк
 - Известняк глинистый
 - Глинисто-кремнисто битуминозная порода
 - Глинисто-кремнистая порода

Рис. 6 В отложениях кумской и керестинской свит



Керогеносодержащие породы собственно баженовской свиты

а) фотография шлифа, б) микрофотография анишлифа под люминесцентным микроскопом



Подсвета Морозкиной балки хадумских отложений.

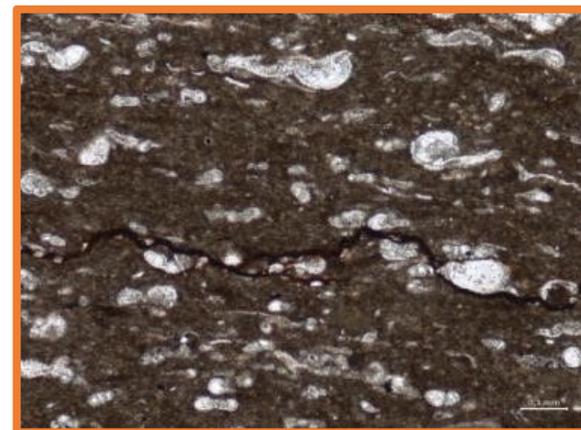
Аргиллит известковый тонкогоризонтальнослоистый, прослоями обогащенный органическим веществом, неравномерно пиритизированный. Фото шлифа без анализатора.



Пижеская подсвета хадумских отложений.

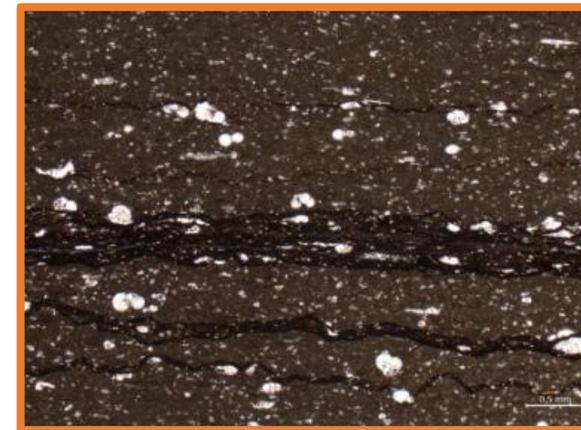
Скопления пирита округлой формы в общей глинистой массе, обогащенной органическим веществом. Трещинноватость в двух направлениях.

Фото шлифа без анализатора.



Кумские отложения (эоцен)

Карбонатно-глинистая порода, обогащенная органическим веществом с детритом и целыми раковинами фораминифер. Фото шлифа без анализатора.

