



Нетипичные разрезы потенциально нефтематеринской баженовской свиты Западной Сибири

Аухатов Я.Г.¹, Ситдикова Л.М.²

¹ ООО «ЦСМРнефть» при Академии наук Республики Татарстан, г. Казань; yan-89178823520@yandex.ru

² Казанский (Приволжский) Федеральный университет, г. Казань; sitdikova8432@mail.ru

Типичные разрезы баженовской свиты мощностью 20–25 м сложены буровато-черными битуминозными ($C_{орг}$ 10–13%, участками до 20% массы породы), окремнелыми и пиритизированными аргиллитами. Карбонатное вещество в породе находится, в основном, в тонкорассеянном состоянии или присутствует в виде прослоев органогенных пород (ракушняков). Прослои и линзы кремнистого материала сложены радиоляритами. Среднее содержание кремнезема в них составляет 10–15%, а иногда доходит до 40%.

К нетипичным разрезам баженовской свиты относятся те разрезы, в которых присутствует терригенный материал, отмечается угленосность, фосфоритоносность, глауконитизация или наблюдается увеличение мощности до 100–180 м и т.д. Нетипичные разрезы получили название «аномальные разрезы» (АР), в последнее время к ним относят все новые типы разрезов, не соответствующие строению среднестатистических типичных разрезов. Доля их неуклонно растет в отдельно взятых месторождениях, что требует разработки их классификации.

«Аномальные разрезы» можно сгруппировать:

а) по возрасту песчано-алевролитовых пород участвующих в строении АР;

б) по условиям образования — подводно-оползневые, турбидитные, надвигово-сдвиговых деформаций;

в) по строению разрезов — различное взаимоотношение битуминозных и небитуминозных аргиллитов и песчано-алевролитовых слоев;

г) по составу пород — песчано-алевролитовые, фосфоритоносные, угленосные, глауконитизированные и т.д.

«Аномальным разрезам» баженовской свиты, посвящено большое количество опубликованных работ как авторитетных геологов (Ф.Г. Гулари, И.И. Нестеров, О.Г. Зарипов,

В.П. Сонич и др.), так и молодых, только начинающих изучать геологию Западной Сибири. Нами «АР» были выделены и изучались в ходе разбуривания Тевлинско-Русскинского месторождения, ранее они ошибочно выделялись как пласты ЮС₁ (Аухатов, 2001).

В настоящее время, обобщая литературные данные, можно выделить несколько точек зрения на причины возникновения АР баженовской свиты:

1) АР образовались в результате юрских подводно-оползневых дислокаций (К.И. Микулин и Г.Б. Острый; В.С. Бочкарев);

2) АР образовались в результате валанжинских подводно-оползневых дислокаций, расклинивших отложения баженовской свиты (Нежданов А.А.);

3) АР образовались в результате бокового заполнения осадочного бассейна, и с этой точки зрения баженовские битуминозные аргиллиты являются самыми глубоководными фациями клиноформного комплекса. Они фациально замещают в западном направлении породы менее глубоководных фаций и трансгрессивно перекрывают сформировавшиеся ранее ачимовские песчано-алевролитовые пласты (О.М. Мкртчян);

4) АР образовались в результате движения турбидитного потока на седиментационном склоне, который эродировал его и перетолжил присклоновые осадки псевдоабиссальной равнины (В.Ф. Гришкевич);

5) АР — продукты сверхдалних турбидитных потоков, которые занесли песчаный материал в центральные абиссальные части бассейна (Ф.Г. Гулари);

6) формирование АР тесно связано с грязевым вулканизмом, происходившим в период позднемезозойской тектоно-магмато-метасоматической активизации Западно-Сибирской плиты (В.Г. Колокольцев и А.И. Ларичев). Эта теория, отрицает связь

АР с формированием неокомского клиноформного комплекса;

8) АР – продукты развития мелководно-морских фаций вблизи палеоостровов (Зарипов, Сонич, 2001). На основе изучения керн скважин ряда площадей Западной Сибири, эти авторы отрицают связь песчано-алевролитовых прослоев баженовской свиты и ачимовских отложений. По их представлениям, более логично придерживаться мнения об одновозрастности песчаных прослоев с вмещающими их типичными баженовскими породами. Они допускают существование в волжском палеоморе морских пульсационных течений, которые периодически транспортировали с областей размыва ранее накопленный более грубый терригенный материал.

