

# Особенности геометризации залежи в дельтовых песчаниках меловых отложений севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции

В.А. Кузнецова<sup>1\*</sup>, К.А. Костеневич<sup>2</sup>, Е.В. Ширикова<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ПАО «НОВАТЭК» Москва, Россия

<sup>2</sup>ООО «НОВАТЭК НТЦ», Тюмень, Россия

На основе комплексной геолого-геофизической информации и результатов лабораторных исследований керна изучено детальное строение песчаных отложений подводной части дельтовой системы. Это позволило объяснить распределение углеводородов в залежи за счет морфологических особенностей седиментологических объектов. В работе использованы результаты спектральной декомпозиции данных сейсморазведки, интерпретация которых позволяет с высокой детализацией восстановить морфологию и строение изучаемых отложений. Выполнен седиментологический анализ керна. Сделанные выводы сопоставлены с фактическими данными геолого-геофизических исследований скважин. В результате проведенных работ выделено два класса песчаников с разными фильтрационными характеристиками, которые с учетом сейсмофациального анализа легли в основу концептуальной геологической модели проградации морского дельтового побережья с преобладанием волновых процессов. Представленная концептуальная модель объясняет распределение песчаного материала, его фильтрационных характеристик, учитывает физические процессы формирования профиля наносов морского побережья и позволяет более точно прогнозировать распространение продуктивной части пласта, что способствует повышению успешности проводки горизонтального ствола эксплуатационных скважин.

**Ключевые слова:** геологическая модель, дельтовые песчаники, меловые отложения севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции

**Для цитирования:** Кузнецова В.А., Костеневич К.А., Ширикова Е.В. (2024). Особенности геометризации залежи в дельтовых песчаниках меловых отложений севера Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции. *Георесурсы*, 26(3), с. 51–59. <https://doi.org/10.18599/grs.2024.3.7>

## Введение

Успешность бурения как разведочного, так и эксплуатационного фонда во многом зависит от концептуальной модели строения залежи, в которой распространение насыщенного коллектора согласуется с данными сейсморазведочных работ, объясняется и подтверждается геолого-геофизическими и петрофизическими исследованиями.

Так, при бурении пилотного ствола по материалам геофизических исследований скважин (ГИС) был выделен газодяной контакт значительно выше прогнозного, однако после проведения гидродинамического каротажа и опробования пластов на кабеле (ГДК/ОПК) полученная вода из водонасыщенной части оказалась практически неподвижной: подвижность составила всего лишь 0,2 мД/сП по сравнению с подвижностью вышележащего коллектора 2–8 мД/сП, при депрессии в 27 раз выше, чем в том же верхнем интервале (рис. 1). При проводке горизонтального ствола в непосредственной близости от пилота, даже на глубины, превышающие положение выделенного по ГИС контакта в пилоте, скважина не встретила

водонасыщенных коллекторов, а в результате испытаний был получен безводный приток газоконденсата.

Литологические границы обычно распространены в континентальных и надводных прибрежных отложениях, а подводные прибрежные отложения, такие как предфронтальная зона нижнего пляжа, – «это хорошо сортированные пески мощностью в десятки метров, протяженностью до сотен километров. Основные неоднородности связаны с цементацией песков» (Барабощкин, 2011). Пляжи волновых дельт также являются хорошо сортированными песчаниками с увеличивающейся вверх по разрезу проницаемостью.

Однако результаты бурения свидетельствуют о нарушении закона о гравитационном распределении углеводородов в пласте: газонасыщенные коллекторы находятся ниже водонасыщенных по ГИС песчаников.

В соответствии с изложенным противоречием фактических и теоретических данных целью настоящей работы является создание концептуальной модели строения отложений дельтовых песчаников, позволяющей объяснить распределение углеводородов в залежи.

## Материалы и методы

В работе применен комплексный подход с учетом всей геолого-геофизической информации: выполнен седиментологический анализ 59,7 м керна, который включал определение структурно-текстурных особенностей пород,

\* Ответственный автор: Валерия Александровна Кузнецова  
e-mail: [valeriya.kuznetsova@novatek.ru](mailto:valeriya.kuznetsova@novatek.ru)

© 2024 Коллектив авторов

Контент доступен под лицензией Creative Commons Attribution 4.0 License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



Рис. 1. Планшет геонавигации при бурении горизонтального ствола

контактов слоев, ихнофацальной характеристики разреза. Для исследований были выбраны две скважины, расположенные в 4 км друг от друга и имеющие противоречия в выделении флюидального контакта (рис. 2).

При изучении объекта в межскважинном пространстве использовались седиментационные слайсы спектральной декомпозиции. При разложении волновой записи на частотные составляющие и дальнейшем смешивании в цветовой модели RGB проявляются детали строения геологических объектов, которые зачастую не выделяются на стандартных амплитудных атрибутах.

С целью изучения литолого-минералогических особенностей пород проведены лабораторные исследования керна скв. 2 (рис. 2), включавшие рентгенофазовый анализ минерального состава пород, петрографический анализ в шлифах, анализ гранулометрического состава, анализ структуры пустотного пространства методом растровой электронной микроскопии. Привлекали материалы по определению фильтрационно-емкостных свойств пород, а также результаты капилляриметрических исследований методом полупроницаемой мембраны.

