на 50 м от кровли доюрских отложений приток воды составил 167,8 м^3/сут. В скв. 22 подняты доломиты с многочисленными трещинами, мелкими кавернами с признаками нефти. В 2010 году в рамках работы по восточной части ХМАО — Югры И. В. Гончаровым были выполнены хромато-масс-спектрометрическое исследование и генетическая типизация 39 образцов нефти. Отмечено, что источники нефти Котыгъеганского месторождения связаны с палеозойскими и более древними морскими нефтематеринскими породами (Grandtham, 1988; Peters, 2005).

Таким образом, карбонатные отложения достаточно широко развиты в центральной части Западно-Сибирской плиты. Из них получены максимальные дебиты нефти. Нефтегазоносность карбонатов, как правило, отмечается в верхней части разреза и связана с рифовыми постройками, которые в основном приурочены к прибортовым частям глубоких впадин фундамента. Поиск таких объектов осложнен их малыми размерами, которые по данным бурения, как правило, не превышают 2–3 км. Надежное картирование малоразмерных рифов возможно только по материалам более детальных геофизических работ (метод магнитотеллурического зондирования (МТЗ) и др.).

Библиографический список

1. Бочкарев В. С., Чувашов Б. И. Уралиды и неомобилизм // Горные ведомости. – 2014. – № 12 (127). – С. 6–17.
2. Чувашов Б. И., Яцканич Е. А. К стратиграфии и палеотектонике палеозоя Ханты-Мансийской впадины (Западно-Сибирская плита) // Доклады академии наук. – Екатеринбург, 2003. – Т. 388, № 6. – С. 784–787.
3. Гилязова С. М., Сиднев А. В. Литология и вещественный состав палеозой-триасовых образований Южно-Галяновского и Мытаяхинского участков Фроловского мегапрогиба Среднего Приобья в свете проблем нефтегазоносности бассейна // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 6. – С. 55–58.
4. Палеозойские фациальные мегазоны в структуре фундамента Западно-Сибирской геосинеклизы / Е. А. Елкин [и др.] // Геология и геофизика, 2007. – Т. 48, № 6. – С. 633–650.
5. Исаев Г. Д. К палеогеографии Западно-Сибирской геосинеклизы на рубеже раннего и среднего карбона // Горные ведомости. – 2016. – № 1–2 (140–141). – С. 46–50.
6. Геологическое строение и нефтегазоносность Ханты-Мансийской площади / А. В. Тугарева [и др.] // Пути реализации нефтегазового и рудного потенциала ХМАО — Югры: материалы XV науч.-практ. конф. – Т. 2. – Ханты-Мансийск, 2012. – С. 85–97.

Сведения об авторах

Мороз Мария Леонидовна, *научный сотрудник лаборатории геологии юрских и доюрских отложений, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана, г. Тюмень, тел. 8(3452)621896*

Тугарева Аделина Вольдемаровна, *заведующий лабораторией геологии юрских и доюрских отложений, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана, г. Тюмень, тел. 8(3452)621896, e-mail: tugoreva@crru.ru*

Information about the authors

Moroz M. L., *Researcher of the Laboratory of Geology of Jurassic and Pre-Jurassic Sediments, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, phone: 8(3452)621896*

Tugareva A. V., *Head of the Laboratory of Geology of Jurassic and Pre-Jurassic Sediments, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, phone: 8(3452)621896, e-mail: tugoreva@crru.ru*

УДК 550.8

АНОМАЛЬНЫЕ РАЗРЕЗЫ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ: ВЗГЛЯД ЧЕРЕЗ ПОЛВЕКА ПОСЛЕ ОБНАРУЖЕНИЯ

ANOMALOUS SECTIONS OF BAZHENOV SUITE: A VIEW THROUGH FIFTY YEARS AFTER DISCOVERY

А. А. Нежданов, С. Ф. Кулагина, В. А. Корнев, Ф. З. Хафизов

A. A. Nezhdanov, S. F. Kulagina, V. A. Kornev, F. Z. Khafizov

Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень

ООО «Газпромгеологоразведка», г. Тюмень

Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана, г. Тюмень

Ключевые слова: баженовская свита; ачимовская толща; глубокое бурение; залежи нефти и газа

Key words: Bazhenov suite; Achimov strata; deep drilling; oil and gas deposits

Зоны аномальных разрезов (АР) — это обширные зоны, в которых прослои битуминозных глин баженовской свиты (волжский ярус — берриас) залегают значительно выше своего нормального стратиграфического положения, на разных уровнях от нижележащих реперных поверхностей (келловейский, кимериджский маркирующие горизонты). Общая мощность АР, фиксируемая по нижнему и верхнему прослоям битуминозных пород, достигает на отдельных площадях 160–210 м против 25–30 м средней мощности битуминозных глин. Для интервалов АР характерны интенсивная дислоцированность пород, наличие разнонаправленных трещин, резких, тектонических контактов, следов оползания и смятия осадков и другие признаки, однозначно свидетельствующие о связи этих разрезов с какими-то аномальными, катастрофическими явлениями. Правильное понимание генезиса АР имеет важное значение не только для познания процессов позднеюрской и неокомской седиментации и истории развития Западно-Сибирского седиментационного бассейна, но и для решения практических задач нефтегазовой геологии, поскольку с АР связаны многочисленные залежи нефти. В настоящее время по поводу образования АР нет единой точки зрения.

