

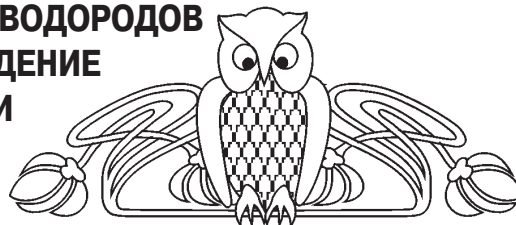


6. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых (петрофизика) : справочник геофизика / под ред. Н. Б. Дортман. М., 1984. 455 с.
7. Буров Б. В., Ясонов П. Г. Введение в дифференциальный терромагнитный анализ горных пород. Казань, 1979. 160 с.
8. Молостовский Э. А., Храмов А. Н. Магнитостратиграфия и ее значение в геологии. Саратов, 1997. 180 с.

9. Рихтер Я. А. Внутриплитная региональная геодинамика: Прикаспийская впадина и ее обрамление. Саратов, 2012. 116 с.
10. Гаврилов В. П., Леонова Е. А., Руднев А. Н. Геодинамическая модель геологического строения и нефтегазности Прикаспийской впадины // Геология нефти и газа. 2009. № 3. С. 2–10.

УДК 553.982.23

ПРИРОДНЫЙ ТЕКТОНИЧЕСКИЙ НАСОС УГЛЕВОДОРОДОВ И ВТОРИЧНАЯ ДОЛОМИТИЗАЦИЯ – ПОРОЖДЕНИЕ ТЕКТОНО-ГИДРОТЕРМАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ РИФТОГЕННОГО ОСАДОЧНОГО БАСЕЙНА



А. Д. Коробов, Л. А. Коробова, Е. Ф. Ахлестина,
А. Т. Колотухин, В. М. Мухин

Саратовский государственный университет
E-mail: korobad@yandex.ru

Установлено, что линейное направление развития вторичной доломитизации в пределах Тевлинско-Русскинского месторождения пересекает тектонически контрастные плотно примыкающие и гидродинамически связанные друг с другом зоны сжатия–растяжения. На основании этого на месторождении обосновано возникновение природного тектонического насоса. Последний за счет разнонаправленных тангенциальных движений в периоды структурных перестроек производил перекачивание основной массы флюида (в том числе нефтеносного) по наиболее проницаемым направлениям, отмеченным формированием аутигенной доломитизации.

Ключевые слова: вторичная доломитизация, тектоно-гидротермальная активизация, природный тектонический насос, нефтеносный коллектор.

Hydrocarbon Natural Tectonic Pump and Secondary Dolomitization as a Result of Tectonic-hydrothermal Activity in a Rift Sedimentary Basin

A. D. Korobov, L. A. Korobova, E. F. Akhlestina,
A. T. Kolotukhin, V. M. Mukhin

The linear trend of secondary dolomitization development within the Tevlinsko-Russkinskoye field has been found to traverse the tectonically contrasting, closely adjacent and hydrodynamically interconnected compression-tension zones. This provides rationale for origination of a natural tectonic pump in the field. Due to the differently directed tangential movements in the periods of structural reconstructions, the pump used to transfer the bulk of the fluid (including the oil-bearing one) along the most permeable directions marked with authigenic dolomitization development.

Key words: secondary dolomitization, tectonic-hydrothermal activation, natural tectonic pump, oil reservoir.

DOI: 10.18500/1819-7663-2015-15-3-46-52

Введение

В последние годы возрастает, а в дальнейшем будет преобладать ввод в разработку сложных объ-

ектов с трудноизвлекаемыми запасами углеводородов. Решить поставленные задачи невозможно без системного подхода при исследовании нефтегазоносных осадочных бассейнов. Системность предполагает учет особенностей седиментации отложений, их катагенетических и вторичных метасоматических преобразований.

Изучению процессов вторичных преобразований в коллекторах различными (литологическими, петрофизическими и геохимическими) методами и поиску связей этих зон с сейсмическими волновыми полями, зонами тектонических нарушений, участками аномально низких и повышенных дебитов на месторождениях Широного Приобья (Западно-Сибирская плита) было посвящено большое количество научных исследований и публикаций.

