

УДК 328.1, 329.1

EDN: UCKBFD

DOI: <http://dx.doi.org/10.15211/vestnikieran22023113124>

ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА ГЕРМАНИИ В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГОКРИЗИСА: ЦЕНА НАДЁЖНОСТИ. ЧАСТЬ 1

Наталия Кирилловна Меден

МГИМО МИД России, Москва, Россия,
e-mail: natali_meden@mail.ru, ORCID: 0009-0003-4859-5402

Ссылка для цитирования: Меден Н.К. Электроэнергетика Германии в условиях энергокризиса: цена надёжности. Часть 1 // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН. 2023. №2. С. 113-124. DOI: 10.15211/vestnikieran22023113124

***Аннотация.** В статье анализируется ситуация в электроэнергетике ФРГ в период энергетического кризиса. Приведены статистические данные, демонстрирующие изменения в структуре выработки электроэнергии в ФРГ и в Евросоюзе. Кризис заставил федеральное правительство скорректировать энергетическую политику по всем её направлениям, которые традиционно определяются «треугольником целей»: надёжность – экологичность – экономичность энергоснабжения. Соответственно, работа включает три раздела, в каждом из которых анализируются меры федерального правительства, предпринятые для следования упомянутым целям и обозначающие новые тенденции в энергетической политике Берлина – или продолжающие прежнюю линию. В 2022 г. особую значимость приобрела задача обеспечения надёжности энергосистемы; этому аспекту энергетической политики посвящена первая часть статьи. Поскольку генерация электроэнергии газовыми установками играет ключевую роль в обеспечении надёжности энергосистемы, ориентированной на энергопереход, правительственные меры были направлены на экономию газа и заполнение газохранилищ в условиях нарастающей конфронтации с Россией.*

***Ключевые слова:** Германия, энергетический кризис, энергетическая политика федерального правительства, Р. Хабек, электроэнергетика, надёжность энергоснабжения, Федеральное сетевое агентство.*

Статья поступила в редакцию: 18.04.2023.

THE GERMAN POWER INDUSTRY UNDER CONDITIONS OF ENERGY CRISIS: THE PRICE OF RELIABILITY. PART 1

Nataliya K. Meden

MGIMO University, Moscow, Russia,
e-mail: natali_meden@mail.ru, ORCID: 0009-0003-4859-5402

For citing: Meden, N.K. (2023). The German power industry under conditions of energy crisis: the price of reliability. Part 1. Nauchno-analiticheskij vestnik IE RAN 32(2): 113-124. (in Russian). DOI: 10.15211/vestnikieran22023113124

Abstract. Hereafter is a research of a situation in German electric power production and consumption in view of an energy crisis. The purpose of this work is to study how crisis effects the general energy field operating, as well as the federal government's decisions concerning it. Included is statistical data on the changes in power production both in Germany and the EU. Federal government had to adapt energy policy to the crisis, adjusting it in almost every of its aspects, which are traditionally regarded as follows: stability – economics – ecology. Thus the article is divided into three parts accordingly, each of them further exploring on suitably matching government measures, new policy trends or conservation. In 2022 the task of providing continuously secure energy supply became especially significant. Since gas-fueled power generation is a key to continuous security of energy transition-oriented system, government action was focused on filling gasholders, in regard to growing tensions with Russian Federation.

Key words: Germany, energy crisis, the energy policy of the federal government, R. Habeck, power industry, the reliability of power supply, Federal Network Agency.

Article received: 18.04.2023.