Изучению АР посвящены исследования В. П. Алексеева, С. Р. Бембеля, М. А. Бордюг, Ю. В. Брадучана, С. Н. Варламова, В. Ф. Гришкевича, Л. А. Задоенко, О. Г. Зарипова, Ю. Н. Карогодина, В. К. Комиссаренко, В. А. Корнева, Т. А. Коровиной, К. И. Микуленко, О. М. Мкртчяна, Г. П. Мясниковой, А. А. Нежданова, И. И. Нестерова, Е. В. Николаевой, Г. Б. Острого, З. Я. Сердюк, К. Г. Скачека, Л. Д. Слепокуровой, С. Н. Смолина, В. П. Сонича, Е. Н. Трофимовой, Л. Л. Трусова, Н. Н. Туманова, Г. Д. Ухловой, И. Н. Ушатинского, Ю. В. Филипповича, Г. С. Ясовича и др., результаты которых изложены в многочисленных публикациях [1–25]. Впервые АР в Западной Сибири были описаны К. И. Микуленко и Г. Б. Острым [13] как подводно-оползневые дислокации. Позднее, наряду с этой, наиболее очевидной, по нашему мнению, точкой зрения, появились мнения о том, что АР отнюдь не аномальные, а обычные члены нормальных фациальных последовательностей позднеюрских [8, 25] либо неокомских [5, 14] отложений, что это проявления активных тектонических движений [7, 23], в том числе сдвиговых дислокаций позднеюрско-неокомского возраста [24].

Новые гипотезы о природе АР основаны, как правило, на результатах локального и зачастую одного методного их изучения и часто связаны с неприятием клиноформной модели неокома. Обычно полностью игнорируются уже хорошо известные особенности строения АР. Многочисленные исследователи, открывающие (для себя) это довольно необычное для Западной Сибири явление, опираются преимущественно на свои материалы, не анализируя результаты ранее проведенных исследований. Поэтому мы считаем необходимым изложить имеющиеся в нашем распоряжении данные о строении и распространении АР в региональном плане, обсудить представления о природе АР и дать анализ обоснованности имеющихся точек зрения на их происхождение.

По керновому материалу установлено, что в этих зонах битуминозные породы интенсивно дислоцированы (вплоть до углов падения в 45–90°), расколоты многочисленными трещинами, расчленены на отдельные прослои и линзы. Для АР характерно развитие оползневых и флюидальных текстур, нептунических даек, зеркал скольжения. Таким образом, литологическая характеристика пород АР однозначно свидетельствует о катастрофическом, аномальном по отношению к обычным седиментационным процессам способу их накопления. В АР битуминозные породы по составу и облику не отличаются от пород баженовской свиты нормальных разрезов баженовского горизонта [15, 16]. Глинистые небитуминозные породы и песчаники в АР по облику идентичны отложениям неокома. Имеются палеонтологические и палинологические данные, свидетельствующие о неокомском возрасте небитуминозных пород АР (характерные спорово-пыльцевые комплексы, микрофауна, остатки неокомских двустворок [15–17, 20]). В битуминозных разно-

стях установлены многочисленные отпечатки аммонитов волжского (титонского) возраста [15, 20]. Можно констатировать, что имеющаяся, хотя и ограниченная информация о возрасте и составе пород АР свидетельствует о разновозрастности битуминозных и сероцветных отложений. Первые имеют волжский (титонский) возраст, вторые — неокомский. Большинство зон АР ориентированы согласно простиранию неокомских шельфовых террас и обнаруживают непосредственную связь с зонами повышенных толщин ачимовской толщи [17].

Другой важной чертой АР является их стратиграфическая ограниченность снизу — в подавляющем большинстве случаев в зонах АР ниже подошвы георгиевской (абалакской) свиты наблюдается нормальная в структурном и стратиграфическом плане последовательность залегания пород. Выше кровли АР, соотносимой с верхним пластом битуминозных глин, следов аномальности или тектонической дислоцированности также не отмечено. Вместе с тем установлена приуроченность многих АР к тектонически активным зонам (разломы, выделяемые по данным сейсморазведки МОГТ, грави- и магниторазведки, контрастные структурные формы).

