

Сланцевая нефть России

Юрий Ампилов

Перспективы добычи в условиях санкций и падения цен на нефть

С обвалом мировых цен на нефть и введением санкций против российских компаний нефтегазовой отрасли дискуссия по сланцевым углеводородам обрела «второе дыхание». При этом обозначилась тенденция увеличения числа апологетов «сланцевого пузыря» при постоянстве рядов сторонников технологической революции. В статье представлена попытка разобраться в аргументах сторон этой дискуссии и ответить на вопрос: возможна ли в обозримом будущем промышленная добыча сланцевой нефти в России?

Ключевые слова: сланцевые углеводороды, ресурсы, запасы, баженовская свита, пласт-коллектор, ГРП, рентабельность добычи.

В последние годы о сланцевой нефти сказано так много, что, казалось бы, тема эта уже давно должна отойти на второй план. На самом деле этого не происходит, а многочисленные эксперты зачастую дают полярные оценки данному феномену. Одни говорят о технологической революции в нефтегазодобыче, а другие фактически отрицают серьезность перспектив данного вида углеводородного сырья, применяя по отношению к нему выражения «сланцевый пузырь» и тому подобные. И эта дискуссия до сих пор не затихает, а, напротив, после случившегося обвала мировых цен на нефть разгорается с новой силой. Причем сторонников «сланцевого пузыря» в России становится все больше. Не было недостатка в них и ранее, поскольку эти слова мы часто слышали из уст некоторых топ-менеджеров нефтегазовой отрасли, оправдывавших свое бездействие. А между тем бла-



Пальяновское месторождение. Кустовая площадка

Газпром нефть

Юрий Ампилов — д. ф.-м. н., профессор МГУ им. М. В. Ломоносова. Заслуженный деятель науки РФ. Область интересов — создание новых технологий в области геолого-геофизического и геолого-экономического моделирования месторождений нефти и газа.

RUSSIAN SHALE OIL

PROSPECTS FOR PRODUCTION AMID SANCTIONS AND FALLING OIL PRICES

The shale debate has got a second wind as world oil prices have slid and sanctions have been imposed against Russian oil and gas companies. Moreover there has been a tendency for the champions of the shale revolution to grow in number while the ranks of those who advocate technological revolution hold firm. The article attempts to get to the bottom of the arguments of the sides to the debate, and to answer the question: is commercial shale oil production in Russia possible in the foreseeable future?

Key words: shale hydrocarbons, resources, reserves, Bazhen suite, reservoir bed, fracking, profitability.

Yury Ampilov

годаря этим технологиям США в последние годы стали крупнейшим в мире производителем газа и практически догнали в 2014 году Саудовскую Аравию и Россию по суточной добыче нефти. Именно этот бум был одной из причин появления на мировом рынке избытков углеводородного сырья, что среди прочего спровоцировало нынешнее, более чем двукратное, падение цен на нефть. Давайте попытаемся в рамках данной короткой статьи беспристрастно разобраться в ситуации, чтобы сделать собственные выводы.

Но для начала определимся с понятием «сланцевых» углеводородов, потому что многозначная англоязычная терминология не вполне точно соответствует сложившимся понятиям в российской специальной лексике.

Сланцы и ТРИЗы

Есть два основных англоязычных термина «shale» gas (oil) и «tight» gas (oil), которые переводчики, не задумываясь, интерпретируют соответственно как «сланцевые» и «трудноизвлекаемые» газ или нефть. Последние иногда еще называют нефтью (или газом) плотных коллекторов. Однако в России не менее 70% месторождений имеют трудноизвлекаемые запасы (ТРИЗ) в сравнении, скажем, с месторождениями Ближнего Востока. В то же время «сланцевые» газ или нефть по своей сути также являются трудноизвлекаемыми и, кстати, не всегда связаны с горными породами, называемыми сланцами. Таким образом, разнообразие российских геологических условий, да и не только российских, не укладывается в эти два термина.