Энергетический кризис в зеркале статистики

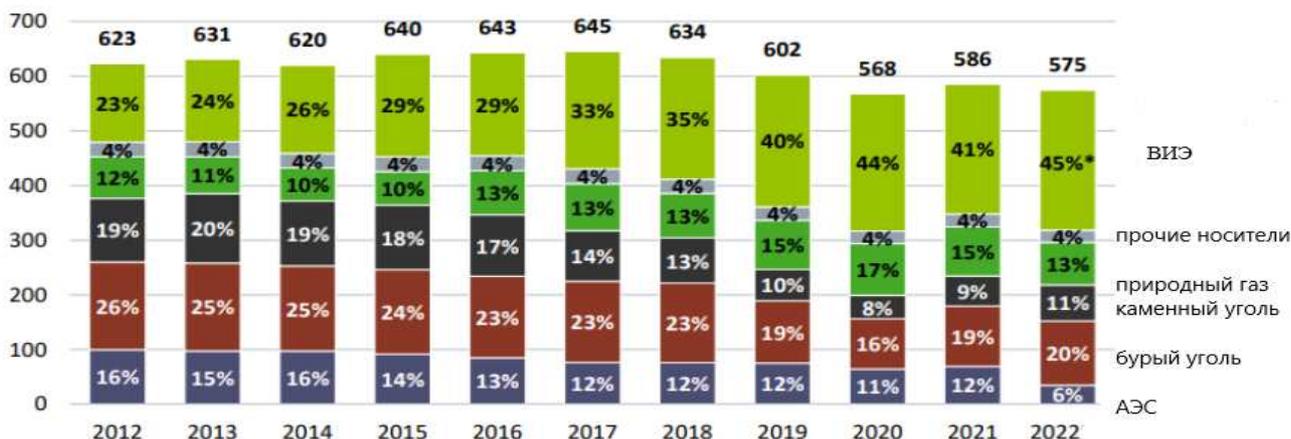
В 2022 г., прошедшем под знаком энергетического кризиса, в Германии производство электроэнергии (брутто) опустилось до уровня 2000 г. В сравнении с 2021 г. произошло снижение на 10 млрд кВт-ч, или 1,7%. Впрочем, такая динамика не выглядит исключительной: за последние 12 лет в отдельные годы сокращение было более существенным как по абсолютной, так и по относительной величинам (в 2011, 2014, 2018, но особенно в 2019 и 2020 гг. – на 32-33 млрд кВт-ч, или на 5% к предшествующему году). Объем выработки электричества, достигнув пика в 2017 г., постоянно уменьшался – за исключением 2021 г., компенсировавшего предшествующий год пандемии. В 2022 г. воздействие энергетического кризиса прослеживается не по валовым показателям объема производства электроэнергии (брутто и нетто), а по структуре её выработки за счёт невозобновляемых источников энергии (см. рис. 1), на формирование которой повлияли рост цен на импортируемое топливо и решения федерального правительства. Напомним, что Германия зависит от импорта каменного угля полностью (его добыча прекратилась в 2018 г.), от импорта природного газа – на 95% (собственная добыча по сравнению с началом 2010-х гг. сократилась более чем вдвое) (Die Energieversorgung... 2022). За счёт нефти за период после 2014 г. производилось менее 1% электроэнергии, т.е. значение нефти для электроэнергетики пренебрежимо мало. В Евросоюзе в год кризиса заметнее сократилось общее производство (–5,1%, CEIC Data...); выработка за счёт угля выросла (+0,9%), в атомной энергетике снизилась (–16%). Аналогичные тенденции, но ярче выраженные, прослеживаются в немецкой электроэнергетике: за счёт угля прирост на 9,6%, выработка АЭС снизилась наполовину (в конце 2021 г. были отключены 3 АЭС) (Меден 2022). С другой стороны, в Германии доля газовых электростанций в выработке электроэнергии (брутто) в ФРГ уменьшилась на 11,6%, или на 10,5 млрд кВт-ч, тогда как в остальных странах ЕС в целом прирост составил 15 млрд кВт-ч.

Возобновляемая электроэнергетика продолжила поступательное развитие. Производст-

во электроэнергии (брутто) от возобновляемых источников достигло в 2022 г. рекордного объёма 254 млрд кВт-ч. Увеличение в сравнении с предшествующим годом доли ветровой и солнечной энергии как в Германии, так и в целом в Евросоюзе (в сумме ветровая и солнечная генерация 34,7% в 2022 г. против 30,3% в 2021 г. в ФРГ и соответственно 22,3% против 19,1% в ЕС) эксперты МЭА объясняют главным образом благоприятными погодными условиями.

Рисунок 1

Производство электроэнергии брутто в 2012-2022 гг., млрд кВт-ч



Источник: Die Energieversorgung... 2022.