АР вскрыты бурением и закартированы по данным сейсморазведки МОГТ преимущественно в южной и центральной частях Западно-Сибирского бассейна. Лишь в последние годы достоверно установлены АР на территории ЯНАО: в Надым-Пурской (Западно-Ягенетский ЛУ и Ямсовейское месторождение), Пур-Тазовской (Северо-Самбургское, Ярояхинское месторождения) и Ямальской НГО (Северо-Тамбейское месторождение) нефтегазоносных областях (НГО). Размеры зон АР закономерно сокращаются в направлении с юга на север. На территории Тюменской области (юг Западно-Сибирского нефтегазоносного бассейна) по данным сейсморазведки МОГТ и бурения установлена зона АР площадью более 30 тыс. км^2, в Широтном Приобье площади отдельных зон развития АР достигают первых тысяч км^2, в северной части распространения АР — только первых сотен и десятков км^2.

Возникает вопрос: почему АР широко развиты в южной половине Западной Сибири и слабо проявлены в арктических ее районах? Темпы неокомского осадконакопления в северной части Западно-Сибирского бассейна были более высокими, чем на юге. Тектоническая активность, выражающаяся через амплитуды структурообразующих тектонических движений, в северных районах также более значительна, чем в южной и центральной частях Западной Сибири.

Вероятно, вследствие более высокой тектонической активности и способности к прогибанию земной коры на севере Западной Сибири это прогибание происходило более спокойно и не сопровождалось землетрясениями. В южных районах с более неоднородным строением коры, под действием накапливавшихся неокомских осадков отдельные блоки испытывали резкое погружение, сопровождавшееся многочисленными землетрясениями, вызывавшими формирование гигантских оползней.

Нарушенное залегание битуминозных глин в зонах с АР однозначно зафиксировано сейсморазведкой МОГТ 2D и 3D на различных месторождениях нефти и газа Западной Сибири. Особенно впечатляющим выглядит строение АР на срезах куба сейсмоданных МОГТ 3D по Кальчинскому месторождению. Здесь можно выделить несколько крупных (или гигантских) пластин битуминозных глин, разбитых многочисленными трещинами и имеющих различное залегание. Протяженность этих пластин составляет более 10 км (рис. 1). Вместе с тем установлено, что во многих случаях АР небольшой мощности в сейсмическом волновом поле не выражены из-за ограниченной вертикальной разрешенности сейсмического метода разведочной геофизики [10].

Различные гипотезы формирования АР. В группе гипотез синхронности глинистых и обломочных пород АР первый — Г. С. Ясович [25], который раньше других предположил, что песчаные отложения аномальных разрезов — это осадки крупной позднеюрской реки, впадавшей в западно-сибирское море с северо-востока и

размывавшей битуминозные глины. Эта река, как и ее авандельтовые продолжения, казались в 1982 г. фантастическими, в дальнейшем, наличие крупной речной системы на востоке подтвердилось бурением [17], а кимериджские и оксфордские песчаники, связанные с этим источником сноса, были обнаружены в центральных и даже западных частях бассейна (Известинское, Комсомольское, Северо-Комсомольское, Ямсовейское, Западно-Юбилейное месторождения и др.). Однако эта река и ее авандельта к АР никакого отношения не имела, поскольку песчаники попадали в АР сверху. Эта гипотеза, по крайней мере, учитывала, что баженовская свита имеет волжский возраст и формировалась около 5 млн лет, что подтверждено тысячами находок архистратиграфической фауны аммонитов.

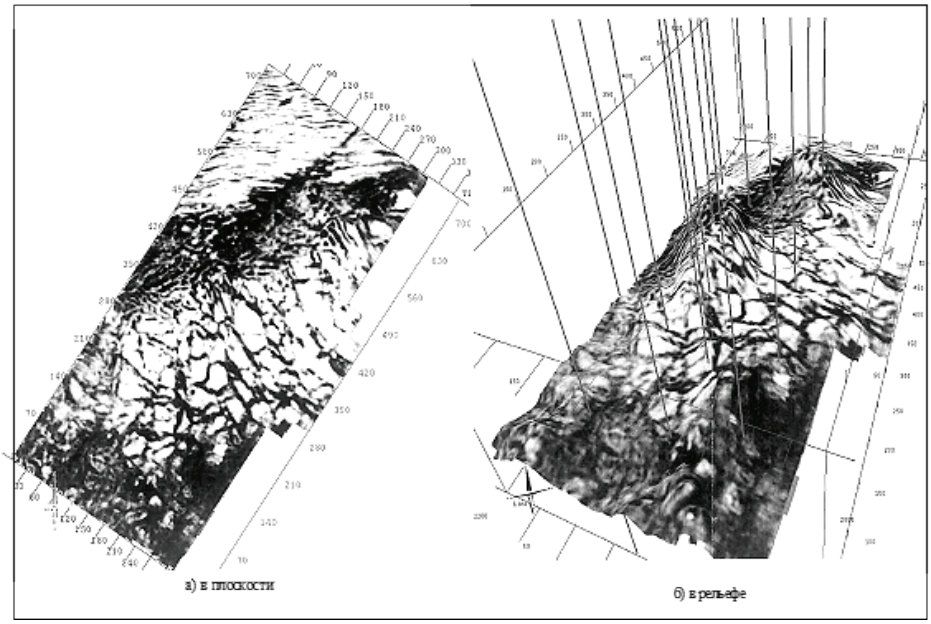

Рис. 1. ***Строение аномальных разрезов на Кальчинском месторождении нефти по данным сейсморазведки МОГТ 3D***

