

ТРИ ИСТОЧНИКА И ТРИ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ ГЛОБАЛЬНОГО ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

Кандидат экономических наук Н.А. ИВАНОВ
(РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина)

DOI: 10.7868/50233361923070030

Трансформация мировой экономики в направлении предпочтительного использования энергоресурсов с низким углеродным следом, получившая название глобальный энергопереход, началась во втором десятилетии XXI века и с тех пор набирает силу. Можно обозначить три главных драйвера энергоперехода:

1) американская сланцевая революция, давшая новый источник нефти и газа и расширившая психологические границы технологического прогресса;

2) международная климатическая политика, поставившая цели низкоуглеродного развития странам и компаниям;

3) развитие технологий получения, доставки и использования сжиженного природного газа, что способствует конвергенции региональных газовых рынков и обеспечивает дополнительную гибкость энергетическим системам стран-потребителей энергоресурсов.

Сланцевая революция

Американская сланцевая революция положила начало трансформации мировых энергетических рынков – перехода от энергетики, основанной на использовании ископаемых углеводо-

родных ресурсов, к предпочтительному использованию энергоресурсов с низким углеродным следом.

Сланцевая революция в США стала возможной благодаря экспоненциальному развитию технологий добычи углеводородов из сланца и других плотных пород, это революция главным образом технологическая. При этом наличие нефти и газа в плотных породах было давно известно, а ключевые технологии их добычи – гидроразрыв пласта и горизонтальное бурение – тоже были изобретены задолго до начала американского сланцевого бума. И только сочетание этих известных технологий, их совершенствование и адаптация для освоения известных ресурсов дала взрывной эффект – быстро росла добыча сланцевого газа (рис. 1) и нефти плотных коллекторов (рис. 2).

Именно непрерывное развитие этих технологий привело к постоянному повышению эффективности добычи, благодаря чему американские компании получают возможность выгодно добывать нефть и газ даже в условиях низких цен на сырьё.

Идея развития известных технологий для освоения известных ресурсов дала толчок для применения в других энер-

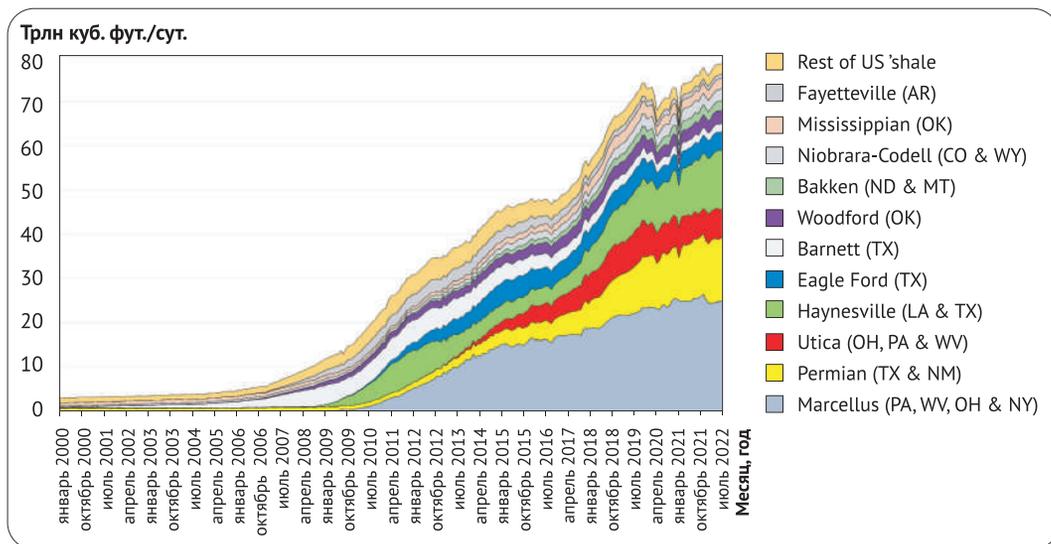


Рис. 1.
Добыча сланцевого газа по формациям плотных пород (плеям), трлн куб. футов в сутки.

Источник: US EIA (Управление энергетической информации США).