Начиная со второй половины 80-х годов прошлого столетия геологи стали учитывать геодинамический аспект возникновения нефтегазоносных вторичных коллекторов в породах фундамента и чехла рифтогенных осадочных бассейнов. При этом обозначилась существенная роль флюидного литогенеза в преобразовании пород наряду с литогенезом погружения. Структурная перестройка, которой неоднократно подвергалась территория Западно-Сибирской плиты в мезозое и кайнозое, сопровождалась формированием новых, оживлением старых разломов и опережающей их трещиноватости.

Реконструирование процесса трещинообразования, происходившего в периоды тектонической активизации, имеет очень большое значение для нефтегазовой литологии. Связано это с тем, что развитие трещиноватости является одним из ведущих признаков, осложняющих (ухудшающих в одних случаях и улудшающих в других) строение и емкостные качества коллекторов. Главным признаком трещинообразования является макротекстурная неоднородность пород [1]. В нашу задачу входили детальные минералогические исследова-



дования, не предусматривающие макроописание керна. Поэтому зоны повышенной пористости, трещиноватости и дробления мы в данной работе выделяем на основании отдельных минералов или минеральных ассоциаций, возникших в разные периоды флюидомиграции.

Целью настоящей статьи является выяснение пространственного положения аутигенной доломитизации верхнеюрских пород (васюганская свита, пласт ЮС₁) Тевлинско-Русскинского нефтяного месторождения в тектонически напряженных зонах, связанных со структурной перестройкой рифтогенного седиментационного бассейна.

Это позволит установить причины и вероятные пути миграции продуктивного флюида, а с учетом других благоприятных факторов обосновать положительные прогнозы на обнаружение скоплений углеводородов.

Процессы карбонатизации

Особенности развития аутигенного кальцита

По данным петрографических исследований и количественного рентгенографического анализа, установлено, что из всего спектра вторичных минералов наиболее распространенными являются аутигенные карбонаты. Они представлены кальцитом, магнезиальным кальцитом, доломитом и реже сидеритом. Процесс карбонатизации на территории Тевлинско-Русскинского месторождения был разноинтенсивным и приводил к тому, что согласно классификации Н. Н. Верзилина [2] песчаник перерождался в известковый песчаник, алевролит песчаный – в алевролит песчаный известковый, песчанистый алевролит – в известняк песчано-алевритовый и т. д.

Исследования шлифов на примере алевролита показали, что процесс преобразования его в известковистый алевролит сопряжен преимущественно с развитием аутигенного кальцита в межзерновом пространстве породы. Пелитово-глинистый материал, выполняющий роль контактово-порового цемента, начинает фрагментарно замещаться разнозернистым кальцитом, с которым постоянно ассоциирует ангидрит (его заметно меньше). Эти два минерала образуют пятнисто-кружевные выделения. Иногда кальцит выступает в роли пойкилобласта с реликтами зерен кварца.

Обломки кварца, калиевых полевых шпатов, кислых плагиоклазов, мусковита и кремней кварц-халцедонового состава практически не затронуты карбонатизацией. Характерной особенностью известковистых алевролитов является их значительная битуминозность.

Дальнейшее нарастание карбонатизации приводит к появлению известкового алевролита. В межзерновом пространстве увеличивается количество вторичного кальцита. Он начинает выполнять роль контактово-порового цемента на-

ряду с пелитово-глинистым материалом. Кальцит присутствует в виде пятнистых выделений, образует разнозернистые агрегаты, часто ассоциирует с ангидритом. В этой минеральной массе просматриваются редкие гнезда каолинита.

Обломки калиевых полевых шпатов и кислых плагиоклазов в различной степени (иногда полностью) замещены кальцитом.

Кроме того, они пелитизированы, гидрослюдизированы и хлоритизированы. Кристаллокласты кварца испытывают диаметрально противоположные преобразования, которые можно наблюдать в одном шлифе. В одних случаях отмечается резорбция кварца кальцитом или кальцитом и ангидритом вплоть до возникновения скелетных реликтов. В других происходят разрастание и регенерация зерен кварца с формированием мелких сростков (до 0,12–0,16 мм) и отдельных кристаллов с включениями кальцита.

Характерной чертой является присутствие битумов. Они неравномерно насыщают породу, в основном в виде сгустков, реже прожилков. С битумом ассоциирует фрамбоидальный пирит, который образует рассеянную вкрапленность и плотные агрегаты (до 0,16–0,20 мм). Отмечаются полностью пиритизированные сгустки битумов.