Близкая по возрасту глинистых и обломочных компонентов АР модель формирования АР была предложена О. Г. Зариповым и В. П. Соничем [8], которые считают битуминозные глины и песчано-алевритовые прослои в них одновозрастными, но связывают накопление обломочных пород не с палеорекой и ее дельтой, а с обширными палеоостровами в волжском море, на которых были выведены на поверхность и размывались отложения васюганской и даже тюменской свит (пласты $Ю_1$ и $Ю_2$). Однако размыва васюганской и тюменской свит в зонах АР и вблизи них не установлено. Наоборот, типичной чертой АР является их проявление только выше георгиевской свиты, которая была прочной «конкреционной мостовой», или «панцирем» [4, 15]. Более того, мнение о баженовской свите как о мелководной, сильно противоречит многочисленным свидетельствам ее глубоководности, включая палеоэкологические наблюдения [9] и значительные (200–500 м) вертикальные амплитуды позднеюрских и неокомских клиноформ, отражающие глубину волжско-неокомского моря [17].

Более известна седиментологическая модель формирования АР О. М. Мкртчяна [14], в соответствии с которой битуминозные баженовские глины, являющиеся самыми западными, наиболее глубоководными звеньями неокомских клиноформ, перекрывают песчано-алевритовые осадки ачимовской толщи. Этой точке зрения

противоречат высокая степень дислоцированности пород АР, волжский возраст битуминозных глин, в том числе и в зонах АР. К тому же в последнее время установлено, что мнение об омоложении битуминозных глин за счет неокомских клиноформ не слишком обосновано — берриас-валанжинский возраст битуминозных глин значительной толщины связан с их накоплением в прогибах позднекиммерийского заложения и, скорее всего, обусловлен эндогенными процессами [18].

В работе С. Н. Варламова и Г. Д. Ухловой [5], на основе сейсморазведочных и скважинных материалов, также сделан вывод о том, что аномальные разрезы представляют собой нормальный фациальный ряд глубоководного осадконакопления с формированием западнее зон аномальных разрезов битуминозных глин более молодого возраста, чем на востоке, что подтверждает точку зрения на природу АР О. М. Мкртчяна. Авторы [5] считают, что аномальные разрезы синхронны как ачимовской толще, так и баженовской свите, которая диахронна. То обстоятельство, что этот фациальный ряд не подтверждается палеонтологически, они игнорируют, как и явную дислоцированность и аномальность этих разрезов, что прекрасно видно на сейсмических разрезах и кубах сейсмоданных.

Близкий вывод по поводу генезиса АР делает и В. П. Алексеев с соавторами [1]. На основании изучения керна по скважинам Юккунской площади (Северо-Покачевское месторождение) они приходят к выводу об отсутствии аномальности в АР и объясняют появление песчаников между пластом $Ю_1$ и баженовской свитой в скв. 211 обычными фациальными замещениями. Неокатанные обломки битуминозных глин в АР они связывают с незначительностью их переноса. Согласиться с точкой зрения этих авторов также нельзя, поскольку стоящие «на голове» прослои, рваные, тектонические контакты, многочисленные трещины, фиксируемые как в керне, так и по материалам сейсморазведочных работ МОГТ 3D, не позволяют считать АР нормальной стратиграфической последовательностью. В. П. Алексеев и др. ссылаются на принцип «бритвы Оккама» — о ненужности объяснения сути простых явлений сложными доказательствами, применительно к привлечению нами для объяснения природы АР. Цитируют они и В. Т. Фролова [26], который (в методическо-философском плане) призывал не увлекаться привлечением эндогенных факторов для объяснения процессов осадочного породообразования. Тем не менее, В. Т. Фроловым в его известной монографии «Генетическая типизация морских отложений» [27] выделена группа коллювиальных морских отложений, в которую входят подводно-обвальные накопления и подводно-оползневые отложения, связанные с землетрясениями и цунами. То есть влияние землетрясений и их катастрофических последствий, например цунами, В. Т. Фролов рассматривает как обычный геологический фактор, контролирующий процесс осадконакопления.

Существует и тектоническая группа гипотез формирования АР, авторы которых связывают их с разнообразными тектоническими движениями. А. П. Соколовский и Р. А. Соколовский [23] обосновывают образование АР воздыманием отдельных тектонически активных блоков и размывом ранее накопившихся битуминозных осадков. Эта гипотеза не объясняет наблюдаемых особенностей строения АР (отсутствие эрозии подстилающих осадков, трещиноватость пород, их дислоцированность). Кроме того, авторы игнорируют клиноформное строение неокома, а в таком случае объективно понять и объяснить особенности строения разрезов (АР — это неокомские образования, чему имеются доказательства [15–17, 20]) они не могут.