Рентгенофазовый анализ пород проводили с помощью рентгеновского дифрактометра. Общий минералогический состав определяли в порошковых пробах, состав глинистых минералов – на выделенной путем отмучивания пелитовой фракции породы. Гранулометрический анализ

песчаников выполняли методом лазерной дифракции с помощью лазерного анализатора размера частиц. Для изучения морфологических особенностей породы и элементного состава использовали растровый электронный микроскоп (РЭМ). Петрографическое изучение горных пород проводили в прозрачных прокрашенных непокрытых шлифах с использованием микроскопа.

### Результаты

Формирование отложений исследуемого пласта происходило в условиях дельтового побережья с преобладанием волновых процессов. Проградация береговой линии распространялась в западном направлении с увеличением толщины разреза за счет компенсации осадконакоплением (рис. 3).

На седиментационном слайсе спектральной декомпозиции видны линии проградации берега (рис. 4). Изменение их направления соответствует разным генерациям береговых валов при активности двух различных дельт: на севере и юге видны распределительные каналы, которые прорезают береговые валы при продвижении к морю. Современный аналог рассматриваемых отложений представлен на рис. 5.

Влияние волновых процессов отмечается и при седиментологическом анализе керна. Разрез скв. 1 представлен на рис. 6, где видна последовательная смена более глубоководных отложений песчаников дистальной части фронта дельты менее глубоководными отложениями с увеличением зернистости вверх по разрезу. В нижней его части отложения неоднородные за счет интенсивной биотурбации, при усилении гидродинамического режима биотурбация исчезает. Наличие штормовых прослоев и волновая рябь указывают на доминирование волновых процессов.

Скважина 2 имеет схожую последовательность залегания слоев (рис. 7). По данным измерений профильного спектрального гамма-каротажа (ГК) на керне (рис. 2), который имеет большее разрешение по вертикали по сравнению со скважинным аналогом, видно, что пласт состоит из нескольких циклов проградаций, примерно по 3 м каждый. Границы между проградациями в нижней части разреза представлены биотурбированными отложениями дистальной части фронта дельты, а в верхней части – маломощными глинистыми перемычками и слоями высокорadioактивных песчаников. Завершается формирование исследуемого пласта наступлением трансгрессивного этапа: в верхней части разреза песчаные отложения

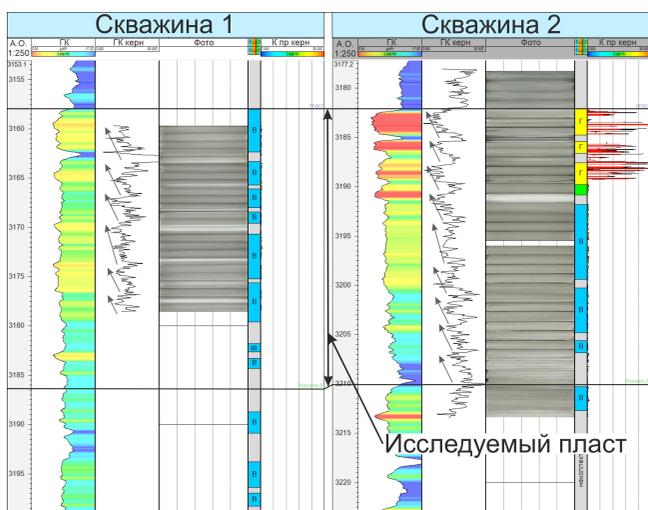


Рис. 2. Схема корреляции скважин с керном: колонка 1 – гамма-каротажа; колонка 2 – гамма-каротажа на керне; колонка 3 – фото керна; колонка 4 – характер насыщения по ГИС; колонка 5 – коэффициент проницаемости (Кпр), измеренный на керне

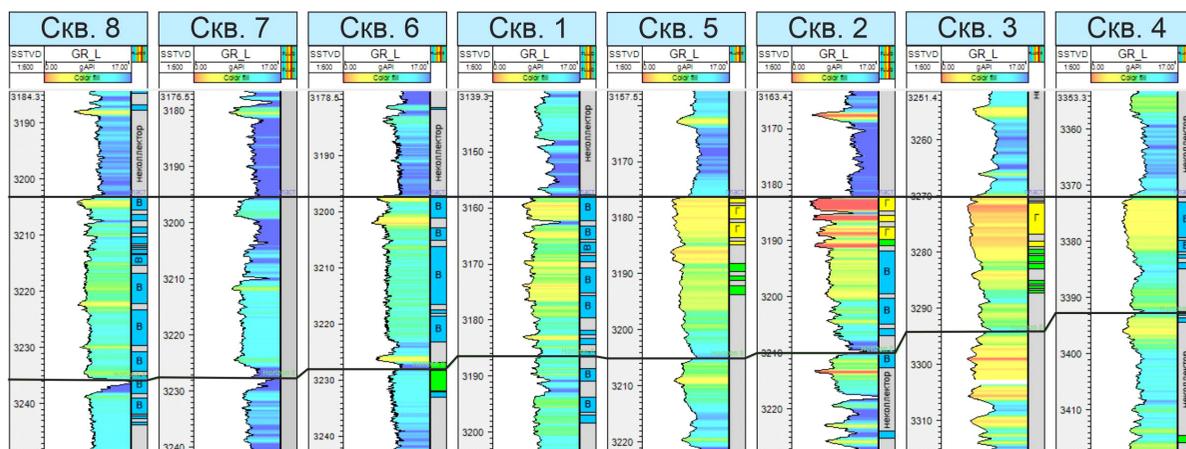


Рис. 3. Схема корреляции скважин вкост простирания береговой линии: колонка 1 – гамма-картаж; колонка 2 – характер насыщения по ГИС

проксимальной части фронта дельты перекрываются глинистыми отложениями шельфа (выше границы 4 на рис. 7).

