

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ ПРОЯВЛЕНИЙ
БИТУМОВ РИФТОВЫХ ВПАДИН НА ТЕРРИТОРИИ ЗАБАЙКАЛЬЯ**
PERSPECTIVES OF DEVELOPING BITUMEN SEEPS OF THE BAIKAL
RIFT VALLEY

А. В. Поднебесных

A.V. Podnebesnykh

ООО «Ойлтим НТЦ», г. Сочи

Ключевые слова: битумы; сейсмика; рифтовые впадины; разработка залежей

Key words: bitumen; seismic; rift valley; fields development

Интерес к промышленной разработке скоплений углеводородного сырья (УВ), приуроченных к рифтовым впадинам, в том числе и к малым, в настоящее время связан с успешными нефтегазопроисловыми работами в Центрально-Азиатской провинции, проведенными в конце XX века. Эти работы доказали промышленную нефтегазоносность осадочных бассейнов этого типа, включая межгорные и наложенные впадины, и показали, что ресурсный потенциал этих объектов может составлять сотни миллионов тонн нефтяного эквивалента [1–2].

Наиболее интенсивно изучение и оценка углеводородного потенциала межгорных и наложенных впадин осуществлялась в конце 50-х — начале 60-х гг. и проводилась в Кузнецкой, Минусинской, Карагандинской, Семипалатинской, Амурской и других впадинах. Однако при больших объемах поисково-оценочного бурения ожидаемых успехов это направление поискового процесса не принесло. Значимые притоки газа были получены лишь на территории Кузнецкой, Минусинской и Вилюйской впадин, а промышленно-газоносной оказалась лишь последняя.

В настоящее время территория Забайкалья не располагает собственной сырьевой базой УВ, поэтому интерес к перспективам добычи УВ в малых впадинах Забайкалья представляется вполне закономерным. Наиболее перспективными в отношении промышленной разработки являются Ононская, Читино-Ингодинская, Еравнинская и Усть-Селенгинская впадины, в пределах которых породы нижнего мела содержат большое количество битумов.

Характерные черты рифтовых впадин Забайкалья. Межгорные бассейны мезозойского, преимущественно юрского и мелового возраста широко развиты на обширной территории к востоку от оз. Байкала до берегов р. Аргуни (рис. 1). Южные бассейны раскрываются в более обширные структуры на территории Монголии и Китая (Тунгинская, Ононская, Аргунская, Западно-Урулюгуйевская). Отличительной чертой мезозойских бассейнов является развитие в них тургинских битуминозных сланцев, содержащих концентрированное органическое вещество (ОВ) в количестве от 10 до 40 %.

Высокое содержание битумоидов позволяет относить тургинские сланцы к до-маникоидам. Органическое вещество сланцев имеет первоначально окисленный характер, что свидетельствует о том, что необходимая для реализации своего нефтегазоматеринского потенциала стадия катагенеза не была достигнута. Наблюдается повышение концентрации битумоидов вниз по разрезу (от 3 до 13 %) и смена литологических комплексов от грубозернистых разностей к глинистым.

Все известные впадины Забайкалья по степени геологической изученности и наличию предпосылок можно подразделить на 3 группы: перспективные, с невыясненной перспективностью и бесперспективные. К перспективным, возможно-нефтегазоносным бассейнам относятся довольно крупные впадины, выполненные мощными (более 1 500 м) осадками, в которых были установлены прямые признаки нефтегазоносности. К впадинам с невыясненной перспективностью относятся

слабо изученные впадины, мощность нижнемеловых отложений в которых предполагается более 1 500 м. Эти впадины представляют несомненный интерес для дальнейшего изучения нефтегазоносности. К бесперспективным относятся небольшие по размерам впадины с сокращенной (менее 1 500 м) мощностью осадочных отложений нижнего мела.