Как справедливо указывают эксперты МЭА, в отличие от нефтяных шоков, имевших место в 1970-е гг., энергетический кризис 2021–2022 гг. повлѣк за собой скачкообразный рост цен на энергоносители, притом не только на природный газ¹ (который по понятным причинам оказался в фокусе внимания политиков), но также на прочие виды топлива (World Energy Outlook... 2022). Отметим, что немецкие политики, а также представители энергокомпаний сложившуюся ситуацию определяют как газовый и ценовой кризис, и это не случайно. Оценка большинством российских экономистов причин, временных рамок и путей преодоления кризиса во многом расходится с мнением их немецких и европейских коллег, а также экспертов МЭА. Если российская сторона указывает на недофинансированность традиционной энергетики, последствия пандемии и ошибки энергетической политики западных стран, форсирующих энергетический переход (ЭП) (Котов 2023; Сечин 2021; Телегина 2022; Фазельянов 2022), то эксперты МЭА не усматривают доказательств того, что из-за климатической политики отдельных стран ускорился рост мировых цен на энергоносители; напротив, широкое использование ВИЭ, в их представлении, смягчило негативное воздействие энергетического кризиса на потребителей (World Energy Outlook... 2022). В Берлине, как и в Брюсселе, именно ЭП считают инструментом, который позволит преодолеть резко обострившийся с началом СВО энергетический кризис. Такой подход законодательно зафиксирован и на уровне Евросоюза – в Плане *REPowerEU*; и в Германии – в новациях Пасхального пакета (Белов 2022).

В числе прочего в Пакете принята новая редакция ключевого для национальной электроэнергетики Закона об энергетическом хозяйстве с серьёзным акцентом на экологическую составляющую «треугольника целей». При этом фактически речь о сокращении выбросов CO₂, т.е. экологическая составляющая «треугольника» подменена защитой климата. Несмот-

¹ По данным Федерального ведомства по экономике и экспортному контролю, цена импортного газа составила в 2022 г. 21 тыс. евро/млрд дж против 7 тыс. годом ранее (Energie. Bundesamt für... 2023). Мировые цены на энергетический уголь соответственно 350,4 долл./т против 144 долл./т (Weltmarktpreis für Kraftwerkskohle... 2023).

ря на эту перемену, свидетельствующую о том, что прежняя заявка на равную значимость целей энергетической политики (Bardt 2010; Pittel 2012) утратила актуальность, классическая формулировка треугольника «надёжность – экономичность – экологичность» употребляется в общественно-политическом и научном дискурсе, а также в экспертных докладах и дискуссиях¹. В условиях энергетического кризиса экспертное сообщество ставит вопрос о том, каким образом сохранить (если это ещё возможно) приверженность трём упомянутым целям. Рассмотрим, какие действия предпринимало федеральное правительство в рамках каждой из названных целей.

«Треугольник целей» энергетической политики

Надёжность: приоритет 2022 г. По справедливому замечанию федерального министра экономики и защиты климата Р. Хабек, для национальной энергетики 2022-й был «годом надёжности» (Habek 2022). Прозвучавшее в программном выступлении канцлера О. Шольца (27.02.2022) обещание «прилагать больше усилий в целях обеспечения надёжного энергообеспечения» Германии продемонстрировало принципиальную перемену в трактовке понятия надёжности, фокус которой с технической стороны (применительно к электроэнергетике – обеспечение бесперебойной работы энергосистемы) переместился на геополитику; было озвучено намерение преодолеть зависимость от «отдельных поставщиков» путём создания резервов угля и газа, строительства терминалов для приёмки СПГ, но главным образом стратегически, за счёт развития ВИЭ (Заявление Федерального канцлера... 2022).

Проблема стабильности в условиях энергоперехода. В 2022 г. удельный вес ВИЭ в конечном потреблении энергии (брутто) на отопление и охлаждение составил 17,4%, на транспорте – 6,8%, тогда как в конечном потреблении электроэнергии (брутто) приближается к половине – 46,2% (Entwicklung der erneuerbaren Energien... 2023). По этому показателю электроэнергетика служит образцом для прочих секторов энергопотребления; однако ввиду нестабильности ВИЭ, при недостатке аккумулятивных мощностей незаменимую роль в энергосистеме играет генерация на основе ископаемых энергоносителей – угля, природного газа, нефти и ядерного топлива (структура выработки электроэнергии по энергоносителям показана на рис. 1).

Напомним, что в стране действует Закон о выходе из угольной генерации (*Kohleversorgungsbeendigungsgesetz, KVBG*, принят в 2020 г.), по которому происходит постепенное выбытие мощностей каменноугольных и бурогоугольных ТЭС. В Коалиционном договоре действующего правительства сказано, что «в идеальном случае» угольная генерация будет прекращена не в 2038 г., как предписано законом *KVBG*, а в 2030 г. Три последние работающие АЭС следовало отключить в конце 2022 г. в соответствии с графиком отказа от атомной энергии, принятым в 2011 г.