Близкую, так называемую клавишную теорию образования АР выдвигает И. С. Гутман на основе детальной корреляции неокомско-юрского интервала разрезов с применением оригинальной авторской методики [7]. Согласно его теории, АР формировались одновременно по всей территории, а резкие скачки собственно баженовской свиты являются следствием клавишных блоковых погружений по конседиментационным разломам. Эти же тектонические движения сформировали и неокомские клиноформы. Хотелось бы увидеть геологический разрез, из которо-

го стал бы понятным клавишно-тектонический механизм образования АР и неокомских клиноформ, и который бы соответствовал реально наблюдаемому строению юрских и неокомских отложений, в том числе и по сейсморазведочным данным. Представляется, что такой разрез нарисовать просто невозможно.

Существует и еще более экстремистская точка зрения на строение АР в частности, и на строение неокомских отложений вообще, согласно которой и АР, и неокомские клиноформы образовались из-за масштабных надвигов [12]. Этот вывод получен только на основании нарушенного залегания пород в АР. Авторов работы [12], во-первых, не смущает тот факт, что клиноформное строение неокома, характерное для бассейна в целом, достаточно изученное сейсморазведкой МОГТ и бурением, однозначно является седиментационным. Во-вторых, их совершенно не удивляет отсутствие следов надвигов в подстилающих АР отложениях,в первую очередь в фундаменте. Поэтому воспринимать их утверждения как научно обоснованные не стоит.

Ю. В. Филиппович [24] также связывает формирование АР с тангенциальными тектоническими движениями — надвигами. А. И. Тимурзиев — со структурами горизонтального сдвига (СГС), Я. Г Аухатов — также с надвигами. Трудно предполагать, как отмечено выше, существование надвигов и СГС в узком стратиграфическом уровне и отсутствие их в более глубоких горизонтах, например на уровне фундамента. Не отмечено и пространственной связи АР с СГС — аномальные разрезы наиболее широко развиты и там, где структур горизонтального сдвига не установлено (юг бассейна).

Оригинальные воззрения на природу АР развивает В. Ф. Гришкевич вместе с соавторами [6, 22], считая причиной возникновения АР дефицит плотности битуминозных глин по сравнению с подстилающими породами и перекрывающими осадками, вызывающими их всплывание. Хотя этот вывод подкреплен физическим моделированием и не вызывает принципиальных возражений, мы считаем ответственными за формирование АР в первую очередь тектонические процессы. Иначе бы баженовские осадки залегали среди неокома на всей территории бассейна. С аномальными физическими свойствами битуминозных глин связана масштабность проявлений АР. Наличие же газогидратов на севере бассейна, которые препятствовали образованию АР, нельзя ни подтвердить, ни опровергнуть. Однако эта гипотеза выглядит надуманной, а судя по составу битумоидов баженовской свиты, весь Западно-Сибирский бассейн в поздней юре являлся ареной нефтенакопления, а не газонакопления.

Зачастую неприятие сейсмотурбидитной модели образования АР в Западной Сибири основано не на конкретных особенностях строения этих отложений, а на сложившемся стереотипе в представлениях о Западной Сибири как о типичной платформе со спокойным тектоническим режимом. Однако Западно-Сибирский бассейн — это бассейн рифтогенного типа, а рубеж юры и мела — это период активизации тектонических движений в рифтовой системе Земли. В Западной Сибири на рубеже юры и мела проявились структуроформирующие движения, резко возросли скорости осадконакопления. Неокомская седиментация в рассматриваемом бассейне характеризуется, с учетом проградации, «лавинными» скоростями (до 2 000 Б), в то время как в поздней юре даже на северо-востоке скорости седиментации не превышали 100 Б. В системе рифтов на рубеже юры и мела произошел разогрев, что отражается в наличии омоложенных датировок возраста магматических пород в 130–140 млн лет (вблизи границы юра — мел, начало неокома). По высоким значениям стандартного отклонения толщин баженовской свиты установлено, что с временем ее формирования связан этап структуроформирующих тектонических движений [17]. Сравнительно недавно стало понятным, что активизация тектонических движений на рубеже юры и мела — это проявление позднекиммерийской фазы складчатости, которая в Западной Сибири явилась отражением начала спрединга в Северном Ледовитом океане, причем позднекиммерийские прогибы с увеличенными толщинами верхней юры — берриаса локализованы в

прогибах, вытянутых субпараллельно Уральскому складчатому поясу [18]. Представляется, что часть таких прогибов ранее была отнесена к зонам АР (Когалымская вершина, Ватлорская и Западно-Котухтинская площади). Для них характерны увеличение толщин верхнеюрско-берриасского интервала разреза, отсутствие обломочных пород и дислоцированности пород, меридиональная ориентировка и небольшая ширина таких зон [10].