Формы кривой ГК в скв. 1 и 2 хорошо коррелируют. На рис. 6 и 7 цифрами и зелеными линиями указаны верхние три проградации, внутри которых не согласуется

флюидальный контакт, несмотря на то что отложения имели распространение на большое расстояние, хорошо коррелируются между собой и внутри одного цикла являются одновозрастными.

На рис. 2 можно заметить, что резкое изменение проницаемости в скв. 2 совпадает с изменением характера насыщения по ГИС. В керне эта граница соответствует границе 1 на рис. 7, она прослеживается в виде чуть заметной смены одного типа песчаника на другой (рис. 8). Видно также, что граница не связана с распространением карбонатизированного песчаника чуть ниже по разрезу. Таким образом, можно выделить два класса песчаников, соответствующие проксимальной и дистальной части фронта дельты.

Для изучения различий этих двух классов, влияющих на распределение углеводородов, проведены литологические исследования на керне скв. 2.

Породы верхней части пласта, представленные отложениями проксимальной части фронта дельты, сложены песчаниками средне-мелкозернистыми, алевритистыми, с однородной текстурой, с глинистым цементом. По минеральному составу породообразующего комплекса песчаники относятся к граувакковым аркозам (Шутов, 1967; Шванов и др., 1998). Количество кварца составляет 35–38%, полевых шпатов – 40–42%, обломков пород – 17–20%, слюд – 2–5%. Обломочный материал хорошо отсортирован, преобладают полуугловатые и полуокатанные зерна, а также полулинейные, реже выпукло-вогнутые контакты. Преобладающий размер обломков варьирует от 0,14 до 0,24 мм, примесь зерен среднеспесчаной

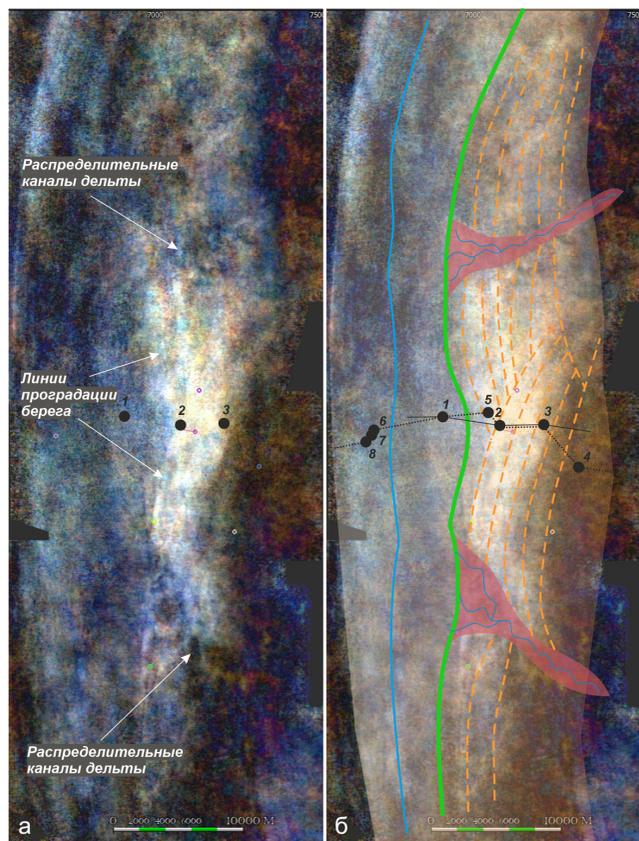


Рис. 4. а) Седиментационный слайс спектральной декомпозиции; б) концептуальная схема строения пласта

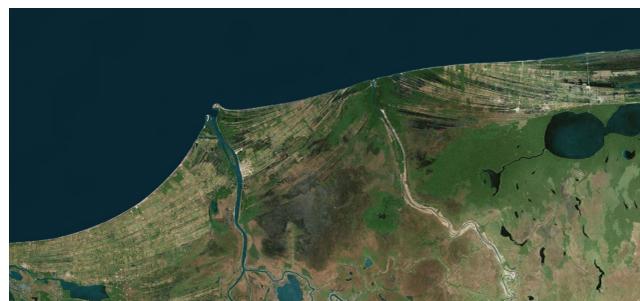


Рис. 5. Современный аналог исследуемых отложений: дельта реки Грихальва, Мексиканский залив



Рис. 6. Фотографии ядра скв. 1



Рис. 7. Фотографии ядра скв. 2



Рис. 8. Граница разделения двух классов песчанника

размерности может составлять от нескольких процентов до 15–20%, содержание примеси обломков алевритовой размерности в наиболее мелкозернистых для рассматриваемого песчаного тела прослоях не превышает 25%, находится, как правило, в пределах 10–15%. Преобладают межзерновые поры размером 0,04–0,08 мм (рис. 9).