Чтобы объяснить эту ситуацию, проще рассматривать т. н. «сланцевые» месторождения с геолого-технологической (добычной) точки зрения. Так, обычные залежи нефти и газа приурочены к пористым и проницаемым горным породам-коллекторам (песчаникам, известнякам и т. д.), перекрытым или запечатанным

глинистыми или иными непроницаемыми покрывками или разломами. После бурения скважины в такой продуктивный пласт-коллектор содержащиеся там нефть или газ доступны для традиционной добычи известными методами. А «сланцевые» залежи, в отличие от предыдущих, находятся чаще всего в плотных породах-неколлекторах, в которых микроскопические поры с нефтью или газом не сообщаются между собой. Поэтому бурение скважины в эти пласты не приводит к притоку углеводородов. Ранее такие запасы считались у нас неизвлекаемыми. Для того чтобы это стало возможным, применяют специальные новые технологии гидроразрыва пласта (ГРП), которые стали широко доступны лишь в последнее десятилетие.

С точки зрения теории органического происхождения нефти существуют так называемые нефтематеринские толщи, преимущественно глинистого состава, в которых при определенных температурах и давлениях на протяжении миллионов лет происходит генерация углеводородов из остатков органического материала. Образовавшиеся углеводороды мигрируют вверх по разрезу, пока не встретят на своем пути ловушки, состоящие из коллекторских пород, перекрытых непроницаемыми

ТЕОРИЯ «СЛАНЦЕВОГО ПУЗЫРЯ» ОПРАВДЫВАЛА БЕЗДЕЙСТВИЕ НЕКОТОРЫХ ТОП-МЕНЕДЖЕРОВ ОТРАСЛИ

ми покрывками, где и накапливаются, образуя будущие месторождения традиционного типа. Т. е. места генерации и скопления углеводородов в этом случае разнесены во времени и пространстве. А т. н. сланцевые залежи находятся, как правило, в нефтематеринских плотных глинистых и сланцевых породах, т. е. вблизи мест своего образования в геологическом прошлом. А иногда эти процессы продолжают и в настоящем, если на глубинах, где залегают нефтематеринские породы, сохраняются подходящие давление, температура и содержание органического вещества. Однако в России, в отличие от абсолютного большинства зарубежных геологических школ, до четверти специалистов придерживаются неорганической теории происхождения нефти, и с их точки зрения данные рассуждения несостоятельны. Но эти вопросы находятся за пределами нашего рассмотрения в данной статье.

Когда говорят о «сланцевой» нефти в России, чаще всего вспоминают баженовскую свиту Западной Сибири, доманиковскую свиту в Урало-Поволжье, хадумскую свиту на Северном Кавказе и ряд других геологических формаций, которые, как и вышеназванные, не всегда являются сланцами с точки зрения литологии. Но это, как мы объяснили ранее, и не столь важно, поскольку во главу угла ставятся технологии извлечения углеводородов из недр, которые существенно отличаются от традиционных.

Технологии сланцевой добычи

В чем же главные отличия этих новых технологий добычи? Об одном из основных отличий мы уже упоминали выше — это применение ГРП как главного средства «вызволить» нефть или газ из изолированных микроскопических пор в плотной породе. Первоначально бурят вертикальную скважину до целевого пласта. По мере приближения к нему траектория ствола скважины постепенно меняется так, чтобы в целевой пласт скважина вошла горизонтально или почти горизонтально (рис. 1). Затем бурят горизонтальный участок ствола длиной от нескольких сотен метров до 2–5 километров. После мероприятий по укреплению ствола скважины в пласт под большим давлением закачивают смесь воды, песка и вспомогательных реагентов. Причем давление закачки настолько велико, что в какой-то момент превышает предел прочности окружающих скважину плотных пород, в результате чего появляются протяженные трещины вокруг горизонтальной части ствола. Эти трещины соединяют изолированные до того поры, в которых содержались нефть или газ, в результате чего последние становятся доступными для добычи. Но для того чтобы начать добычу, нужно теперь откачать из скважины эту жидкость на поверхность, что и делают. А чтобы трещины не закрылись, содержащийся в жидкости песок, осевший в трещинах (или вместо песка специальные мелкие гранулы под названием «проппант»), служит далее своеобразной «распоркой», защищающей трещину от схлопывания. Операций ГРП может быть несколько. Они последовательно выполняются, начиная от дальней части ствола. По мере истощения добычи в дальней зоне переходят к ближней и т. д. И тогда такой ГРП называют многостадийным (МГРП), или многоступенчатым (рис. 1).