С увеличением интенсивности карбонатизации возникает известняк алевритовый. Межзерновое пространство этой породы полностью сложено разнозернистым кальцитом. Отмечаются также спородически (пятнисто) расположенные участки кальцита сферолитового строения. Аутигенный кальцит в своем развитии агрессивен по отношению ко всем обломочным компонентам породы. Он частично замещает зерна кварца. Нередко наблюдаются скелетные остатки частично или теньевые структуры полностью кальцитизированных полевых шпатов, слюд, обломков пород. Иногда при этом сохраняются оптические характеристики минералов: полисинтетические или простые двойники, волнистое погасание и т. д.

В основной карбонатной массе отмечаются отдельные кристаллы и небольшие (0,16–0,24 мм) пятнистые выделения ангидрита, редкие гнезда (до 0,10 мм) каолинита, фрамбоидального пирита, сгустки битума.

Особенности развития аутигенного доломита

Петрографические наблюдения свидетельствуют о том, что карбонатизация в породах васюганской свиты часто проявлена пятнисто и перемежается с участками свежей или слабо измененной породы. Необходимо подчеркнуть интересную особенность, обнаруженную нами на территории Тевлинско-Русскинского месторождения: доломит (магнезиальный кальцит) в отличие от обычного кальцита зачастую не диагностируется под микроскопом, однако надежно



определяется по результатам рентгенографического анализа. В соответствии с теоретическими соображениями А. Н. Кольчугина и его коллеги [3] это свидетельствует об активном участии флюидов во вторичном доломитообразовании на нефтяных месторождениях.

Данные рентгенофазового исследования природных образцов позволили выделить характерные аутигенные минералы и минеральные ассоциации и представить зональность вторичных карбонатов в породах васюганской свиты Тевлинско-Русскинского месторождения (таблица).

Зональность вторичных карбонатов в породах васюганской свиты Тевлинско-Русскинского месторождения (по данным рентгенофазового анализа)

Номер пробы	Минералы и минеральные ассоциации
119P-4, 2914-1, 132P-5, 2914-3	Нет карбонатов
103P-1, 118P-4, 1349-3, 110P-1, 119P-3, 138P-2, 118P-1? 134P-2	Кальцит
111P-4	Кальцит + кальцит магнезиальный
117P-3	Кальцит + кальцит магнезиальный + доломит
6333-1, 7622-1	Кальцит + доломит
113P-3, 1744Г-4, 1744Г-6, 6333-4	Доломит
2888-3, 2914-6	Кальцит + доломит
117P-3	Кальцит + кальцит магнезиальный + доломит
111P-4	Кальцит + кальцит магнезиальный
2202-1, 2888-1, 7522-1, 2202-4, 5641-2, 7522-4, 2249-5, 6516-3, 9731-2	Кальцит
7244-1, 7622-5, 7244-3, 7622-7	Нет карбонатов

Особого внимания заслуживает развитие аутигенного доломита (редко магнезиального кальцита) в пласте ЮС₁ изучаемого месторождения на фоне широко проявленной наложенной кальцитизации. Распространение этих минералов имеет субмеридиальную ориентировку по линии, соединяющей скв. 9784–7291–6333–7622–1744–114–113. Кроме того, в северной части месторождения линия локализации доломита раздваивается, уходя на запад (скв. 9784–117) и северо-восток (скв. 7291–1110). Аналогичная картина отмечается в направлении скв. 7622–9337.

Для визуализации представлений о пространственном распространении аутигенного доломита с использованием цифровой модели пласта ЮС₁ была построена схема доломитизации отложений. При всей условности экстраполяции небольшого количества значений на обширную площадь месторождения отчетливо картируются участки повышенного содержания аутигенного доломита – северо-западный с максимальным содержанием в скв. 117р (1,86%), центральный, протягивающийся субмеридиально в районе скв. 6333–7622–1744.

Наибольший интерес вызывает центральная зона развития аутигенного доломита. На данном участке расположены основные залежи пластов ЮС₁¹ (залежь 5) и ЮС₁². В границах этих залежей фиксируются участки повышенной продуктивности скважин. Согласно результатам интерпретации кубов сейсмических данных на этом участке также наблюдается повышенная плотность разрывных нарушений.