Количество аутигенного глинистого цемента не превышает 5%. Основным компонентом цемента является хлорит. Его доля составляет 85–90% от доли глинистого материала цемента. Хлорит образует тонкие пленки на поверхности зерен, пленки могут иметь крустификационную структуру. Реже хлорит в виде скоплений чешуйчатых агрегатов развивается в межзерновом пространстве. Доли каолинита и смешаннослойных образований (ССО) гидрослюдисто-монтмориллонитового ряда не превышают 1%, доля гидрослюдистых минералов составляет 12% (от количества глинистого материала). Характерной особенностью является широкое развитие аутигенного кварца, образующего толстые прерывистые и сплошные каймы на зернах, толщиной до 0,02–0,05 мм. Нередко за счет регенерации частично восстанавливаются отдельные кристаллические грани кварцевых зерен. Количество регенерационного кварца может достигать 3% на породу. В меньшей степени отмечается регенерация полевого шпата. Аутигенный альбит развивается в виде мелких кристаллических наростов на поверхности зерен. На тех участках, где регенерации подверглись несколько обломков, межзерновое пространство может значительно сокращаться (рис. 10).

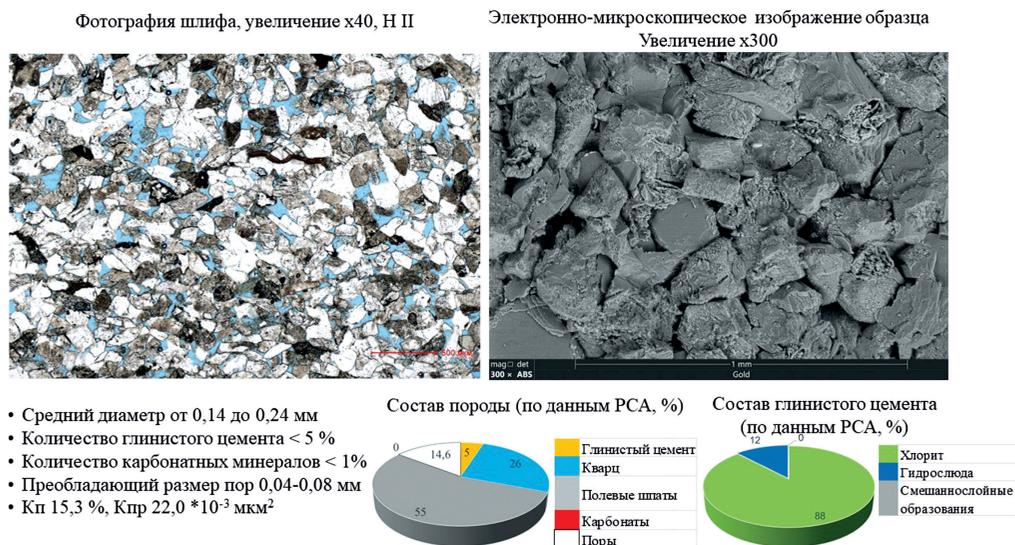


Рис. 9. Литологические особенности пород продуктивной части исследуемого пласта. Отложения проксимальной части фронта дельты. Песчаники средне-мелкозернистые, с однородной текстурой, с глинистым цементом, который представлен тонкими хлоритовыми пленками, с кварцевым регенерационным цементом

Большая часть отложений проксимальной части фронта дельты представлена коллекторами. Доля пород, не являющихся коллекторами из-за высокого содержания глинистого материала или карбонатного цемента, мала. Для пород-коллекторов коэффициент пористости в среднем составляет 15,3%, изменяясь от 9,4% до 18,5%. Коэффициент проницаемости в среднем равен 22 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup> при диапазоне изменения от 1 · 10<sup>-3</sup> до 52 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup>. Породы этой части разреза могли бы сохранить более высокие коллекторские свойства, но широкое развитие регенерации и крустификационная структура хлоритовых пленок значительно ухудшили как емкостные, так и фильтрационные характеристики пород-коллекторов. Аутигенный кварц наряду со снижением размеров пор, перекрытием и усложнением фильтрующих каналов также может укреплять структурный каркас породы, замедляя процесс уплотнения и способствуя сохранению коллекторского потенциала породы (Япаскурт, 2008).

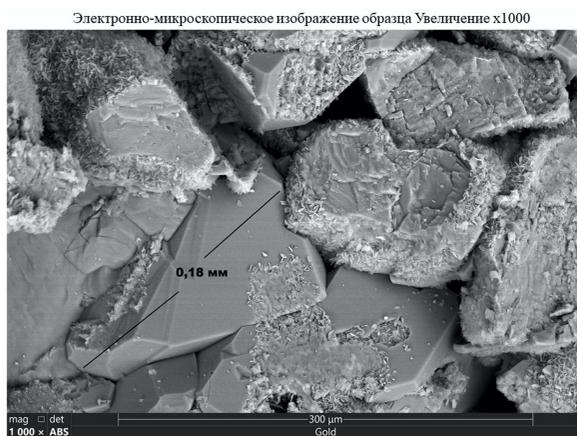


Рис. 10. Литологические особенности пород продуктивной части исследуемого пласта. Отложения проксимальной части фронта дельты. Размер обломков 0,14–0,24 мм. Значительная регенерация зерен кварца, частично перекрывающая поровое пространство и каналы. На поверхности зерен тонкие хлоритовые пленки

Вниз по разрезу песчаные отложения проксимальной части фронта дельты резко переходят в песчаные отложения его дистальной части. Песчаники этих фациальных зон отличаются по литологическим признакам.

