

НЕФТЬ В ПЕРСПЕКТИВНОМ МИРОВОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ БАЛАНСЕ: НА ПЕРЕПУТЬЕ МНЕНИЙ И ОЦЕНОК

Нефть известна человеку с древнейших времён. Как известно из истории, её использование человеком в виде битума было зафиксировано ещё в период, отстоящий на 6000–4000 лет от начала "новой эры" (Ближний Восток – Месопотамия, Вавилония). Применялась она, в основном, в качестве цементирующего и гидроизолирующего вещества в строительстве. Позднее, как подробно описывает Дэниел Ергин в своей знаменитой книге "Добыча" ("The Prize"), битум использовался при строительстве дорог и, хотя весьма ограниченно и неэффективно, для освещения. Применялся битум и в древней медицине. При этом до XVIII в. нефть преимущественно использовалась в натуральном, т. е. непереработанном и неочищенном виде. Затем, с середины XIX в., наступило время осветительного керосина, появились первые нефтеперегонные предприятия, и началась промышленная добыча нефти.

Однако на передовые позиции в мировом энергопотреблении нефть стала выходить только в XX в. с бурным развитием автомобильного и других видов транспорта, а также сельскохозяйственной и дорожно-строительной техники, для которых нефтепродукты стали основным моторным топливом, и электроэнергетики (эффективное котельно-печное топливо). С каждым годом росло её потребление и в нефтехимии. В результате, если ещё в 1950 г. в суммарном мировом энергопотреблении доля нефти составляла 17 %, то уже к 1971 г. выросла до 45 %.

Но в последующие годы при дальнейшем наращивании объёмов потребления нефти доля её в мировом энергетическом балансе стала постепенно снижаться (1980 г. – 43 %, 1990 и 2000 гг. – 37 %, 2010 г. – 32 %, 2017 г. – 31,7 %).

С быстрым ростом спроса на нефть и энергопотребления в целом, во второй половине XX в. всё большее звучание приобретает проблема нехватки энергии. Как известно, она была сформулирована (и обоснована, исходя из того уровня знаний) ещё в середине прошлого века так называемым Римским клубом и с тех пор человечество развивалось "под дамокловым мечом" энергетического дефицита, возможной нехватки энергии для своего развития. Эта угроза определяла не только общую экономическую и энергетическую политику ведущих стран, но и практические меры правительств и бизнеса. Одновременно в

среде нефтяников набирала популярность теория "Пика нефти", выдвинутая в 1956 г. американским геофизиком Кингом Хаббертом, согласно которой в мире в ближайшие десятилетия будет достигнуто максимально возможное производство нефти, после которого последует спад её добычи.

В начале текущего столетия ситуация начала меняться. Развитие науки, техники и технологий открыли человечеству не только возможность коммерчески эффективного использования в широких масштабах возобновляемых источников энергии (ВИЭ), но и практически неограниченных объёмов нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья.

Более того, фундаментальная наука – теория полигенеза (множества способов образований нефти) и биосферная теория нефтегазообразования – не только существенно раздвигает возможности поиска новых месторождений углеводородов, но и даёт основание полагать об их возобновляемости.

В то же время, как образно выражаются специалисты, свой пик нефть как топливо уже прошла. XIX век был веком угля, XX – веком нефти, XXI в. (вернее, его первая половина) – будет веком диверсификации энергоносителей (нефти, газа, угля и возобновляемых, включая биомассу, источников энергии). При этом в XXI в. с нефтью всё больше и больше будут конкурировать другие энергоносители, причём не только в электроэнергетике в части котельно-печного топлива, где позиции нефти уже в настоящее время достаточно скромные, но и в части моторного топлива, где нефть пока ещё доминирует. В частности, стремительно сокращающиеся издержки производства электроэнергии на базе ВИЭ позволяют им через электроэнергию отвоёвывать у углеводородов – одного из основных их потребителей – автомобильный транспорт.

Все эти технологические успехи и достижения породили в среде нефтяников и энергетиков теорию "Пика спроса на нефть" и позволили сформулировать гипотезу о наступлении эры глобального профицита энергоресурсов.

