

УДК 622.32:658.8.012.12(571.1/6)

## Арктика в системе приоритетов мирового развития нефтегазовой отрасли в условиях низких цен на энергоресурсы

**А.М. Мастепанов**

ФГБУН «Институт проблем нефти и газа РАН», Российская Федерация, 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3  
E-mail: amastepanov@mail.ru

**Ключевые слова:** ресурсы углеводородов, проекты арктического шельфа, издержки производства, цены на нефть, технологии и технические решения.

**Тезисы.** Матрица формирования мирового баланса жидкого топлива чрезвычайно сложна и многофакторна. В нем участвуют различные виды углеводородных ресурсов месторождений разного генезиса: традиционная нефть Ближнего Востока, Северной Африки, России и других регионов, нефть глубоководных месторождений, низкопроницаемых коллекторов и плотных пород США, нефтяных песков Канады, сверхтяжелая нефть Венесуэлы и др. Ресурсы каждого вида отличаются не только объемом и качеством, но и величиной издержек производства. Соответственно, рентабельность их разработки в значительной мере определяется уровнем сложившихся и перспективных цен на нефть, зависящих, в свою очередь, от огромного числа самых различных факторов – как фундаментальных, так и приводящих, в том числе монетарных.

В условиях энергетического профицита главной задачей становится не энергообеспечение как таковое, а минимизация совокупных затрат общества на эти цели. Это приводит к ожесточенной конкурентной борьбе (особенно жесткой в условиях низких мировых цен на нефть) между различными источниками традиционных и нетрадиционных углеводородов, а также в целом между углеводородным и неуглеводородным типами энергетики. Так, основной целью отказа ОПЕК от снижения добычи нефти в 2014–2015 гг. стало выдавливание с рынка нефтепроизводителей со значительными издержками, прежде всего США с их сланцевой нефтью. Однако от низких цен в первую очередь пострадали проекты, связанные с разработкой глубоководных месторождений и арктического шельфа.

В предстоящий период, в сценарии низких цен на нефть, формирование мирового баланса жидкого топлива будет в первую очередь определяться результатами соревнования между новейшими техническими и технологическими решениями в части добычи углеводородов на шельфе арктических морей, повышения нефте- и газоотдачи разрабатываемых месторождений и освоения нетрадиционных источников нефти и газа. Эти же результаты позволят найти оптимальное соотношение названных направлений нефтегазодобычи.

Нефтегазовая отрасль является важной составляющей мировой экономики и политики, и на ее развитие оказывают значительное влияние как сугубо отраслевые факторы, так и вся совокупность геополитических, макроэкономических и экологических факторов, вызовов и ограничений, формирующих потребности мировой экономики в углеводородных источниках энергии. Именно в контексте эволюции глобальной экономики и энергетики, выразившейся, в частности, в снижении цен на нефть, можно понять место арктического шельфа в системе приоритетов международного развития нефтегазовой отрасли.

Многочисленные исследования российских и зарубежных специалистов дают весомые основания утверждать, что в настоящее время мир стоит на пороге энергетических изменений планетарного масштаба, а мировая энергетика претерпевает серьезные качественные сдвиги [1–3]. Соответственно, ее будущее, равно как и будущее совокупной экономики мира, в значительной мере определяют следующие тенденции [4]:

- балансирование между глобализацией и регионализацией, угроза энергетического дефицита и наступление глобального профицита энергоресурсов;
- смена технологических укладов в производстве и потреблении топлива и энергии;
- завершение эпохи углеводородов и развитие инновационной безуглеродной энергетики и др.

Одновременно с развитием процесса глобализации сохраняются факторы, генерирующие нестабильность. Прежде всего, это меняющееся соотношение ведущих «центров силы» в мире, экономическое неравенство, дефицит природных ресурсов при продолжении их расточительного расходования, прогрессирующее загрязнение природной среды, особенно отходами производства, и кризис традиционных моделей экстенсивного развития. Кроме того, события последнего времени очередной раз показали, что даже на фоне бурного прогресса новых технологий геополитические факторы не утратили влияния на энергетику. В какой-то мере они стали определяющими: под их воздействием формируется новая архитектура мировой экономики и международных отношений, начинается возврат к политике баланса сил и силового давления. И в этих условиях энергетике будет все труднее и труднее выполнять свою основную задачу – бесперебойно, надежно и эффективно обеспечивать потребителей топливом и энергией.

Говоря об энергетической ситуации в мире, необходимо прежде всего остановиться на обстоятельствах, воздействие которых будет иметь длительный характер и принципиально изменит энергетику следующих десятилетий. Прежде всего, это угроза нехватки энергии. Как известно, проблему сформулировал (и обосновал исходя из соответствующего уровня знаний) еще в середине прошлого века так называемый Римский клуб, и с тех пор человечество развивалось «под дамокловым мечом» возможного энергодефицита, который определил не только общую экономическую и энергетическую политику ведущих стран, но и практические меры правительств и бизнеса.

В начале текущего столетия ситуация начала меняться. Развитие науки, техники и технологий открыло человечеству не только возможность коммерчески эффективного использования в широких масштабах возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как солнце, геотермальные воды, ветер, приливы и др., но и практически неограниченных объемов нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья. Показав, что энергетический голод планете не грозит, эти успехи не только нивелировали угрозу энергетического дефицита, но и дают основание с высокой вероятностью утверждать, что надвигается эпоха глобального профицита энергоресурсов [5].

