

**УЧЕТ ФАЦИАЛЬНЫХ ОБСТАНОВОК ПРИ СОЗДАНИИ 3D  
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НА ПРИМЕРЕ ОДНОГО ИЗ  
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Редина С.А. (ООО) «Газпромнефть НТЦ», Санкт-Петербург))**

**ACCOUNTING FACIES ENVIRONMENTS IN CREATING 3D GEOLOGICAL  
MODELS ON THE EXAMPLE OF ONE OF THE FIELDS IN WESTERN  
SIBERIA**

**Redina S. A. (LLC Gazpromneft NTC, Saint-Petersburg**

**Аннотация**

*В статье рассмотрено – особенности осадконакопления клиноформных отложений неокома. В результате анализа сейсмической и геологической информации по скважинам (данные керна, кривые ГИС, РИГИС) выявлены признаки фациальных обстановок, обрисована траектория барового тела, прорывных течений, выполнен прогноз границ распространения геологических объектов, выделены перспективные зон под дальнейшее бурение.*

**Ключевые слова:** литолого-фациальный анализ, продуктивный пласт, геологическая модель.

*Abstract*

*The article consideres particular feature of cliniform Neocomian deposits sedimentation. The analysis of seismic and geological survey of wells (core data, the curves of geophysical research of wells) helped to reveale the signs of facies environments, describe the trajectory of sand deposit occurrence, breakthrough flows.*

**Keywords:** lithologic-facial analysis, reservoir, geological model.

**Введение:**

Отложения, сформировавшиеся в мелководно-морских обстановках осадконакопления, широко распространены в разрезах нефтегазоносных бассейнов мира и являются важнейшими продуктивными объектами многих месторождений. Песчаные коллектора кромки шельфа сами по себе являются сложнопостроенными с геологической точки зрения, с чередованием различной степени зернистости и окатанности осадочного материала в зависимости от удаленности источника сноса. Дополнительным осложняющим фактором является наличие прорывных течений в мелководно-морской части, размывавших и переотлагавших сложившиеся баровые тела. В связи с этим, освоение таких пластов во многих случаях связано с такими проблемами, как выявление зон резких литологических переходов и глинизации, преждевременная обводненность, извлекаемость запасов ниже прогнозируемой и др. Снижение подобных рисков возможно за счет детального геологического изучения с

последним применением современных технологий и методик геологического анализа и моделирования.

Для отложений неокома Западной Сибири характерно клиноформное строение пластов. В клиноформном строение пласта отражено омоложение шельфовых пластов в западном направлении. Каждая клиноформа представляет собой результат единичного цикла осадконакопления, начинающегося с регрессии и заканчивающегося трансгрессией. Трансгрессии фиксируются по наличию реперных глинистых пачек, сформировавшихся при максимально высоком стоянии уровня моря и дефиците осадков. Такие пачки глины прослеживаются на сейсмических профилях, четко фиксируются по каротажным диаграммам – по минимуму проводимости (ИК), максимуму кажущегося сопротивления (КС) и минимуму содержания водорода (НКТ) и являются надежным репером при проведении детальной межскважинной корреляции. [2]

