

ТУФОГЕННО-ОСАДОЧНАЯ ТОЛЩА ПАРШИНСКОЙ СВИТЫ ЧАЙКИНСКОГО ПОДНЯТИЯ (СИБИРСКАЯ ПЛАТФОРМА)

**В.В. Пустыльникова, Н.А. Иванова, М.М. Потлова, В.В. Ефременкова,
А.В. Солодникова**

*Сибирский научно-исследовательский институт геологии, геофизики и минерального сырья,
Новосибирск, nataivanova76@rambler.ru*

Чайкинское погребенное поднятие находится в зоне сочленения Непско-Ботуобинской антеклизы и Предпатомского краевого прогиба. Оно имеет конседиментационную блоковую природу и формировалось в позднем рифее – раннем венде в рифтогенном прогибе северо-восточного простирания (Мигурский, Старосельцев, 2010). С целью изучения модели строения Чайкинского поднятия и оценки его перспектив в отношении нефтегазоносности в 2008 г. в юго-западной части поднятия была пробурена параметрическая скважина Чайкинская 279, в 2012–2013 г. в центральной части поднятия — Чайкинская 367. История развития, тектоническое строение, состав и строение вскрытого разреза осадочного чехла все еще содержат немало вопросов.

Объектом исследования в данной работе являются отложения паршинской свиты непского горизонта венда. При стратиграфическом расчленении вендских отложений за основу принято свитное расчленение венда Ньюской зоны Предпатомского фациального района (Мельников, 2009).

При литологическом исследовании разреза скважины Чайкинская 279 (Чк-279) в рамках работ по гос. контракту № 4Ф-09 от 03.11.2009 г. был описан необычный карбонатный и обломочный сульфатно-карбонатный состав *хамакинского* горизонта, хотя на соседних территориях в низах верхнепаршинской подсвиты аналогичный продуктивный пласт имеет терригенный состав. В связи с новым обстоятельством горизонту в исследуемом районе было присвоено другое название — *чайкинский*. На необычное строение и состав паршинской свиты и чайкинского горизонта также обратили внимание Шемин Г.Г. и его соавторы (Шемин, 2011).

Нерешенный вопрос формирования чайкинского горизонта, входящего в верхнепаршинскую подсвиту, еще раз побудил к нему неформальный интерес петрографов лаборатории нефтегазоносных отложений (ЛНГО) СНИИГГиМС. Причем в ходе исследований пород паршинской свиты в разрезе скважины Чайкинская 367 (Чк-367) возникли и другие дополнительные вопросы как о её составе, так и о её генезисе, а следовательно, и вопросы распространения горизонта в пространстве, истории геологического развития района и др.

Всего из разреза паршинской свиты было проанализировано 54 образца (шлифа) скв. Чк-279 и 46 образцов скв. Чк-367, использованы описания керна обеих скважин, выполненные ЛНГО. Приняты во внимание данные термического анализа пород и их глинистой составляющей, данные геохимических исследований пород (ПКСА и РФА) и данные по содержанию в породах Сорг, выполненные в ЛИМА ЦАИ СНИИГГиМС.

Краткая характеристика разреза скважины Чк-279:

Паришинская свита, выделенная по данным ГИС в интервале 1772–1480 м, мощностью 292 м подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю на отметке 1629 м.

Нижнепаришинская подсвита в интервале 1772–1629 м керновым материалом освещена по всему разрезу с перерывами. Нижняя часть — переслаивание аргиллитов темно-зеленовато-серых с алевролитами светло-серыми и редкими прослойками мергелей темно-серых. Средняя часть — доломиты глинистые с немногочисленными сгустками и комками, темно-серые, горизонтально- и косослоистые. Выше разрез представлен переслаиванием алевролитов, аргиллитов, мергелей и песчаников. В верхней части встречаются прослои доломитов обломочных с песчано-алевритовой примесью, в кровле подсвиты — аргиллиты серые, темно-серые пиритизированные, алевролиты серые с редкими прослоями темно-серых мергелей, светло-серых песчаников.

Верхнепаришинская подсвита выделена в интервале 1629–1480 м, керновым материалом охарактеризована неоднородно. В нижней ее части выделен *чайкинский горизонт* (1629–1612 м).