Кроме того, возможность эффективного использования ВИЭ и нетрадиционных углеводородов не только увеличивает общие ресурсы энергоносителей, но и кардинально меняет геополитическую ситуацию в мире. В частности, она может повлиять на дальнейшее развитие мировых энергетических рынков и существенным образом изменить «расстановку сил» и деление государств на экспортеров и импортеров энергоресурсов. Эти же факторы дают возможность приступить (если не сейчас, то в ближайшем будущем) и к экономически рентабельной разработке тех традиционных ресурсов нефти и газа, которые пока практически не используются, в том числе и в Арктике.

При высоких ценах на нефть (свыше 70 долл. за баррель), которые были характерны практически для всего периода с апреля 2006 г. по ноябрь 2014 г., исключая сентябрь 2006 г. – май 2007 г. и октябрь 2008 г. – июнь (сентябрь) 2009 г., в мировой баланс жидкого топлива стали активно вовлекаться ресурсы дорогой нефти – глубоководных месторождений, низкопроницаемых коллекторов и плотных пород в США, нефтяных песков в Канаде, сверхтяжелой нефти Венесуэлы и др. Активно велись работы и на арктическом шельфе. Оценки стоимости добычи этих и других потенциальных ресурсов жидкого топлива, сделанные в 2013 г. специалистами Международного энергетического агентства, показывают, в частности, что издержки добычи нефти в Арктике в ценах 2012 г. полагались в достаточно широком диапазоне от 40 до 100 долл. за баррель [6].

Аналогичные цифры приводились и российскими специалистами. Так, по оценке первого замминистра энергетики РФ А. Текслера, озвученной в ходе Петербургского международного экономического форума в 2015 г., стоимость добычи нефти на арктическом шельфе составляет от 30 до 100 долл. за баррель. При этом надо понимать, что нижние значения указанных диапазонов относились либо к арктической суше, либо к незамерзающему шельфу западной части Арктики – Норвежскому и Баренцеву морям. На конференции «Международное сотрудничество в Арктике: новые вызовы и векторы развития», которую при поддержке Аппарата Правительства России и МИДа России в октябре 2016 г. в Москве проводил Российский совет по международным делам, этот вывод полностью подтвердил президент и главный исполнительный директор Торговой

палаты Лапландии Тимо Раутайоки: «Только при новых технологиях возможно эффективное освоение ресурсов норвежского шельфа при цене на нефть в 50 долл. за баррель». Что же касается остальной части шельфа, то для нее характерны оценки, соответствующие именно верхним значениям диапазонов, – от 70 до 100 долл. за баррель.

Приоритеты мирового производства жидкого топлива в условиях быстрорастущего спроса и высоких цен на нефть в общем виде ранжировались следующим образом:

- традиционная нефть Ближнего Востока и Северной Африки;
- традиционная нефть других районов, за исключением месторождений глубоководной и арктической частей шельфа;
- повышение нефтеотдачи пластов традиционной нефти в уже освоенных районах;
- легкая нефть плотных (низкопроницаемых) пород, т.е. сланцевая нефть США;
- нефтяные пески, сверхтяжелая нефть и битумы;
- нефть глубоководной и арктической частей шельфа.

Далее шли различные технологии получения синтетического жидкого топлива из природного газа и угля, затраты на производство которого были еще выше.

Соответствующими прогнозами Международного энергетического агентства (МЭА) [6, 7], Министерства энергетики США [8], BP [9] и других признанных аналитических центров предусматривался значительный рост добычи

дорогих углеводородов: природных битумов; тяжелой, высоковязкой и сланцевой нефти; сланцевого газа и метана угольных пластов; нефти и газа, залегающих на больших глубинах и в низкопроницаемых породах. Отметим также, что на дальнейшее развитие проектов по освоению дорогих углеводородов намечалось направить свыше четверти всех совокупных мировых инвестиций в добычу дорогой нефти и газа за 2014–2035 гг.: суммарные инвестиции в добычу дорогой нефти должны были составить 11,3 трлн долл., дорогого газа – 6,1 трлн долл. (рис. 1).

Однако в последние годы ситуация резко изменилась. Замедление в 2014 г. мирового экономического роста вызвало ослабление спроса на нефть, и в сентябре 2014 г. цены на нее стали снижаться, а потом и вовсе рухнули. Уже к первой декаде декабря 2014 г. цены упали на 40 % – со 115 до 65, а затем и до 53 долл. за баррель. Тем самым было положено начало ценовой войне с целью долгосрочного сохранения рыночной доли и перенесения балансировочной нагрузки на конкурентов с высокими затратами.

Падение цен с некоторыми перерывами продолжилось до 20 января 2016 г., когда стоимость нефти марки Brent опустилась до 28,22 долл. за баррель. Но уже к 29 января она вновь выросла до 35,87 долл. А затем – новое падение и новый рост, который с колебаниями продолжается до последнего времени [11]. В целом же к осени 2016 г. низкие цены на нефть (30–40 долл. за баррель) сменились умеренными ( $\approx$  50 долл. за баррель).