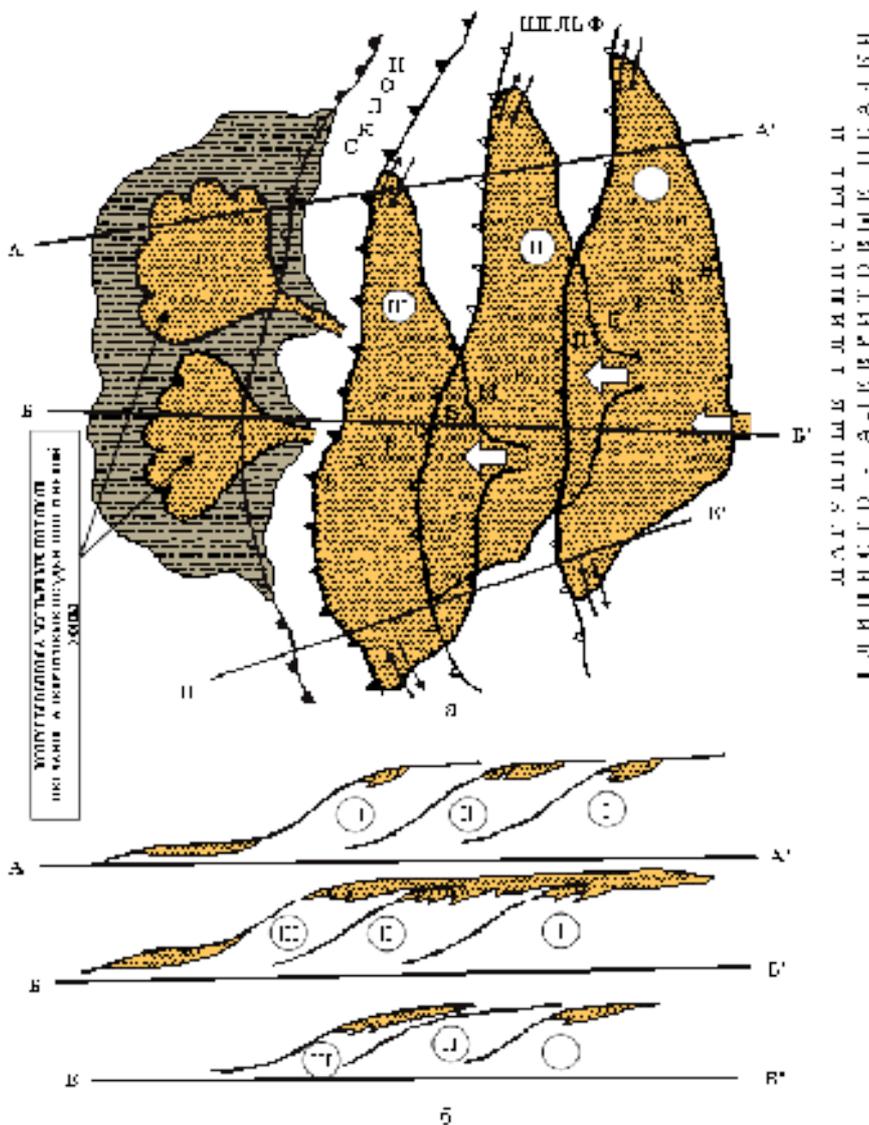


Рис.1 Принципиальная схема формирования линзовидных тел в неокоме Западной Сибири

а – лагунно-баровое побережье, осложненное аллювиальным источником привноса терригенного материала.

б – схематические разрезы по линиям АА/, ББ/, ВВ/.

Формирование пластов, залегающих в подошве шельфовой формации, неразрывно связано с формированием пластов ачимовской пачки. Эти пласты представляют собой единое целое в генетическом отношении и формируют песчано-алевритовые тела дельтового комплекса осадков. [1]