Весьма любопытной в этой связи представляется юго-восточная часть Тевлинско-Русскинского

лицензионного участка, где расположена залежь 17 пласта ЮС₁¹. Там также наблюдается развитие аутигенного доломита по линии северо-восточного направления: скв. 2914–2888–108. Часть скважин в пределах залежи 17 (скв. 306р, 2890, 6589) при испытаниях показали повышенные и высокие дебиты.

Присутствие эпигенетического доломита в составе карбонатного материала васюганской свиты Тевлинско-Русскинского месторождения в соответствии с теоретическими представлениями И. Н. Ушатинского, О. Г. Зарипова [4], А. А. Розина, З. Я. Сердюк [5], Г. Н. Пероззо [6], Е. А. Предтеченской [7], А. Д. Коробова, Л. А. Коробовой, С. И. Киняевой [8, 9, 10, 11] и других авторов, объясняется преобразованием пород под воздействием проникающего по разломам и трещинам глубинного флюида, обогащенного СО₂, Mg⁺² и другими элементами. Следовательно, можно говорить, что доломит на исследуемом месторождении трассирует направление повышенной проницаемости, спровоцированное очередным этапом структурной перестройки.

Для того чтобы оценить с новых позиций значительность аутигенного доломита в процессах, связанных с тектоно-гидротермальной активизацией, обратимся к работе Л. М. Дорогиницкой и ее соавторов [1], затрагивающей вопросы формирования зон флюидного воздействия и флюидомиграции на Тевлинско-Русскинском месторождении.

При сопоставлении результатов нашего анализа, показавшего локализацию аутигенного доломита, с зонами тектонических деформаций, выделенных Л. М. Дорогиницкой с соавторами, видно пространственное их совпадение (рисунок).