Перечисленные гипотезы противоречивы и отличаются друг от друга, как по вопросам возраста песчаных тел, так и по вопросам условий их осадконакопления. Все эти противоречия легко устраняются, если мы происхождения АР начинаем рассматривать с позиции тектоники и, в частности, с точки зрения надвиговых движений и их производной сдвиговой составляющей (Аухатов, 1990).

Л.Б. Рухин, изучая условия формирования нефтематеринских доманиковых отложений, показал их приуроченность к переходным структурам, сформированным в результате геотектонического сжатия, которые имели ограниченную связь с океаном (Рухин, 1961). В толще накопившихся в них осадков присутствуют терригенные породы, с которыми связаны месторождения углеводородов. В Среднеобской нефтегазоносной области АР баженовской свиты установлены на многих площадях. Структуры, к которым приурочены АР, располагаются субмеридионально, а между ними размещаются структуры, для которых не характерно развитие АР. Эта особенность, вероятнее всего, связана с историей развития структур осадочного чехла. Согласно М.А. Камалетдинову, Т.Т. Казанцевой и Ю.В. Казанцеву, структуры, контролирурующие месторождения нефти и газа, формировались в результате надвиговых движений (Камалетдинов и др., 1984). Структуры, сформированные во фронтальных частях надвигов, контролируют АР баженовской свиты, а тыловых частях надвигов АР не образовывались.

Анализ материалов сейсморазведки площадей многих месторождений, на которых наблюдается аномальное строение разрезов баженовской свиты, показывает, что эти разрезы приурочены к участкам надвигов (Рис. 1), хотя многие исследователи эти ма-

териалы трактуют иначе – как результат внедрения ачимовских толщ в баженовские отложения во время осадконакопления в неокомское время.

Одним из авторов настоящей статьи также было описано удвоение толщины георгиевской свиты (скв. 6426, 7115, Тевлинско-Русскинское месторождение) и пласта ЮС₁ (скв. 115, Тевлинско-Русскинское месторождение) в АР. Этот факт сложно объяснить вышеуказанными гипотезами, и поэтому нами было предложено надвиговое происхождение АР (Аухатов, 2001). Надвиговые подвижки, имевшие место в породах георгиевской свиты, привели к развитию микродиопиризма (скв. 215, Северо-Покачевское месторождение), к развитию стиллолитовых швов и фунтиковых текстур в карбонатных породах.

С нашей точки зрения, во время надвиговых движений произошло дробление глинистых известняков на отдельные обломки, при этом они вдоль перемещающихся поверхностей, возникли зеркала скольжения, будинаж. В зонах дробления образовались формы тел, которые, на первый взгляд, напоминают карбонатные конкреции, поэтому исследователями они часто рассматриваются как конкреции, но на самом деле эти тела имеют тектоническую природу. Пластичные аргиллиты внедряются в перетертые таким образом глинистые известняки под давлением и расклинивают их.

Именно надвиговые движения приводят к «скупиванию» осадочных пород в АР, где можно встретить песчано-алевролитовые породы ачимовских, васюганских отложений. Ввиду этого существуют описания различных типов строения баженовской свиты, их классификация имеет определенные трудности, если не учитывать их надвиговое происхождение. Например, нами были описаны разрезы скважин, в керне которых песчаники и алевролиты по минеральному составу (граувакковые аркозы) и наличию углистых и угольных прослоев близки к песчаным породам пласта Ю₁. Эти признаки не позволяют однозначно рассматривать их как ачимовские отложения. По нашему мнению, с учетом надвиговой гипотезы в классификации АР баженовской свиты необходимо выделить три группы АР:

1. разрезы, в которых песчаные прослойки в аргилитах представлены породами ачимовского возраста;
2. разрезы, в которых песчаные прослойки в аргилитах представлены породами васюганского облика;
3. разрезы, в которых песчаные прослойки в аргилитах представлены одновозраст-

ными с ними породами.

Одновозрастные с аргиллитами терригенные породы в прослоях образовались, в основном, в преднадвиговых депрессиях и фронтальных частях надвигов с мелководными условиями осадконакопления. Именно в таких мелководных условиях при сопряжении их с относительно глубоководными создались условия для апвеллинга, что привело к накоплению фосфоритовых конкреций.

Во время надвиговых движений георгиевские и васюганские отложения были выведены на дневную поверхность, происходила их денудация, перенос и накопление продуктов разрушения в зонах аккумуляции. В этих зонах, в результате ритмичной седиментации, происходило накопление то терригенного материала, то обогащенного органическим веществом глинистого материала, что в результате диагенеза осадков привело к формированию разреза с переслаиванием терригенных пород и битуминозных аргиллитов. Одним из авторов статьи описан пиритизированный песчаный слой в битуминозных аргиллитах баженовской свиты, в котором пиритизация развивается по глауконитовым зернам, поступившим в осадок во время разрыва георгиевской свиты (Южно-Ягунское месторождение). Денудация могла достигать разных уровней васюганской свиты.

