

**УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕСЧАНЫХ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ ПРОДУКТИВНОГО  
ПЛАСТА ТП<sub>22</sub> МЕСТОРОЖДЕНИЯ N (ЯНАО)**

**Муэба П., Недоливко Н.М.**

Научный руководитель - доцент Н.М. Недоливко

**Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия**

Объектом исследования послужили терригенные отложения пласта ТП<sub>22</sub> таношчинской свиты месторождения N (ЯНАО).

Актуальность исследований заключается в литологической неоднородности и фациальной изменчивости пласта ТП<sub>22</sub> и его продуктивности.

Цель работы – выяснение условий формирования нижнемеловых отложений на северо-востоке полуострова Ямал на основе генетических признаков по керну и гранулометрическим данным.

Задачи:

1 – выявление генетических признаков пород по керну;

2 – обработка гранулометрических данных и расчет гранулометрических коэффициентов;

3 – выяснение условий формирования отложений пласта ТП<sub>22</sub> с использованием генетических диаграмм Г.Ф. Рожкова и Л.Б. Рухина.

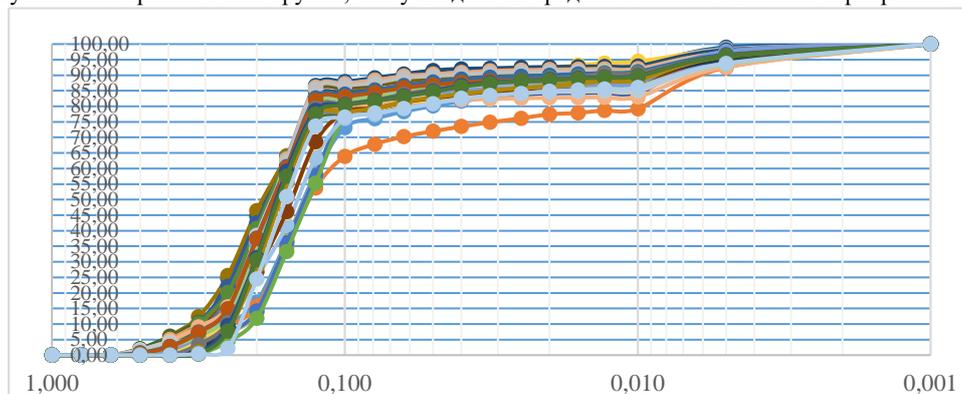
Исходные данные: результаты гранулометрического анализа песчаников (45 образцов), проведенного методом лазерной дифракции.

Месторождение N находится на северо-востоке полуострова Ямал, согласно нефтегазогеологическому районированию расположено Ямальской НГО и входит в состав Тамбейской группы месторождений. Месторождение многопластовое, газоконденсатное. Основные перспективы связываются с 3 терригенными нефтегазоносными комплексами: альб-сеноманским, аптским, неокомским. Пласт ТП<sub>22</sub> имеет готеривский возраст, выделен в нижней части таношчинской свиты неокома, по результатам испытаний – газonosный.

Пласт вскрыт всеми скважинами, выдержан по толщине и хорошо прослеживается по площади месторождения. В разрезе он выделяется достаточно хорошо, т.к. подстилается глубоководными морскими отложениями арктической пачки и перекрывается глинистыми отложениями, содержащими прослойки угля. Литологически пласт представлен песчаниками мелкозернистыми, участками средне-мелкозернистыми однородными и с редкой прерывистой, иногда сплошной волнистой, косоволнистой, косой разно- и однонаправленной слоистостью, обусловленной намывами углефицированного растительного детрита и глинистого материала, а в верхней части пласта – с послонным распределением тонкораспыленного сидерита в ассоциации с глинистым материалом и растительным детритом. Слоистость участками взмучена, размыва, нарушена следами донных животных. Исходя из генетических признаков (состав пород, тип слоистости, следы жизнедеятельности, присутствие сидерита и растительного детрита) и направленности изменения литологического состава (от морских глин до глин с прослоями угля), формирование осадков осуществлялось в прибрежной полосе моря на фоне обмеления бассейна седиментации, обусловленного регрессией моря [1].