гетических отраслях – там, где именно технологические ограничения не позволяли вовлечь эти ресурсы в экономический оборот. В результате сланцевого бума произошла революция в понимании роли технологий в энергетике. В различных энергетических отраслях по всему миру развитие технологий получило мощный стимул. Бизнес, отраслевая наука, технологические компании включились в поиск высокоэффективных решений для рентабельного применения локальных ресурсов – будь то гидраты метана или возобновляемые источники энергии. Повышение энергоэффективности национальных экономик – из того же ряда.

Уже заметно зарождение глобальных преобразований, которые можно смело назвать мировой энергетической революцией. Эта революция пока только набирает силу; её последствия ещё трудно предсказать. Но уже

ясно, что речь идёт о начавшейся смене энергетических укладов всех традиционных поставщиков и потребителей энергоресурсов¹.

Мировая энергетика переходит на новый технологический и экономический уровень. Этот переход можно назвать энергетической революцией, а можно обозначить как смену мировой энергетической парадигмы. Развитие энергетических технологий приближает момент, образно предсказанный бывшим нефтяным министром Саудовской Аравии Ахмедом Заки Ямани: “Каменный век завершился не потому, что кончились камни, так и нефтяная эра подойдёт к концу не из-за дефицита нефти”².

Смену парадигмы приближают два одновременно совпавших вектора: “сверху” – когда накануне Конференции сторон по вопросам изменения

¹ Иванов Н.А. Сланцевая Америка: энергетическая политика США и освоение нетрадиционных нефтегазовых ресурсов. М., 2014. С. 269.

² Fagan M. Sheikh Yamani predicts price crash as age of oil ends. The Telegraph. 25 Jun 2000. URL: <http://www.telegraph.co.uk/news/luknews/1344832/Sheikh-Yamani-predicts-price-crash-as-age-of-oil-ends.html>

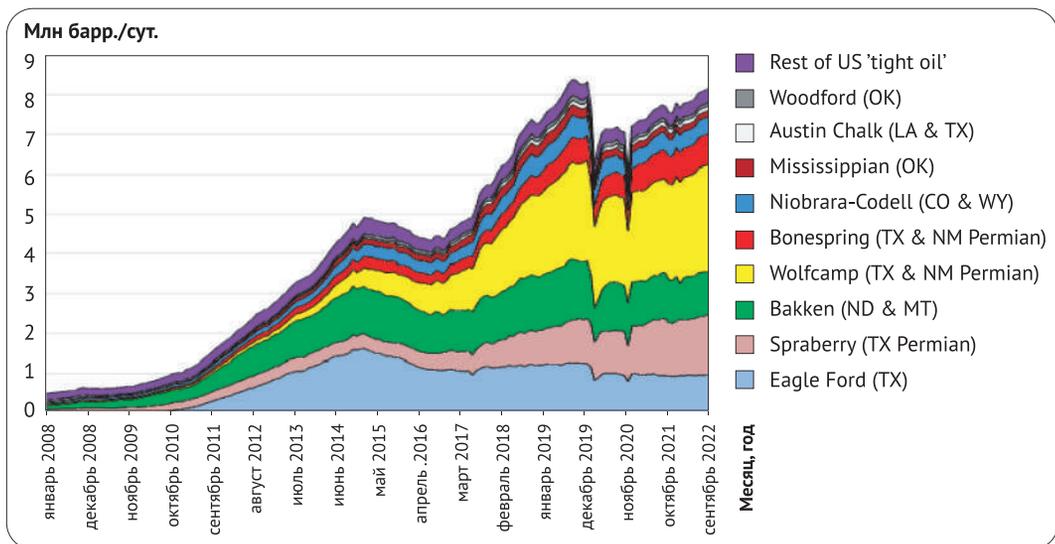


Рис. 2.
Добыча нефти плотных коллекторов по формациям (поясам), млн барр. в сутки.
 Источник: US EIA (Управление энергетической информации США).

климата в Париже в декабре 2015 г. страны – крупнейшие эмитенты парниковых газов – приняли на себя серьезные обязательства по борьбе с изменением климата, и “снизу” – когда развитие технологий позволяет возобновляемой энергетике конкурировать с традиционной, основанной на использовании углеводородного сырья. Эти векторы хорошо видны на примере США – родины сланцевой революции. Америка уже не раз становилась примером для подражания и задавала направление энергетического развития для всего мира, поэтому можно рассматривать тенденции на этом рынке как зарождение мировой тенденции.