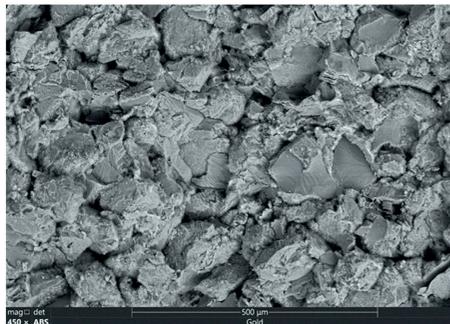
Породы дистальной части фронта дельты представлены песчаниками тонко-мелкозернистыми, алевритовыми, со слоистой текстурой, с глинистым цементом. По минеральному составу породообразующего комплекса они аналогичны песчаникам проксимальной части фронта дельты – это граувакковые аркозы, когда количество кварца составляет 35–40%, полевых шпатов – 40–42%, обломков пород – до 15–17%, слюд – 3–10%. Степень отсортированности и форма зерен аналогичны вышележащим отложениям, но преобладающими становятся линейные, выпукло-вогнутые контакты и увеличивается их количество. Преобладающий размер обломков уменьшается до 0,07–0,14 мм, увеличивается примесь алевритовых фракций до 25–30% (рис. 11). Практически не изменяется состав цемента – также преобладает хлоритовый материал 82–87% (от доли цемента), примесь гидрослюды 13–18%. Хлорит развивается в виде сплошных, реже – прерывистых пленок толщиной до 0,01 мм, в отдельных случаях с крустификационным строением. Скопления чешуйчатых агрегатов хлорита в межзерновом пространстве распределены неравномерно. Доля каолинита и ССО не превышает 1%. Характерна регенерация кварца, но до 1% уменьшается доля регенерационного цемента и изменяется структура пленок – зерна фрагментарно регенерированы с образованием наростов. При достаточно высоком количестве пор их размер уменьшается до 0,02–0,05 мм (рис. 12). Для пород-коллекторов дистальной части фронта дельты коэффициент пористости в среднем составляет 15,4%, изменяясь от 11,2% до 17,4%. Коэффициент проницаемости в среднем равен 0,57 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup> при диапазоне изменения от 0,2 · 10<sup>-3</sup> до 1,3 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup>.

При близких значениях пористости (в среднем 15%) песчаники этих двух фациальных зон имеют различия в фильтрационных свойствах – 22 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup> и 0,6 · 10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup> соответственно (рис. 13).

Фотография шлифа, увеличение x40, Н П

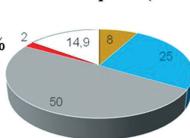


Электронно-микроскопическое изображение образца Увеличение x450



- Средний диаметр от 0,07 до 0,14 мм
- Количество глинистого цемента 5-10%
- Количество карбонатных минералов 1-3%
- Преобладающий размер пор 0,02-0,05 мм
- Кп 15,4 %, Кпр 0,6 \*10<sup>-3</sup> мкм<sup>2</sup>

Состав породы (по данным РСА, %)



Состав глинистого цемента (по данным РСА, %)

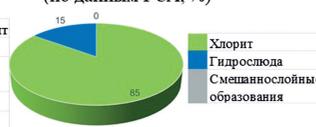


Рис. 11. Литологические особенности пород непродуктивной части исследуемого пласта. Отложения дистальной части фронта дельты. Песчанники тонко-мелкозернистые, алевритовые, слоистые, с глинистым цементом. Характерны более мелкие межзерновые поры и послойное обогащение акцессорными минералами

Электронно-микроскопическое изображение образца Увеличение x900

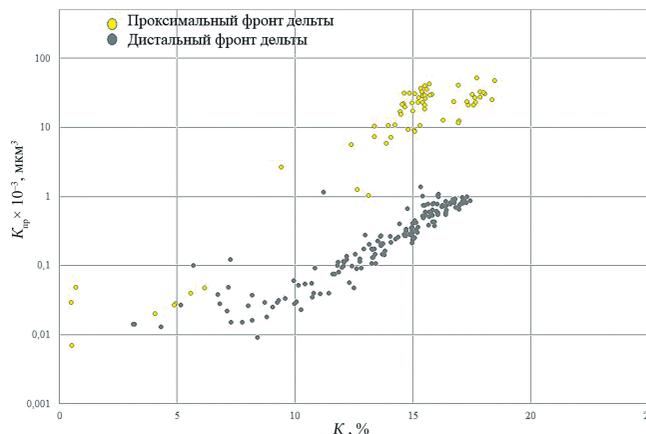
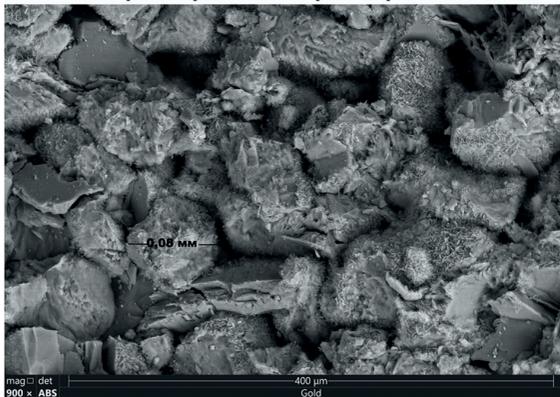


Рис. 12. Литологические особенности пород непродуктивной части исследуемого пласта. Отложения дистальной части фронта дельты. Размер обломков 0,07–0,14 мм. На поверхности зерен тонкие хлоритовые пленки. Размер пор до 0,02–0,05 мм

Рис. 13. Сопоставление коэффициентов пористости ( $K_{п}$ ) и проницаемости ( $K_{пр}$ ) песчанников фронта дельты и предфронтальной зоны пляжа

По уже проведенным капиллярным исследованиям (рис. 14) и по результатам определения остаточной водоносности (рис. 15) заметны отличия песчанников проксимальной и дистальной частей фронта дельты.