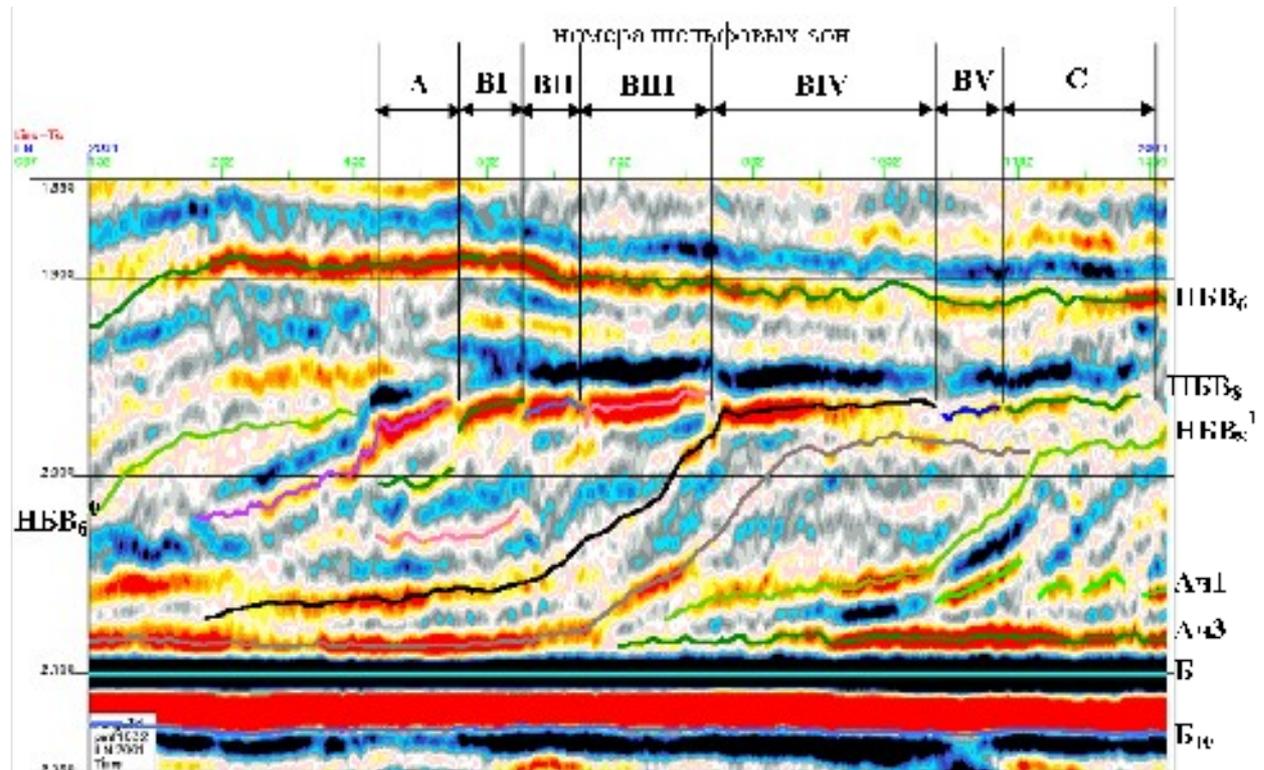


Рис.2 Пример строения комплекса НБВ8 на вертикальном сечении временного куба, выровненного по ОГ Б

На основании данных сейсмики по огибающей комплекса клиноформ был рассчитан амплитудный атрибут. Распределение амплитуд в плане позволило выделить баровые тела, а также сеть прорывных течений, размывавших и переотлагавших осадочный материал коллектора.

Рассматриваемый баровый комплекс зоны BIV имеет наиболее сложное строение. Регрессивные части каждого цикла представлены фациями от баровых до мелководно-морских. В сторону открытого моря песчаники мелководно-морского шельфа постепенно исчезают, замещаясь глинистыми осадками. Каналы более ранней генерации разгружались в область склона, формируя в его верхней части песчаные линзы в виде языков, которые могут сообщаться с телом бара или быть изолированными от него.