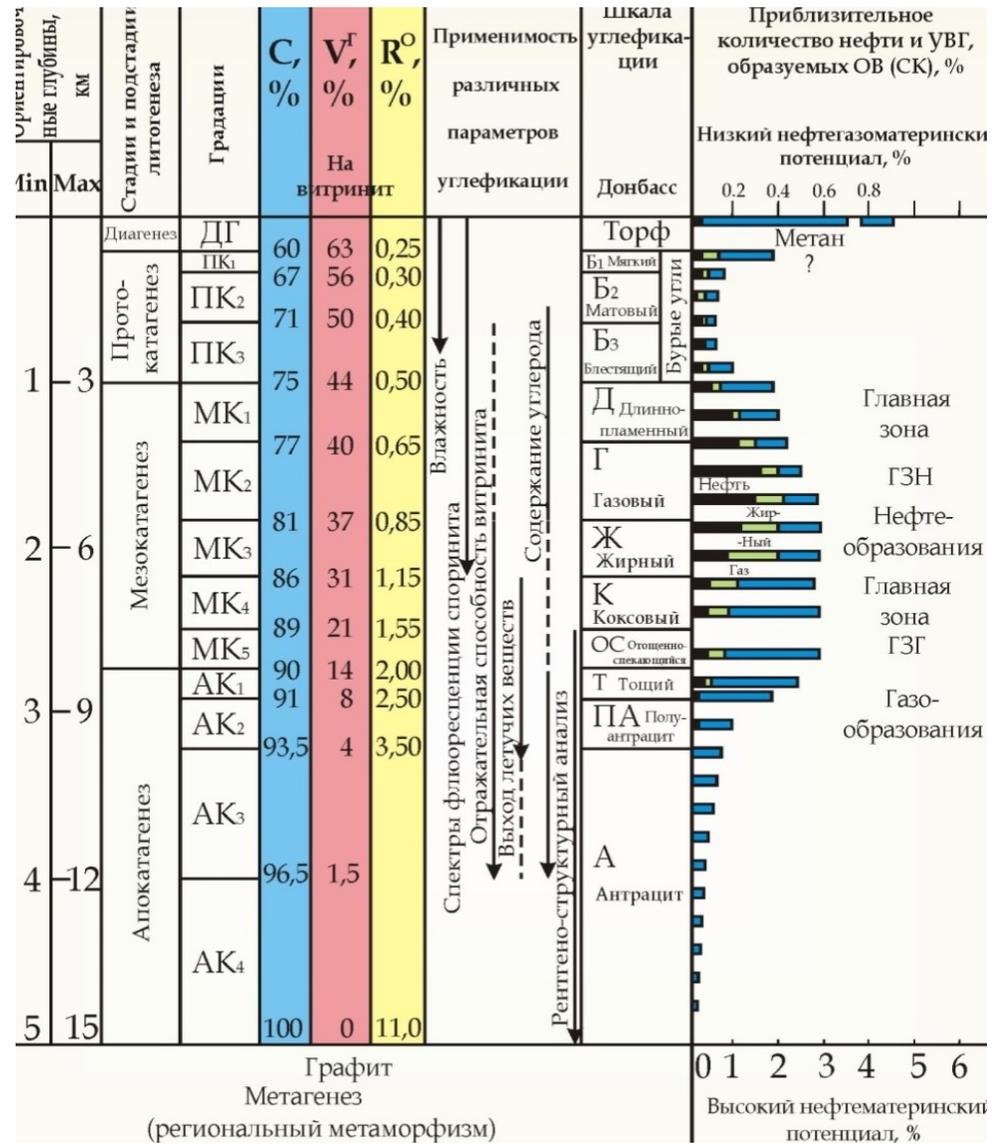


Кумские отложения (эоцен)

Темные прослои ОВ в карбонатно-глинистой породе.

Фото шлифа без анализатора.

Рис. 7



Катагенез - совокупность процессов преобразования осадочных горных пород

- Витринит встречается крайне редко;
- Переотложенный витринит дает неверные (завышенные показатели отражения);
- Степень преобразованности можно мерить по битуминиту с введением коэффициентов.