В среднесрочной перспективе обеспечивать надёжность энергосистемы предполагалось за счёт газовых ТЭС, у которых в сравнении с угольными удельные выбросы CO_2 ниже², скорость регулирования объёмов выработки выше, поэтому они лучше подходят для стабилизации сетей в качестве дополнения к ВИЭ. В 2022 г. 32% всех мощностей газовой генерации имели статус системно значимых (Monitoringbericht... 2022), т.е. регулятор отклонил заявку

¹ В частности, проблема целей энергетической политики стоит в повестке дня ежегодного конгресса крупнейшего отраслевого союза энергетиков Федерального союза немецкого энергетического и водного хозяйства (BDEW Kongress... 2023); на дискуссии в мюнхенском Институте экономических исследований эту проблему анализирует бывший глава Федерального сетевого агентства Й. Хоманн (Energie für den... 2023).

² Удельные выбросы CO_2 на бурогоугольных ТЭС составляют 1 132 г/кВт-ч против 852 г/кВт-ч на каменноугольных и 409 г/кВт-ч на газовых. Данные отраслевого союза газовых компаний Германии на 2023 г. (Stromerzeugung in Deutschland... 2023).

владельцев на их отключение ввиду убыточности на том основании, что эти установки обеспечивают стабильную работу энергосистемы (в этом случае владельцы получают от регулятора финансовую компенсацию). Эти установки включаются в состав вне рыночных резервов (сетевой резерв, резерв мощности, резерв безопасного энергоснабжения, техническое сетевое оборудование), причём активно используемые резервы мощностей и технического сетевого оборудования формируются почти исключительно за счёт газовых установок. Ещё одно обстоятельство, в силу которого от газовой генерации пока нельзя отказаться полностью, заключается в том, что часть газовых ТЭС одновременно вырабатывают тепло (к примеру, половина газовых мощностей в федеральной земле Северный Рейн – Вестфалия) – то есть это социально значимые объекты. В начале 2020-х гг. $\frac{2}{5}$ энергии (в 2021 г. 42,9%) ТЭЦ вырабатывали за счёт природного газа¹.

Потенциал экономии природного газа в электроэнергетике. В представлении немецких экспертов, в исключительных условиях, сложившихся на газовом рынке в 2022 г., использование газа в электроэнергетике можно было уменьшить на 36%, заменив газ углём и мазутом – такой прогноз был опубликован крупнейшим отраслевым объединением Федеральное общество энергетического и водного хозяйства в марте 2022 г. (Kurzfristige Substitutions... 2022). Между тем лишь 13% газовых мощностей располагают технической возможностью перевода на другие виды топлива, в т.ч. 96% – на лёгкую нефть и менее 1% – на каменный уголь (Monitoringbericht... 2022). Видимо, по этой причине в 2022 г. газовые ТЭС выработали электроэнергии меньше на 11,6%, но не 36%, как предполагали эксперты. По сравнению с предшествующим годом снизилась и выработка установок, работающих на нефти (на 3,4%), т.е. нефть не использовалась для замены газа. Напомним, что 26 июля 2022 г. страны ЕС согласовали план относительно добровольного сокращения потребления газа на 15% в период с 1 августа 2022 г. до 1 апреля 2023 г. Германия этой цели достигла в первую очередь за счёт экономии топлива в период высоких цен. В конце года на фоне снижения цен на газ увеличилось и производство электроэнергии газовыми ТЭС. В этом смысле нереалистичными оказались высказывавшиеся в первой половине 2022 г. ожидания немецких политиков использовать электроэнергетику в качестве резерва экономии этого вида топлива. Характерно, что и в целом по ЕС в 2022 г. снижение спроса на природный газ, притом существенное, имело место в промышленности, торговле и со стороны домохозяйств, однако не в электроэнергетике. Таким образом, резервы снижения спроса на газ в электроэнергетике ограничены.