П. П. Иванчуком [28] было описано широкое распространенное явление гидровулканизма в тектонически активных областях, приводящее к нарушению сплошности пород и даже перемещению отдельных блоков и крупных обломков на более высокие стратиграфические уровни за счет действия глубинных флюидных (парогазовых и жидких) потоков, обладающих колоссальным давлением. Аналогичное происхождение АР в Западной Сибири, с нашей точки зрения, вполне возможно, однако морфологические особенности большинства АР свидетельствуют в пользу подводно-оползневой гипотезы их образования. По крайней мере, так мы считали до недавнего времени, но новые разновидности АР, закартированные по данным сейсморазведки МОГТ 3D О. М. Горским и А. С. Пережогиным (ООО «Газпром геологоразведка») на Северо-Тамбейском и Вынгапурском месторождениях (ЯНАО), позволяют считать, что в отдельных случаях АР могли образоваться за счет активных флюидодинамических процессов (гидро-грязевулканизм, газовые трубы). Это небольшие и округлые в плане (первые км^2) структуры, на которых баженовская свита сорвана, как пробка от шампанского, и залегает в качестве отдельного блока в ачимовских отложениях (рис. 2). Вокруг сорванного блока баженовских глин хорошо заметно округлое темное пятно диаметром около 10 км. Его наличие, вероятно, свидетельствует о сильных вторичных изменениях пород под действием глубинной дегазации Земли. Подобная картина сейсмической записи наблюдается и южнее — на Кустовой и Западно-Котухтинской площадях.

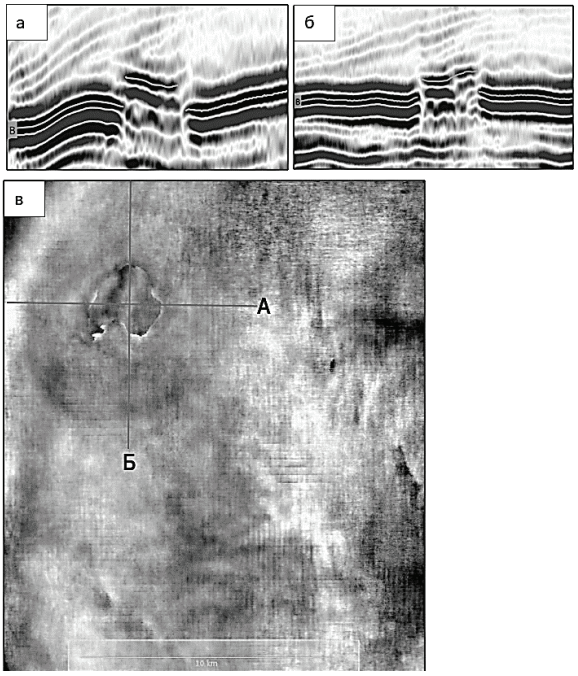

Рис. 2. ***Аномальный разрез баженовской свиты на Вынгапуровском месторождении:***
а, б — фрагменты временных сейсмических разрезов по направлениям А и Б, соответственно;
в — срез куба амплитуд по ОГ Б (баженовская свита)

Таким образом, утверждение о связи АР с продуктивностью ачимовской толщи значительно преувеличено из-за изучения большинства АР в Сургутском и Нижневартовском нефтегазоносных районах (НГР) [3, 4, 12, 19], где АР много, и все

они в той или иной мере связаны с ачимовскими залежами нефти. Если рассматривать Западно-Сибирский бассейн в целом, то мнение о связи нефтегазоносности ачимовских отложений с АР отнюдь не бесспорно, так как на Ямбургском и Уренгойском нефтегазоконденсатных месторождениях АР нет, а запасы нефти, газа и конденсата их ачимовских залежей существенно превышают запасы и ресурсы всех нефтяных ачимовских залежей ХМАО — Югры, вместе взятых. Однако детальное изучение АР и правильное понимание их природы, как уже отмечено, необходимы для достоверного моделирования залежей УВ, с ними связанных.

Сейчас, в отличие от первых этапов изучения АР, большинству исследователей уже понятно, что песчаные резервуары АР являются продолжением ачимовской толщи — части неокомских клиноформ. Также очевидно, что реальный структурный план в зонах АР соответствует не кровле, а подошве битуминозных глин. Это, пожалуй, и является наиболее важным в практическом плане выводом, подводящим итог 50-летнему изучению АР.