Согласно гранулометрическим данным, песчаные фракции в породах пласта ТП<sub>22</sub> составляют 63,94-86,32 %; алевритовые – 7,85-19,95 %; глинистые – 5,57-14,2% (в кровле возрастают до 20,79 %); крупнозернистая песчаная фракция (размером 0,5-1,0 мм) в породах практически отсутствует, лишь в отдельных образцах достигает 0,13-2,11 %; содержание среднеспесчаной фракции (размером от 0,25 до 0,5 мм) колеблется от 0,17 до 24,81 %, при содержании мелкопесчаной (размером 0,1-0,25 мм) фракции, варьирующей от 5,08 до 79,94%.

Методом построения кумулятивных кривых и математической статистики были определены значения максимального статистического размера обломков (меняется от 1,14 до 1,33 мм) и их медианный диаметр (колеблется от 0,18 до 0,24 мм); рассчитаны коэффициенты сортировки (по П. Траску), асимметрия и эксцесс. Гранулометрическая сортировка обломочного материала изменяется от хорошей (коэффициент сортировки  $S_o$  от 1,2 до 1,5) до средней ( $S_o$  от 1,6 до 2), присущей большинству образцов, и плохой (2 образца), при которой  $S_o = 3-4$ . Различие в отсортированности осадка выразилось в разном наклоне кумулятивных кривых (рис. 1): у более отсортированных осадков кумулятивные кривые более крутые, чем у осадков со средней и низкой степенью сортировки.



**Рис. 1** Кумулятивные кривые (выборка отдельных образцов) песчаников пласта ТП<sub>22</sub> месторождения N: у – содержание фракций (%); x – размеры обломков (мм)

Регрессивный характер осадконакопления отложений пласта ТП<sub>22</sub> прослеживается и в закономерном изменении гранулометрического состава пород: снизу-вверх по разрезу размеры зерен в песчаниках увеличиваются, а их сортировка ухудшается. В самой кровле пласта, где в породах возрастает содержание растительного детрита и сидерита, эта закономерность нарушается: зернистость обломочного материала резко уменьшается, отсортированность так же резко возрастает (рис. 2).

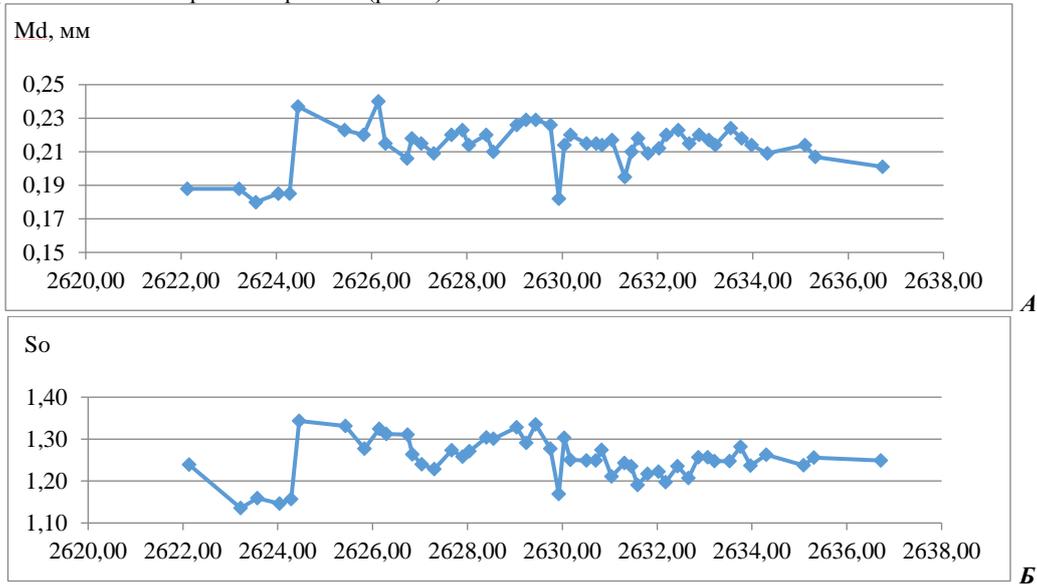


Рис. 2 Изменение медианных диаметров обломков (А) и отсортированности (Б) в песчаниках пласта ТП<sub>22</sub> месторождения N с глубиной