Собственно, эта технология и обеспечила в США т. н. сланцевую революцию, последствия которой мы

наблюдаем сегодня. Если в 2005 году США обеспечивали 60 % своих потребностей в нефти за счет импорта, то прогнозы в импорте нефти в эту страну на 2015 год совсем недавно находились на уровне около 20 %. Правда, теперь в связи с падением нефтяных цен часть американских сланцевых месторождений выйдет из зоны рентабельности и потому доля собственной нефти в потреблении, очевидно, будет ниже 80 %. Немного подробнее об экономической составляющей — в последнем разделе данной статьи.

«Сланцевые» технологии добычи вызывают огромные протесты экологов по всему миру, в том числе и в США, и эти претензии отнюдь не безосновательны. Поэтому многие европейские страны в различной форме ввели запреты или моратории на добычу данного вида сырья. Кроме экологических претензий, которые можно предъявить к любой нефтегазодобыче, есть и специфические. Это прежде всего вероятность прорыва в подземные воды технологических жидкостей, используемых для МГРП. А в них содержится несметное количество вредоносных веществ и примесей.

БЛАГОДАРИ СЛАНЦЕВЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ США СТАЛИ ЛИДЕРАМИ МИРОВОЙ ГАЗОДОБЫЧИ И ВПЛОТНУЮ ПОДОБРАЛИСЬ К РОССИИ И САУДОВСКОЙ АРАВИИ ПО ДОБЫЧЕ НЕФТИ

Не исключено также, что по трещинам могут прорваться высвобождающиеся из пласта нефть и газ. И тогда артезианский бассейн будет испорчен навсегда. Еще многие жители в окрестностях американских промыслов жалуются на микроземлетрясения, которые они ощущают во время гидроразрыва. Компании, опасаясь штрафов, стали уделять гораздо больше внимания экологии и тратить на это немалые деньги, повышая и без того высокую себестоимость добычи. Но как бы там ни было, из тысяч действующих промыслов по экологическим причинам закрыты единицы, и «сланцевые» углеводороды как источник сырья уже не исключить из энергопотребления человечества, поскольку ресурсы их действительно высоки.

Технологический рывок в «сланцевой» добыче не мог остаться незамеченным и в других странах, в том числе и в России. Однако долгое время считали, что нам достаточно традиционных запасов нефти и газа, чтобы заниматься еще и дорогостоящей сланцевой добычей. И это было справедливо, но с некоторыми оговорками. Во-первых, во многих традиционных районах промысла немало месторождений перешло в режим падающей добычи. При этом уже созданная там инфраструктура с моногородами, в которых для населения нет другой работы, могла быть с успехом использована в отдельных случаях и для «сланцевой» добычи из более глубоких горизонтов. И даже в случае нулевой рентабельности, решалась бы социально значимая для региона зада-