Итак, несмотря на то, что в Германии на электроэнергетику приходится немногим более $\frac{1}{10}$ потребления газа (12% в 2022 г.), энергосистема пока не может полностью отказаться от использования этого топлива. Соответственно, для обеспечения надёжного энергоснабжения требовалось:

1) скорректировать структуру генерирующих мощностей в сегменте невозобновляемой электроэнергетики, исходя из рисков в газоснабжении;

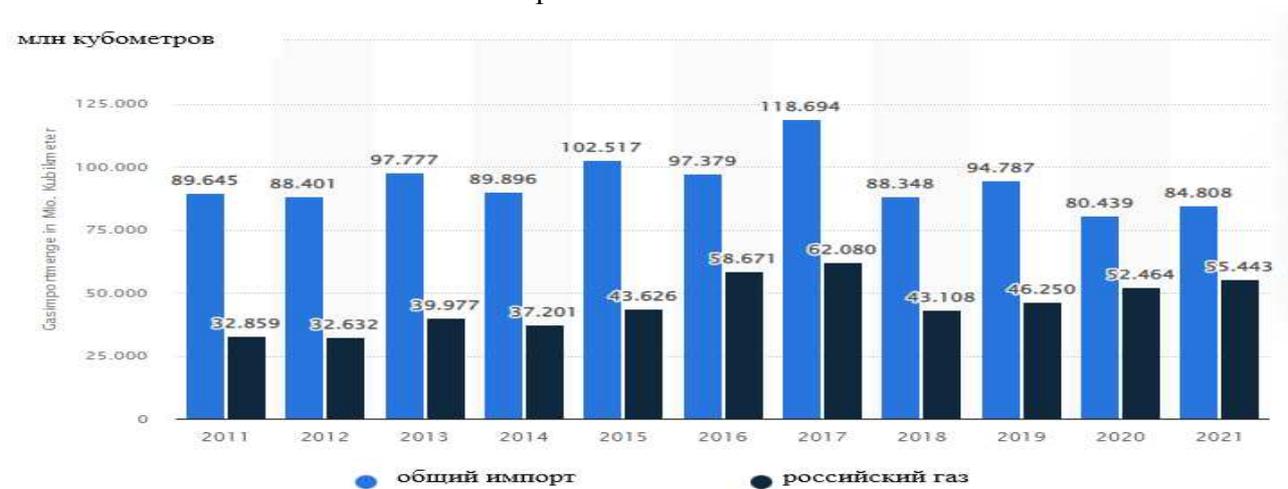
2) компенсировать прекращение/сокращение поставок российского топлива в условиях нарастающей конфронтации с Россией. Напомним, что доля импорта в потреблении Германией природного газа составляет около 95%; добыча каменного угля в стране прекратилась в 2018 г.; только по бурому углю страна обеспечивает себя полностью. При этом в 2021 г. доля (в натуральном выражении) России составляла в германском импорте газа 65% (см. рис. 2), каменного угля для электроэнергетики – 71% (Jahresbericht 2022).

Уголь и атомная энергия для минимизации рисков. В решении первой задачи BMWK де-

¹ Теплоэнергоцентрали общего назначения (allgemeine Versorgung), т.е. кроме промышленных установок (Auswertungstabellen zur Energiebilanz... 2021).

Рисунок 2

Импорт газа в 2011–2021 гг.



Источник: Vergleich der aus... 2021.

кларировало готовность к принятию любых технически вынужденных решений. Для их выработки по распоряжению министерства операторы магистральных сетей¹ провели два стресс-теста: в периоды с марта по май – первый тест и с середины июля по начало сентября – второй. По итогам первого теста система энергоснабжения оценивалась как надёжная даже в условиях сокращения/прекращения российских поставок газа, дальнейшего роста цен на это топливо и отключении французских АЭС (последнее обстоятельство специально отмечено в связи с ожиданием отключений на ремонт).

К середине года оценка первого стресс-теста была поставлена под сомнение. Во-первых, с июня снижались поставки российского газа из-за технических проблем на газопроводе «Северный поток – 1» (ремонт турбин), в июле газопровод работал на 40% проектной мощности. Кризисный штаб федерального правительства с лета стал исходить из того, что поставки могут быть прекращены вовсе. 23 июня министерство экономики объявило вторую стадию² Плана действий в чрезвычайной ситуации на рынке газа (*Notfallplan*), а незадолго до этого Р. Хабек публично заявил о том, что для экономии газа будут реактивированы угольные электростанции³. Во-вторых, на французских АЭС технические трудности усугубились засухой, в результате чего Германия сменила обычную для летнего периода роль импортёра французской электроэнергии (в 2020 и 2021 гг. чистый импорт составил соответственно 10 и 5 млрд кВт·ч) на роль экспортёра (чистый экспорт в 2022 г. 5 млрд кВт·ч) (*Die Energieversorgung... 2021, 2022*).