Климатическая политика

Опасность изменения климата стоит на повестке дня международных организаций уже не первое десятилетие, первые инициативы под эгидой ООН относятся к началу 2000-х гг. Долгие годы вопросы климатических рисков рассматривались исключительно применительно к ответственности государств за нарушение баланса в при-

родной среде, изменение климата было предметом рассмотрения международных конференций и соглашений – сначала в рамках Киотского протокола, затем – Парижского соглашения. Главными сторонами этих договоров были страны, берущие на себя обязательства по декарбонизации экономик. При этом в рамках Киотского протокола не стихали споры между развитыми странами и развивающимися – кто должен вносить главный вклад в борьбу с изменением климата. И что должно быть первичным – экономический рост или забота о сохранении природной среды.

Парижское соглашение положило конец таким спорам: страны пришли к общему пониманию, что каждый должен вносить свой посильный вклад в борьбу с эмиссиями парниковых газов. Каждый участник берёт на себя обязательство не ухудшать целевые

установки по снижению углеродного следа своей экономики, и никто никому не навязывает желательные темпы декарбонизации. При этом совокупные обязательства стран не позволяли говорить о достижимости целей Парижского соглашения – ограничить рост глобальной температуры в наступившем столетии даже двумя градусами Цельсия, не говоря уже о желательном показателе в полтора градуса.

В последние годы резко активизировались международные группы инвесторов. Инициативы ООН по вовлечению инвестиционного сообщества в процессы борьбы с изменением климата увенчались успехом – количество участников разнообразных инициатив по “ответственному инвестированию”, “устойчивому финансированию” и раскрытию финансовой климатической отчетности растёт и ширится. Возможно, количество уже перерастает в качество – идея низкоуглеродных инвестиций уже стала господствующей, и инвестиции, скажем, в проекты по добыче угля или строительства угольных электростанций становятся крайне неодобряемыми обществом и, во всяком случае, слишком дорогими, чтобы быть выгодными.

Идея чистого устойчивого развития нашла верный подход к инвесторам – через деньги. Стало очевидным, что неадекватная информация о климатических рисках может привести к обесцениванию активов и нерациональному вложению капиталов. И если раньше на первом месте стояли риски разбалансировки климатической системы, повышения уровня океана, затопления обитаемых территорий, увеличения числа экстремальных природных явлений и т.п., то постепенно фокус смещался. Это изменение фокуса хорошо видно по эволюции докладов Всемирного экономического форума (ВЭФ).

Всемирный экономический форум регулярно публикует доклад о глобальных рисках. В начале 2020 г. был опубликован 15-й доклад – World Economic Forum’s Global Risks Report³, в котором особо отмечаются риски изменения климата, и проводится параллель между климатическими рисками и геополитической нестабильностью во многих регионах мира. Доклад стал частью более общего проекта – Глобальной инициативы по управлению рисками (Global Risks Initiative)⁴, которая должна предложить участникам объединиться для выработки интегральных решений по наиболее острым мировым проблемам. В частности, предполагается оказывать давление на компании со стороны инвесторов, регуляторов, потребителей и сотрудников с целью противостоять изменению климата.

Одно из поворотных решений для глобального энергоперехода было принято в Евросоюзе. В декабре 2019 г. Европейская комиссия представила план мероприятий по превращению Европы в “первый климатически-нейтральный континент” к 2050 г. План назван European Green Deal – “Европейский зелёный курс”. Он предусматривает стимулирование “зелёного роста” по всему блоку, создание чистой “циркулярной” экономики, радикальное сокращение выбросов парниковых газов и стимулирование других стран переходить к более решительным действиям в отношении изменения климата.