Рис. 8

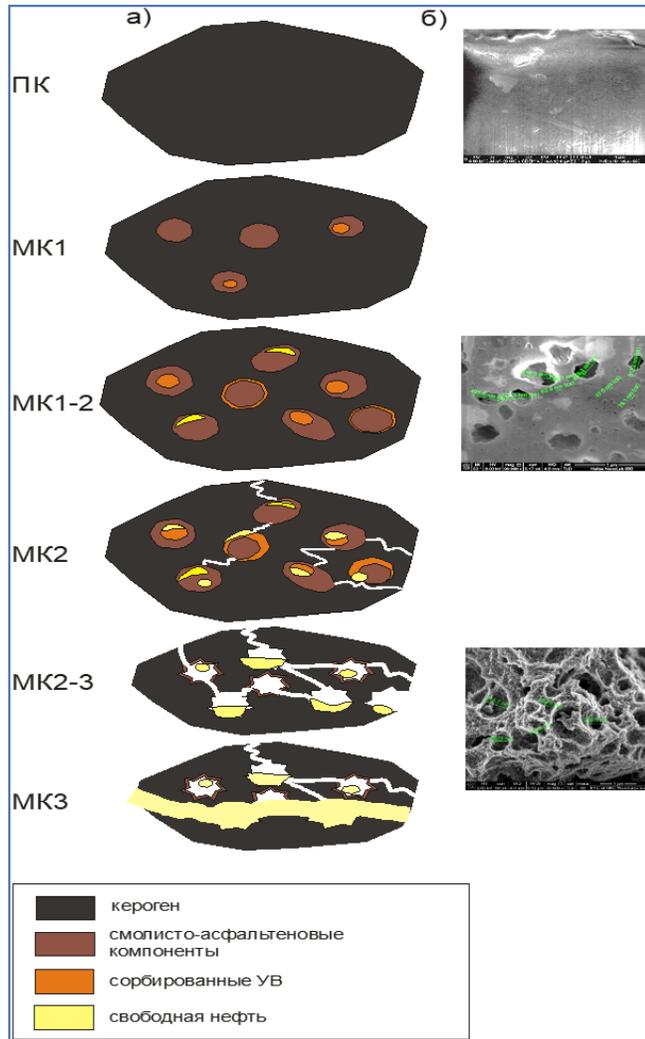


Рис. 9 Процесс формирования пористости, связанной и свободной нефти на разных стадиях катагенеза

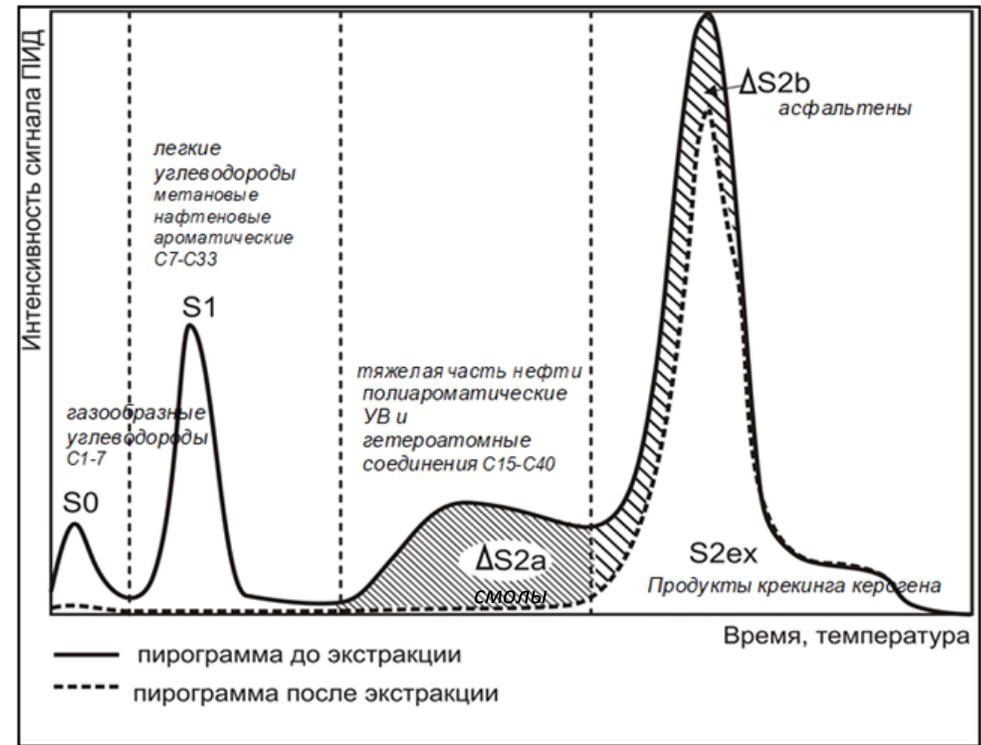


Рис. 10 Сравнение пирогрмм до и после экстракции одного образца с выделением разных групп пиролизуемых углеводородов