Рисунок 1

Горизонтальная скважина с многостадийным ГРП

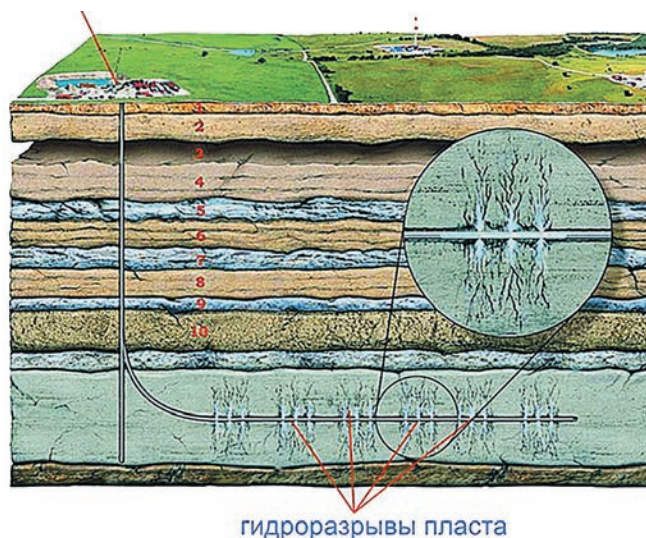
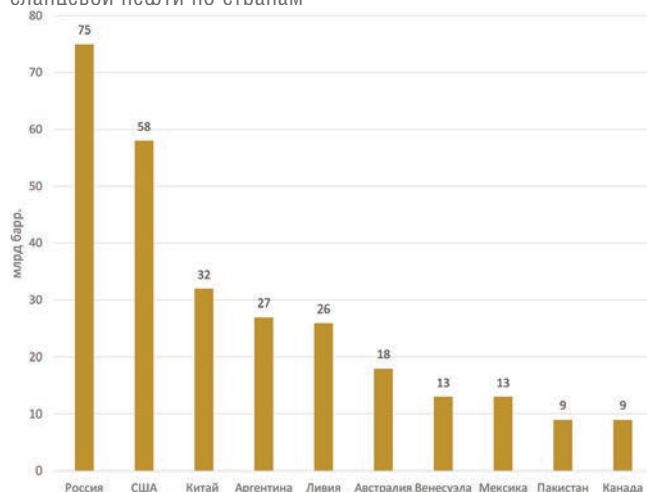


Рисунок 2

Прогнозная оценка технически извлекаемых запасов сланцевой нефти по странам



Источник: EIA (США)

ча. Во-вторых, технологии МГРП весьма полезны и при добыче трудноизвлекаемых запасов на многих уже разрабатываемых «несланцевых» российских месторождениях, т. к. позволяют зачастую заметно увеличить коэффициент нефтеотдачи. В-третьих, оказалось, что по ресурсам «сланцевых» запасов Россия занимает одно из первых мест в мире, и этот факт никак нельзя игнорировать с учетом будущего. Это означает, что надо учиться уже сейчас применять эти технологии.

С 2011 года ведущие российские компании, такие как «Роснефть», «ЛУКОЙЛ», «Газпром нефть», «Татнефть» и другие, стали активно применять отдельные элементы технологий сланцевой добычи. Во многих случаях они стали создавать для этого в России совместные предприятия с зарубежными партнерами: Shell, Total, ExxonMobil и т. д. Другие компании, например, «Сургутнефтегаз», пытались обходиться самостоятельно. За три года количество скважин с МГРП в России увеличилось втрое, хотя пока это были только десятки скважин, а не многие тысячи, как в США. Но дело пошло, хотя и медленно.

Антисланцевые санкции

Однако в середине 2014 года грянули антироссийские санкции, сначала американские, а потом и европейские. Под санкции попали в первую очередь технологии по разработке «сланцевых» месторождений. И тут оказалось, что российские нефтяники не сами вели такие работы, а нанимали подрядчиков, причем конечные исполнители так или иначе представляли американские сервисные компании. Поэтому они вынуждены подчиниться решению властей США, хотя весь американский бизнес и был против. Санкции запрещают использование и третьих лиц — посредников. В российских СМИ тут же появилась масса статей, что надо все делать самим и мы с этим справимся. Однако легко сказать, но трудно сде-

лать. Ведь налаживание отечественного производства почти на пустом месте потребует много лет напряженной работы, да и то результат может быть получен только при правильной организации работ и наличии квалифицированных кадров. А ни того ни другого в необходимых объемах и надлежащего качества, увы, у нас нет. Поэтому, несмотря на победные отчеты всевозможных ведомственных комиссий по импортозамещению, реальный процесс не налажен и внятной программы нет. Пока по большей части мы наблюдаем начавшийся процесс скупки крупными холдингами или их «дочками» мелких частных отечественных компаний, которые могут производить хоть какие-то комплектующие, запчасти к специализированному оборудованию или предоставлять специальные услуги. Тот продукт, который выпускался мелким или средним частником, теперь будет выходить под новым брендом известной госкомпании. И в отчетах потраченные на это средства показывают как вложения в отечественного производителя. Понятно, что такой процесс вряд ли приведет к решению поставленной задачи, а скорее, наоборот, бюрократическое администрирование может разрушить то небольшое свое, что сумело выжить в предыдущие годы в условиях фактического отсутствия поддержки малого и среднего бизнеса.