Чайкинский горизонт снизу представлен доломитами глинистыми плотными, крепкими с желваками, гнездами микро-тонкозернистого кремнистого вещества и гнездами пирита, с немногочисленными сгустками и слабо заметными обломками. В средней части горизонта — доломиты ангидритистые темно-серые до черных, органогенно-обломочные, узорчато-пятнистые за счет неоднородной битуминозной пропитки, неравномерно пористо-кавернозные с обилием микротрещин. Обломки пород псефито-псаммитовой размерности, представленные микрозернистыми доломитами с органогенной проблематикой (предположительно водорослевой), составляющей от 10 до 60 %, в некоторых обломках встречаются фрагменты строматолитовых структур. Обломки сцементированы мелко-тонкозернистым доломитом.

Горизонт перекрывается переслаиванием аргиллитов серых, зеленовато-серых, вишнево-коричневых горизонтально- и линзовиднослоистых и мергелей глинистых серых, зеленовато-серых, горизонтальнослоистых плотных, крепких.

Верхняя часть подсвиты представлена переслаиванием известняков розовато-серых, редкими гнездами ангидрита, известковистых доломитов, доломитов и мергелей.

В скважине Чк-367 *паришинская свита*, выделенная по данным ГИС в интервале 1615–1289 м, мощностью 326 м подразделяется на две подсвиты: нижнюю и верхнюю на отметке 1457 м, данная граница по керну подчеркивается наличием прослоев доломитов, по данным ГИС, — уменьшением значений ГК.

Нижнепаришинская подсвита, выделенная в интервале 1615–1457 м, керновым материалом освещена только в верхней части разреза в интервале 1477,7–1457 м. По результатам описания керна интервал представлен вулканогенно-осадочными породами темно-серо-зелеными до черных, горизонтальнослоистыми, тонко-мелкоплитчатыми, участками трещиноватыми с редкими и тонкими прослоями доломитов тонко-микрозернистых в верхней части.

По результатам петрографических описаний пород, в шлифах подсвита представлена породами неясного генезиса, так как по составу её можно интерпретировать либо как аргиллитовую толщу с примесью послойно распределенного алевроитового материала, с послойной пигментацией рудным веществом и примесью пирокластического материала, либо как переслаивание туффигов алевро-пелитовых по классификации Владовца В.И. (Шванов и др., 1998) или туфоалевро-аргиллитов горизонтальнослоистых, текстура которых подчеркивается распределением глинистого и обломочного (алевритового) материала, а также послойным обогащением рудным веществом. Поскольку в данном случае мы имеем дело с палеотипными породами (достаточно древними и измененными), то состав основной массы, представленный в основном тонкочешуйчатым агрегатом почти изотропного хлорита и примеси гидрослюд, может и не вызывал бы вопроса, если бы не состав алевроитовых слоев, которые выделяются на общем фоне шлифов заметно более темным оттенком и состоят практически из одного кварца, редких чешуек слюд, единичных зерен полевых шпатов, сцементированных черным либо темно-коричневым минералом предположительно титанисто-железистого состава (от 1–3 до 10 % на шлиф). Полученные данные подтверждаются и результатами геохимических анализов — в породах данного интервала заметно выше значения массовой доли TiO₂ и

$Fe_2O_{3\text{общ}}$. Из определимых в шлифах рудных минералов часто присутствует пирит и лейкоксен, возможно присутствие титано-магнетита. Количество органического вещества (по результатам геохимических анализов на содержание в породе Сорг) не превышает фоновых значений. Форма зерен кварца изометричная, неправильная, а также удлиненно-уплощенная, треугольная, пикообразная, рогульчатая. Полевые шпаты представлены единичными зернами калиевых полевых шпатов и плагиоклазов с поперечным двойникованием. Слюды представлены удлиненными пластинками биотита (преобладает) и мусковита. Также в породе иногда присутствует карбонатный материал (не более 2–4 %). Постседиментационные изменения выражены в интенсивной хлоритизации, пиритизации.

Выделить в каждом случае на шлиф количество терригенного и пирокластического материала не предоставляется возможным, как и предположить его генезис, поэтому предложено обобщить полученные данные под общим названием **«вулканогенно-осадочная или туфогенно-осадочная толща»**.

Время образования пирокластике также остается пока под вопросом: извержение вулканов почти одновременное с осадконакоплением либо разрушение вулканогенной постройки более древнего возраста. В последнем случае породы будут называться вулканотерригенными — например, вулканомиктовые аргиллиты и т.д.

Одна из версий образования толщи, предлагаемая авторами, — это подводное излияние, гравитационная дифференциация по удельному весу и осаждение вулканогенного материала совместно с осаждением пеплового материала из воздуха различного размера (тонко- и мелкообломочного) в водный бассейн и примесью терригенного материала в различных соотношениях, что придает породе текстуру тонкой ритмичной, горизонтальной слоистости. Состав исходного материала также не совсем ясен, почти полная хлоритизация и гидрослюдизация пеплового материала позволяют предположить средний и основной состав, тогда как кварцевые алевритовые прослои, обогащенные рудным материалом, не исключают и кислый состав исходного вещества.