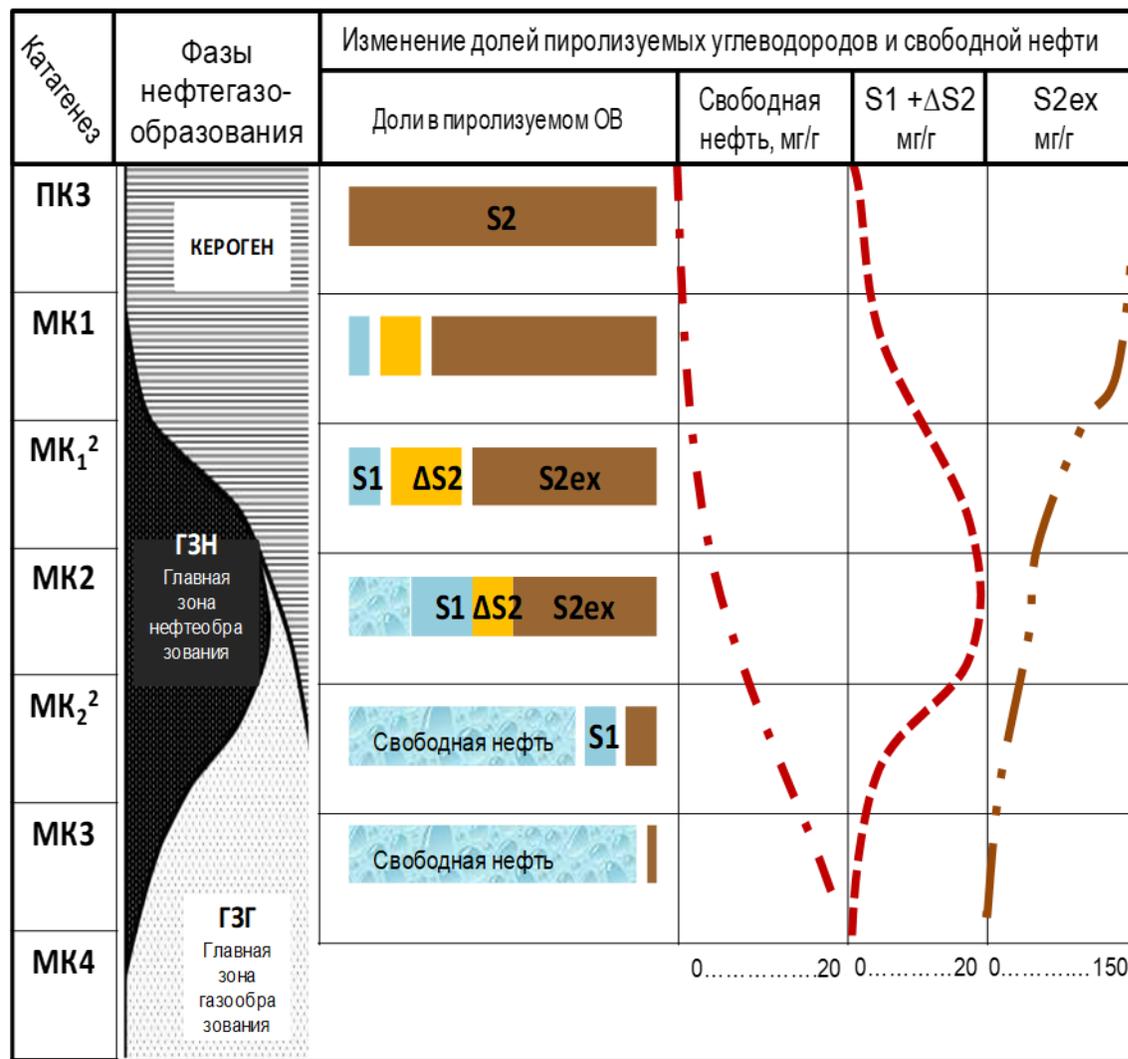


Рис. 11 Формирование свободной нефти в процессе катагенетической истории на основании пиролитических данных