В породах-коллекторах проксимальной части фронта дельты значения остаточной водоносности ( $K_{во}$ ) изменяются в диапазоне 24–39% (в среднем 28%), для песчанников дистальной его части диапазон  $K_{во}$  47–68% (в среднем 57%). Снижение проницаемости, усложнение структуры пустотного пространства и более высокие значения остаточной водоносности обусловлены более мелкозернистым гранулометрическим составом, изменением в распределении аутигенного регенерационного цемента.

Петрофизические исследования кернa скв. 2 еще не завершены, но уже сейчас можно говорить о нескольких фильтрационных типах коллектора, причем переход между этими типами происходит по разрезу не постепенно, а резко. Наличие двух разных фильтрационных типов песчанника может критически менять представление

о геологической модели залежи: концептуальное строение, расположение контактов, эффективные насыщенные объемы, фильтрационно-емкостные свойства пород.

### Обсуждение результатов

Отличие в зернистости песчаных отложений при схожих прочих параметрах (количестве и типе цемента, минеральном составе) определяет два различных класса песчанников, характеризующихся значительной разницей в проницаемости. Гранулометрическое распределение песчаного материала контролируется различным гидродинамическим режимом и энергией волновой деятельности моря.

При поступлении однородного наноса с одинаковым размером зерна при одинаковом гидродинамическом режиме крупность зерна может влиять на угол наклона берегового склона при его формировании: тонко- и мелкозернистый материал будет формировать более пологий склон, а крупнозернистый – более крутой (рис. 16б). Крупные частицы начинают свое движение только при большей энергии волны, которая наблюдается

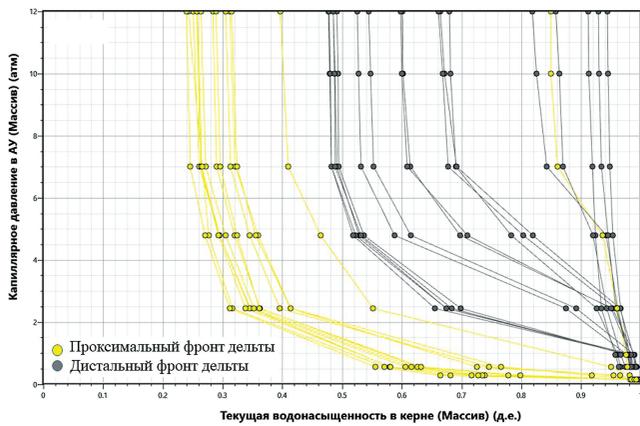


Рис. 14. Результаты капиллярных исследований

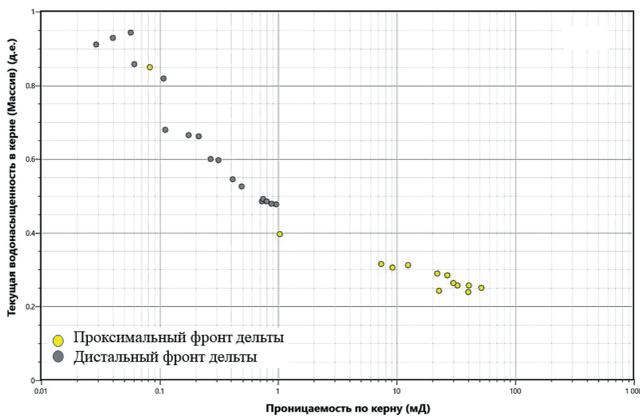


Рис. 15. Результаты определения коэффициента водонасыщенности ( $K_{вод}$ )

при подходе к берегу. Чем крупнее частицы, тем уже зона воздействия волн на них.

При поступлении разнородного материала мелкая фракция оттягивается к морю, а более крупная фракция – к берегу, при этом еще больше усиливается разница в угле наклона берегового склона: в зоне алевритовой фракции склон будет положе и шире, а при переходе в более крупную фракцию угол наклона берегового склона увеличивается. Такое увеличение относится уже к верхней части разреза, где зафиксировано формирование берегового вала по данным спектральной декомпозиции: линии проградации видны до определенной границы, которая показывает предел распространения береговых валов с более крупнозернистым материалом. Распределительные каналы дельты также перестают прослеживаться после этой границы (рис. 4). Такие примеры известны на месторождении Сургутского свода: «в верхней части продуктивных пластов группы  $BC_{10}^2$  представлены наиболее отсортированные среднезернистые песчаники, формирующие вдольбереговые барьерные образования (валы, бары и острова) в начальную стадию медленного повышения уровня моря» (Скачек и др., 2011).