Теория "Пика спроса на нефть" (максимально целесообразных объёмов её потребления) тесно связана с осознанием человечеством глубины и важности проблемы так называемого глобального изменения климата. Специалистам ещё предстоит детально разобратся в этом явлении, его причинах и тенденциях

развития. До сих пор учёные со 100%-й уверенностью не могут сказать, какие причины вызывают современные климатические изменения. В качестве причин глобального потепления называют изменение солнечной активности и изменение угла оси вращения Земли и её орбиты, неизвестные взаимодействия между Солнцем и планетами Солнечной системы, океан, вулканическую активность, человеческую деятельность. Вполне вероятно, что имеющееся в настоящее время глобальное потепление является результатом действия многих факторов.

Тем не менее научное понимание причин глобального потепления со временем становится всё более определённым, и сейчас специалисты считают, что существует 90%-я вероятность того, что большая часть изменения температуры в последнее столетие вызвана повышением концентрации парниковых газов вследствие человеческой деятельности (т. е. обусловлено антропогенным фактором)¹.

Отсюда – вывод о необходимости перехода к малоуглеродной или безуглеродной энергетике (и экономике). Климатическое соглашение, достигнутое в Париже 12 декабря 2015 г. в ходе 21-й конференции, проводимой в рамках Рамочной конвенции ООН об изменении климата (СОР21), придало дополнительный импульс дискуссии о месте нефти и газа и мировом энергобалансе будущего.

Ещё одной причиной повышенного внимания к проблемам малоуглеродной или безуглеродной энергетике будущего является теория о том, 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 сырьё и традиционные энергоносители будет расти всё медленнее, потом стагнировать, а затем и вовсе снижаться. В частности, уже в ближайшее десятилетие развитые страны перейдут к формированию новой технологической базы экономических систем, основанной на использовании новейших достижений в области биотехнологий, информатики и нанотехнологий, что может существенно снизить их потребности в первичных энергоресурсах.

Естественной базой повышенного внимания к проблемам малоуглеродной или безуглеродной энергетике будущего является отмеченное выше развитие науки, техники и технологий, которое раздвинуло границы нашего понимания возможностей энергетике и энергообеспечения человечества, особенно возмож-

ностей использования возобновляемых источников энергии.

Конечно же, переход к малоуглеродной и безуглеродной энергетике произойдёт не сразу, и долгое время объекты углеродной и неуглеродной энергетики будут функционировать одновременно. Один из возможных сценариев начала подобного перехода к низкоуглеродному миру показала в прогнозе за 2016 г. компания BP. В этот переходный период как раз и должна возрасти роль природного газа как наиболее экологически приемлемого вида углеводородных ресурсов. Но, чтобы природный газ смог сыграть эту роль, цены на него должны быть как минимум не выше, чем на альтернативные энергоносители (с учётом издержек по всей цепочке от производства до конечного потребления, включая меры, связанные с использованием экологически чистых, "зелёных", технологий).

Безусловно, в этот переходный период (по крайней мере, в период до 2035–2040 гг.) нефть сохранит свою роль в формировании мирового энергобаланса в качестве одного из основных энергоресурсов. Но происходить это будет на фоне ожидающегося системного кризиса, который охватит как саму экономику и энергетику, так и политику, включая международные отношения, в условиях высокой степени неопределённости практически каждого составного элемента, из которых складывается общая картина энергетике будущего².

Эта неопределённость побуждает ведущие международные и национальные аналитические центры, с одной стороны, строить множество различных сценариев, охватывающих, по сути, практически все возможные варианты развития ситуации, а с другой – заявлять, что их прогнозы – это, в общем-то, и не прогнозы, не предсказания того, что может произойти. Это всего лишь исследование тех путей, по которым мир может развиваться при соблюдении определённых условий, и тех действий, которые могут привести к такому развитию событий, это – всего лишь основа для размышлений о будущем глобальной энергетике. В результате в долгосрочных прогнозах развития ми-

²Ключевые неопределённости, которые могут повлиять на развитие глобальных энергетических рынков до 2040 г., исследуются, в частности, в BP Energy Outlook 2019, опубликованном 14.02.2019. Как в нём отмечается, "наибольшая неопределённость в этот период связана с потребностью в большем объёме энергии для поддержки дальнейшего глобального экономического роста и роста благосостояния, а также с необходимостью более быстрого перехода к более низкоуглеродному будущему. Эти сценарии подчёркивают двойственную проблему, с которой сталкивается мир".

¹Подробнее об этом см. статью автора в журнале "Экологический вестник России" № 5 за 2016 г.

ровой энергетики, разрабатываемых этими центрами в последние годы, оценки и тенденции производства и потребления нефти и других видов жидкого топлива зачастую прямо противоположные.