Рис. 1. Структура совокупных мировых инвестиций в добычу нефти (а) и газа (б) в период 2014–2035 гг., % [10]

Основная цель отказа ОПЕК от снижения добычи нефти в 2014–2015 гг. – выдавливание с рынка нефтепроизводителей со значительными издержками, прежде всего США с их сланцевой нефтью. Однако производители сланцевой нефти в США за это время добились роста эффективности бурения и значительного снижения расходов, удешевили применяемые технологии и хеджировали<sup>1</sup> финансовые риски [12, 13], накопив большой запас прочности и гибкости (рис. 2).

По оценкам специалистов Citigroup, ITG, Bank of America и ряда других аналитических и финансовых структур, производство сланцевой нефти остается рентабельным при цене на нефть не ниже 60–65 долл. за баррель. От низких же цен на нефть в первую очередь пострадали проекты, связанные с разработкой глубоководных месторождений и арктического шельфа [15].

Причины этого достаточно понятны. Оставим за рамками статьи общеизвестные тезисы о том, насколько хрупкая природа в Арктике, какова ее роль в формировании глобального климата и какие риски несут для Арктики нефтегазовые проекты, а также не будем касаться природно-климатических, технологических, экологических и экономических проблем освоения нефтегазовых ресурсов арктического шельфа, которые делают этот процесс весьма затратным. Отметим лишь главное: реакция на падение цен на нефть со стороны ее производителей была вполне ожидаемой. Это и отказ от новых дорогостоящих проектов, и совершенствование технологий с целью снижения издержек производства. В частности, в сегменте «апстрим»<sup>2</sup> это касается в первую очередь проектов по освоению глубоководных и арктических ресурсов

традиционных углеводородов и нефтеносных песчаников. Так, по оценкам норвежской консалтинговой компании Rystad Energy, опубликованной в январе 2016 г., с начала нефтяного кризиса аннулированы или отложены 63 нефтегазовых проекта по всему миру более чем на 230 млрд долл. Близкие цифры приводят также аналитики Wood Mackenzie, которые прогнозируют снижение инвестиций в нефтегазовую сферу по всему миру по итогам периода с 2014 по 2016 г. на 40 % (рис. 3) [17].

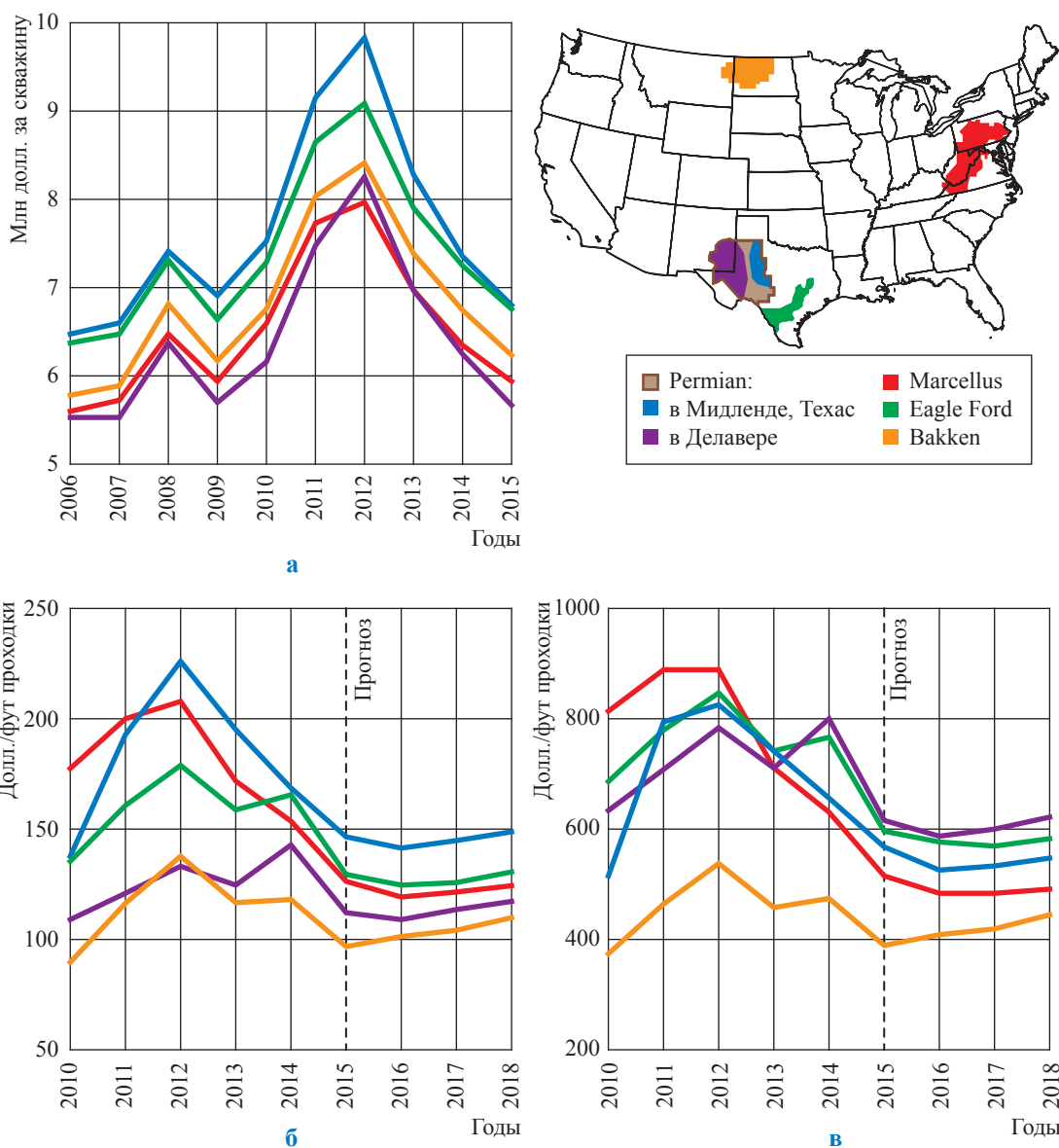
Что касается собственно арктического шельфа, то в сентябре 2015 г. концерн Shell заявил о прекращении геологоразведочных и буровых работ на шельфе Аляски и свертывания своей Арктической программы стоимостью в 7 млрд долл. О приостановке работ на арктическом шельфе Северной Америки заявили в 2015 г. и другие крупнейшие компании – ExxonMobil, Chevron и BP. Итальянская компания Eni вновь перенесла сроки ввода нефтяной платформы на норвежском месторождении Гольят в Баренцевом море. Норвежская фирма Statoil 28 октября 2015 г. уведомила, что отложила дату запуска крупнейшего проекта по освоению месторождения Маринер, инвестиции в который составляют более 7 млрд долл., а в ноябре объявила об отказе от работ на 16 участках в Чукотском море. Администрация президента США сообщила об отмене государственных торгов на право осуществления буровых работ в Чукотском море и море Бофорта, которые были запланированы на 2016 и 2017 гг. В январе 2015 г. Statoil, Dong Energy (Дания) и GDF Suez (Франция) вернули большинство своих разведочных лицензий на арктическом шельфе Гренландии (море Баффина).