Европейский “Зелёный курс” охватывает все сектора экономики, в частности транспорт, энергетику, сельское хозяйство, строительство и такие отрасли,

³ URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2020>

⁴ URL: <https://www.weforum.org/global-risks>

как производство стали, цемента, информационные и коммуникационные технологии, текстильная и химическая промышленность. Европейская комиссия в рамках “Зелёного курса” предлагает ввести пограничные тарифы на выбросы углерода, чтобы штрафовать углеродоёмкий импорт и защитить европейские предприятия, которые должны платить за выбросы углерода в ЕС. Сами платежи будут расширены: европейская Система торговли выбросами EU ETS будет распространена на значительно более широкий круг товаров и видов бизнеса.

Основное направление энергетического развития Европы обозначено “Зелёным курсом” достаточно отчётливо: вытеснение из энергобаланса углеводородного топлива и переход на чистую энергетику, главным образом ВИЭ. Новая европейская инициатива представляет собой вызов для традиционных экспортёров углеводородного сырья в Европу, но сначала Еврокомиссии придётся убедить все государства-члены в необходимости переходить на зелёную энергетику. Сомнения в осуществимости плана в полном объёме связаны также с вопросами финансирования “зелёного” перехода. По оценке самой Еврокомиссии реализация “Зелёного курса” требует ежегодных инвестиций в объёме 260 млрд евро, что составляет около 1.5% ВВП ЕС в 2018 г. Привлечение такого объёма частных и государственных инвестиций неизбежно вызовет сложности, особенно учитывая непрерывный и долговременный характер вложений во все отрасли экономики, влияющие на потребление энергоресурсов и эмиссии парниковых газов.

С другой стороны, европейский призыв к радикальной декарбонизации экономики стал началом новой мировой тенденции – примеру ЕС последо-

вали другие страны, серьёзно относящиеся к вопросам борьбы с изменением климата. К очередной Конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата COP 26 в ноябре 2021 г. в Глазго большинство стран приняли национальные планы по достижению углеродной нейтральности к 2050 или к 2060 г.

2020 г. стал переломным и для крупнейших игроков нефтегазового рынка. По данным BloombergNEF, активы пяти крупнейших мировых нефтегазовых компаний обесценились в 2020 г. более чем на 70 млрд долл. Списания превысили даже спад 2014–2016 гг. не только из-за обвала цен на нефть, но и из-за падения спроса на нефть. Для европейских компаний эта ситуация стала сигналом для ускорения перехода на низкоуглеродную модель развития с упором на возобновляемую энергетику, для американских – на использование технологий улавливания и захоронения углерода, поскольку они не обладают конкурентными преимуществами в области ВИЭ, а внутри традиционного нефтегазового бизнеса видят возможности для снижения эмиссий.

Сложившуюся ситуацию нельзя рассматривать изолированно от общемировой тенденции по борьбе с изменением климата. Решающую роль в последние годы играют крупнейшие инвесторы, пришедшие к однозначному пониманию, что климатические риски – это финансовые риски. И хотя пандемию коронавируса нельзя напрямую связать с климатической тематикой, но совпадение двух тенденций привело к резкому изменению стратегий нефтегазовых мейджоров в направлении устойчивого развития. Под давлением инвесторов и понимая всё более реальную перспективу введения трансграничных углеродных налогов с последующем неизбежным повыше-

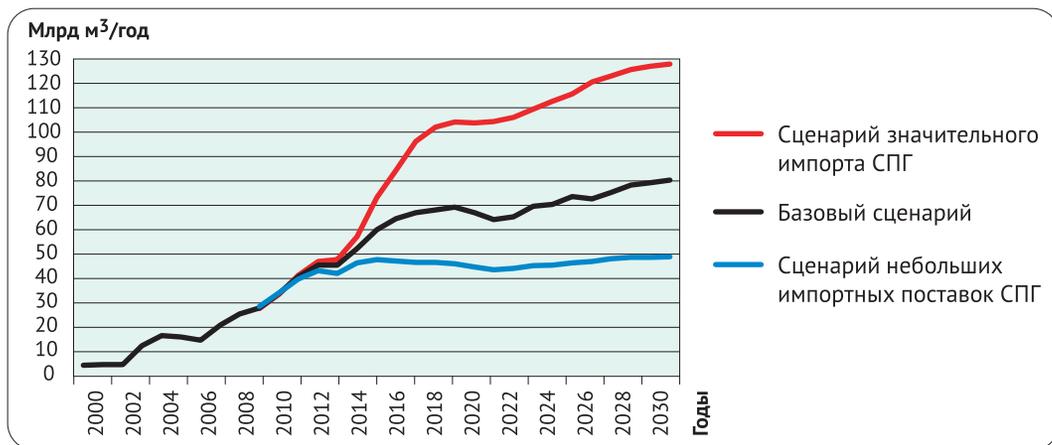


Рис. 3.
Прогноз импорта СПГ в США до 2030 г.
по трём сценариям, 2008 г.
 Источник: Energy Information Administration,
 АЕО 2008.