Исходя из положения фигуративных точек в поле VIII динамогенетической диаграммы Рожкова (рис. 3), условия осадконакопления можно связать с выходом волн на мелководье, мощным накатом волн, где в прибрежной полосе моря привнесенный обломочный подвергался перемыву, пересортировывался и неоднократно переотлагался под действием штормовых и волноприбойных волн. При этом интенсивность привноса была значительно ниже, чем интенсивность волновой переработки, что отражено в положительных значениях эксцесса [4].

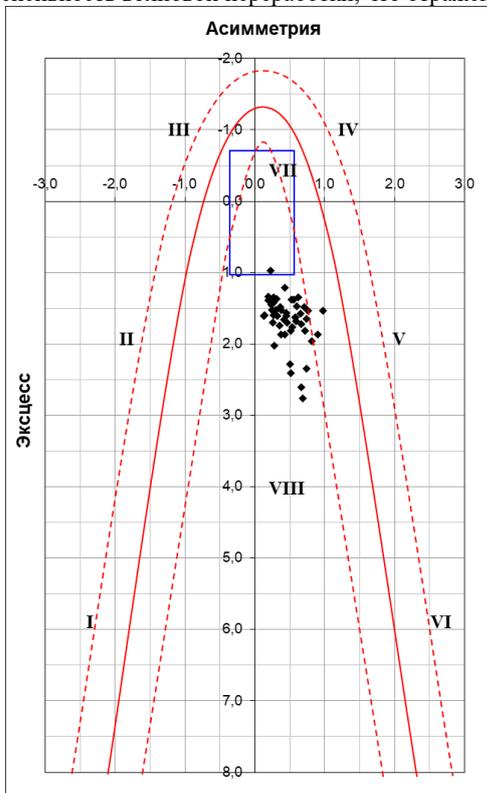
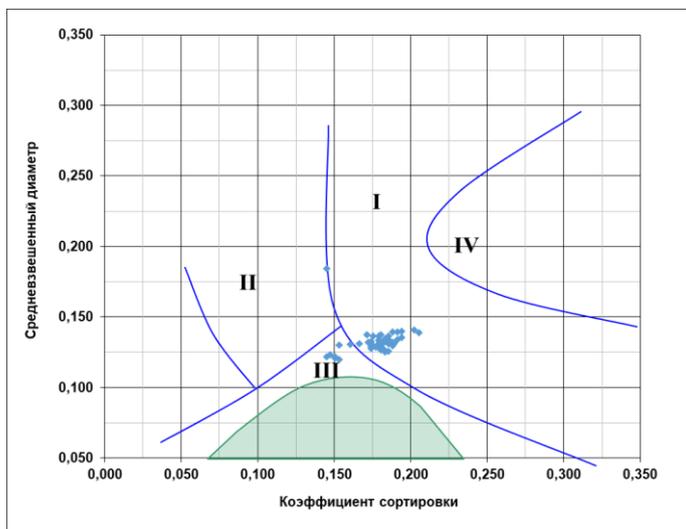


Рис. 3 Положение фигуративных точек асимметрия - эксцесс песчаников пласта ТП<sub>22</sub> на динамогенетической диаграмме Г.Ф. Рожкова [2]

Поля: I – застойные условия седиментации на дне акваторий различных глубин – морские фацции. II – донные течения или мутьевые потоки – морские фацции; гидромеханическое или физическое разрушение магматических пород, эрозия горных пород морского происхождения – континентальные фацции областей сноса, коры выветривания. III – слабые, преимущественно речные течения – континентальные речные фацции. IV – сильные речные или вдольбереговые течения – континентальные речные или прибрежно-морские фацции. V – выход волн на мелководье, сильные вдольбереговые течения, накат волн – прибрежно-морские фацции, континентальная микрофацция пляжей больших равнинных рек. VI – выход волн на мелководье, сильный накат волн – верхняя половина участка, эоловая обработка песков морских пляжей – нижняя половина участка (микрофацция береговых дюн); в целом, – фацция побережья акваторий вблизи береговой черты. VII – эоловая переработка речных осадков – верхняя половина прямоугольника – континентальная фацция пустынь (континентальные дюны); нижняя правая четверть прямоугольника – волновые процессы на мелководье, нейтральная полоса побережья, – прибрежно-морская фацция. VIII – выход волн на мелководье, мощный накат-прибой, скорость динамической пересортировки превышает скорость привноса обломочного материала – прибрежная фацция огромных открытых акваторий.