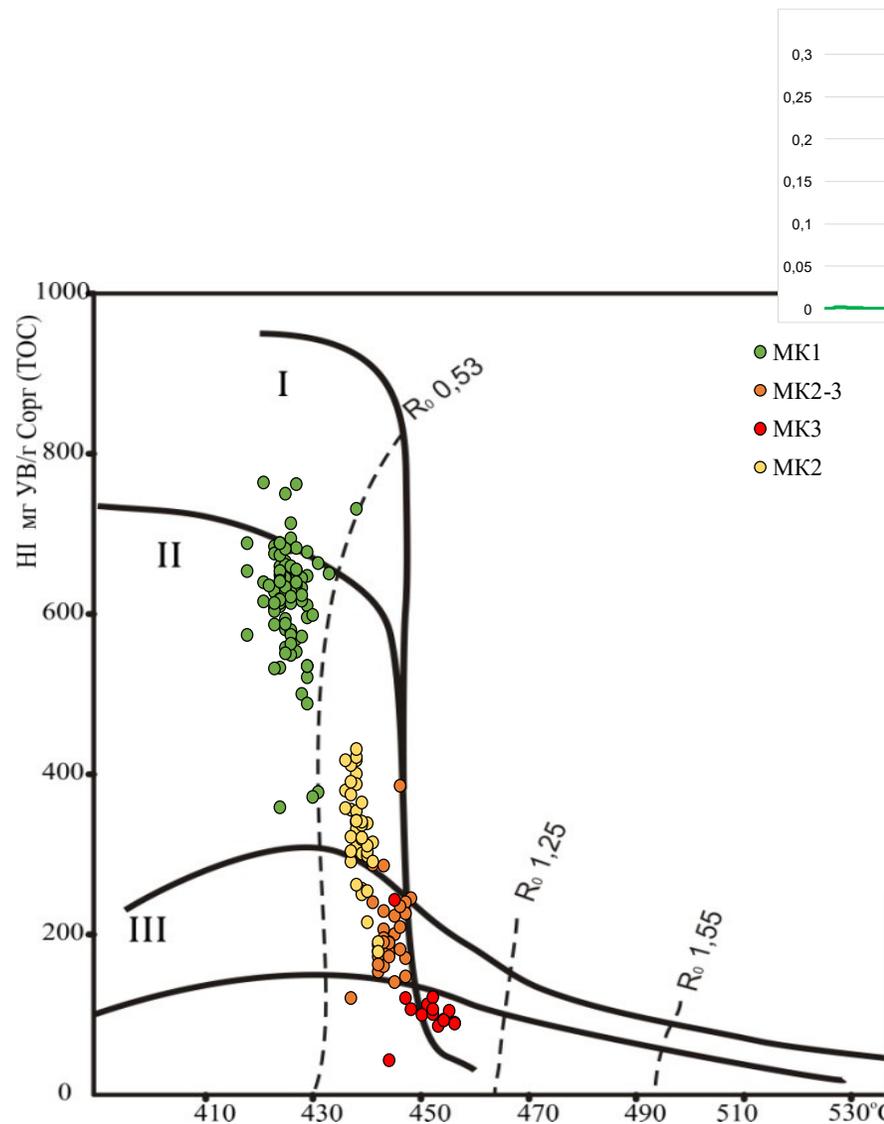
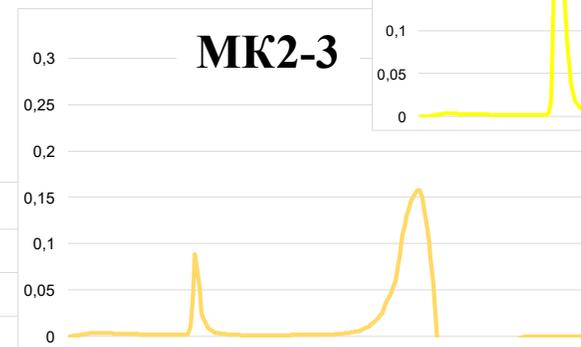
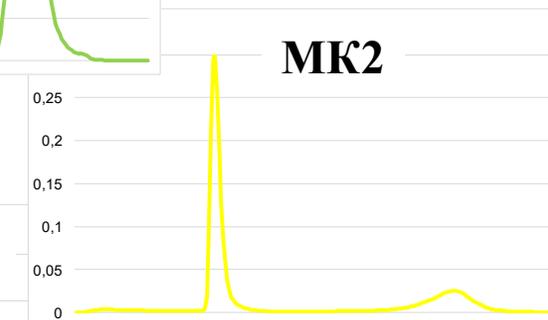
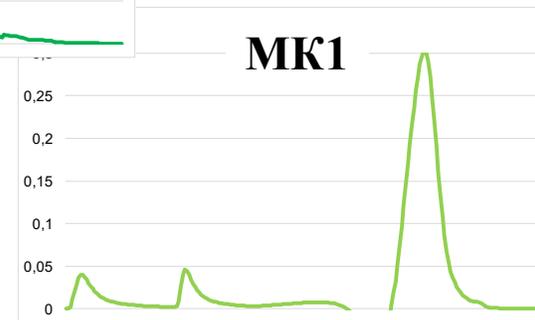