Так, в базовом сценарии последнего прогноза МЭА (World Energy Outlook – WEO-2018)³ – Сценарии новой политики – рост мирового спроса на энергоресурсы, в том числе и на нефть, замедляется, но не достигает пика до 2040 г.

В 2040 г. спрос на нефть составляет, без учёта жидкого биотоплива, 106,3 млн барр./сут, что на 11,5 млн больше, чем в 2017 г. С учётом жидкого биотоплива – 110,9 млн барр./сут, или 27,6 % глобального энергопотребления, равного 17715 млн т н. э. Напротив, в новом для МЭА Сценарии устойчивого развития, который предусматривает комплексную стратегию реализации ключевых, связанных с энергетикой элементов повестки дня ООН в области устойчивого развития, включая доступ к энергии, качество воздуха и климатические цели, пик спроса на нефть достигается уже к 2020 г. на уровне 97 млн барр./сут, пик суммарного энергопотребления – к 2030 г. на уровне 13820 млн т н. э. К 2040 г. в этом сценарии мировое потребление нефти снижается до 69,9 млн барр./сут (с учётом жидкого биотоплива – до 77,2 млн барр./сут, или до 23 % мирового потребления первичной энергии). А в Сценарии текущих политик, который исходит из сохранения существующего положения дел, текущей государственной политики ведущих стран мира, глобальный спрос на нефть и другие жидкие виды топлива составляет в 2040 г. 124,1 млн барр./сут, или 29 % общемирового энергопотребления, равного 19328 млн т н. э.

Продолжение быстрого роста мирового потребления нефти в период до 2040 г. прогнозируется и Управлением энергетической информации США. В его последнем ИЕО-2018 к 2040 г. глобальный спрос на нефть составит порядка 229 квадриллионов британских тепловых единиц (свыше 131 млн барр./сут, или 31 % всего мирового энергопотребления).

Оценки Секретариата ОПЕК (World Oil Outlook 2018) близки к оценкам базового сценария последнего прогноза МЭА. Они также исходят из того, что мировой рост спроса на нефть в перспективе будет осуществляться замедляющимися темпами и составит в 2040 г. 111,7 млн барр./сут, или 27,8 % от мирового потребления первичных энергоресурсов.

³Об особенностях WEO, разрабатываемых МЭА, см. статью автора "МЭА: новые взгляды на перспективы развития мировой энергетики" в предыдущем номере этого журнала.

В прогнозе BP Energy Outlook 2019, опубликованном 14 февраля 2019 г., рассматривается целый ряд сценариев: базовый – Сценарий эволюционного перехода (Evolving transitions scenario) и альтернативные – Сценарий быстрого перехода, "Больше энергии", "Меньше углерода", "Меньше глобализации", "Запрет одноразовых пластиков", "Более значительные реформы" и др. Соответственно, спрос на нефть в этом прогнозе оценивается на уровне 2040 г., в зависимости от сценария – от 80 млн барр./сут (23 % от глобального энергопотребления в Сценарии быстрого перехода) до 108 млн барр./сут (27,2 % в базовом Сценарии эволюционного перехода), и до 130 млн барр./сут в Сценарии "Больше энергии".

Возможность более высоких темпов перехода к мало- и безуглеродной энергетике изучается в целом ряде прогностических исследований, выполняемых аналитическими структурами, ориентирующимися на устойчивое развитие, безусловное исполнение целевых установок Парижского соглашения по климату и возобновляемые источники энергии.

Так, в представленном компанией DNVGL⁴ 10 сентября 2018 г. в Лондоне прогностическом исследовании "Energy Transition Outlook 2018. A global and regional forecast to 2050" отмечается, что достижения в области энергоэффективности⁵ и использования ВИЭ позволяют предвидеть большие изменения как в объёмах глобального спроса на первичную энергию, так и в её структуре. В частности, суммарное потребление первичных энергоресурсов достигнет своего пика (15809 млн т н. э.) уже к 2032 г., а конечное – в 2035 г. (11224 млн т н. э.). К 2050 г. эти объёмы снизятся, соответственно, до 13994 и 10746 млн т н. э. При этом пик спроса на нефть (4033 млн т н. э., или 91,2 млн барр./сут) будет достигнут уже в 2023 г., после чего потребление нефти начнёт снижаться и составит в 2050 г. всего 2052 млн т н. э. (46,4 млн барр./сут). Тем самым доля нефти в глобальном потреблении первичных энергоресурсов составит всего 15 %. А всего на нефть, уголь

³Об особенностях WEO, разрабатываемых МЭА, см. статью автора "МЭА: новые взгляды на перспективы развития мировой энергетики" в предыдущем номере этого журнала.