Вероятно, транспортировка аккумулярованного материала осуществлялась как под действием наката волн, перемещающих терригенные осадки из береговой зоны, так и посредством вдольбереговых течений. Этот вывод сделан на основании сочетания волнистой и косой параллельной слоистости, проявленной в керне, отражающих волновой и потоковый режим водной среды, транспортирующей обломочный материал.

Это предположение находит подтверждение на генетической диаграмме Л.Б. Рухина (рис. 4), где фигуративные точки попадают в поле песков, накопившихся как при поступательном (поле I), так и при колебательном (поле III) характере движения воды. С генетической точки зрения, исходя из распределения точек на диаграмме, накопление песков пласта ТП<sub>22</sub> осуществлялось в условиях морских течений и на дне моря при колебательных движениях воды.



Поля:  
I – песков, отложенных при поступательном движении воды (пески рек и течений);  
II – песков, отложенных при сильных колебательных движениях воды (пески пляжей морских, озерных и речных);  
III – песков, накопившихся на дне морей и других бассейнов при слабых колебательных движениях воды;  
IV – песков эоловых

Рис. 4 Распределение фигуративных точек пласта ТП<sub>22</sub> на генетической диаграмме Л.Б. Рухина [3]

Таким образом, на основании текстурно-структурных особенностей пород и данных гранулометрического анализа установлен прибрежно-морской генезис осадков пласта ТП<sub>22</sub> месторождения N.

#### Литература

1. Недоливко Н.М. Исследование керна нефтегазовых скважин: практикум. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2018. – 137 с.
2. Рожков Г.Ф. Коэффициенты асимметрии и вариации гранулометрического состава осадков – индикаторы микрофациальных условий седиментации // Литология и полезные ископаемые, 1976. – № 6. – С. 137 – 150.
3. Рухин Л.Б. Основы литологии. Учение об осадочных породах. – Л.: Недра, 1969. – 740 с.

## ЗА ГРАНЬЮ ОСАДОЧНОГО ЧЕХЛА. ЭФФЕКТИВНЫЙ ПОДХОД К ВОВЛЕЧЕНИЮ ЗАПАСОВ ФУНДАМЕНТА В РАЗРАБОТКУ

Набокин И.Р.

Научный руководитель - профессор О.С. Чернова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

На данный момент отмечается тенденция истощения ресурсной базы нефтяных компаний мира, более острой становится задача ее восполнения. Геологоразведочные работы, направленные на решение данной проблемы, требуют колоссальных инвестиций, временной лаг между подтверждением продуктивности найденного объекта и началом его разработки может достигать нескольких лет, кроме того, необходимо формирование программы по доизучению, развитие инфраструктуры для сбора и транспортировки добытой нефти. При этом вовлечение уже найденных, но еще полномасштабно не разрабатываемых резервуаров, на месторождениях, находящихся на стадии промышленной эксплуатации, является более экономически привлекательной стратегией, нежели поиск и разведка новых: возможно использовать существующую инфраструктуру, доизучение объектов возможно производить при так называемой доразведке при эксплуатационном бурении (далее ЭБ).

Перспективность запасов фундамента заключается в высокой продуктивности разреза относительно стандартных объектов. На текущий момент вся добыча нефти одного из месторождений Западной Сибири из фундамента происходит из нескольких наклонно-направленных скважин. И все же что останавливает геологов от полномасштабного разбуривания фундамента?

Отсутствие полномасштабной разработки на текущий момент можно объяснить достаточно сложным геологическим строением:

- породы фундамента имеют гетерогенный вещественный состав, многообразие которых включает: