

2. Закономерности изменения фильтрационно-емкостных свойств осадочных пород в типовых разрезах Западной Сибири / под ред. Н.А. Ирбэ // ЗапСибВНИИгеофизика, 1986. – 309 с.
3. Чернова О.С. Обстановки седиментации терригенных природных резервуаров: Уч. пособие. – Тюмень: изд-во ТюмГНГУ, 2010. – 110 с.

ФАЦИАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕМЕЛОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ПЛАСТА ТП₂₂ НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ N (ЯНО)

Муэба Проспер

Научный руководитель доцент Недолилко Н.М.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Объектом исследования послужили терригенные отложения пласта ТП₂₂ танопчинской свиты, вскрытой бурением на одном из газоконденсатных месторождений Тамбейского кластера, расположенного на полуострове Ямал.

В задачи исследования входило выяснение условий формирования отложений пласта ТП₂₂ и прослеживание закономерностей размещения пород-коллекторов и флюидоупоров по площади месторождения.

Актуальность исследований определяется продуктивностью отложений (при испытании получен приток газа со следами конденсата) и их слабой литологической и фациальной изученностью.

Пласт ТП₂₂ залегает в основании неокомского нефтегазоносного комплекса, подстилается морскими аргиллитоподобными тонко отмученными глинами арктической пачки, венчающей разрез отложений ахской свиты (готерив), характеризуется достаточно выдержанным площадным распространением, имеет изменчивую толщину, достигающую 47 м, и неоднородный литологический состав: песчаники в разрезе и по площади месторождения переслаиваются с алевритами и глинистыми породами.

Песчаники пласта светло-серые, голубовато-серые и буровато-серые однородные и слоистые, иногда с литокластами размытых и переотложенных глинистых и сидеритовых пород. Слоистость в них выражена слабо, преимущественно тонкая от прерывистой до сплошной волнистая, косоволнистая слабо срезанная и косая за счет тонких намывов растительного детрита и прослоев (толщиной 1-2 мм) глинистого материала. Иногда породы биотурбированы, отмечены следы жизнедеятельности типа *Skolithos*, *Teichichnus*. Цемент в песчаниках глинистый, глинисто-карбонатный и карбонатный. В кровле песчаники сменяются алевритами и глинистыми породами с прослойками угля. Согласно гранулометрическим данным, песчаники относятся к мелко- и средне-мелкозернистым разновидностям, медианный размер зерен в которых колеблется от 0,18 до 0,24 мм. Отсортированность обломочного материала в них хорошая ($S_o < 1,58$), реже средняя (S_o до 1,78).

Алевриты темно-серые до серых разнозернистые с неравномерной примесью глинистого материала, с глинистым цементом. Текстура пород слоистая и слоеватая за счет неравномерного обогащения светло-серым песчаным и темно-серым глинистым материалом. Слоистость тонкая горизонтальная неравномерная и полого-наклонная, подчеркнутая слойками светло-серого песчаного и темно-серого до черного цвета слюдисто-углисто-глинистого материала. Отмечаются следы взмучивания осадка, следы жизнедеятельности донных животных типа *Planolites*. Породы содержат тонко рассеянный углефицированный аттрит.

Аргиллиты темно-серые, алевритовые однородные и с тонкой пологоволнистой слоистостью, подчеркнутой слойками (от долей мм до 0,2 см) светло-серого песчаного и алевритового материала. Отмечаются следы взмучивания осадка, тонкорассеянный углефицированный аттрит. Отмечаются нарушения слоистости размывом, взмучиванием, оползанием, биотурбация (ходы *Chondrites*).

Текстурно-структурные особенности пород, присутствие тонкого растительного аттритита, наличие и тип следов жизнедеятельности свидетельствуют о прибрежно-морском генезисе пород пласта ТП₂₂ [2, 3, 5]. Присутствие угольных прослоев в кровельной части обусловлено приближением на заключительных этапах формирования пласта области осадконакопления к береговой линии и смене морского режима на континентальный.

Согласно выполненному палеотектоническому анализу, на начало формирования отложений пласта на территории существовало 2 палеоподнятия (Центральное и Южное) субширотного простирания, разделенные палеовпадиной, а общий наклон территории осуществлялся на северо-восток. Осадконакопление носило закономерный характер: наиболее мощные (40-45 м) мелко- и средне-мелкозернистые пески осаждались в пределах сводовых (песчанистость более 80 %) и центральных (песчанистость 50-80 %) частей палеоподнятий; на их склонах отлагались мелкозернистые пески (песчанистость 10-50 %) и алевриты меньшей толщины, а в пределах палеовпадин формировались алевритовые и глинистые осадки, толщина которых в наиболее погруженных участках морского дна достигала 21 м.

Формирование комплекса пород нижней части танопчинской свиты, включающей песчаный пласт ТП₂₂, происходило в условиях мелководно-морского бассейна в регрессивный этап осадконакопления и осуществлялось на фоне обмеления бассейна седиментации и приближения области осадконакопления к береговой линии. Увеличение толщины, зернистости и песчаности осадков обусловлено более высоким гидродинамическим режимом на мелководных участках прибрежной полосы моря и генетической связью песчаных осадков с вдольбереговыми прибрежными барами субширотного простирания. К гребневым и центральным частям баров приурочены хорошо проницаемые коллекторы типа А (выделенные, по методике В.С. Муромцева [4] с дополнениями А.В. Ежовой [1], на кривой самопроизвольной поляризации по значению $\alpha_{пс} = 0,8-1$) и проницаемые коллекторы типа Б ($\alpha_{пс} = 0,6-0,8$). По мере погружения бара на глубину в условиях снижения волновой активности уменьшалась толщина осадков, снижалась их зернистость, а песчаные отложения постепенно замещались алевритовыми и глинистыми. Песчаники,

сформированные в пределах баровых склонов, представляют слабопроницаемые коллекторы типа В ($\alpha_{\text{пс}} = 0,4-0,6$). В депрессионных зонах между барями в условиях низко-динамичной водной среды накапливались преимущественно алевритоглинистые и глинистые осадки, которые не относятся к коллекторам ($\alpha_{\text{пс}} = 0-0,4$).

Литература

1. Ежова А. В. Геологическая интерпретация геофизических данных: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 117 с.
2. Ежова А.В. Практикум по литологии: Учебное пособие. –Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 147 с.
3. Ежова А.В., Тен Т.Г. Литология нефтегазоносных толщ: Учебное пособие. – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – 122 с.
4. Муромцев В.С. Электрометрическая геология песчаных тел – литологических ловушек нефти и газа. – Л.: Недра, 1984. – 260 с.
5. Недоливко Н.М. Исследование керна нефтегазовых скважин. Практикум для выполнения учебно-научных работ студентами направления «Прикладная геология» – Томск: Изд-во ТПУ, 2008. – 158 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЛЕКТОРОВ ВЕНДСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ НЕПСКО-БОТУОБИНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ

Никонова К.С.

Научный руководитель профессор Чернова О.С.

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Основные запасы углеводородов, приходящиеся на терригенные коллекторы Непско-Ботубинской антеклизы, приурочены к вендским отложениям тирской и непской свит, имеющих широкое распространение на всей территории Восточно-Сибирской нефтегазоносной провинции. Несмотря на высокоперспективность нефтегазоносности подсолевого венд-нижнекембрийского комплекса центральных районов Сибирской платформы, степень разведанности данных территорий достаточно низкая.

Базальные песчаники низкого стояния уровня моря и карбонатные коллекторы верхнетирской подсвиты, сформировавшиеся на этапе высокого стояния уровня моря, слагают основные продуктивные пласты вендских отложений [3].

При разработке месторождений возникает ряд осложняющих геологических факторов: засоление коллекторов (галит, ангидрит), структурно-тектонические залежи, коллекторы имеют аномально низкую пластовую температуру и пластовое давление.

Непская свита со стратиграфическим несогласием залегает на кристаллическом фундаменте Сибирской платформы, выделяют нижненепскую и верхненепскую подсвиты с эрозионным контактом. Нижняя подсвита сложена терригенными отложениями: от подошвы до кровли гравелиты аллювиального конуса выноса замещаются песчаниками приливно-отливной равнины. Венчает разрез пачка аргиллитов мелководного бассейна. Со стратиграфическим несогласием на нижней подсвите залегают отложения верхней подсвиты, сложенной терригенно-сульфатно-карбонатными породами. Песчаники флювиальных каналов залегают в подошве подсвиты, выше которых отложения представлены песчаниками флювиальных каналов с доминированием приливно-отливных процессов. Регрессивные прибрежно-морские отложения литорали и супралиторали представлены песчано-глинистыми, алевритоглинистыми и сульфатно-карбонатными породами. Сульфатизированные доломиты были сформированы в условиях аридного климата в приливно-отливной равнине. Доломиты не чистые, присутствуют терригенные примеси (глинистые интракласты) [4].

С позиции разработки, нижненепский макрорезервуар имеет мощность порядка 500 м, характеризуется сложной архитектурой и значительной фациальной изменчивостью. Фильтрационно-емкостные свойства: пористость – от 2 до 15%, проницаемость – от 1 до $10 \cdot 10^{-3}$ мкм² [2]. Региональным экраном служат отложения алевролитов и аргиллитов; качество экрана хорошее, за исключением локальных участков с увеличенными долями песчаности. Более широкое распространение имеет верхняя подсвита мощностью от 5 до 15 м. Вследствие особенности обстановки седиментации подсвита характеризуется лучшими фильтрационно-емкостными свойствами: емкостный показатель колеблется в пределах от 5 до 25 %, фильтрационный показатель – от 1 до $4000 \cdot 10^{-3}$ мкм² [2]. В качестве экрана выступают глинистые отложения, венчающие разрез верхненепского разреза мощностью до 20 м, а также региональный экран тирского резервуара, характеризующийся лучшими экранирующими свойствами. Нефтегазоносность непской свиты установлена на Чаядинском, Верхнечонском, Верхневилочанском и других месторождениях.

Со стратиграфическим несогласием на непских отложениях залегают тирские. Тирский макрорезервуар сложен из отложений следующих фациальных комплексов: мелководного шельфа, супралиторали, карбонатной литорали и лагуны. Песчаные тела характеризуются значительно высокими фильтрационно-емкостными свойствами: пористость находится в пределах от 10 до 25 %, проницаемость – от 5 до $2000 \cdot 10^{-3}$ мкм² [2]. Тирская свита имеет распространение в северо-восточной части антеклизы на Мирнинском выступе и в субширотной полосе шириной 40-100 км – на юге. Региональный экран имеет большее распространение, чем резервуар, и представлен сульфатными доломитами, мергелями, аргиллитами и доломито-ангидритами. Месторождения, разрабатывающие данные залежи нефти и газа, – Среднеботубинское, Иреляхское, Верхневилочанское, Тас-Юряхское, Хотого-Мурбайское, Чаядинское и другие.

Особенностями подсолевых отложений Сибирской платформы является хорошая вертикальная изоляция, не допускающая перетоки между резервуарами, и наличие сильной неоднородности коллекторских свойств по