Исключением из этого ряда являются лишь проекты на мелководном шельфе в Норвежском и Баренцевом морях – начало добычи на месторождении Голиаф и программа разведочного бурения Statoil. Несмотря на значительные риски бурения в Арктике, для Statoil очень важно подтвердить наличие нефтегазовых ресурсов в этом районе. Кроме того, продолжают свою работу и те арктические проекты, которые были запущены в период высоких цен.

По оценкам Rystad Energy, опубликованной в октябре 2015 г., самыми высокими издержками производства характеризуются нефтеносные пески и углеводороды Арктики, безубыточное освоение которых возможно

<sup>1</sup> Хеджирование – защита капитала от инфляционных потрясений путем покупки акций или вложений в другие активы, стоимость которых должна повышаться по мере роста цен.

<sup>2</sup> Апстрим (*англ.* upstream) – сектор нефтяной индустрии, который включает в себя операции по поиску потенциальных мест залегания нефти, бурению разведочных, и, в случае успешных результатов поиска, эксплуатационных скважин, и последующий процесс добычи углеводородов как на суше, так и на море. Также к этому сегменту относят внутрипромысловую транспортировку и первичную подготовку нефти для отправки на нефтеперерабатывающее предприятие. Термин введен англо-американскими нефтегазовыми компаниями, которые разделяют всю нефтяную индустрию на три сектора: upstream, midstream и downstream [16].



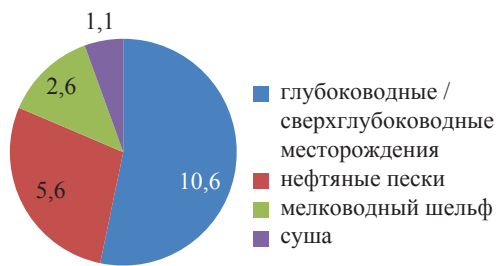
**Рис. 2.** Динамика издержек производства при добыче сланцевой нефти по основным сланцевым бассейнам США: **а** – средние затраты на бурение и обустройство скважин; **б** – стоимость бурения на всю глубину; **в** – стоимость завершения боковых стволов [14]

лишь при мировых ценах на нефть порядка 80 долл. за баррель (рис. 4).

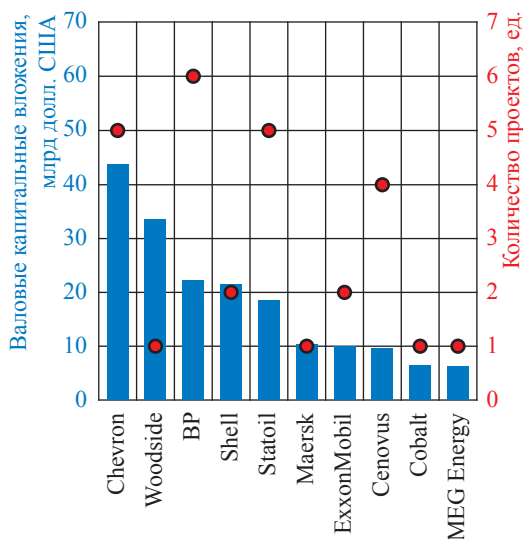
Таким образом, в условиях низких цен на энергоресурсы произошла глубокая заморозка планов освоения арктического шельфа, который практически полностью выпадает из системы приоритетов мирового развития нефтегазовой отрасли. По образному выражению учредителя Полярного института Швейцарии, почетного полярника России Фредерика Паулсена, «нефтегазовые проекты арктического шельфа положены на холодный арктический лед, но с ростом цен на нефть

нефтяная лихорадка в этом районе возобновится с новой силой».