нием цен на эмиссии углерода, компании стали готовить сообщения о своих целях декарбонизации бизнеса и публиковать климатическую информацию о своих операциях⁵.

Развитие рынков СПГ

2022 г. стал годом кардинального изменения роли международных поставок сжиженного природного газа (СПГ). Изменения происходили как со стороны спроса, так и со стороны предложения. Спрос на газ резко вырос в Европе – на фоне снижения поставок трубопроводного газа из России. Предложение получило новый импульс к развитию в США, где развитие бизнеса по экспорту СПГ стало закономерным следствием переполнения внутреннего рынка дешёвым сланцевым газом. В начале сланцевого бума официальный орган анализа и прогноза Министерства энергетики

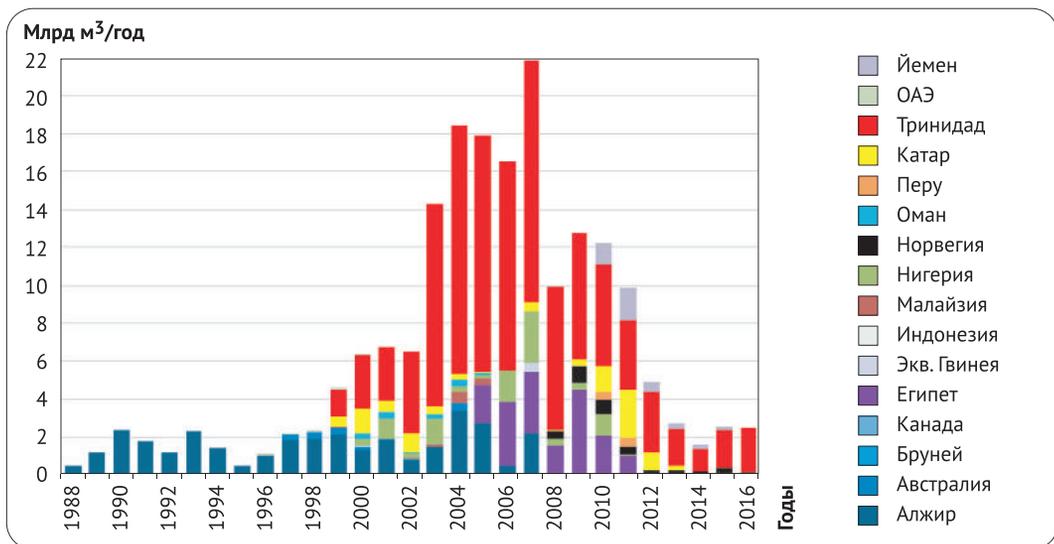
США – Управление энергетической информации (EIA) – не предполагало, что страна сможет стать нетто-экспортером газа.

В начале 2000-х гг. главным поставщиком газа в США обещала стать Канада. Мексика к этому моменту уже стала нетто-импортёром газа из США. В середине первого десятилетия возникла и получила широкое распространение идея импорта сжиженного природного газа в США. По прогнозам EIA импорт СПГ через 20 лет должен был по объёму превзойти канадский импорт. В 2008 г. EIA посвятило отдельную главу долгосрочного энергетического прогноза перспективам импорта сжиженного природного газа⁶. В докладе были представлены три сценария роста импорта СПГ (рис. 3).

Базовый сценарий не столь однозначно предполагал резкий рост поставок импортного СПГ, но сценарий крупных поставок вдохновил инвесторов на строительство приёмных терминалов. Построено было терминалов общей мощностью свыше 200 млрд м³ в год – на всех трёх побережьях США, плюс в Канаде и Мексике. Экспорт СПГ

⁵ Иванов Н.А. Энергопереход в условиях пандемии COVID-19: монография. М, 2021.