⁴Компания DNVGL (DNVGL Group AS) является международным сертификационным и классификационным обществом, центром компетентности в области возобновляемых, альтернативных и традиционных источников энергии, офшорных и оншорных ветровых, волновых и солнечных электростанций, нефти и газа (источник – Википедия).

⁵Энергоэффективность является определяющей особенностью исследуемого DNVGL энергетического перехода.

и природный газ в 2050 г. будет приходиться только половина потребляемой человечеством энергии.

Но даже подобных изменений, по признанию авторов этого исследования, будет недостаточно для достижения целей Парижского соглашения: потребуются сочетание более высокой энергоэффективности, более широкого использования возобновляемых источников энергии и более широкого применения технологий улавливания и хранения углерода.

Ещё более значительное сокращение потребления нефти обосновывается в исследованиях Международного агентства по возобновляемой энергии (IRENA). Так, в работе "Perspectives for the Energy Transition: Investment needs for low-carbon energy system (IEA and IRENA, 2017)" в сценарии, направленном на достижение целей Парижского соглашения по климату (66 % 2 °C Scenario), доля ВИЭ в глобальном энергопотреблении в 2050 г. оценивается в 47 %, а общий объём использования ископаемого топлива составит лишь половину уровня 2014 г. И хотя больше всего сократится использование угля, спрос на нефть также сократится почти на 60 %, до 1760 млн т н. э. (до 40 млн барр./сут). Реализация этого сценария, как отмечают его авторы, "потребуется беспрецедентного наращивания всех низкоуглеродных технологий во всех странах".

Ещё более амбициозные цели ставятся Агентством IRENA в вышедшей в 2018 г. работе – "Преобразование глобальной энергетической системы: дорожная карта до 2050 г." ("Global Energy Transformation: A road map to 2050. IRENA 2018"): увеличение доли ВИЭ в суммарном потреблении первичных энергоресурсов к 2050 г. до 66 % (в том числе в электрогенерации – до 85 %) при снижении самого энергопотребления до уровня меньшего, чем был в 2015 г.⁶ Соответственно снижаются и объёмы потребления нефти (примерно до 24 млн барр./сут).

Таким образом, разброс оценок перспективного спроса на нефть в мире, как и энергопотребления в целом, достаточно велик. В рассмотренных прогностических исследованиях на уровне 2040–2050 гг.

он составляет, с учётом разных сценариев, от 24 до 131 млн барр./сут и от 13,1 до 22,3 млрд т н. э., соответственно.

Изложенное позволяет подтвердить выводы, сделанные ранее в работах автора:

- во-первых, для правильного понимания роли углеводородных ресурсов, в том числе нетрадиционных, в формировании перспективного мирового энергодобаланса необходим тщательный анализ возможностей других, альтернативных источников энергии, – и в части их ресурсной (объёмной) достаточности, и по экономическим (прежде всего, стоимостным) показателям, и в экологическом плане;

- во-вторых, определяющим фактором грядущих изменений мирового энергодобаланса и его структуры, как и приоритетов мирового развития нефтегазовой отрасли, выступает, на взгляд автора, прежде всего технологический фактор. А именно: степень доступности и эффективности технологий, обеспечивающих разработку различных типов ресурсов нефти и газа, использование возобновляемых источников энергии, рост энергоэффективности, формирование инновационной экономики, основанной на малоэнергетических технологиях. И в этом плане добыча углеводородов – проблема, прежде всего, технологическая, а не ресурсная;

- в-третьих, в мире в ближайшие годы и десятилетия будет происходить своеобразное соревнование технологий. И от того, какие из них быстрее выйдут на рынок – новые технологии производства новых энергоресурсов, технологии, обеспечивающие эффективный транспорт традиционных энергоресурсов на большие расстояния или технологии, обеспечивающие значительный рост эффективности использования энергии, – будет зависеть мировой энергетический ландшафт середины XXI в. И, конечно же, судьба основных экспортёров энергоресурсов, в том числе и России.

Однако дальнейшее развитие человеческой цивилизации, науки, техники и технологий как в производстве, так и в использовании энергии, может изменить и эти оценки, и прогнозы. Тем и хороша жизнь, что всё время даёт что-то новое...

Мастепанов А.М.

⁶Без учёта энергоресурсов, расходуемых на нетопливные нужды.