Мнений, предположений и гипотез на счет того, насколько долго продержится период низких цен, много, как и причин, вызвавших падение цен в 2014–2016 гг. Но, поскольку эти проблемы выходят далеко за рамки темы статьи, отметим лишь: можно с высокой степенью вероятности ожидать, что период низких цен продлится не менее пяти-семи лет. Свидетельствуют об этом и уже отмеченный значительный спад инвестиций в новые нефтегазовые проекты, и высокая «живучесть»

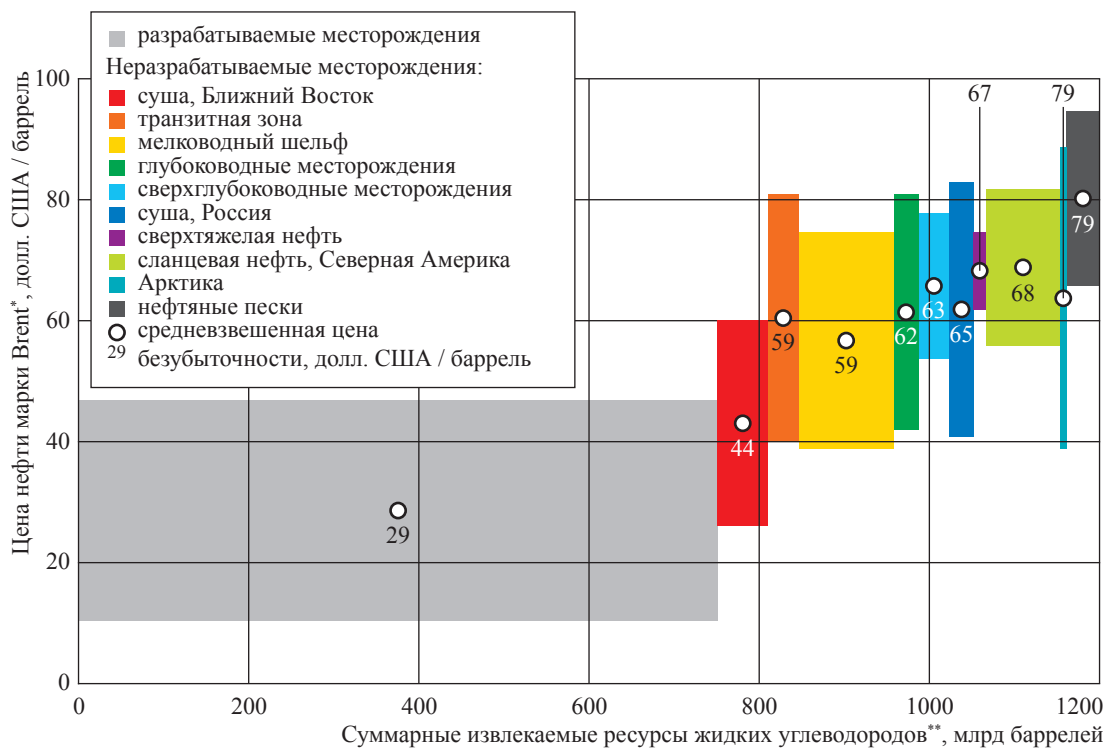


а



б

Рис. 3. Реакция нефтегазового вложения сектора на низкие цены:  
 а – «замороженные» проекты и величина их ресурсов, млрд баррелей н.э.;  
 б – распределение компаний-операторов по проектам [17]



\* Высота прямоугольника символизирует 60%-ный доверительный интервал цены безубыточности по каждой категории месторождений.

\*\* Ширина прямоугольника показывает суммарные остаточные ресурсы по каждой категории месторождений на 2015 г.

Рис. 4. Оценка издержек производства нефти из различных источников в 2015 г. [18]

сланцевых проектов в США, которые фактически в сочетании с действиями монетарных властей этой страны, господствующих на мировых финансовых рынках, стали одним из основных факторов ценообразования на глобальном рынке нефти. Кстати, Минэкономразвития России в 2016 г. прогнозировало, что в 2020 г. в случае выполнения оптимистичного сценария (так называемый «базовый плюс») стоимость барреля нефти составит 57 долл., и только в 2030 г. – 70 долл.

На продолжительность периода низких цен окажет влияние и реализация Парижского соглашения, достигнутого 12 декабря 2015 г. По оценкам специалистов, она напрямую скажется на роли нефти и газа в перспективном энергетическом балансе мира. Так, инвестиционно-консалтинговая фирма Kerpler Chevigneux подсчитала, что если на международном уровне будет солидарно проводиться политика ограничения глобального потепления двумя градусами Цельсия, мировая сырьевая индустрия за два следующих десятилетия недосчитается 28 трлн долл. выручки, при этом большую часть (19,4 трлн) потеряет нефтяная отрасль. Конечно, вероятность такого резкого поворота в мировом масштабе сегодня не слишком высока, но и не равна нулю [19].

Еще одной причиной повышенного внимания к проблемам мало- или безуглеродной энергетики будущего является гипотетическое предположение, что исчерпание к 2030–2035 гг. последней волны быстрого индустриального роста и, соответственно, роста энергопотребления, может привести к стабилизации потребления природных ресурсов и индустриальной экономики в целом. Это означает, что в долгосрочной перспективе спрос на сырье и традиционные энергоносители будет расти все медленнее, затем стагнировать, а затем и вовсе снижаться.