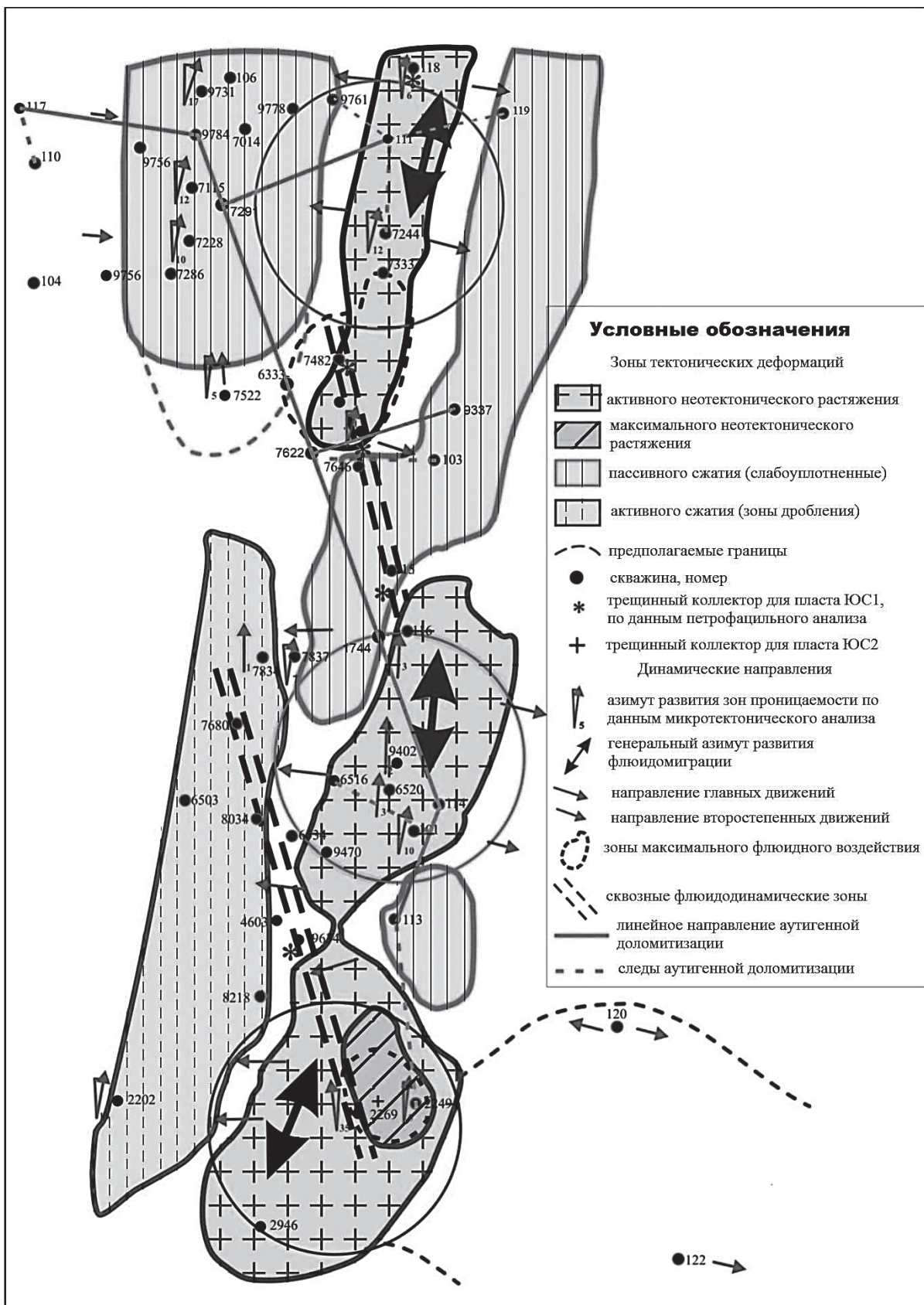


Схема формирования зон динамических напряжений, генеральной флюидомиграции, максимального флюидного воздействия [1] и развития аутигенной доломитизации в пределах Тевлинско-Рускинского месторождения



Ось зоны, в которой отмечена доломитизация пород высюганской свиты, находится между двумя параллельными сквозными флюидодинамическими зонами северо-северо-западного простирания. Причем «линия доломитизации» сильно пространственно приближена к одной из них (северной) и на значительном протяжении почти параллельна ей. Однако самое интересное заключается в том, что линейное направление аутигенной доломитизации пересекает тектонически-контрастные зоны Тевлинско-Русскинского месторождения, которые практически примыкают друг к другу. Линия вторичной доломитизации попеременно попадает (с северо-запада на юго-восток) сначала в зону пассивного сжатия, потом активного тектонического растяжения, затем опять пассивного сжатия, снова активного растяжения и т. д.

При этом надо помнить, что аутигенные карбонаты, главным образом доломиты, являются индикаторами вертикальной миграции глубинных флюидов в осадочных толщах тектонически-активных зон, которые обуславливают нефтидогенез [7, 12, 13]. Из сказанного напрашивается вывод, что линия аутигенной доломитизации Тевлинско-Русскинского месторождения представляет собой специфическую линейную зону повышенной проницаемости, которая обусловлена закономерным чередованием примыкающих друг к другу [1] участков тектонического сжатия-растяжения. Эти участки, согласно теоретическим соображениям В. М. Матусевича и его соавторов [14], гидродинамически связаны друг с другом.

Доказательством этого положения является и совпадение зоны повышенного содержания аутигенного доломита с участком с наиболее интенсивного проявления дизъюнктивной тектоники, выявленным по результатам анализа куба когерентности.

Логично допустить, что в таком случае мы имеем дело со своеобразным природным тектоническим насосом, осуществляющим за счет разнонаправленных тангенциальных движений перекачивание основной массы флюида (в том числе и нефтеносного) по наиболее проницаемым направлениям, отмеченным вторичной доломитизацией. Видимо, этим можно объяснить наличие залежей в пласте ЮС₁. Установленное Л. М. Дорогиницкой с соавт. [1] закономерное чередование зон сжатия и растяжения в субмеридиальном направлении, скорее всего, определило и вытянутую с севера на юг конфигурацию самого Тевлинско-Русскинского нефтяного месторождения (см. рисунок).

В этой связи важно подчеркнуть, что в пределах Красноленинского свода – геодинамической аномалии Западной Сибири [15, 16] нами также установлен природный тектонический насос [13]. Однако по характеру минерагенеза, сопутствующего его деятельности, данный насос отличался несопоставимо большей активностью – резко выраженным пульсирующим стрессом.

Таким образом, линейные зоны вторичной доломитизации в пределах Тевлинско-Русскинского месторождения представляют собой проницаемые зоны природных тектонических насосов, по которым в периоды структурной перестройки наиболее активно происходила миграция гидротермальных, в том числе нефтеносных, растворов (флюидов).