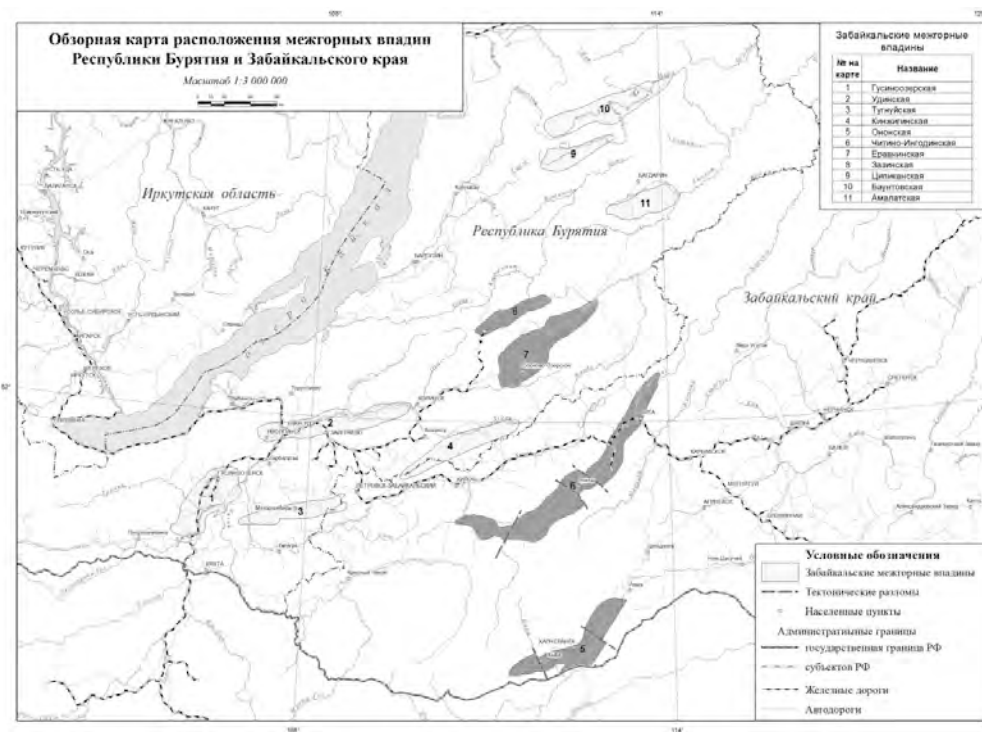


Рис. 1. Обзорная карта рифтовых впадин Забайкалья

По совокупности имеющихся благоприятных предпосылок, размерам и степени изученности все перспективные бассейны подразделяются по категории их значимости. К перспективным бассейнам первой категории относятся Ононский, где отмечается самое благоприятное сочетание предпосылок нефтегазоносности, Читино-Ингодинский, Еравнинский и Усть-Селенгинский бассейны. Ко второй категории отнесены Аргунский, Кинжингинский и Зазинский. Бассейнам третьей категории являются Тургино-Харанорский, Кондинский, Гусиноозерский и Беклимишевский. Степень изученности перечисленных бассейнов неодинакова.

Основной объект исследований. Самым перспективным горизонтом, в котором сосредоточены подавляющие объемы битуминозных горючих сланцев и связанные с ними выходы нефти и газа, является Тургинская свита (рис. 2). Тонколистовые тургинские сланцы содержат обильные включения и отпечатки фауны, а содержание органического вещества колеблется от 10 до 40 %. Экстрагируемое вещество представлено жирными кислотами и продуктами их полимеризации. То же относится и к «гуминовым» кислотам и к остаточному органическому веществу, в которых отсутствует примесь гумусового вещества лигнитовой природы.

Высока концентрация ОВ в сланцах, и его окисленный характер свидетельствует о существовании неблагоприятных условий для образования нефти. Основная масса органического вещества сланцев представлена нерастворимыми, явно окисленными соединениями. Вместе с тем, отмечается довольно высокая степень битуминозности ОВ (около 7 % битума А). В маслах, извлеченных из сланцев, отме-

чается повышенное содержание кислорода, чисел кислотности и омыления. По всей видимости, исходным материалом для образования органические вещества сланцев служили останки животных и растений, богатые жировыми и белковыми соединениями.

По мнению В. Г. Пуцилло и С. И. Миронова [3], для сланцев характерна очень тонкослоистая текстура, обусловленная уплотнением тонкоотмученного глинистого материала, содержащего обильные растительные остатки и массу разнообразной фауны. Высокая концентрация органического вещества в сланцах послужили основанием, предполагать, что эти отложения можно было бы отнести к нефтепроизводящим свитам. Учитывая окисленный характер органического вещества сланцев, можно высказать предположение о неблагоприятных условиях для образования нефти.