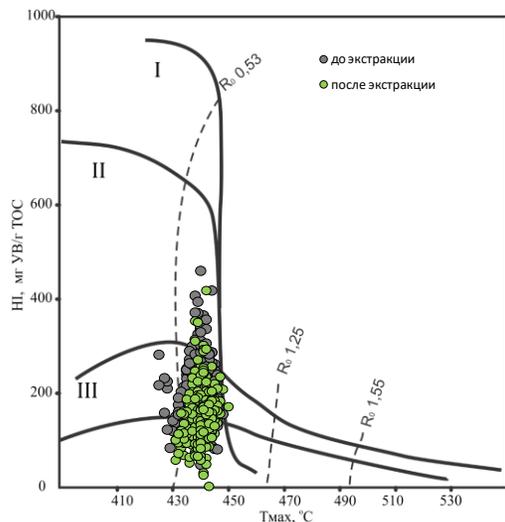
Рис.12 Модифицированная диаграмма Ван-Кревелена



Характеристика баженовской свиты разных скважин из центральных частей Западно-Сибирского НГБ с разной степенью катагенетической преобразованности органического вещества пород.

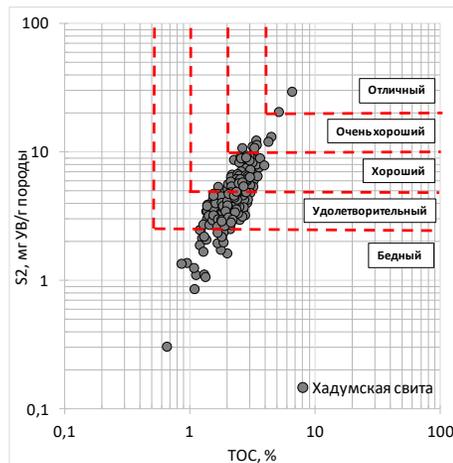


Оценка генерационного потенциала по пиролизическим параметрам S2 и ТОС для отложений хадумской свиты

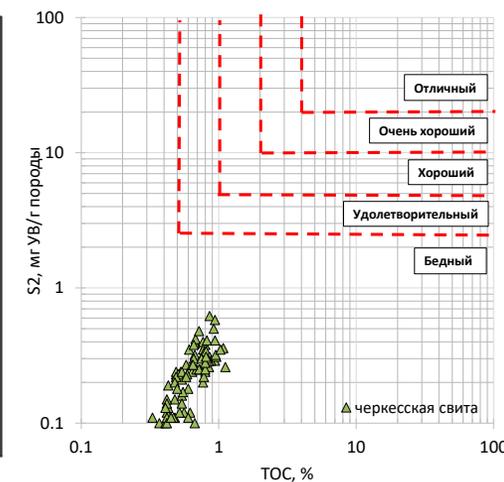
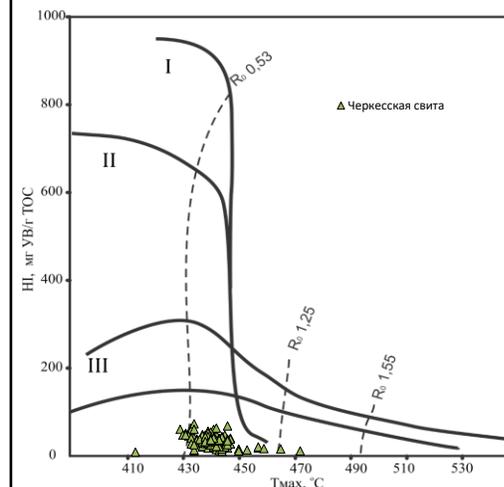


Модифицированная диаграмма Ван Кревелена, показывающая высокий генерационный потенциал **кумских отложений (Н1)**, находящихся на уровне нефтяного окна образцов до экстракции (серый) и после (оранжевый)

ТОС 1÷2 (до 6,5) вес. %
Н1 218 (50÷461) мг УВ/г ТОС
II тип керогена МК2



Оценка генерационного потенциала по пиролизическим параметрам S2 и ТОС для отложений черкесская свиты