Итоги второго стресс-теста гласили, что в зимний период 2022–2023 гг. кризисные ситуации в энергосистеме маловероятны, однако гарантированно исключить таковые нельзя, в связи с чем операторы магистральных сетей рекомендовали продлить до середины апреля 2023 г. работу АЭС *Isar-2* в Баварии и *Neckarwestheim* в Баден-Вюртемберге.

Не исключено, что проведение стресс-тестов было формальной мерой, предназначенной

¹ Сетевые операторы *50Hertz*, *Amprion*, *TransnetBW* и *TenneT TSO* отвечают на эксплуатацию межрегиональных линий, каждая компания имеет свою территориальную зону.

² План (принят в 2019 г.) описывает действия, которые надлежит предпринять государству, по трём стадиям: первая – раннего предупреждения, вторая – аварийного предупреждения, третья – чрезвычайная (*Notfallplan Gas für... 2019*).

³ Аналогичное решение на фоне сокращения поставок газа из России приняли в Нидерландах, Австрии и Италии.

для снятия с *BMWK* ответственности за решения, противоречащие амбициозным целям федерального правительства в сфере интегрированной энергетической и климатической политики; напомним, что само министерство экономики и климата возглавляет Р. Хабек, в 2018–2022 гг. сопредседатель партии «Союз 90 / Зелёные».

Во всяком случае, *BMWK*, не дожидаясь итогов первого стресс-теста, уже в марте стало проверять возможности запуска угольных электростанций из резервов. Получившие такой политический сигнал энергокомпании начали подготовку этих электростанций к эксплуатации в зимнем сезоне. Видимо, определяющую роль в принятии политических решений относительно эксплуатации газовых и угольных электростанций играло обострение противостояния с Москвой. О готовности Германии к конфронтации свидетельствовали беспрецедентные действия федерального правительства, лишившего российский Газпром его дочерней компании *GAZPROM Germania GmbH* (4 апреля 2022 г. компания была передана под опеку национального регулятора – Федерального сетевого агентства). При этом в конце апреля министр экономики Р. Хабек утверждал, что Россия стабильно поставляет газ, а Германия, со своей стороны, намерена соблюдать договорённости по порядку выплат (имелось в виду требование российской стороны о переводе оплаты в рубли) и воздерживается от эмбарго на поставки газа из России. Через месяц, в мае, позиция федерального правительства поменялась, о чём сигнализировало, в частности, интервью М. Креббера, председателя правления крупнейшей национальной энергокомпании *RWE* (правительство тесно координирует энергетическую политику с бизнесом). Креббер заявил, что он «рассчитывает на сокращение поставок газа», поскольку «мы находимся в состоянии экономической войны с Россией» (*Ich rechne...* 2022). Затем в СМИ появилась информация о том, что в целях экономии природного газа правительство намерено сократить использование этого топлива для производства электроэнергии и создать на период до апреля 2024 г. резерв из угольных электростанций на замену газовых ТЭС. Симптоматично, что тогда же, в мае, энергоконцерн *EnBW* отказался от намерения подавать заявку на отключение¹ своего работающего на каменном угле блока *RDK 7* (517 МВт) – о таком намерении руководство концерна сообщало в октябре 2021 г. Следует обратить внимание, что концерн переменял своё решение по результатам консультаций с национальным регулятором. Также важно, что названный блок находится в Карлсруэ (федеральная земля Баден-Вюртемберг) – юг, в отличие от севера и востока страны, регион энергодефицитный и здесь проблема надёжности стоит острее, именно по этой причине после второго стресс-теста сетевые операторы рекомендовали не отключать южные АЭС (см. выше).

Одновременно правительство занималось подготовкой законодательных актов, которые в текущей ситуации позволили бы перезапустить неэкологичные угольные электростанции. 7 июля бундестаг одобрил реформу основополагающего для национальной электроэнергетики Закона об энергетической безопасности, предусматривающую, в числе прочего, запуск угольных электростанций для замены газовых. С 12 июля 2022 г. вступил в силу Закон о готовности замещающих электростанций, при нехватке «голубого топлива» налагающий запрет на работу газовых ТЭС (за исключением работающих на газе ТЭЦ); компенсировать их выбытие получили право ТЭС на угле и нефти из сетевого резерва и резерва безопасности. Отобранные электростанции были объединены в резерв замещения газа (суммарная мощность включённых блоков составила 10,6 ГВт), их владельцам предписано создать необходимые запасы топлива и предоставлено право эксплуатировать свои установки до 31 марта 2024 г. Позже, к

¹ По существующим правилам, если электростанция убыточна, то её владелец (в данном случае *EnBW*) обязан согласовать отключение с национальным регулятором, Федеральным сетевым агентством; агентство проведёт проверку и если признаёт генерирующую установку системно значимой, то вывести её из эксплуатации запрещается: установку переводят в сетевой резерв, владелец получает финансовую компенсацию.