⁶ URL: [https://www.eia.gov/outlooks/archive/aeo08/pdf/0383\(2008\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/archive/aeo08/pdf/0383(2008).pdf)



в США стал горячей бизнес-идеей, но на короткий срок (рис. 4)⁷.

Наиболее дальновидные компании заключали долгосрочные контракты на аренду регазификационных мощностей. Около 2.0 млрд куб. футов в сутки (20 млрд м³ в год) регазификационных мощностей терминала Sabine Pass LNG (SPLNG) было зарезервировано по долгосрочным контрактам, по которым партнёры SPLNG должны платить фиксированную ежемесячную сумму, вне зависимости от того, используют они терминал или нет. Компании Total Gas & Power North America, Inc. и Chevron U.S.A. Inc. получили по 1.0 млрд куб. футов в сутки регазификационных мощностей и обязаны выплачивать SPLNG по 125 млн долл. в год в течение 20 лет, начиная с 2009 г.

Но избыток газа на американском рынке привёл к снижению импорта и практически полному отказу от приёма и регазификации импортного СПГ. Уже в 2012 г. импорт газа из Канады

⁷ Иванов Н.А. Сланцевая Америка: энергетическая политика США и освоение нетрадиционных нефтегазовых ресурсов. М., 2014.

Рис. 4.
Импорт СПГ в США до начала крупномасштабного экспорта.
Источник: Energy Information Administration.

сократился, экспорт газа в Мексику превысил импорт и продолжил рост, и получил одобрение первый проект крупномасштабного экспорта СПГ – Sabine Pass.

Прогнозы федерального правительства США, касающиеся добычи газа из различных источников, а также возможных экспортных и импортных тенденций на газовом рынке, в первые десятилетия нового века следовали за реальными рыночными изменениями с заметным отставанием. Бизнес также не проявлял большой прозорливости. Но в последние годы EIA прогнозирует резкий рост экспорта СПГ из США, темпы которого будут зависеть от ввода в эксплуатацию мощностей новых экспортных терминалов.

24 февраля 2016 г. компания Cheniere Energy отправила на экспорт первый танкер с СПГ с терминала Sabine Pass, расположенного в местечке Cameron Parish в Луизиане.

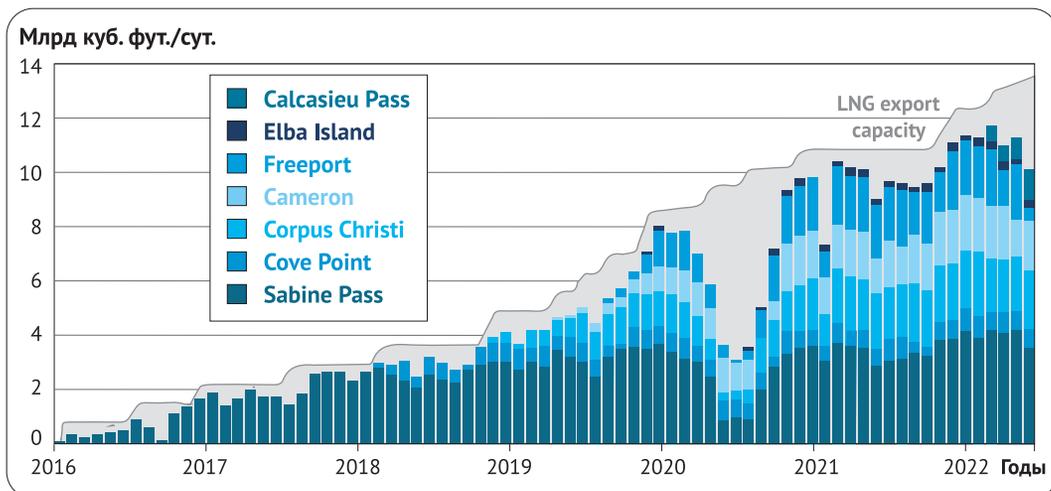


Рис. 5.
Экспорт СПГ в США, млрд куб. футов
в сутки.
Источник: Energy Information Administration.