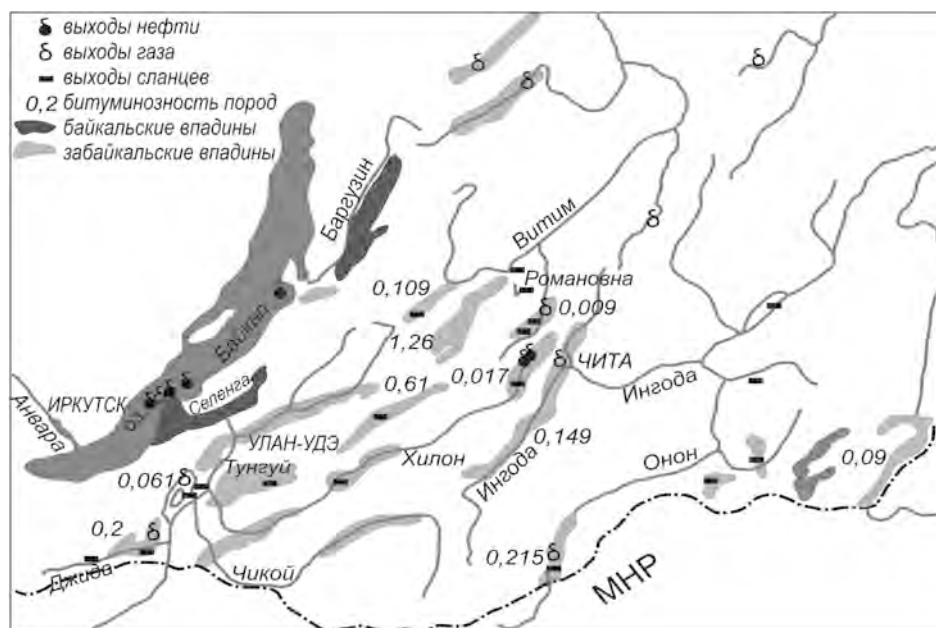


Рис. 2. Карта выходов нефти, газа и битуминозных сланцев в пределах рифтовых впадин Забайкалья

Геологическое строение и нефтегазоносность Ононской впадины. Как уже отмечалось ранее, Ононская впадина является одним из самых перспективных объектов подобного типа, расположенных на территории Забайкалья. Ононская депрессия представляет собой грабен-синклиналь [4] с пологим северо-западным и крутым юго-восточным бортами. На юго-восточном борту депрессии меловые осадочные породы отделены от пород фундамента крупными тектоническими нарушениями. Исследованиями Ю. А. Зорина [5] установлено, что позднемезозойские отложения Ононской депрессии залегают на неровной, размытой поверхности палеозойских осадочных и изверженных пород, а также массивов пермотриасовых и верхнеюрских гранитоидов.

По данным К. Б. Булнаева [6], позднемезозойские образования состоят из двух толщ: средне-верхнеюрских эффузивно-осадочных пород среднего, кислого и субщелочного состава (Джаргалентуйская свита), и нижнемеловых континентальных отложений озерно-речных пресноводных фаций (Тургинская свита). Основные объемы битумов сосредоточены в породах Тургинской свиты и представлены переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов с прослоями гравелитов,

конгломератов, а также известняков, мергелей и сидеритов. Породы Тургинской свиты собраны в пологие складки большого радиуса кривизны. Эти складки осложнены овальными мульдообразными структурами. В бортах впадин, в связи с обрамляющими ее разломами, углы падения пластов осадочных пород увеличиваются до 30–40 градусов. В центральной части впадины пласты залегают почти горизонтально.

За все время изучения геологического строения Ононской впадины в общей сложности пробурено более 100 скважин, но подавляющая часть пробуренных скважин расположена в прибортовой зоне и в средней части впадины, а их глубины не превышают 100–280 м. Наиболее полно изучена средняя часть впадины, северный участок охарактеризован всего двумя профилями колонкового бурения.

Колонковое бурение скв. 1, 2 и 3 (в районе Верхне-Ульхунского поднятия) и № 6 (к северо-западу от с. Мангут) района с. Верхний Ульхун позволили обнаружить многочисленные нефтепроявления, представленные аномальными газопоказаниями, сильной битуминозностью и капельно-жидкой нефтью. Разрез центральной части котловины (в районе с. Мангут) вскрыт двумя скважинами: № 21 (глубина — 521 м) и № 6 (глубина — 1 070 м). Обе скважины вскрыли только верхнюю часть разреза нижнемеловых пород. При бурении колонковых скважин была установлена повышенная битуминозность разреза Тургинской свиты в скв. 1, а при вскрытии интервала на глубине 385–483 м произошло фонтанирование с выделением горючего газа, которое вскоре было прекращено. Скважиной № 6 на глубине 866 м были вскрыты отложения битуминозной тургинской свиты, проходка по которым составила 204 м.

На двух проявлениях скважинами со 100 м глубины выявлен бесцветный газ, горящий на выходе от спички непрерывным пламенем. Колонковым бурением скважин, заложенных на юге Мангутского прогиба, установлено, что Мангутская свита в южном направлении выклинивается. Обращает на себя внимание и тот факт, что при незначительном удалении колонковых скв. 1, 2 и 3, друг от друга, фиксируется значительное изменение мощности тургинской свиты. Её толщина изменяется от 176 до 407 м, что косвенно подтверждает сложное строение осадочного чехла.

Стоит отметить, что Ононская впадина поисково-разведочными и сейсморазведочными работами изучена весьма слабо и неравномерно в северной её части не пробурено ни одной глубокой скважины. На юге Мангутского прогиба, в наиболее погруженной его части скв. 6 была вскрыта лишь кровельная часть тургинской свиты. К настоящему времени мы не имеем четкого представления о полной мощности осадочного чехла и его изменениях по площади впадины.