И тем не менее оценки и прогнозы ведущих аналитических центров свидетельствуют, что углеводородные ресурсы в ближайшие десятилетия (по крайней мере до 2035–2040 гг.) останутся основой мирового энергопотребления. Так, по прогнозам МЭА, сделанным уже с учетом падения цен на нефть и инвестиций в нефтегазовую отрасль, потребление нефти в мире за 2014–2040 гг. вырастет (с учетом «сценария новых политик»<sup>3</sup>) на 12 млн баррелей/сут

и достигнет 100 млн баррелей/сут (порядка 4783 млн т н.э.). Потребление природного газа составит 5,2 трлн м<sup>3</sup> или 4680 млн т. При этом рост потребления нефти и газа будет продолжаться даже для «климат-ориентированного сценария», не говоря уже о росте спроса на газ в Азии. А в «сценарии низких цен на нефть» спрос на нее достигнет 107 млн баррелей/сут [20, 21].

По оценкам ВР от января 2016 г., потребление нефти и других видов жидкого топлива, включая синтетическое топливо из газа и угля и биотопливо, вырастет к 2035 г. на 20 % и достигнет 112 млн баррелей/сут (порядка 5357 млн т н.э.). Потребление газа вырастет на 44 % – до 4803 млн т н.э. Тем самым доля нефти и газа в суммарном мировом энергопотреблении составит 55 % (29 и 26 % соответственно) против 56 % в 2014 г. [22].

Конечно же, конкретные объемные показатели в прогнозах различных организаций отличаются, причем даже значительно. Но эти различия не затеяют главного: в ближайшие десятилетия нефть и газ останутся основой мирового энергопотребления. Однако ведущая роль углеводородного топлива в мировом энергетическом балансе в период до 2035–2040 гг. будет сохраняться на фоне продолжающегося системного кризиса и профицита энергоресурсов, о чем уже было сказано в начале статьи.

\*\*\*

Какие же выводы можно сделать в этой ситуации? Автором предлагаются следующие.

**Вывод первый.** Масштабное освоение морских месторождений Арктики в условиях низких цен на нефть (порядка 30–40 долл. за баррель) в перспективе ближайших пяти-семи лет маловероятно, не считая открытых морей западного сектора Арктики и прибрежных зон. Исключение могут составить лишь те проекты, инвестиции в которые уже сделаны в предыдущие годы.

Если же нефтяные цены будут относительно умеренными (50–60 долл. за баррель.), то можно ожидать достаточно активного возобновления геологоразведочных работ.

**Вывод второй.** Для эффективной разработки углеводородных ресурсов на шельфе Арктики нужны или высокие цены на нефть, или новые, прорывные, технологии и технические решения, обеспечивающие существенное снижение издержек производства. Свою роль

<sup>3</sup> Здесь и далее называются прогнозные сценарии МЭА.

способны сыграть и шаги соответствующих государств по созданию условий рентабельной разработки шельфа Арктики.

Можно, конечно, ждать, когда цены вырастут или когда правительство снизит или «обнулит» все налоги, связанные с арктическими проектами. Но лучше и надежнее разрабатывать новые технологии и технические средства.

**Вывод третий.** В ближайшие годы и десятилетия ожидается дальнейшая ожесточенная конкурентная борьба за место в энергетическом балансе углеводородов, добытых на шельфе арктических морей, произведенных в результате повышения нефте- и газоотдачи разрабатываемых месторождений и освоения глубоководных и нетрадиционных источников нефти и газа.

Каждое из этих направлений имеет значительную ресурсную базу, соответствующие «плюсы» и «минусы», связанные с условиями добычи и доставки продукции на рынки. Поэтому приоритеты их развития в первую очередь будут связаны с новейшими техническими и технологическими решениями, позволяющими обеспечить экономически эффективную добычу углеводородов при приемлемых экологических рисках и результатах. И эти же технические и технологические решения дадут возможность найти оптимальное место каждого направления нефтегазодобычи в мировом энергетическом балансе, определить наилучшее для каждого временного этапа соотношение между ними.

То направление, по которому удастся быстрее сократить издержки производства, и войдет в число основных приоритетов мировой нефтедобычи.

**Вывод четвертый.** Тем не менее интерес к Арктике растет, причем это относится не только к восьми арктическим государствам, но и к странам, отстоящим от Арктики на многие и многие тысячи километров: Бразилии и Индии, странам ЕС, Китаю и Корее, Сингапуру, Японии и др.

Подобный интерес вызван совокупностью самых различных факторов:

- геополитических, включая военные;
- климатических, в том числе глобальным потеплением и необходимостью охраны окружающей среды;

- хозяйственных (рыболовством, судоходством, освоением природных ресурсов и добычей полезных ископаемых, включая углеводороды).

В этой связи будет уместно процитировать директора Института политологии и государственного управления Университета г. Ухань (КНР) г-на Хуан Дина, выступившего на уже упомянутой конференции «Международное сотрудничество в Арктике: новые вызовы и векторы развития»: «Арктика – это не регион, проблемы и задачи которого касаются только арктических стран. Китай как одно из основных государств мира, безусловно, имеет право участвовать в их решении и нести за это ответственность».

**Вывод пятый.** Что касается России, то последнее время в стране растет понимание отсутствия другого пути, кроме устойчивого и поэтапного развития Арктики – региона наших стратегических интересов. Освоение Арктики – государственная задача, предполагающая не только охрану границ Российской Федерации, но и развитие инфраструктуры и транспортных артерий, а также использование ресурсов Арктики. И период низких цен на нефть должен стать не прощанием с арктическими проектами, как заявляют некоторые аналитики и эксперты, а той паузой, в ходе которой будет проведена всесторонняя комплексная подготовка к их успешной реализации в будущем.