Таким образом, анализ материалов АР баженовской свиты показывает, что наиболее перспективными являются зоны «скупивания», так как они подвергались жестким условиям геодинамического сжатия и в них возникали условия аномального высокого пластового давления (АВПД). Стоит отметить, что важным элементом механизма миграции углеводородов Дж.М. Хант (1982) считает именно зоны АВПД. При нарастании давления в определенные временные промежутки, нефть и газ в таких системах прорывались по ослабленным трещиноватым зонам нефтематеринских пород и формировали залежи в вышележащих неоконских резервуарах, после система вновь изолировалась, в ней вновь нарастало давление.

Нефть в АР могла поступать из нижележащих продуктивных пластов в результате вертикально-латеральной миграции во время разрушения флюидоупора. Кроме того, баженовская свита является нефтематеринской и в жестких термобарических условиях, возникающих во время надвиговых движений, могла продуцировать и продуцирует по настоящее время нефтяные залежи УВ (Аухатов, 2001).

Важной особенностью АР баженовской свиты являются положительные контрастные локальные температурные аномалии на общем площадном фоне. Большинство исследователей связывает природу локальных тепловых аномалий с повышенной радиоактивностью, преобразованием ОБ и другими процессами, протекающими в баженовской свите. Однако пространственное совпадение зон аномальных температур и современных вертикальных движений земной коры указывают на их связь с активными надвигами, когда рост температуры происходил за счет перехода механической энергии в тепловую. По времени образования температурные аномалии являются новейшими, так как, по расчетам, продолжительность их существования не превышает 5–10 тыс. лет.

Однако пространственное совпадение зон аномальных температур и современных вертикальных движений земной коры указывают на их связь с активными надвигами, когда рост температуры происходил за счет перехода механической энергии в тепловую. По времени образования температурные аномалии являются новейшими, так как, по расчетам, продолжительность их существования не превышает 5–10 тыс. лет.

Литература

- Аухатов Я.Г. Влияние надвиговых движений на характер строения продуктивных пластов Тевлинско-Русскинского месторождения (Среднее Приобье, Западная Сибирь) // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. IV научно-практическая конференция. Ханты-Мансийск: Путиведь, 2001. С. 399–401.
- Аухатов Я.Г. Тектонические условия среза обсадных колонн в нефтегазодобывающих районах // XV Губкинские чтения «Перспективные направления, методы и технологии комплексного изучения нефтегазоносности недр» М., 1999. С. 9.
- Хант Дж. Геохимия и геология нефти и газа. М.: Мир, 1982. 794 с.
- Зарипов О.Г., Сонич В.П. Новый тип разреза баженовской свиты и перспективы увеличения извлекаемых запасов на территории деятельности «Сургутнефтегаз» // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО. Ханты-Мансийск, 2001. С. 143–153.
- Камалетдинов М.А., Казанцев Ю.В., Казанцева Т.Т. Механизм формирования нефтегазоносных структур Западно-Сибирской плиты // М.В. Муратов (отв. ред.) и др. Тектоника молодых платформ. М.: Наука 1984. С. 77–94.
- Рухин Л.Б. Основы литологии. Л.: Гостоптехиздат, 1961. 779 с.

Atypical sections of the potentially oil-producing Bazhenovo Formation in Western Siberia

Aukhatov Ya.G.¹, Sitdikova L.M.²

¹ The Center for Improving Oil Development Methods, LLC of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, Kazan; yan-89178823520@yandex.ru

² Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan; Sitdikova8432@mail.ru

Typical sections of the Bazhenovo formation with a thickness of 20–25 m are composed of brownish-black bituminous (with organic content 10–13%, locally up to 20% of the rock mass), siliceous and pyritic mudstones. Typical sections of the Bazhenovo formation include those sections with terrigenous material, carbon, phosphorites, glauconitization or intervals with increasing of thickness up to 100–180 m. Atypical sections are called "abnormal sections" (AR). Recently, they include all new types of sections that do not correspond to the structure of the average typical sections. The analysis of seismic data of many oil fields, where the anomalous structure of the sections of the Bazhenovo formation is observed, shows that these sections are confined to the thrust zones.