Верхнепаршинская подсвета, выделенная по данным ГИС в интервале 1457–1289 м, керновым материалом охарактеризована снизу в интервале 1457–1403,5 м и в верхней части в интервале 1308,8–1289 м. В нижней части подсветы выделен *чайкинский горизонт* (1457–1449 м), который, по сути, залегает в продолжающейся толще туффитов, описанных выше.

Чайкинский горизонт представлен неравномерным переслаиванием доломитов глинистых обломочных темно-серых (10–50 см) и вулканогенно-осадочных пород (20–40 см).

По данным описаний шлифов, отобранных из доломитовых прослоев, горизонт снизу сложен доломитами тонко- и микрозернистыми наклонно-, слабо- и волнисто-слоистыми, послойно обогащенными терригенной (5–8 %) и глинистой (3 %) примесью, с линзовидными стяжениями пирита, редкими интракластами. Далее вверх по разрезу доломиты становятся микрозернистыми псевдообломочными, брекчиевидными, неяснопятнистыми, сетчатыми. Обломки окружены пленкой из глинисто-органического или глинистого вещества, пигментированного окислами железа(?). В межобломочном пространстве зерна кварца (1,5 %) распределены рассеянно либо сгруппированно с пленочно-глинисто-органическим цементом, присутствуют и зерна хорошо ограненного (аутигенного) кварца, изредка отмечаются листочки бурого биотита. Глинисто-органическое вещество (до 2 %) присутствует рассеянно в микрозернистом доломите и пленками вокруг обломков, по геохимическим данным лишь в одном из образцов исследуемого горизонта содержание Сорг на породу составило 0,69 %. В порах (кавернах) либо получившихся трещинках — зерна доломита, возможно магнезита, терригенная примесь, аутигенный кварц и глинисто-органическое вещество, в редких порах — гипс. Перекрывается горизонт маломощным прослоем аргиллитов.

Далее вверх по разрезу продолжаются вулканогенно-осадочные отложения до глубины 1403,73 м, представленные по описанию керна переслаиванием туффитов темно-серо-зеленых, пиритизированных, тонко-, параллельно-, горизонтально-, неясно-, прерывисто-слоистых, изредка — нарушеннослоистых.

По данным описаний некоторых шлифов, в составе толщи присутствуют *интенсивно измененные туфы*: витрокластические, пепловые (пелитовые) и кристалло-витрокластические

пиритизированные с реликтовой миндалевидной текстурой за счет редких рассеянных «миндалинов» овальной, округлой формы, размером от 0,04 мм до 0,32 мм, выполненных хлоритом с пиритовой оторочкой либо с тонкой оторочкой из сидерита с пробегающим угасанием. Вокруг отдельных миндалинов наблюдается ореол из гидрослюды. Основная масса породы имеет в проходящем свете зеленовато-бурый оттенок, низкое до изотропного двупреломление, состоит из криптозернистого хлоритового, реже кремнистого материала, среди которого отмечаются редкие тонкие чешуйки слюд разной ориентировки. На фоне основной массы наблюдаются неравномерно и хаотично распределенные «псевдообломки» более темной окраски размером от 0,07 до 5,5 мм различной формы. Одна часть «обломков», возможно, представляет собой крупные чешуйки интенсивно гидратированного биотита с пробегающим погасанием, другая полностью выполнена хлоритовым материалом. Контуров некоторых «обломков» подчеркиваются частичной слюистой оторочкой. Кварц (до 5 %) алевритовой размерности рассеян по основной массе, реже сконцентрирован в небольшие скопления, его зерна треугольной, пикообразной, пластинчатой, дугообразной формы, в виде неправильных многоугольников, чистые, прозрачные, иногда замутненные, локально корродированные. Из акцессорных минералов присутствует шпинель, циркон, турмалин, из аутигенных — лейкоксен, пирит. В составе отдельных туфов отмечается карбонат (сидерит — 3 %) в виде призматических, скаленоэдрических выделений и оолитовых агрегатов радиально-лучистого строения. В отдельных образцах содержание пирита достигает 18%. В некоторых отмечаются участки ожелезнения. В верхней части толщи породы приобретают темно-вишневый оттенок за счет примеси гематита. Граница с вышележащим слоем волнистая, резкая по смене вещественного состава.