В частности, не вызывает никаких сомнений необходимость проведения активных геологоразведочных работ на всем арктическом шельфе, так как мы должны знать, чем реально обладает Россия, а экономическая целесообразность (рентабельность проектов), наличие технологий и вопросы безопасного освоения ресурсов углеводородов определяют очередность ввода в эксплуатацию различных арктических объектов.

*Работа выполнена в рамках реализации Программы фундаментальных исследований Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны Российской Федерации».*



## Список литературы

1. Энергетика и геополитика / под ред. В.В. Костюка, А.А. Макарова. – М.: Наука, 2011. – 397 с.
2. Глобальная энергетика и геополитика (Россия и мир) / под ред. Ю.К. Шафраника. – М.: Энергия, 2015. – 88 с.
3. Глобальная система на переломе: пути к новой нормальности = Global system on the brink: pathways toward a new normal / пер. с англ. под ред. А. Дынкина, М. Барроуза; авт. кол. ИМЭМО РАН и Атлантического совета (США). – М.: Магистр, 2016. – 196 с.
4. Мастепанов А.М. Обеспечение энергетической безопасности: поиск решений в условиях новых вызовов / А.М. Мастепанов // Neftegaz.RU. – 2015. – № 10. – С. 18–29.
5. Мастепанов А.М. Традиционные и нетрадиционные источники углеводородов: некоторые сравнительные оценки: докл. на ежегодном форуме Клуба Ниццы «Энергетика и геополитика» / А.М. Мастепанов. – <http://www.clubdenice.eu/2012/MASTEPANOV.pdf>
6. World Energy Outlook 2013. – OECD/IEA, 2013. – 708 p. – <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/world-energy-outlook-2013.html>
7. World Energy Outlook 2015. – OECD/IEA, 2015. – <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/world-energy-outlook-2015.html>
8. International Energy Outlook 2013. – DOE/US Energy Information Administration, July 2013. – 312 p.
9. BP Energy Outlook 2030. – London: BP, January 2014.
10. World Energy Investment Outlook: special report. – OECD/IEA, 2014. – 190 p. – <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo-2014-special-report-investment.html>
11. Мастепанов А.М. О современной ситуации на мировом нефтяном рынке и роли нефтяной отрасли США в ее формировании / А.М. Мастепанов // Бурение и нефть. – 2016. – № 9. – С. 3–15.
12. Oil price: free weekly report. – July 15, 2016.
13. Угроза банкротства американских нефтяных компаний растет // Ведомости. – 13.01.2016. – <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/01/13/623855-bankrotstva-amerikanskih-neftyanih>
14. EIA report shows decline in cost of U.S. oil and gas wells since 2012. – Washington, D.C.: U.S. Energy Information Administration, March 30, 2016. – <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=25592>
15. Medium-Term Oil Market Report 2016. – OECD/IEA, 2016. – 152 p. – (Market Analysis and Forecasts to 2021).
16. Понятие Upstream в контексте нефтегазовой отрасли. – <http://petrodigest.ru/articles/upstream/upstream-neft>
17. Дребенцов В. Доклад / В. Дребенцов // Материалы пленарного заседания XIII Международного форума «Газ России – 2015» 8 декабря 2015 г.
18. Rystad Energy UCube. – September 2015. – [www.rystadenergy.com/NewsEvents/PressReleases/global-liquids-supply-cost-curve](http://www.rystadenergy.com/NewsEvents/PressReleases/global-liquids-supply-cost-curve)
19. Lewis M.C. Stranded assets, fossilised revenues: ESG sustainability research / M.C. Lewis. – Kepler Cheuvreux, April 2014. – [https://www.keplercheuvreux.com/pdf/research/EG\\_EG\\_253208.pdf](https://www.keplercheuvreux.com/pdf/research/EG_EG_253208.pdf)
20. Sieminski A. AEO2016 Rollout presentation of Johns Hopkins School of Advanced International Studies / A. Sieminski. – Washington, D.C.: U.S. Energy Information Administration, June 28, 2016. – (Annual energy outlook 2016).
21. World Energy Outlook 2016. – OECD/IEA, 2016. – 684 p.
22. BP Energy Outlook 2030. – London, January 2016.

## The Arctic within global development of oil and gas industry in case of low energy prices scenario

A.M. Mastepanov

Oil and Gas Research Institute of the Russian Academy of Sciences, Bld. 3, Gubkina street, Moscow, 119333, Russian Federation.

E-mail: amastepanov@mail.ru

**Abstract.** A matrix of the evolving global balance of liquid fuel is extremely complex and multifactorial. It involves various types of hydrocarbon resources and deposits of different genesis: traditional oil (Middle East, North Africa, Russia and other regions), the deep-water oil fields, tight (light tight) oil of the United States, oil sands in Canada, extra heavy oil of Venezuela, etc. Types differ not only in amount of resources and their quality, but also in the cost of production. Accordingly, the profitability of their development is largely determined by the level of existing and prospective oil prices, which depend, in turn, on the vast number of different factors, both fundamental and attendant, including the monetary ones.