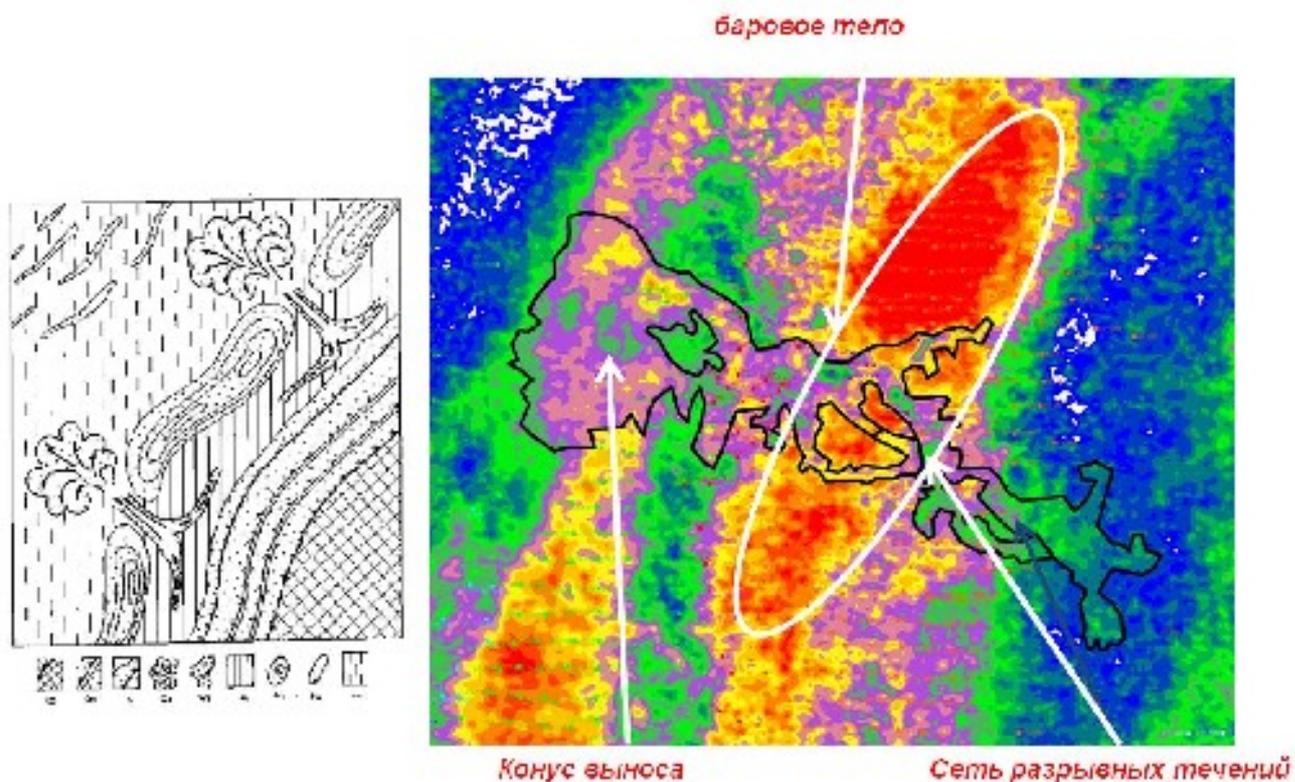


Рис.3 Сейсмофациальный анализ по карте RMS среднеквадратичных амплитуд пласта БВ8

б) Схема образования и размещения аккумулятивных песчаных тел в прибрежной части мелководного моря.

Разрывные течения возникают в забаровых лагунах в результате нагона в них через бар морской воды в период штормов или заполнения их пресными водами, стекающими с суши. Избыточные воды разрывают песчаное тело вдольберегового бара и устремляются в открытое море. Разрывные течения образуют на дне лагун и во вдольбереговых барах борозды и промоины. Во время приливов через эти промоины в лагуну могут проникнуть морские воды, а в периоды отлива масса воды устремляется в обратном направлении.

Следующим этапом являлась проверка созданной концептуальной модели по кривым ГИС. Выявление аномалий в электрометрическом разрезе скважин соответствует по своему значению установлению в геологическом разрезе основных литогенетических пачек пород и является первой операцией при интерпретации кривых ПС и их корреляции.

Наиболее информативными промыслово-геофизическими методами для получения литологической информации при исследовании терригенных отложений являются методы самопроизвольной поляризации (ПС) и естественной гамма-активности (ГК), отражающий присутствие радио-активных элементов в породах.

Детальный ритмостратиграфический анализ является основой для выделения и установления пространственного размещения песчаных тел и экранирующих их глинистых пород на локальных участках. Под

электрометрической моделью ритма подразумевается ряд характерных электрометрических аномалий, обнаруживающих тенденцию к многократному повторению в определенной последовательности на изучаемом отрезке каротажной кривой.

Создание локальных электрометрических схем корреляции дало возможность проследить распределение по площади как отдельных ритмов, так и литологических пачек-ритмов, а следовательно, и приуроченных к ним песчаных тел-коллекторов нефти и газа и глинистых покрывок в пределах отдельных территорий и выявлять их фациальную природу. Таким образом, электрометрические модели ритмов могут быть использованы не только для целей корреляции разрезов, но и для выявления условий седиментации, существовавших на той или иной территории в изучаемый отрезок времени, что является инструментом для выявления и локального прогнозирования песчаных тел-коллекторов.

По моделям кроме формы аномалий ПС были проанализированы и составляющие ее элементы (кровельная, боковая, подошвенная линии, ширина аномалии и т. д.). Каждый из этих элементов указывает на характер процесса накопления осадков, выделены признаки характерных фациальных обстановок.