В верхней части вулканогенно-осадочной толщи залегают доломиты глинистые обломочные серые, темно-серые, массивные, неяснослоистые. Гравийно-плоскогалечные интракласты округлой, овальной, плоской формы ориентированы послойно, реже хаотично, различного состава, некоторые обломки имеют «свою» внутреннюю обломочную структуру. По данным описания шлифов, в породе отмечаются обломки: 1) доломитов (до 60 %) однородных (микро- и тонкозернистых) и с примесью различного количества глинистых (хлоритовых) включений, изометричной и вытянутой удлиненно-приплюснутой формы, которые имеют крустификационную оторочку из доломита со сферолитовым, радиально-лучистым погасанием, некоторые обломки имеют сетчато-петельчатое строение за счет многочисленных жилок из поперечно-волокнистого доломита, часть жилок переходит в цементирующее пространство; 2) глинистые (хлоритизированные) (до 10 %) имеют удлиненно-приплюснутую форму, возможно, развиты по обломкам вулканического стекла. Терригенная примесь (5 %) алевритовой размерности, представленная зернами кварца, полевых шпатов и слюд. Доломит в породе нескольких генераций: микро-тонкозернистый в составе обломков; более чистый крупными ромбовидными кристаллами в поровом пространстве; микро- и тонкозернистый образует крустификационные каемки и жилки с поперечно-волокнистым строением. Пирит распределен локально в поровом пространстве выделениями неправильной формы, возможно, совместно с ОВ. Лейкоксен — единичными выделениями. Цемент полиминеральный: 1) порово-пленочного, реже базального типа глинистый гидрослюдисто-хлоритовый (20 %) с буровато-зеленоватым оттенком, в некоторых участках имеет одновременное погасание, в разных участках по-разному насыщен алевритовой примесью (до 5 %); 2) цемент порового типа с зональным строением выполняет поры в следующей последовательности: а) глинистая (гидрослюдисто-хлоритовая) пленка по стенкам, б) доломит чистый мелко-среднезернистый с ромбовидными совершенными и несовершенными кристаллами, в) кремнисто-кварцевый чистый с мозаичным погасанием, выделениями неправильной заливообразной формы; г) кальцит мелко-среднезернистый расположен ближе к центральной части пор, иногда заполняет их центральную часть, д) гипс и ангидрит расположены только в центральной части пор. Комбинации минералов цемента различные, а последовательность выполнения одна. По мнению А.В. Ванна, вышеописанный образец содержит карбонатизированные обломки пемзы, так как порода имеет характерную флюидальную текстуру, а фрагменты отличаются пламенивидной формой («фьямме») с ращепленными, сетчатыми, растрепанными концами.

Выше по разрезу по данным ГИС можно предположить присутствие нескольких прослоев доломитов и мощную монотонную пачку мергелей до гл 1338 м, в которой постепенно начинают появляться прослои известняков и доломитов. По описанию керна, в интервале 1299,30–1308,8 м залегают мергели доломитовые и известковистые пиритизированные серовато-темно-зеленые, от массивных до неясно-, горизонтальнослоистых с прослоями известняков и доломитов микрофитолитовых.

В заключение можно отметить, что в составе паршинской свиты присутствует пирокластический материал. Геохимические коэффициенты, посчитанные по Юдовичу и предоставленные Бычковой Н.А., наряду с литологическими данными также предполагают наличие туффигов (значения фемического модуля равны 0,21–0,31), причем в разрезах не только скважины Чк-367, но и в Чк-279, что удивительно, но объяснимо, так как, возможно, пирокластический материал, попадая в карбонатный ил, быстро преобразовывался до полного исчезновения первичного облика.

Литература

Мельников Н.В. Венд-кембрийский соленосный бассейн сибирской платформы (стратиграфия, история развития). Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009. 148 с.

Мигурский А.В., Старосельцев В.С., Мельников Н.В., Рябкова Л.В. Опыт изучения Чайкинского поднятия — крупного объекта нефтегазопроисхождения работ на Сибирской платформе // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2010. № 4. С. 14–25.

Шванов В.Н., Фролов В.Т. и др. Систематика и классификации осадочных пород и их аналогов. СПб.: Недра, 1998. 352 с.

Шемин Г.Г., Терлеев А.А., Постников А.А. Особенности строения разреза вендско-нижнекембрийских отложений Сибирской платформы, вскрытых Чайкинской параметрической скв. 279 // Геология и минерально-сырьевые ресурсы Сибири. 2011. № 4 (8). С. 21–29.