началу отопительного сезона, *BMWK* принял постановление¹, позволяющее энергокомпаниям вывести на рынок буроугольные электростанции из резерва безопасного энергоснабжения: *Jänschwalde E* и *Jänschwalde F* (принадлежат компании *LEAG*), а также *Niederaußem E*, *Niederaußem F* и *Neurath C* (принадлежат компании *RWE*).

Второй стресс-тест, вероятно, также был формальностью: сетевые компании должны были ответить на вопрос о сроках эксплуатации АЭС, однако по информации СМИ принципиальное решение в пользу продления было принято уже до представления результатов стресс-теста². О малой значимости итогов второго стресс-теста свидетельствует также то обстоятельство, что после острых политических дискуссий рекомендации сетевых операторов не были выполнены в том виде, как они представлены в отчёте о проведённом стресс-тесте: «волевым решением» канцлера до 15 апреля 2023 г. продлена эксплуатация трёх АЭС – включая *Emsland* в Нижней Саксонии (а не двух АЭС на юге страны).

В целом за период с августа 2022 по январь 2023 г. было расконсервировано 19 блоков угольных электростанций, или 73% всех расконсервированных в странах Евросоюза угольных мощностей (European Electricity Review... 2023). На отопительный сезон 2022/2023 регулятор увеличил резервные мощности: сетевого резерва до 2,10 ГВт (1,6 ГВт в 2021/2022), резерва безопасного энергоснабжения – до 1,89 ГВт, резерва мощности – до 0,03 ГВт (Monitoringbericht Energie... 2022). Как указывает *BMWK*, в условиях кризиса немецкая энергосистема продемонстрировала свою надёжность тем фактом, что из 10 ГВт резервных мощностей к работе энергосети было подключено 5 ГВт (Handlungsempfehlungen... 2023), но следует учесть, что зима 2022/2023 гг. оказалась тёплой (что снизило потребности в отоплении) и сравнительно удачной для ветроэнергетики.

Импорт топлива

Федеральное правительство приложило серьёзные усилия по поиску поставщиков энергоресурсов, которые заменили бы Россию. Как упоминалось выше, электроэнергетике требуются поставки каменного угля и природного газа. Сверх того, в расчёте на развитие водородной энергетики с лидерами Намибии, Чили, ОАЭ, Канады и Австралии обсуждались перспективы поставок «зелёного водорода» (аммиака). Напомним, что ранее к числу потенциальных экспортёров относили Россию. Германия намерена импортировать значительную часть водорода, и в настоящее время официальные лица подчёркивают стремление предотвратить возможную зависимость от ограниченного числа поставщиков.

В соответствии с пятым санкционным пакетом (принят 8 апреля 2022 г.) с 5 августа 2022 г. Германия ввела эмбарго на импорт из России каменного угля. Но уже в апреле немецкие импортёры (российский уголь закупали энергокомпании *RWE*, *Uniper* и *EnBW*) начали перезаключать договоры о поставке топлива. В 2022 г. импорт каменного угля составил 35,3 млн т, в т.ч. из РФ 11,55 млн т (20,3 млн т в 2021 г.), из США 7,3 млн т, из Австралии 6,2 млн т, из Колумбии 5,75 млн т. Ожидается, что в 2023 г. импорт из России прекратится полностью. Отметим, что в 2022 г. стоимость российского угля (276,6 евро/т) была ниже, чем импортированного из США (323,9 евро/т), Австралии (370,5 евро/т) и Колумбии (304,6 евро/т) (Einfuhr von Steinkohle 2023).

Изыскать альтернативу российским поставкам природного газа оказалось сложнее: не

¹ Соответствующее постановление датировано 28 сентября 2022 г.

² Видимо, некоторое влияние на позицию федерального правительства по вопросу об эксплуатации АЭС оказали действия других стран ЕС. В частности, во Франции объявлена программа строительства новых блоков, правительство Бельгии отложило на 10 лет, до 2035 г., отказ от ядерной энергетики, в Польше принято решение о строительстве АЭС.