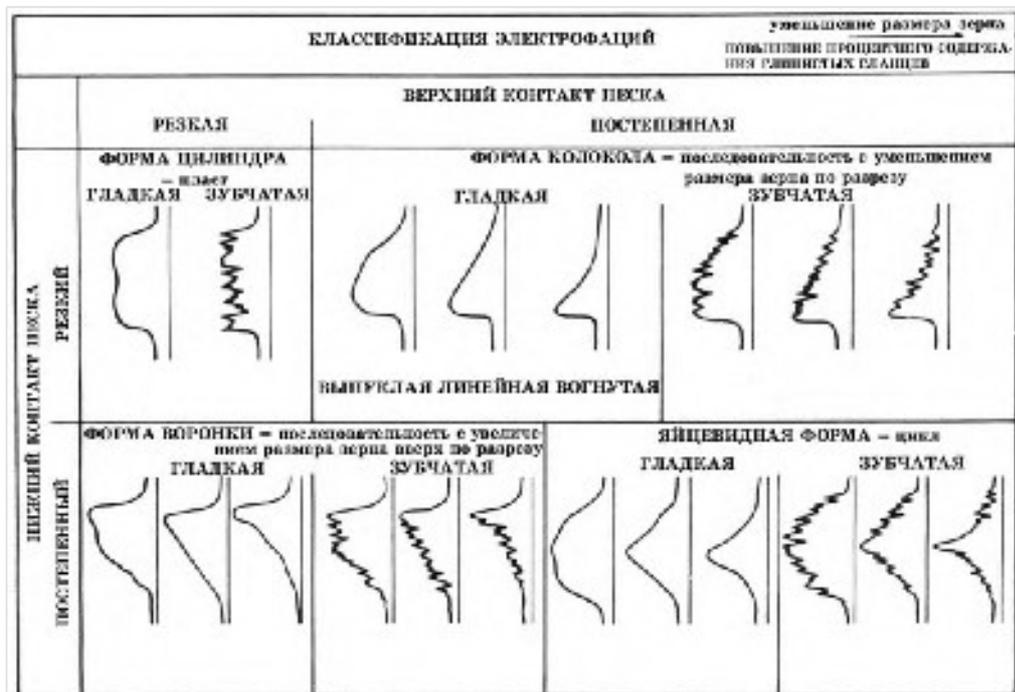


Рис.4 Методика выделения фациальных обстановок по каротажным диаграммам

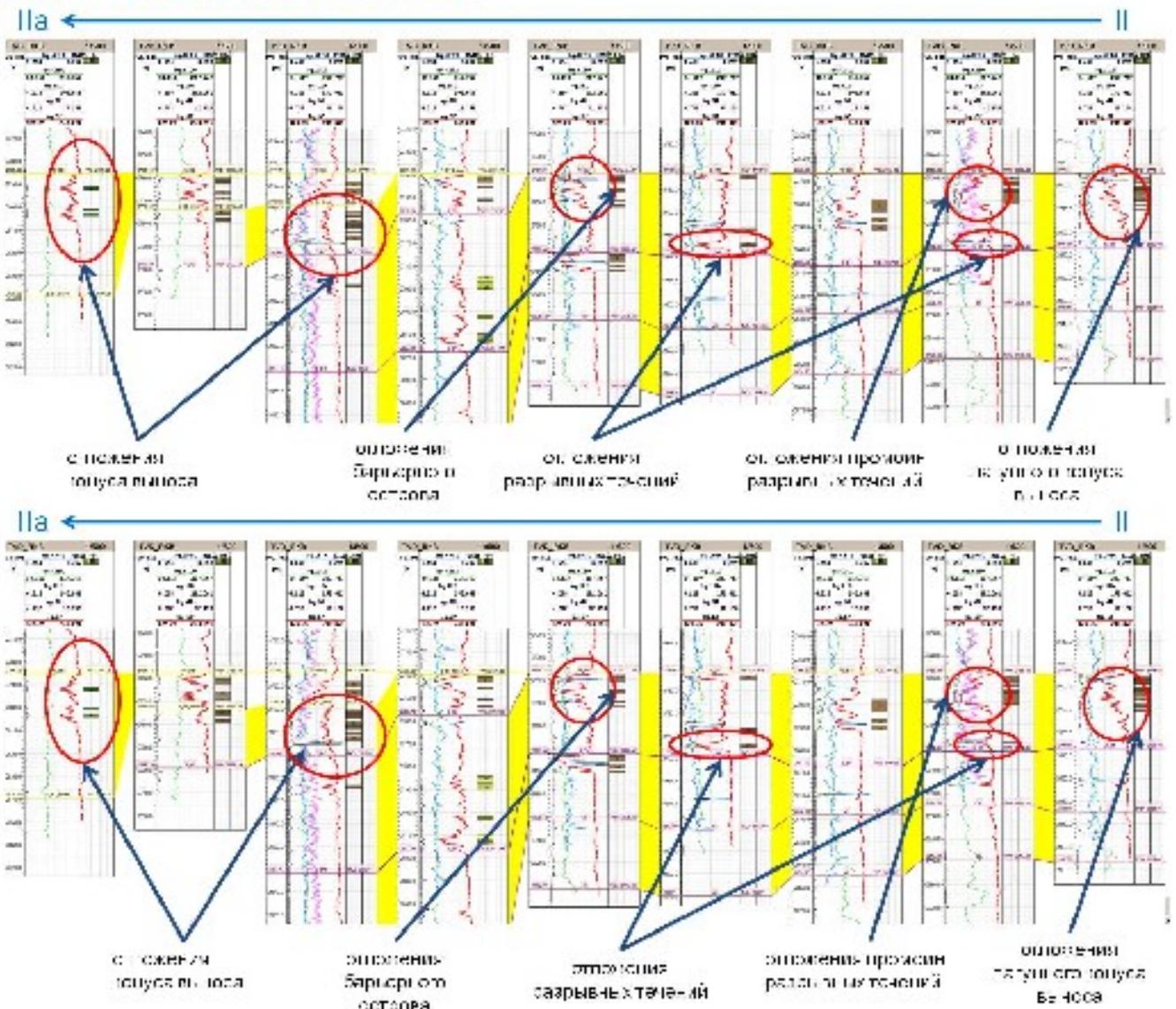
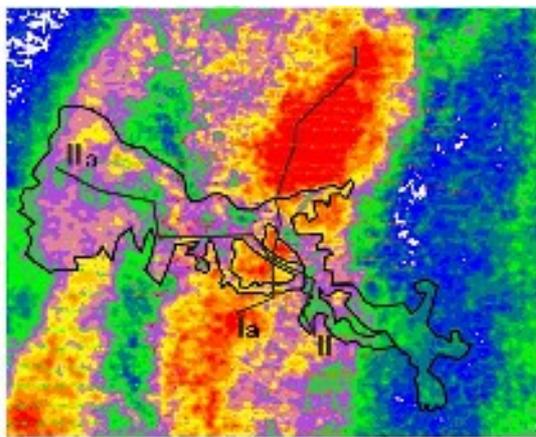