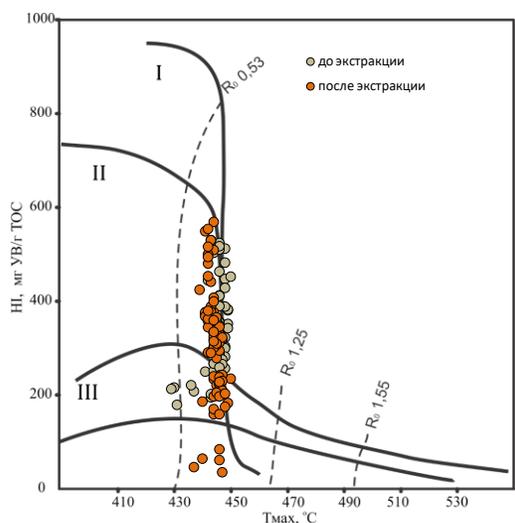
ТОС 0,70 вес. %
Н1 30 мг УВ/г ТОС
ОИ 70 мг СО2/г ТОС
IV тип керогена

Модифицированная диаграмма Ван Кревелена, показывающая очень низкий генерационный потенциал отложений **черкесской свиты (IV тип керогена)**, находящихся ниже уровня нефтяного окна



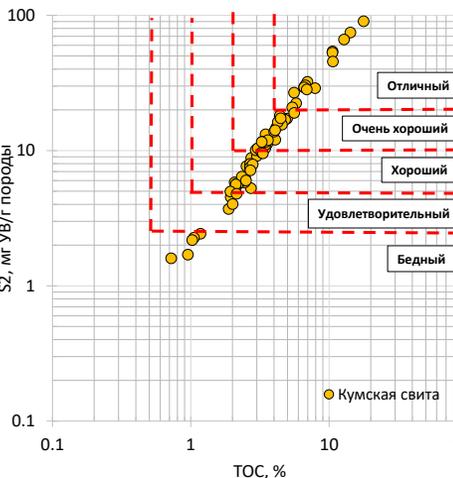
Аргиллит с алевритовой примесью неравномерно пиритизированный с мелким углефицированным растительным детритом. Фото илфа без анализатора.

Оценка генерационного потенциала по пиролизическим параметрам S2 и ТОС для отложений кумской свиты



Модифицированная диаграмма Ван Кревелена, показывающая высокий генерационный потенциал **кумских отложений (Н1)**, находящихся на уровне нефтяного окна образцов до экстракции (серый) и после (оранжевый)

ТОС 4,31 (0,4÷17,71) вес. %
СаСО3 44 (11÷85) вес. %
Н1 320 мг УВ/г ТОС
II тип керогена МК2-3 (Tmax 445°C)