Перспективы промышленной разработки битумов. Говоря о перспективах промышленной разработки битумов Ононской впадины и подобных геологических объектов, расположенных на территории Забайкалья, следует, в первую очередь, понимать, что общие ресурсы этого региона суммарно не превышают нескольких десятков миллионов тонн нефтяного эквивалента по категории Дз. Поэтому вполне понятно отсутствие интереса «больших» компаний к региону и его ресурсной базе. В этом случае определяющую роль в развитии топливно-энергетического комплекса региона должны сыграть небольшие компании, которые могут предложить качественную программу разведки и освоения ресурсов с дальнейшей перспективой их разработки.

Очевидно, что имея запасы такого низкого качества разведку необходимо начинать с наиболее перспективных зон, которыми, по проведенным в 2014 году поисковым работам электроразведочными и геохимическими методами, является северная и северо-восточная часть Ононской впадины в районе Нарасунской кот-

ловины. Целевыми объектами в этом районе с точки зрения нефтегазоносности являются перекрытые юрскими аргиллитами и эффузивами расчлененные пермско-триасовые отложения, выполняющие роль вторичных коллекторов. Над этими отложениями отмечаются интенсивные аномалии концентрации бутана, УВ предельного ряда и ароматических.

Перечисленные площади являются потенциальными объектами для постановки поисково-оценочных работ, для выявления зон развития улучшенных коллекторов, оконтуривания залежей и прироста запасов нефти. После реализации программы геолого-разведочных работ и детальной оценки ресурсного потенциала рифтовых впадин Забайкалья возможен выбор участка опытно-промышленных работ для решения технологических проблем добычи битумов из продуктивных отложений и их последующий ввод в промышленную эксплуатацию.

Выводы

На данный момент перспективы разработки битумов рифтовых впадин Забайкалья остаются неясными. Несмотря на очевидные экономические перспективы развития топливно-энергетического комплекса региона, до сих пор отсутствует четкая стратегия, направленная на улучшение качества запасов, и план геолого-разведочных работ на наиболее перспективных площадях.

В настоящее время для организации работ по постановке глубокого поисково-оценочного бурения необходим анализ всего имеющегося материала, накопленного за последние пятьдесят лет, прошедших со времени начала исследования рифтовых впадин на территории Забайкалья. Полученная в ходе изучения информация включает в себя скважинные данные, данные электроразведки и геохимической съемки, сейсмические работы в районе Нарасунской котловины.

Незначительные, по меркам известных нефтегазоносных провинций, объемы ресурсов и сложный с технологической точки зрения состав флюидов при комплексном подходе к разведке и разработке в среднесрочной перспективе может обеспечить Забайкалье собственным углеводородным сырьем.

Список литературы

1. Татаринов А. В. Перспективная оценка на нефть и газ Забайкалья / А. В. Татаринов, Л. И. Яловик, В. Г. Изотов, Л. М. Ситдикова // Разведка и охрана недр. – 2008. – № 11. – С. 26-30.
2. Татаринов А. В. Особенности формирования и перспективы на нефть и газ мезозойско-кайнозойских рифтогенных впадин Забайкалья / А. В. Татаринов, Б. Н. Абрамов // Геотектоника. – 2001. – С. 55-67.
3. Пуцилло В. Г. Нефти и битумы Сибири / В. Г. Пуцилло, М. Н. Соколова, С. И. Миронов. – М.: Изд-во АН СССР. – 1958. – 246 с.
4. Булгатов А. Н. Геодинамика Центральной Азии в позднем мезозое / А. Н. Булгатов, В. И. Турунхаев // Докл. РАН. – 1996. – Т. 349. – № 6. – С. 783-785.
5. Зорин Ю. А. Комплексы метаморфических ядер и раннемеловой рифтогенез в Забайкалье / Ю. А. Зорин, Е. В. Складов, А. И. Мазукабзов, В. Г. Беличенко // Геология и геофизика. – 1997. – № 10. – С. 1574-1583.
6. Булнаев К. Б. Формирование впадин «забайкальского» типа // Булнаев К. Б. / Тихоокеанская геология. – 2006. – Т. 25. – № 1. – С. 18-30.

Сведения об авторе

Поднебесных Александр Владимирович,
к. г.-м. н., главный инженер проекта ООО «НТЦ
ОЙЛТИМ», г. Сочи, тел. 8(862)2255447, e-mail:
PodnebesnyhAV@oilteam.ru

Information about the author

Podnebesnykh A. V., Candidate of Geology and
Mineralogy Science, chief project engineer LLC
«STC Oilteam», phone: 8(862)2255447,
e-mail: PodnebesnyhAV@oilteam.ru