Рис. 5 Выделение электрофаций в 3D геологической модели пласта БВ8

На рис. 5 показаны 2 профиля, вдоль(II-II) и вкрест (I-I) выделенного барового тела и режущих его каналов, которые подтверждают построенную концептуальную модель.

По своим гидродинамическим особенностям разрывные течения близки к течениям, существующим в руслах рек и дельтовых каналах. Переносимый ими песчаный материал заполняет каналы.

Фации промоин разрывных течений тесно связаны со второй группой фаций – головных частей разрывных течений. Разрывные течения, выходя в открытое море, теряют скорость и, растекаясь, образуют подводные конусы выноса – отложения песчаного материала. Аномалия ПС этой группы фаций имеет наклонные, зубчатые или рассеченные кровельную и подошвенную линии. [3]

Фация промоин разрывных течений при трансгрессии может быть перекрыта отложениями фаций вдольбереговых трансгрессивных баров и мелководного шельфа открытого моря, при регрессии – осадками фаций забаровых лагун и пляжей.

Результаты сейсмофациального анализа были использованы для прогноза границ распространения геологических объектов, выделения перспективных зон под дальнейшее бурение, оценки геологического риска, систематизации целевых объектов по перспективности.

### **Основные выводы:**

- ✓ Отложения, сформировавшиеся в мелководно-морских обстановках осадконакопления, широко распространены в разрезах нефтегазоносных бассейнов мира и являются важнейшими продуктивными объектами многих месторождений, представляя собой перспективные участки для планирования и проведения ГТМ.
- ✓ Осложняющим фактором строения пласта БВ8 является наличие прорывных течений в мелководно-морской части, размывавших и переотлагавших сложившиеся баровые тела. В связи с этим, освоение таких пластов без учета фациальных обстановок во многих случаях связано со следующими проблемами: выявление зон резких литологических переходов и глинизации, преждевременная обводненность, извлекаемость запасов ниже прогнозируемой и др.
- ✓ Проведение качественного фациального анализа позволит снизить риски и повысить достоверность прогнозируемых параметров.

### **Литература**

1. Барабошкин Е.Ю. Практическая седиментология (Терригенные коллектора), г. Томск – 2007 г.,
2. «Методические рекомендации по геологическому 3D моделированию клиноформных отложений неоккома Западной Сибири» - Москва, 2011 г.
3. Муромцев В. С. Электрометрическая геология песчаных тел— литологических ловушек нефти и газа— Л.: Недра, 1984 г.