Библиографический список

1. К вопросу о генезисе «аномальных» разрезов баженовской свиты (на примере Юккунского участка Северо-Повховского месторождения) / В. П. Алексеев [и др.] // Состояние, тенденции и проблемы развития нефтегазового потенциала Западной Сибири. Материалы междунар. академ. конф. – Тюмень, 2008. – С. 229–239.
2. Бембель С. Р., Задоенко Л. А. Природа аномальных разрезов баженовской свиты на Южно-Ватьеганской площади (верхняя юра Западной Сибири) // Бюл. МОИП. Геология. – Т. 68, вып. 1. – М., 1993. — С. 115–119.
3. Бембель С. Р., Цепляева А. И. Геологическое строение и некоторые особенности формирования аномальных разрезов баженовской свиты в Западной Сибири // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2014. – Т. 3, № 10. – С. 7–17.
4. Особенности строения и формирования аномального разреза баженовской свиты на примере Северо-Конитлорского месторождения / М. А. Бордюг [и др.] // Геология нефти и газа. – 2010. – № 1. – С. 32−40.
5. Варламов С. Н., Ухлова Г. Д. Модель формирования и прогноз нефтеносности аномальных разрезов баженовской свиты центральной части Западно-Сибирской плиты // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО — Югры. IX науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2006. – Т. 1. – С. 176–184.
6. Геомеханическая модель формирования аномальных разрезов баженовской свиты: физическое моделирование и практическое применение / В. Ф. Гришкевич [и др.] // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. – 2017. – № 3. – С. 33–47.
7. Особенности геологического строения аномальных разрезов в верхнеюрских и ачимовских отложениях Кечимовского месторождения / И. С. Гутман [и др.] // Нефть. Газ. Новации. – 2013. – № 2 (169). С.15–22.
8. Зарипов О. Г., Сонич В. П. Новый тип разреза баженовской свиты и перспективы увеличения извлекаемых запасов на территории деятельности ОАО «Сургутнефтегаз» // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО — Югры: материалы IV науч.- практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2001. – С. 143−153.
9. Захаров В. А. Условия формирования волжско-берриасской высокоуглеродистой баженовской свиты Западной Сибири по палеоэкологии // Эволюция биосферы и биообразования. К 70-летию А. Ю. Розанова. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – С. 552–568.
10. Кулагина С. Ф., Баянов И. А., Мырзак Е. Г. Сейсмогеологические аспекты выделения зон аномальных разрезов баженовской свиты на территории ХМАО — Югры // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО — Югры. Материалы XX науч.-практ. конф. – Т. 1. – Ханты-Мансийск, 2017. – С. 195–209.
11. Курсин С. В., Наумов А. Л., Онищук Т. М. Особенности строения отложений баженовской сваты на площадях Среднего Приобья // Проблемы нефти и газа Тюмени. – 1984. – Вып. 61. – С. 6−9.
12. Макроизучение керна. К вопросу о формировании аномальных разрезов баженовской свиты и клиноформного строения неокомского комплекса / Е. Н. Трофимова [и др.] // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО — Югры. XI науч.-практ. конф. – Ханты-Мансийск, 2008. – Т. 1. – С. 240–259.
13. Микуленко К. И., Острый Г. Б. Оползневые образования в мезозойских отложениях Западно-Сибирской низменности // Литология и полезные ископаемые. – 1968. – № 5. – С. 111–118.
14. Мкртчян О. М. Новое в модели строения и формирования баженовской свиты Западной Сибири // Нефтегазовая геология и геофизика. – 1984. – № 7. – С. 1–6.
15. Нежданов А. А., Туманов Н. Н., Корнев В. А. Аномальные разрезы баженовской свиты и их сейсмогеологическая характеристика // Сейсморазведка для литологии и стратиграфии. Труды ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1985. – С. 64–71.
16. Нежданов А. А., Ушатинский И. Н. Состав пород и условия образования аномальных разрезов баженовской // Геохимия процессов нефтегазообразования в мезозойских отложениях Западной Сибири. Труды ЗапСибНИГНИ. – Тюмень, 1986. – С. 118–127.
17. Нежданов А. А. Сейсмогеологический анализ нефтегазоносных отложений Западной Сибири для целей прогноза и картирования неантиклинальных ловушек и залежей УВ: Автореф. дис. д-ра геол.-минерал. наук. – Тюмень, 2004. – 36 с.
18. Нежданов А. А., Кулагина С. Ф., Герасимова Е. В. Влияние позднекиммерийской складчатости на стратификацию ранненеокомских отложений Западной Сибири // Экспозиция Нефть Газ. – 2017. – № 11. – С. 26–31.
19. Николаева Е. В. Схема миграции углеводородов из баженовской свиты и перспективы нефтегазоносности мезозойских отложений Сургутского нефтегазоносного района // Экспресс-информация ВНИИОЭНГ. Серия: Нефтегазовая геология и геофизика. – 1990. – Вып. 10. – С. 1–7.
20. О возрасте отложений аномальных разрезов пограничных слоев юры и мела по скважинам Северо-Конитлорского месторождения (предварительное сообщение) / Ю. В. Брадучан [и др.] // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. – 2005. – № 16. – С. 28–30.
21. О палеосейсмичности и «сейсмитах» в морских отложениях раннего валанжина Западной Сибири / З. Я. Сердюк [и др.] // Пути реализации нефтегазового потенциала ХМАО — Югры. XI науч.-практ. конф. – Т. 1. – Ханты-Мансийск, 2008. – С. 229–239.