Тем не менее есть отдельные примеры, когда российские компании пытаются самостоятельно найти решение задачи по добыче нефти из неколекторов, иногда небезуспешно. «Сургутнефтегаз», пожалуй, имеет наибольший опыт в этом деле. Компания «РИТЭК» в предыдущие годы развивала термические методы добычи нефти из сланцев, правда, эти методы неплохи для добычи тяжелых и вязких нефтей, но не очень эффективны при добыче легкой нефти. Имеются и другие положительные российские примеры. Однако всего этого по большому счету очень

РОССИЯ ЯВЛЯЕТСЯ ЛИДЕРОМ ПО РЕСУРСАМ СЛАНЦЕВОЙ НЕФТИ

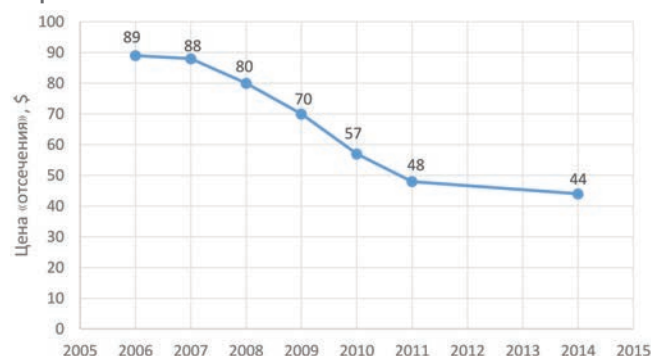
мало, чтобы в будущем справиться с освоением несметных ресурсов сланцевой нефти и газа, которыми богаты российские недра. А на самом ли деле их так много?

Огромные ресурсы, гигантские разбросы

По одной из гипотез на Земле имеется более 3 трлн т сланцевой нефти и всего лишь 1,3 трлн обычной, однако этот факт недоказуем. Геологи различают ресурсы и запасы углеводородного сырья. Ресурсы — это по большей части умозрительные оценки, основанные на аналогиях и гипотетических расчетах по поводу еще не открытых, а только предполагаемых месторождений. Два геолога, оперирующих одними и теми же данными, могут дать оценки, различающиеся в несколько раз. Напротив, запасы — это вполне конкретная величина, рассчитанная по параметрам, полученным на основании бурения скважин, уже доказавших промышленную нефтегазонос-

Рисунок 3

Изменение минимально рентабельной цены для сланцевой нефти



Источник: ИНЭИ РАН

ность того или иного открытого месторождения. Журналисты, освещающие нефтегазовую проблематику, почти всегда принимают ресурсы за запасы, в результате чего в СМИ появляются фантастические цифры, не имеющие ничего общего с реальностью. Тем не менее, по оценкам многих экспертов, Россия является лидером по ресурсам сланцевой нефти (рис. 2).

Наибольшие перспективы в России связывают с баженовской свитой Западной Сибири, распространенной на площади в сотни тысяч квадратных километров и залегающей глубже основных продуктивных горизонтов, разрабатываемых в настоящее время. Некоторые геологи ее считают аналогом формации Bakken в США, в которой была открыта сланцевая нефть еще в XIX веке и только в конце XX века с появлением технологии ГРП начала разворачиваться масштабная добыча. Это сравнение не всегда корректно, поскольку баженовская свита слишком неоднородна по составу. Советские геологи изучали ее более 30 лет, начиная с первого нефтяного фонтана, полученного из бажена в 1969 году [7,9]. Но геологическое изучение сильно отличалось от «технологического», поэтому значимой промышленной добычи легкой баженовской нефти так и не началось. И только теперь с появлением МГРП можно к ней хотя бы «примериться». По мнению академика А. Э. Конторовича, отнюдь не вся баженовская свита пригодна для применения ГРП, а только ее верхняя часть, состоящая из достаточно плотных упруго-пластичных пород, которые знаменитый сибирский геолог, членкор РАН И. И. Нестеров назвал в свое время «баженитами» [9].