Это первая экспортная поставка сжиженного газа с побережья континентальных штатов США. Ранее американский СПГ экспортировался только с Аляски. Танкер Asia Vision ёмкостью 160 тыс. м³ пошёл к бразильскому офшорному терминалу TRBA (Bahia). Газ Cheniere Energy продала компании Petrobras.

На терминале Sabine Pass компании Cheniere Energy в начале 2016 г. вступили в строй две из шести линий по сжижению газа, каждая производительностью 0,55 млрд куб. футов газа в сутки (5.68 млрд м³ в год). Сооружение первой линии было завершено ещё осенью 2015 г., но из-за обнаруженных механических проблем ввод её в эксплуатацию был отложен. Ещё три линии завода по сжижению газа Sabine Pass вступили в эксплуатацию в 2017–2019 гг.

Крупномасштабный экспорт американского СПГ начался в условиях крайне низких цен на газ. В среднем в 2015 г. цена газа на Henry Hub состав-

ляла 2.61 долл./млн БТЕ (долларов за миллион британских тепловых единиц), это самый низкий уровень с 1999 г. В декабре 2015 г. средняя цена Henry Hub опустилась до 1.93 долл./млн БТЕ. 24 февраля 2016 г. цена снизилась до 1.79 долл./млн БТЕ.

В 2022 г. в США действовали уже семь экспортных проектов СПГ (рис. 5). В первой половине года США вышли на первое место в мире по объёму экспорта СПГ – по сравнению со второй половиной 2021 г. экспорт увеличился на 12% и достиг в среднем 11.2 млрд куб. футов в сутки. Экспорт рос по трём причинам: благодаря увеличенной мощности терминалов СПГ, выросшей рыночной цене и росту спроса на газ в Европе.

Установленная мощность экспортных терминалов СПГ к середине 2022 г. достигла 11.4 млрд куб. футов в сутки с возможностью кратковременного увеличения до 13.9 млрд куб. футов в сутки. Цены на газ в Европе побили рекорды – на нидерландском хабе TTF цена в первой половине 2022 г. составляла в среднем 30.94 долл./млн БТЕ, в то время как в Азии цена составляла в этот период 29.50 долл./млн БТЕ.

Европа стремилась закупать больше СПГ, чтобы компенсировать снижение трубопроводных поставок газа из России. Импорт СПГ в ЕС и Великобританию вырос за первую половину 2022 г. на 63% и достиг 14.8 млрд куб. футов в сутки. Большая часть американского экспорта СПГ в первые пять месяцев 2022 г. была направлена в ЕС и Великобританию – 64% всего объема или 7.3 млрд куб. футов в сутки. Для Европы США стали крупнейшим поставщиком СПГ – 47% от всего объема импорта, составляющего 14.8 млрд куб. футов в сутки. На втором месте по поставкам в Европу оказался Катар с 15%, на третьем – Россия с 14%. В июне экспорт СПГ из США снизился на 11% из-за пожара на терминале Freeport LNG.

* * *

Таким образом, технологический, политический и рыночный векторы сошлись в направлении перехода мировой энергетики к низкоуглеродной модели развития. То, что речь в настоящей статье идёт не о возобновляемых источниках энергии, а о природном газе, не должно рассматриваться как противоречие. Природный газ – самый чистый вид ископаемого углеводородного топлива. Европа давно провозгласила газ “переходным топливом” (bridge fuel) от углеводородной энергетики к возобновляемой. В 2022 г. природный газ, а именно – импортный СПГ стал для Европы спасением перед угрозой полномасштабного энергетического кризиса и позволил продолжить энергопереход.

издательство
НАУКА
— 1727 —

**А вы отправили
обязательный
экземпляр?**

**Издательство «Наука» предлагает организациям
и независимым издателям услугу по отправке
Обязательного Электронного Экземпляра
в Российскую государственную библиотеку
и Российскую книжную палату**

При размещении научных, научно-популярных книг и журналов в Электронной библиотечной системе
Издательства «Наука» (libnauka.ru) данную услугу мы предоставляем бесплатно
Задать вопрос и узнать о стоимости услуги вы можете по адресу oeen@naukapublishers.ru

Реклама