22. О следах раскола островов протобаженита на седиментационном палеосклоне / В. Ф. Гришкевич [и др.] // Литосфера. – 2017. – Т. 17 (4). – С. 48–61.
23. Соколовский А. П., Соколовский Р. А. Аномальные типы разрезов баженовской и тутлеймской свит в Западной Сибири // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. – 2002. – № 11. – С. 64–69.
24. Филиппович Ю. В. Типы и механизмы формирования аномальных разрезов баженовского горизонта и ачимовской толщи // Вестник недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. – 1999. – № 4.
25. Ясович Г. С. Перспективы нефтегазоносности зон развития аномальных разрезов баженовской свиты Среднего Приобья // Труды ЗапСибНИГНИ. – Вып. 166. – Тюмень, 1981. – С. 51–60.
26. Фролов В. Т. Наука геология: философский анализ. – М.: Изд-во МГУ, 2004. – 128 с.
27. Фролов В. Т. Генетическая типизация морских отложений. – М.: Недра, 1984. – 222 с.
28. Иванчук П. П. Гидровулканизм в осадочном чехле земной коры. – М.: Недра, 1994. – 156 с.

Сведения об авторах

Нежданов Алексей Алексеевич, *д. г.-м. н., профессор кафедры прикладной геофизики Тюменский индустриальный университет, заместитель начальника по научной работе ИТЦ ООО «Газпром геологоразведка», г. Тюмень, тел. 89129276988, e-mail: nezhdanovaa@gmail.com*

Кулагина Суфия Фагимовна, *заведующий лабораторией интерпретации сейсмической информации, Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В. И. Шпильмана, г. Тюмень, тел. 8(3452)400193, e-mail: sufya@crru.ru*

Корнев Владимир Александрович, *д. г.-м. н., профессор кафедры прикладной геофизики, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 89523496466*

Хафизов Фаиз Закиевич, *д. г.-м. н, профессор кафедры геологии месторождений нефти и газа, Тюменский индустриальный университет, г. Тюмень, тел. 8(3452)22 97030, e-mail: hafizovfz@tyuiu.ru*

Information about the authors

Nezhdanov A. A., *Doctor of Geology and Mineralogy, Professor at the Department of Applied Geophysics, Industrial University of Tyumen, Deputy Director for Scientific Work of ITC LLC «Gazprom Geologorazvedka», Tyumen, phone: 89129276988, e-mail: nezhdanovaa@gmail.com*

Kulagina S. F., *Head of the Laboratory of Interpretation of Seismic Data, V. I. Shpilman Research and Analytical Centre for the Rational Use of the Subsoil, Tyumen, phone: 8(3452)400193, e-mail: sufya@crru.ru*

Kornev V. A., *Doctor of Geology and Mineralogy, Professor at the Department of Applied Geophysics, Industrial University of Tyumen, phone: 89523496466*

Khafizov F. Z., *Doctor of Geology and Mineralogy, Professor at the Department of Geology of Oil and Gas Fields, Industrial University of Tyumen, phone: 8(3452)22 97030, e-mail: hafizovfz@tyuiu.ru*

УДК 552.144+622.276.1/.4

ПРИМЕНЕНИЕ СИКВЕНСКНОЙ СТРАТИГРАФИИ В РАЗРЕЗЕ ФОРМАЦИИ АБУ ДЖАБРА (СЕВЕРНЫЙ СУДАН)

APPLICATION OF SEQUENCE STRATIGRAPHY IN SECTION OF THE ABU GABRA FORMATION (NORTH SUDAN)

А. В. Поднебесных, А. Р. Хафизов, А. С. Енилин, М. Г. Петров
A. V. Podnebesnykh, A. R. Khafizov, A. S. Enilin, M. G. Petrov

ООО «Ойлтим НТЦ», г. Сочи
Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа

Ключевые слова: рифтовая впадина; нефть;Северный Судан
Key words: rift trough; oil; North Sudan

Объектом исследования послужили продуктивные отложения формации Абу Джабра бассейна Муджлад, имеющие сложное геологическое строение, обусловленное преимущественно континентальными условиями осадконакопления [1]. Муджлад — самый большой по площади бассейн, расположенный в Судане — его площадь составляет около 160 000 км^2 (размер 800 х 200 км), протягиваясь с северо-запада на юго-восток. По исследованиям [2] толщина осадочного чехла в наиболее глубокой части бассейна достигает отметки 13,5 км.

Геологическая позиция формации Абу Джабра. Суданские рифты являются частью огромной Центрально-Африканской рифтовой зоны, протягивающейся от Гвинейского залива на западе до Красного моря на востоке. В Судане к этой зоне относятся крупные прогибы Муджлад, Мелут и Голубой Нил и несколько более мелких грабенов (рис. 1).