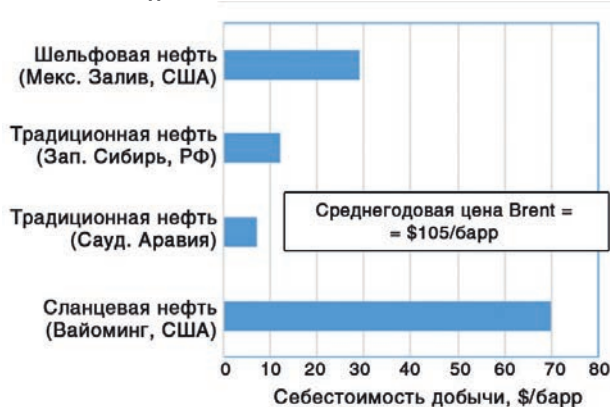
Ресурсные оценки нефти баженовской свиты огромны и колеблются от 2–3 до 170 млрд т. Даже если взять половину от максимума — это больше, чем суммарные начальные геологические запасы легкой нефти всех известных нефтегазоносных провинций России вместе взятых. Большинство российских геологов в качестве компромиссной оценки считают, что в баженовской свите содержится порядка 20 млрд т нефти,

в то время как величина разведанных запасов этой формации исчисляется пока лишь десятками миллионов тонн. Но как считать запасы месторождений баженовской свиты, равно как и других «сланцеподобных» формаций — доманиковской, хадумской и прочих? Ведь определить в неколлекторах традиционные подсчетные параметры, такие как пористость, эффективная толщина, насыщенность, просто невозможно. В баженовской свите есть и отдельные резервуары в коллекторах, но их немного, поэтому проблема подсчета запасов для «сланцеподобных» пластов остается одной из главных. Если следовать существующим инструкциям ГКЗ, то объемным методом подсчитать запасы бажена (а также доманика, хадума и др.) объективно невозможно за редким исключением [5, 7]. Можно лишь делать какие-то реальные оценки только после начала эксплуатации залежи методами материального баланса и, может быть, какими-то еще. Так в основном и поступают в США, пробурив дорогостоящую эксплуатационную скважину на свой риск и только потом по дебитам, падению давления и т. п. узнавая примерно, на что они могут рассчитывать.

По этой же причине и вести традиционную геологоразведку на такие отложения весьма затруднительно, поскольку сильная латеральная изменчивость свойств не позволяет распространить на большую площадь данные, полученные в результате поискового и разведочного бурения. Это означает, что в большинстве случаев не удастся подготовить основную часть запасов того или иного месторождения по промышленной категории C_1 , пока не начнется разработка. Да и в целом имеющаяся на сегодня российская классификация запасов малоприспособлена для «сланцеподобных» залежей. В такой ситуации при геологоразведке следует применять высококоразрешающую сейсморазведку с высоким уровнем «интеллектуальной» количественной интерпретации динамики сейсмозаписи [1,2]. Это поможет более достоверно прогнозировать свойства в межскважин-

Рисунок 4

Себестоимость добычи нефти в различных регионах мира в 2009–2011 годах



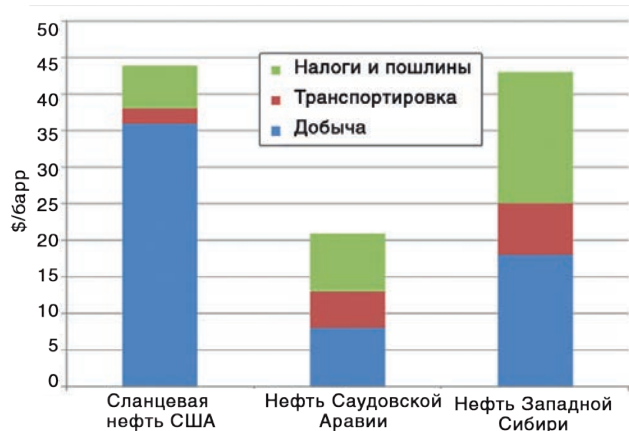
Источник: «Эксперт» на основе EIA и данных компаний

Рисунок 5

Издержки по добыче и транспортировке нефти

до «среднеудаленного» потребителя на начало 2015 года.