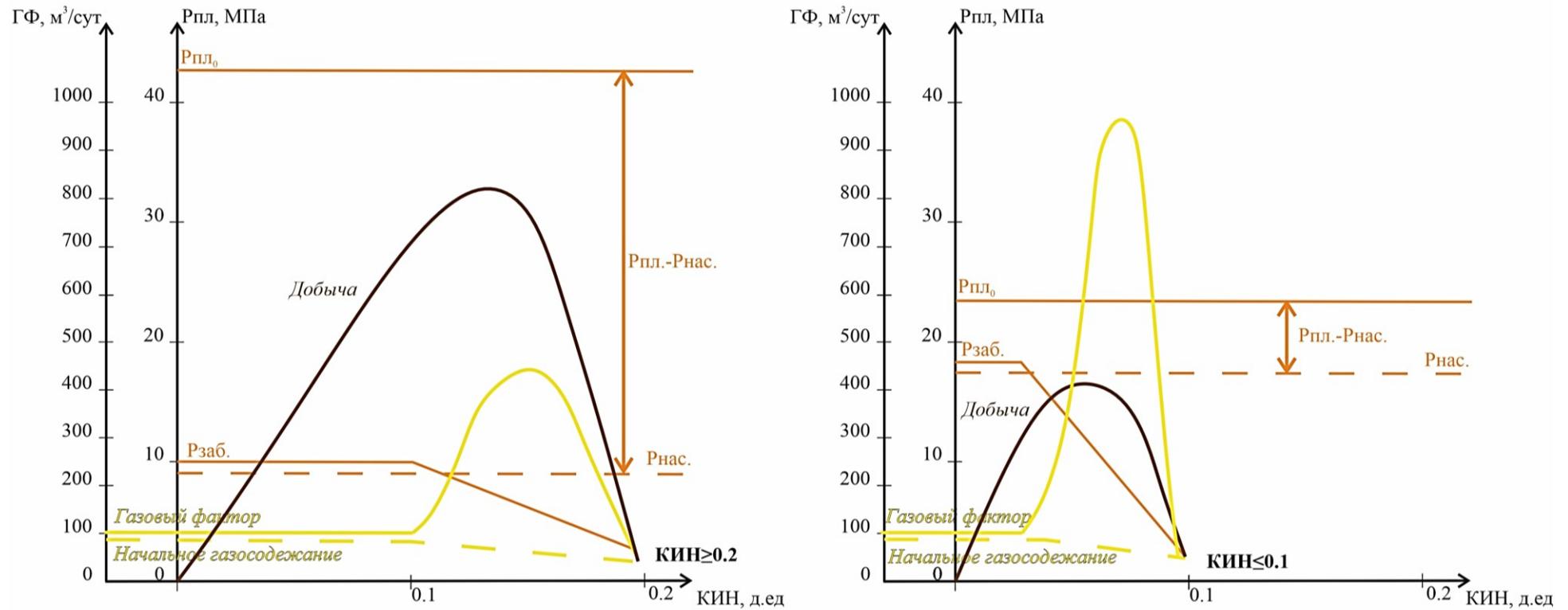


- При комплексном использовании пиролитических параметров и соотношения углеводородных групп продуктов пиролиза представляется возможным оценить степень катагенетической преобразованности ОВ баженовской свиты при условии применения методики сравнительного пиролиза Рок-Эвал (дублирование анализа до и после исчерпывающей экстракции органическими растворителями).

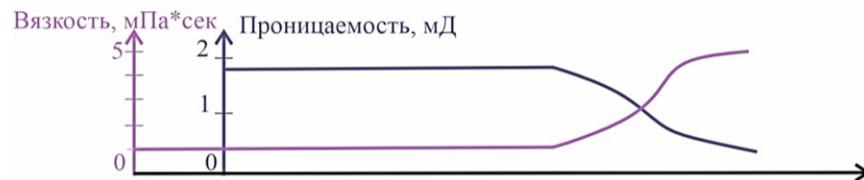
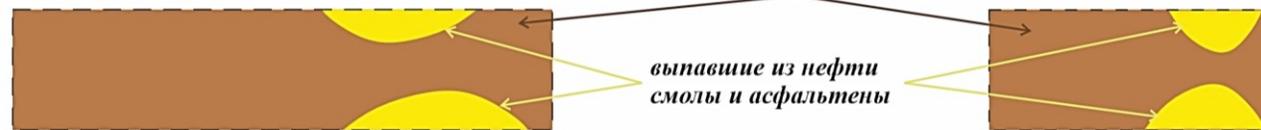
- Степень катагенетической преобразованности органической части матрицы отложений баженовской свиты будет указывать:
 - на начало генерации УВ;
 - на количество новообразованных углеводородов, адсорбированных на нерастворимом ОВ (керогене);
 - и, самое важное – на присутствие в породе свободной нефти, достаточной для образования залежи.

Достоверные количественные и качественные характеристики ОВ баженовской свиты являются основой для локального и регионального прогноза нефтегазоносности и повышения эффективности геолого-разведочных работ на территории Западно-Сибирского НГБ

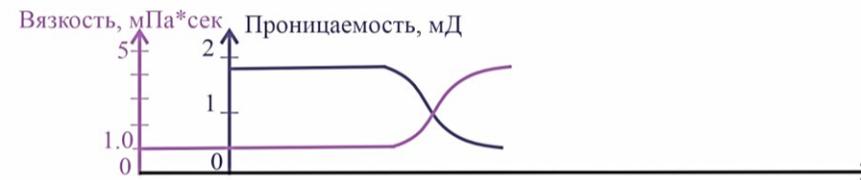
Предоставления о показателях разработки нефтематеринского объекта в районе скважины в зависимости от разницы между начальным пластовым давлением и давлением насыщения



канал миграции нефти из нефтематеринской свиты



а) при большой разнице между Рпл и Рнас.



б) при незначительной разнице между Рпл и Рнас.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!