Вероятные источники магния аутигенного доломита

Учитывая, что вторичные доломиты выступают индикаторами вертикальной миграции глубинных флюидов в осадочных толщах тектонически-активных зон, возникает закономерный вопрос: что являлось поставщиком магния, необходимого для возникновения этого минерала в пласте ЮС₁ васюганской свиты? Чтобы установить источник подвижного магния, рассмотрим породы доюрского комплекса и характер их наложенного перерождения по результатам исследования керн скв. 50 Тевлинско-Русскинского месторождения.

По данным Н. Ф. Каячева (устное сообщение, 2008 г.) и Н. П. Яковлевой с соавторами [17], Тевлинско-Русскинская скв 50, пробуренная в Когалымской грабенообразной впадине, прошла 581 м по доюрским отложениям. Они относятся к базальт-риолитовой формации триаса и сложены переслаивающимися туфами и эффузивами кислого состава, а в нижней части разреза – пропластами лав среднего состава. Большая часть вскрытого доюрского комплекса представлена (сверху вниз): крупнообломочными и агломератовыми витро-кристалло-литокластическими туфами кислого состава (глуб. 3443,80–3452,70 м; 3474,00–3476,00 м), риолитовыми порфирами (глуб. 3636,00–3709,40 м), лапиллиевыми витро-кристалло-литокластическими туфами смешанного состава (глуб. 3740,00–3744,070 м) и брекчиевой лавой (туфоловой) андезитовых порфиритов (глуб. 3762,00–3769,30 м). Все породы в различной степени преобразованы наложенными процессами. Проницаемость контролирует масштабы перерождения.

Кислые туфы гидротермально изменены особенно интенсивно в верхней части разреза (глуб. 3443,80–3445,70 м.) Цементирующая масса, первоначально представленная витрокластическим стеклом, хлоритизирована и частично карбонатизирована. В породе отмечаются линзовидные миндалины от 1 до 3–4 мм в сечении, которые имеют зональное строение: внутренняя часть выполнена волокнистым халцедоном, а периферия – кальцитом. Последний в своем развитии распространяется во вмещающую породу, отчего в туфах появляются изометричные участки карбонатизации размером до 7 мм, к которым приурочены миндалины.

В интервале 3474,00–3476,00 м кислое стекло цементирующей массы туфов в отдельных случаях замещается высококремнистыми цеолитами.



На глубине 3474,80 м фиксируются трещины, заполненные белыми минералами – каолинитом и опалом.

Массивные риолитовые порфиры на глубинах 3635,00–3640,80 м интенсивно каолинизируются по трещинам. В интервале 3670,00–3674,00 м эти породы становятся кавернозными. Каверны линзовидной формы размером до 1 мм × 3 мм выполнены хлоритом.

Стекловатый материал цемента туфов смешанного состава хлоритизирован.

Туфолава андезитовых порфиритов на глуб. 3762,00–3769,30 м подверглась интенсивному гидротермальному преобразованию. Она разбита трещинами, выполненными красно-бурым гематит-кварцевым материалом. Полностью изменены (глинизированы) фенокристаллы полевых шпатов и цементирующая масса (10% объема пород).

Приведенные данные говорят о многоэтапном гидротермальном преобразовании изверженных пород доюрского комплекса (породы туринской серии или ее аналогии) Когалымской впадины, которое происходило на доплитном этапе развития региона и неоднократно возобновлялось в мезозое [8, 18]. В этой связи любопытно подчеркнуть, что замещение кислого вулканического стекла высококремнистыми цеолитами (скв. 50, глубина 3474–3476 м) известно и в породах туринской серии Шаимского нефтегазоносного района. Там, по данным К. С. Иванова с соавт. [19], в пределах Тальниковой площади в скв. 10074 на глубине 1820 м обнаружено вулканическое стекло дацитового состава, которое по перлитовым отдельностям, трещинкам и прожилкам на 50–60% замещено морденитом. Последний ассоциирует с натриевой разновидностью левинита. В скв. 6804 и ряде других скважин на той же территории гялориолиты в значительной степени замещены высококремнистыми цеолитами морденит-клиноптилолитового типа. Это, по мнению вышеуказанных авторов, может говорить о развитии площадной гидротермально-метасоматической цеолитизации промышленного типа не только в границах Шаимского района, но и в аналогичных по тектонической позиции структурах Западной Сибири.