Средняя цена реализации — \$50/барр



ном пространстве, а также существенно облегчит задачу выбора мест заложения каждой следующей поисковой или разведочной скважины. Но главной проблемой для бажена и других подобных формаций является на сегодня их экономическая непривлекательность в российских условиях.

Сланцевая экономика

Тезис о нерентабельности сланцевой добычи был основным аргументом российских оппонентов, утверждавших с начала 2000-х годов, что этот «пузырь» в США скоро лопнет. И ведь действительно, себестоимость бурения таких сложных скважин и последующее применение МГРП стоило очень дорого. Но технологии развивались и совершенствовались очень быстро из-за высокой конкуренции на внутреннем рынке. В результате цена «отсечения» для сланцевой нефти в США, обеспечивающая минимальную рентабельность, очень быстро снижалась с \$89 в 2006 году до \$48 в 2011-м и \$44 в 2014-м (рис. 3).

В этот период при себестоимости добычи в \$70 и при условии цены на нефть в \$100/барр скважина окупалась в среднем за 8 месяцев. Если сравнивать себестоимость добычи нефти в относительно благополучный период 2009 — 2011 годов в различных регионах мира, то увидим, что сланцевая добыча была вполне рентабельной (рис. 4). Это объясняется прежде всего тем, что она добывается вблизи рынка сбыта и не имеет значительных транспортных издержек, как, например, нефть Ближнего Востока и особенно — Западной Сибири. Предварительные оценочные расчеты затрат на производство и транспортировку нефти до основных рынков сбыта на начало 2015 года приведены на рисунке 5.

Разумеется, эти цифры весьма условны, т.к. невозможно их корректно посчитать при обилии разноудаленных рынков сбыта для Саудовской Аравии и особенно для западносибирской нефти. Однако относительная

картина достаточно объективна. Видно, что только саудовская нефть имеет шанс оставаться в зоне прибыли, если цена на нефть будет еще снижаться. Впрочем, это все же маловероятный сценарий, поскольку и американская сланцевая нефть в значительной мере станет нерентабельной при цене ниже \$40 — 45. Хотя, если иметь в виду, что в США потребитель находится рядом с производителем, он не так привязан к среднемировой биржевой цене и может заплатить больше. Ведь если он не купит имеющуюся нефть рядом с собой, ему придется нести дополнительные транспортные издержки по доставке нефти от биржевой площадки, которая может оказаться далеко. Основным регулирующим фактором будет рынок. Цена на местную американскую нефть не должна быть выше цены на саудовскую с учетом доставки ее конечному потребителю.

Из данного краткого экономического обзора ясно, что в текущей ситуации российская сланцевая нефть будет нерентабельной в настоящее время и в ближайшем будущем. Исключение могут составить только месторождения, находящиеся неподалеку от какого-нибудь российского НПЗ, работающего для внутреннего рынка. Но такие найти очень трудно, да и емкость внутреннего рынка в условиях кризиса невелика, а цены не слишком привлекательны.

Вернемся в этой связи к «экономике» баженовской нефти как наиболее реальному объекту добычи в обозримом будущем. Количество нерешенных проблем в соотношении с гигантскими ресурсами притягивали и продолжают притягивать к проблематике баженовской свиты многих геологов. За 40 лет в ней открыто 92 месторождения легкой нефти, которая является наиболее ценным углеводородным сырьем. Опробованы различные способы стимуляции притоков, в том числе и МГРП в горизонтальных скважинах, но статистика добычи говорит сама за себя. При таких несметных ресурсах накопленная за почти сорокалетнюю историю добыча нефти из баженовской свиты немногим превышает 5 млн т. Это меньше 1% текущей ежегодной добычи по России.