In conditions of the energy surplus the main task becomes not the energy as such, but the minimization of the total charges which society will reverse for these purposes. This leads to fierce competition among the various sources of conventional and unconventional hydrocarbons, and between hydrocarbon and non-hydrocarbon energy in general, especially strong in light of low oil prices.

The main purpose of the OPEC's refusal to reduce oil production in 2014–2015 was pushing out from the market the producers with significant costs, primarily the United States with their shale oil. However, the low prices primarily affected the projects related to development of deep-water fields and Arctic shelf.

In the coming period, in the scenario of low oil prices, forming of the world liquid fuel balance will primarily be determined by competition between the newest technical and technological solutions in terms of hydrocarbon production on the Arctic shelf, increase of oil and gas recovery at fields being developed, and development of unconventional sources of oil and gas. The same results will also allow to find the optimal ratio between the named directions of oil and gas production.

**Keywords:** hydrocarbon resources, offshore Arctic projects, production costs, oil prices, technologies and engineering solutions.

### References

1. KOSTYUK, V.V., A.A. MAKAROV (eds.). *Energetics and geopolitics* [Energetika i geopolitika]. Moscow: Nauka, 2011. (Russ.).
2. SHAFRANIK, Yu.K. (ed.). *Global energetics and geopolitics* [Globalnaya energetika i geopolitika]. Moscow: Energiya, 2015. (Russ.).
3. ATLANTIC COUNCIL (U.S.) and RUSSIAN PRIMAOKV INSTITUTE OF WORLD ECONOMY AND INTERNATIONAL RELATIONS. DYNKIN, A. and M. BURROWS (eds.). *Global system on the brink: pathways toward a new normal*: transl. from Engl. Moscow: Magistr, 2016. (Russ.).
4. MASTEPANOV, A.M. Provision of power safety: search for solutions in conditions of new challenges [Obespecheniye energeticheskoy bezopasnosti: poisk resheniy v usloviyakh novykh vyzovov]. *Neftegaz.RU*. 2015, no. 10, pp. 18–29. ISSN 2410-3837. (Russ.).
5. MASTEPANOV, A.M. *Traditional and alternative sources of hydrocarbons: some comparative assessments* [Traditsionnyye i netraditsionnyye istochniki uglevodorodov: nekotoryye sravnitelnyye otsenki]: report at the annual forum of the Nice Club “Energie et géopolitique” [online]. Available from: <http://www.clubdenice.eu/2012/MASTEPANOV.pdf>. (Russ.).
6. *World Energy Outlook 2013* [online]. OECD/IEA, 2013. Available from: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/world-energy-outlook-2013.html>
7. *World Energy Outlook 2015* [online]. OECD/IEA, 2015. Available from: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/world-energy-outlook-2015.html>
8. *International Energy Outlook 2013*. DOE/US Energy Information Administration, July 2013. – 312 p.
9. *BP Energy Outlook 2030*. London: BP, January 2014.
10. *World Energy Investment Outlook*: special report [online]. OECD/IEA, 2014. Available from: <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/weo-2014-special-report-investment.html>
11. MASTEPANOV, A.M. On modern state of the global oil market and a related impact of the U.S. oil industry [O sovremennoy situatsii na mirovom neftyanom rynke i roli neftyanoy otrasli SShA v ee formirovanii]. *Burenkiye i nefi*. 2016, no. 9, pp. 3–15. ISSN 2072-4799. (Russ.).
12. *Oil price: free weekly report*. July 15 2016.
13. Threat of bankruptcy for American petroleum companies grows [Ugroza bankrotstva amerikanskih neftyanykh kompaniy rastet]. *Vedomosti* [online]. January 13, 2016. Available from: <http://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/01/13/623855-bankrotstva-amerikanskih-neftyanih>

14. U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *EIA report shows decline in cost of U.S. oil and gas wells since 2012* [online]. Washington, D.C., March 30, 2016. Available from: <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=25592>
15. Medium-term oil market report 2016. In: *Market analysis and forecasts to 2021*. OECD/IEA, 2016.
16. Upstream concept in context of oil-gas industry [Ponyatiye Upstream v kontekste neftegazovoy otrasli]. *petrodigest.ru* [online]. Available from: <http://petrodigest.ru/articles/upstream/upstream-neft>. (Russ.).
17. DREBENTSOV, V. Report. In: *Proc. of XIII International Forum "Gas of Russia – 2015", December 8, 2015, Moscow*. (Russ.).
18. *Rystad Energy UCube* [online]. September 2015. Available from: [www.rystadenergy.com/NewsEvents/PressReleases/global-liquids-supply-cost-curve](http://www.rystadenergy.com/NewsEvents/PressReleases/global-liquids-supply-cost-curve)
19. LEWIS, M.C. *Stranded assets, fossilised revenues: ESG sustainability research* [online]. Kepler Cheuvreux, April 2014. Available from: [https://www.keplercheuvreux.com/pdf/research/EG\\_EG\\_253208.pdf](https://www.keplercheuvreux.com/pdf/research/EG_EG_253208.pdf)
20. SIEMINSKI, A. AEO2016 Rollout presentation of Johns Hopkins School of Advanced International Studies. In: *Annual energy outlook 2016*. Washington, D.C.: U.S. Energy Information Administration, June 28, 2016.
21. *World Energy Outlook 2016*. OECD/IEA, 2016.
22. *BP Energy Outlook 2030*. London, January 2016.