Из этого вытекает важный вывод о масштабах гидротермальной переработки как пород фундамента (переходного комплекса), так и осадочного чехла вдоль разрывных нарушений при тектонической перестройке региона. Только что упомянутые высококремнистые цеолиты являются продуктами гидротермальной аргиллизации кислых вулканитов. Возникновение таких цеолитов не связано с обогащением термальных вод Mg. Средние, и особенно основные по составу породы туринской серии наиболее распространены в рифтах и изолированных впадинах. В процессе гидротермальной аргиллизации они служили главными поставщиками подвижного магния, идущего на образование

вторичного доломита [9]. Кроме того, источником магния при аутигенной доломитизации могли быть смектиты (монтмориллонитовые глины), которые в процессе тектоногидротермальной активизации гидрослюдились и теряли межслоевой катион Mg^{+2} , наряду с водой [20].

Поскольку у нас нет достоверных данных о масштабах гидрослюдизации смектитовых глин осадочного чехла в пределах Тевлинско-Русскинского месторождения, мы считаем, что наиболее вероятным источником подвижного магния при аутигенной доломитизации были породы среднего (не исключено основного) состава туринской серии, подвергшиеся гидротермальному изменению.

Заключение

В результате исследований эпигенетической карбонатизации в отложениях васюганской свиты на Тевлинско-Русскинском месторождении мы пришли к следующим выводам.

1. Карбонатизация (кальцитизация) в породах васюганской свиты пользуется широким распространением без какой-либо видимой закономерности.

2. В противовес этому на месторождении отмечается линейное субмеридиональное (с отклонениями на северо-восток и запад) направление развития вторичного доломита (магнезиального кальцита). Последние, как правило, не диагностируются под микроскопом, однако надежно определяются по результатам рентгенографического анализа.

3. Локализация зоны вторичной доломитизации пространственно связана с системой малоамплитудных или безамплитудных разрывных нарушений, закартированных по данным анализа сейсморазведки 3D.

4. Линейное направление развития вторичной доломитизации в пределах Тевлинско-Русскинского месторождения пересекает тектонически контрастные плотно примыкающие и гидродинамически связанные друг с другом зоны: пассивного сжатия → активного тектонического растяжения → пассивного сжатия и т. д.

5. На основании этого по аналогии с Таллинским месторождением нефти (Красноленинский свод) на Тевлинско-Русскинском нефтяном месторождении нами обосновано существование природного тектонического насоса. Последний за счет разнонаправленных тангенциальных движений в периоды структурных перестроек производил перекачивание основной массы нефтеносного флюида по наиболее проницаемым направлениям, отмеченным развитием аутигенной доломитизации.

6. Субмеридиональное направление линии вторичной доломитизации, секущей закономерно чередующиеся зоны сжатия и растяжения, по всей вероятности, определило вытянутую с севера на



юг конфигурацию самого Тевлинско-Русскинского месторождения.

Наиболее вероятным источником подвижного магния при вторичной доломитизации были породы среднего и, вероятно, основного состава туринской серии (T_{1-2}), подвергшиеся гидротермальному изменению. Нельзя исключать и роль магневого монтмориллонита из отложений осадочного чехла, могущего отдавать часть Mg^{+2} в процессе его гидрослюдизации при тектонической перестройке.

Выявленные на исследуемом месторождении особенности разнонаправленного стресса расширяют представления о природе континентального рифтогенеза и позволяют наметить направления миграции УВ при формировании их промышленных скоплений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России в рамках базовой части темы «Геология» по заданию № 2014/203 (код проекта 1582, гос. регистрация 1140304447).