Наибольшую активность в добыче нефти из бажена показывает компания «Сургутнефтегаз». За 2013 год они добыли 0,6 млн т баженовской нефти и получили около 3 млрд руб. убытка. Понятно, что «Сургутнефтегаз» очень устойчивая компания, которая в наименьшей степени пострадала от санкций, но и она при таких экономических условиях не может позволить себе работать в убыток. Поэтому, скорее всего, и дальше будет иметь дело с баженовской свитой преимущественно в режиме опытно-промышленной эксплуатации.

Да, себестоимость такой добычи, бесспорно, высока. Но на американском рынке этим бизнесом заняты сотни конкурирующих небольших компаний, и потому стимулы к усовершенствованию технологий и их удешевлению очень высоки. Результатом этого является почти дву-

кратное снижение себестоимости за семь лет. К тому же доля налогов в цене такой нефти в США неизмеримо меньше, чем в России и Саудовской Аравии.

Заключение

В России существуют налоговые преференции для месторождений с низкой проницаемостью, но их явно недостаточно для начала масштабных работ по освоению нетрадиционных и трудноизвлекаемых запасов. Министерство

**В УСЛОВИЯХ КРИЗИСА И САНКЦИЙ
В БЛИЖАЙШЕМ БУДУЩЕМ ОЖИДАТЬ
РЕНТАБЕЛЬНОГО ОСВОЕНИЯ СЛАНЦЕВЫХ
ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ В РОССИИ НЕ ПРИХОДИТСЯ**

природных ресурсов осознало важность этой проблемы и пытается найти механизмы для упрощенного доступа, в том числе и частных компаний, к таким участкам недр. Недооценивать значимость для страны этих ресурсов в будущем нельзя. Недаром технологии по их освоению попали в первоочередные американские санкции. Понятно также и то, что в нынешних кризисных условиях и в ближайшем будущем ожидать их рентабельного освоения не приходится.

Однако кризисы длятся не вечно, и к неизбежному новому росту надо подойти в полной готовности, воору-

жившись собственными новыми технологиями. Пока для этого мало что делается, несмотря на всевозможную межведомственную трескотню по импортозамещению даже на самом высоком уровне. Требуются действия, а не разговоры и формальные отчеты малограмотных чиновников о принятых мерах. Нельзя в очередной раз упускать время, чтобы вновь не оказаться «у разбитого корыта». ●

Литература

1. Ампилов Ю. П. «От сейсмической интерпретации к моделированию и оценке месторождений нефти и газа». М., Геоинформмарк, 2008, 429 с. www.ampilov.ru
2. Ampilov Y. H. From Seismic Interpretation to Modelling and Assessment of Oil and Gas Fields. — EAGE Publications bv, The Netherlands, 2010 г.
3. Ампилов Ю. П. Сокровища в ловушке. Еженедельная газета научного сообщества «ПОИСК» № 10–11 (1292–1293). 7 марта 2014 г.
4. Афанасьев И. С., Гаврилова Е. В., Бирун Е. М. (ОАО «НК «Роснефть»), Калмыков Г. А., Балушкина Н. С. (МГУ им. М. В. Ломоносова). Баженовская свита. Общий обзор, нерешенные проблемы. // «Научно-технический вестник ОАО «НК «Роснефть»», декабрь 2010 г.
5. Кузьмин Ю. А., Судат Н. В. (ГП «НАЦ РН им. В. И. Шпилемана»). Особенности геологического строения, оценки и учета в госбалансе запасов углеводородов в отложениях баженовской свиты месторождений Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. // Вестник недропользователя ХМАО. № 24, 2011 г.
6. Нестеров И. И. Интервью заслуженного геолога РФ И. И. Нестрова журналу «Промышленность и экология Севера». <http://promecosever.ru/jurnal/neftegazovaya-dolina/pervootkryvatel.html>
7. «Особенности подсчета запасов нефти в баженовских отложениях Западной Сибири». Сборник научных трудов, Тюмень, СибНИИП, 1985 г.
8. Степанов В. П. и др. Основные итоги и перспективы разработки баженовской свиты Салымского месторождения. // «Геофизика», № 4, 2007 г.
9. Строение и нефтегазоносность баженинов Западной Сибири. Сборник научных трудов под ред. член-корр. АН СССР И. И. Нестерова. Тюмень, ЗапСибНИГНИ, 1985 г.