После формирования одной генерации фронт дельты перекрывается трансгрессивным слоем в более погруженной области и маломощными глинистыми перемычками в области береговой зоны. Следующий этап проградации происходит уже при смещении береговой линии в западном направлении, а предыдущий бар становится частью суши, который может рассекается распределительными

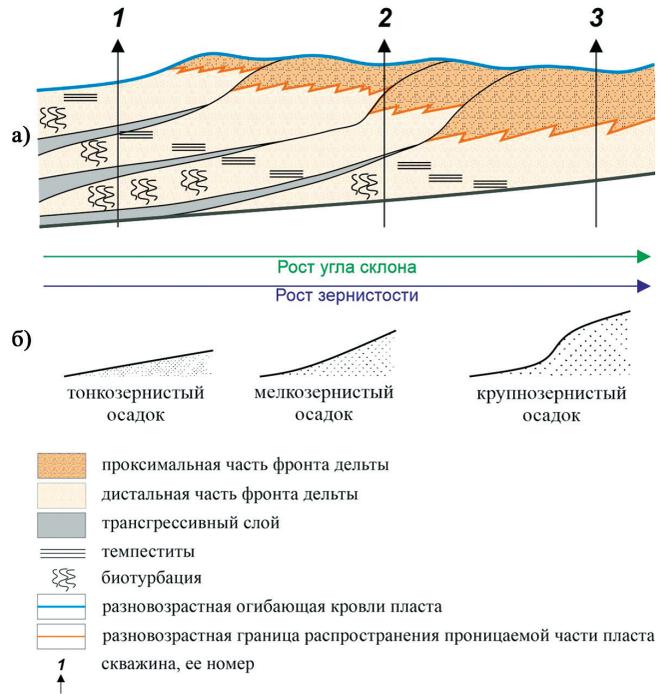


Рис. 16. Концептуальная модель исследуемого пласта: а) концептуальный разрез, соответствующий линии на рис. 4; б) зависимость угла наклона берегового склона от крупности зерна

каналами дельт, а также отделяться от следующего бара небольшой лагуной или озером, что является основной геоморфологической особенностью, нарушающей однородность песчаных валов (рис. 16а).

Зона распространения более мелкой фракции, содержащей в себе большое количество остаточной и неподвижной воды, является флюидупором для залежи углеводородов и контролирует ее с западной стороны, а истинный флюидальный контакт расположен в зоне береговых валов на востоке площади.

### Заключение

В условиях подводной части дельтовой системы модель с плоскопараллельным строением без учета фильтрационных характеристик песчаных отложений не объясняет нарушение гравитационного распределения углеводородов в залежи.

Для геометризации продуктивной части пласта и повышения прогностической способности модели проведен комплексный анализ данных сейсморазведочных работ, а также результатов геолого-геофизических исследований скважин, седиментологических и лабораторных исследований керна материала. Это позволило установить основные морфологические особенности седиментологических тел проградировавшей дельты с влиянием волновых процессов и создать концептуальную модель продуктивного объекта.

Рассмотренный пласт формировался за счет наращивания берегового склона двух дельтовых систем, расположенных на севере и юге площади. Каждая генерация осадочного материала представлена песчаниками фронта дельты, внутри которой выявлены два класса песчаников, для которых характерно значительное отличие

коэффициентов проницаемости при близких значениях коэффициента пористости, количестве и составе глинистого цемента. Дифференциация классов обусловлена различным гранулометрическим составом песчаных отложений и отражает усложнение порового пространства одного класса по отношению к другому.

Изменение размера зерна зависит от энергии волн, которая, в свою очередь, зависит от глубины моря. Наиболее крупнозернистый материал накапливался в зоне береговой линии и формировал вал с более крутым склоном, а тонкозернистый оттягивался в дальнюю зону фронта дельты с низкой гидродинамикой моря и пологим склоном. Каждая новая генерация песчаных отложений перекрывалась с несогласием трансгрессивным слоем осадков, которые могут влиять на макронеоднородность пласта.

Концептуальная модель отложений проградирующего побережья с влиянием волновых процессов, учитывающая распределение выделенных классов песчаника, позволила геометризовать залежь, в которой разновозрастная огибающая береговых валов формирует кровлю пласта, а подошва пласта представлена непроницаемыми песчаниками дистальной части фронта дельты.

### Благодарности

Авторы выражают благодарность рецензентам за ценные замечания и предложения, а также коллективу компании «НОВАТЭК» за участие в подготовке материалов: У.Ю. Азарпиной, К.А. Немыкиной, Е.В. Паневу, А.Г. Сафроновой, А.С. Потаповой, А.Д. Алимгафаровой, Н.А. Шадчневу, Н.Н. Старикову.

### Литература

Барабашкин Е.Ю. (2011). Практическая седиментология. Терригенные резервуары: пособие по работе с керном. Тверь: ГЕРС, 152 с.

Скачек К.Г., Суполкина И.В., Пантелейко И.А. (2011). Особенности фациального строения неокотских отложений (на примере группы пластов БС<sub>10</sub><sup>2</sup> северной части Сургутского свода). *Георесурсы*, (3), с. 26–31.

Шванов В.Н., Баженова Т.К., Беленицкая Г.А., Верба Ю.Л., Драгунов В.И., Жданов В.В., Ильин К.Б., Кондитеров В.Н., Кузнецов В.Г., Куриленко В.В., Мизенс Г.А., Патрунов Д.К., Петровский А.Д., Сергеева Э.И., Трифонов Б.А., Фролов В.Т., Цейслер В.М., Щербаков Ф.А., Щербакова М.Н. (1998). Систематика и классификации осадочных пород и их аналогов. СПб.: Недра, 352 с.

Шутов В.Д. (1967). Классификация песчаников. *Литология и полезные ископаемые*, (5), с. 86–103.

Япаскерт О.В. (2008). Литология. М.: Изд. центр «Академия», 336 с.