Библиографический список

1. Дорогиницкая Л. М., Исаев Г. Д., Скачек К. Г., Шалдыбин М. В. К методике исследования анизотропии продуктивных пластов месторождений нефти и газа // Вестн. недропользователя Ханты-Мансийского автономного округа. 2009. № 20. С. 14–22.
2. Верзилин Н. Н. Основные принципы номенклатуры осадочных пород // Вестн. Ленингр. ун-та. Серия 7. 1988. Вып. 3. (№ 21). С. 3–12.
3. Кольчугин А. Н., Морозов В. П., Королев Э. А. Факторы, определяющие вторичные изменения карбонатных пород (на примере залежей нефти в карбонатных отложениях юго-востока Республики Татарстан) // Минеральные индикаторы литогенеза: материалы Рос. совещ. с междунар. участием. Сыктывкар, 2011. С. 268–270.
4. Ушатинский И. Н., Зарипов О. Г. Минералогические и геохимические показатели нефтегазоносности мезозойских отложений Западно-Сибирской плиты // Тр. / ЗапСиб НИГНИ. 1978. Вып. 96. 209 с.
5. Розин А. А., Сердюк З. Я. Преобразование состава подземных вод и пород Западно-Сибирской плиты под воздействием глубинного углекислого газа // Литология и полезные ископаемые. 1970. № 4. С. 102–113.
6. Перозин Г. Н. Эпигенез терригенных осадочных пород юры и мела центральной и юго-восточной части Западно-Сибирской низменности. М., 1971. 160 с.
7. Предтеченская Е. А. Минералогические аномалии как индикаторы процессов флюидомиграции в юрских нефтегазоносных отложениях Западно-Сибирской плиты // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории: материалы VII Всерос. литол. совещ.: в 3 т. Новосибирск, 2013. Т. 2. С. 400–405.
8. Коробов А. Д., Коробова Л. А., Киняева С. И. Гидротермальные процессы в палеорифтах Западной Сибири и их роль в формировании жильных ловушек УВ доюрского комплекса Шаимского района // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2004. № 12. С. 12–17.
9. Коробов А. Д., Коробова Л. А. Гидротермальные процессы впогребенных палеорифтах Западной Сибири и их роль в доломитизации известняков и насыщении пород фундамента нефтью // Геология нефти и газа. 2005. № 3. С. 37–46.
10. Коробов А. Д., Коробова Л. А. Нефтегазоперспективный рифтогенно-осадочный формационный комплекс как отражение гидротермальных процессов в породах фундамента и чехла // Геология нефти и газа. 2011. № 3. С. 115–24.
11. Коробов А. Д., Коробова Л. А. Пульсирующий стресс как отражение тектоно-гидротермальной активизации продуктивных коллекторов чехла (на примере Западной Сибири) // Геология, геофизика, разработка нефтяных и газовых месторождений. 2011. № 6. С. 4–12.
12. Коробов А. Д., Коробова Л. А. Парагенезисы и история формирования глинистых минералов терригенных коллекторов Западной Сибири – ключ к прогнозу зон нефтегазонакопления // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2010. № 3. С. 13–21.
13. Коробов А. Д., Коробова Л. А. Конвективный тепломассоперенос и формирование нефтегазоносных коллекторов пород переходного комплекса и чехла // Отечественная геология. 2012. № 6. С. 3–12.
14. Матусевич В. М., Рьльков А. В., Ушатинский И. Н. Геофлюидные системы и проблемы нефтегазоносности Западно-Сибирского мегабассейна. Тюмень, 2005. 225 с.
15. Гранберг И. С., Горяинов И. Н., Смекалов А. С. и др. Опыт исследования напряженно-деформированного состояния Красноленинского свода (Западная Сибирь) // Докл. РАН. 1995. Т. 345, № 2. С. 227–230.
16. Криночкин В. Г., Балдина Н. А., Фёдоров Ю. Н. Особенности проявления тектонических нарушений в литологическом разрезе чехла Красноленинского свода (Западная Сибирь) // Актуальные вопросы литологии: материалы 8-го Уральск. литол. совещ. Екатеринбург, 2010. С. 168–169.
17. Яковлева Н. П., Мясникова Г. П., Тугарева А. В., Чернова Г. А. Литологические особенности вулканического триасового НГК на территории ХМАО (Западная Сибирь) // Осадочные бассейны, седиментационные и постседиментационные процессы в геологической истории: материалы VII Всерос. литол. совещ.: в 3 т. Новосибирск, 2013. Т. 3. С. 326–330.
18. Этапы тектонической активизации Западно-Сибирской платформы (по данным К-Аг – датирования) / Ю. Н. Фёдоров, В. Г. Криночкин, К. С. Иванов [и др.] // Докл. РАН. 2004. Т. 397, № 2. С. 239–242.
19. Иванов К. С., Ерохин Ю. В., Фёдоров Ю. Н., Печеркин М. Ф. Перлитовые дациты Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири // Ежегодник-2002. Екатеринбург, 2003. С. 97–100.
20. Коробов А. Д., Коробова Л. А., Колотухин А. Т., Мухин В. М., Гордина Р. И., Елисеева Л. В. Лавинообразное обезвоживание глинистых отложений как показателем тектонической активизации и ее роль в гидротермальном процессе и миграции нефти (на примере Западной Сибири) // Недра Поволжья и Прикаспия. 2015. Вып. 81. С. 14–27.