### Сведения об авторах

*Валерия Александровна Кузнецова* – эксперт, ПАО «НОВАТЭК»

Россия, 119313, Москва, Ленинский проспект, д. 90/2  
e-mail: valeriya.kuznetsova@novatek.ru

*Кристина Альбертовна Костеневич* – руководитель группы, ООО «НОВАТЭК НТЦ»

Россия, 625031, Тюмень, ул. Пожарных и спасателей, д. 7  
e-mail: Kristina.Kostenevich@novatek.ru

*Елена Валериевна Ширикова* – эксперт, ООО «НОВАТЭК НТЦ»

Россия, 625031, Тюмень, ул. Пожарных и спасателей, д. 7  
e-mail: Elena.Shirikova@novatek.ru

*Статья поступила в редакцию 02.07.2024;*

*Принята к публикации 09.08.2024; Опубликована 30.09.2024*

IN ENGLISH

ORIGINAL ARTICLE

## Features of Geometrization of Deposits in Deltaic Sandstones of Cretaceous Sediments in the North of the West Siberian Oil and Gas Province

*K.A. Kostenevich<sup>1</sup>, E.V. Shirikova<sup>1</sup>, V.A. Kuznetsova<sup>2\*</sup>*

<sup>1</sup>NOVATEK NTC, Tyumen, Russian Federation

<sup>2</sup>NOVATEK, Moscow, Russian Federation

\*Corresponding author: Valeria A. Kuznetsova, e-mail: valeriya.kuznetsova@novatek.ru

**Abstract.** Based on the complex geological and geophysical information and results of laboratory core studies, the detailed structure of sand sediments of the underwater part of the delta system has been studied. This has allowed to explain the distribution of hydrocarbons in the deposits due to morphological features of sedimentological objects.

The work used the results of spectral decomposition of seismic data, interpretation of which allows to reconstruct with high detail morphology and structure of studied sediments. Sedimentological analysis of core was performed. The conclusions were compared with actual data of geological and geophysical well studies. The work identified two classes of sandstones with different filtration characteristics, which, taking into account seismic facies analysis, formed the basis for a conceptual geological model of the progradation of the sea delta coast with a predominance of wave processes.

The presented conceptual model explains the distribution of sand material, its filtration characteristics, takes into account the physical processes of formation of the sediment profiles and allows to more accurately predict the distribution of the productive part of the formation, which helps to increase the success of drilling horizontal wells.

The presented conceptual model explains the distribution of sandy material, its filtration characteristics, takes into account the physical processes of formation of the sediment profile of the sea coast and makes it possible to more accurately predict the distribution of the productive part of the formation, which helps to increase the success of drilling horizontal wells.

**Keywords:** geological model, deltaic sandstones, Cretaceous deposits, North of the West Siberian oil and gas province

**Recommended citation:** Kostenevich K.A., Shirikova E.V., Kuznetsova V.A. (2024). Features of Geometrization of Deposits in Deltaic Sandstones of Cretaceous Sediments in the North of the West Siberian Oil and Gas Province. *Georesursy = Georesources*, 26(3), pp. 51–59. <https://doi.org/10.18599/grs.2024.3.7>

#### Acknowledgements

The authors express their gratitude to the reviewers for their valuable comments and suggestions, as well as to the NOVATEK team for their participation in the preparation of materials: U.Yu. Azarapina, K.A. Nemykina, E.V. Panev A.G., Safronova, A.S.Potapova, A.D. Alimgafarova, N.A. Shadchnev, N.N. Starikov.

#### References

- Baraboshkin E.Yu. (2011). Practical sedimentology. Terrigenous reservoirs: a manual for working with core. Tver: GERS, 152 p. (In Russ.)
- Skachek K.G., Supolkina I.V., Panteleiko I.A. (2011). Features of facial elements of Neocomian deposits (using the example of the BS<sub>10</sub><sup>2</sup> group of layers in the northern part of the Surgut arch). *Georesursy = Georesources*, 3(39). (In Russ.)
- Shutov V.D. (1967). Classification of sandstones. *Litologiya i poleznye iskopaemye*, 5, pp. 86–103 (In Russ.)

- Shvanov V.N., Bazhenova T.K., Belenitskaya G.A., Verba Yu.L., Dragunov V.I., Zhdanov V.V., Ilyin K.B., Conditerov V.N., Kuznetsov V. G., Kurylenko V.V., Misens G.A., Patrunov D.K., Petrovsky A.D., Sergeeva E.I., Trifonov B.A., Frolov V.T., Tseysler V.M., Shcherbakov F.A., Shcherbakova M.N. (1998). Systematics and classification of sedimentary rocks and their analogues. St. Petersburg: Nedra, 352 pp. (In Russ.)
- Yapaskurt O.V. (2008). Lithology. Moscow: Academy, 336 p. (In Russ.)

#### About the Authors

*Valeriya A. Kuznetsova* – Expert, NOVATEK  
90/2, Leninsky ave., Moscow, 119415, Russian Federation  
e-mail: [valeriya.kuznetsova@novatek.ru](mailto:valeriya.kuznetsova@novatek.ru)

*Kristina A. Kostenevich* – Group leader, NOVATEK NTC  
7, Pozharnykh i spasateley st., Tyumen, 625031, Russian Federation  
e-mail: [Kristina.Kostenevich@novatek.ru](mailto:Kristina.Kostenevich@novatek.ru)

*Elena V. Shirikova* – Expert, NOVATEK NTC  
7, Pozharnykh i spasateley st., Tyumen, 625031, Russian Federation  
e-mail: [Elena.Shirikova@novatek.ru](mailto:Elena.Shirikova@novatek.ru)

*Manuscript received 2 July 2024;  
Accepted 9 August 2024; Published 30 September 2024*