принесли ожидаемых результатов переговоры О. Шольца с Дж. Трюдо (22-24 августа 2022 г.); Нидерланды в ответ на просьбу нарастить поставки газа выставили Германии встречное предложение пересмотреть отказ от использования атомной энергии и даже арендовать немецкие АЭС. По итогам 2022 г. вырос импорт газа из Норвегии, Нидерландов и США; закупки «голубого топлива» федеральное правительство поручило компании *SEFE* (национализированная правительством ФРГ «дочка» Газпрома), выделив ей кредитную линию на 8 млрд евро (Белов 2022). Согласно правительственным данным, на приобретение природного газа на рынке (в результате сокращения поставок из России) было израсходовано дополнительно 14 млрд евро. Особое внимание было уделено строительству терминалов для приёма сжиженного газа: терминалы для СПГ в Вильгельмсхафене (проектная мощность 16-20 млрд м³/г), Брунсбюттеле (8 млрд м³/г, начало эксплуатации намечено на 2026 г.), Штаде (13,3 млрд м³/год), а также плавучие терминалы *FSRU*: два в Вильгельмсхафене, два в Любмине, по одному в Брунсбюттеле и Штаде (подробнее см. Белов 2022, Котов 2022). Германия впервые получила СПГ с терминала в Вильгельмсхафене 22 декабря 2022 г.; ранее все поставки шли по трубопроводам.

В 2022 г. немецкие компании заключили соглашения на поставку природного газа: из Катара (2,8 млрд м³ с 2026 г.), ОАЭ (0,1 млрд м³ в 2022 г.), Австралии (0,6 млрд м³ в 2022 г. и 2,0 млрд м³ с 2026 г.), из США (2,1 млрд м³ в 2026 г., 1,9 млрд м³ в 2027 г. и 3 млрд м³ в 2026–2028 гг.)¹. Обращает на себя внимание, что изначально федеральное правительство отказывалось от заключения долгосрочных соглашений, ссылаясь на намерение в перспективе отказаться от использования природного газа. По этой причине первый раунд переговоров с Катаром (20 марта 2022 г. визит Р. Хабека в Доху) не привёл к соглашению сторон, и в ноябре договоренность была достигнута при условии 15-летнего периода её действия, т.е. немецкие политики уступили требованию поставщика. Подчёркнем, что все договоренности с компаниями из США носят долгосрочный характер: в мае 2022 г. немецкая *RWE* заключила соглашение с *Sempraen Heads of Agreement* сроком на 15 лет, в июне – *EnBW* с *Venture LNG Global* на 20 лет. Также долгосрочное соглашение (на 13 лет) имеется между австралийской *Woodside* и немецкой *Uniper*. Уместно напомнить, что в прошлом немецкие партнёры выражали недовольство долгосрочным характером договоров с российскими поставщиками.

Благодаря принятым исключительным мерам газохранилища страны были заполнены с превышением правительственных заданий как по срокам (на полмесяца раньше), так и по объёму: в ноябре почти 100% вместо целевых 95%. Чистый импорт газа оказался выше прошлогоднего – 905 млрд кВт-ч против 904 млрд кВт-ч в 2021 г., тогда как экспорт и транзит снизились почти на треть, до 536 млрд кВт-ч (*Die Energieversorgung...* 2022).

* * *

Немецкие эксперты обсуждают потенциальные возможности обеспечения надёжности энергоснабжения с учётом уроков энергокризиса. Ожидается, что актуальную остроту проблемы снимет сокращение потребления природного газа до 65-73 млрд м³ к 2030 г., и до 20 млрд м³ к 2040 г.² Для сравнения: в 2021 г. потребление составило 96 млрд м³ – максимальный показатель за период после 2007 г. По прогнозу Федерального сетевого агентства, к 2031 г. в стране будут введены в эксплуатацию 17-21 ГВт мощностей газовой генерации, которые должны быть рассчитаны на замену газа водородом; последнее обстоятельство на фоне на-

¹ К тому же 10 млрд м³ Евросоюз будет закупать у Азербайджана с 2027 г.

² Долгосрочный прогноз *BMWK* и близкой к правительственным кругам экспертной организации *Agora-Energiewende* «*Klimaneutrales Deutschland 2045*».

ращивания мощностей на ВИЭ должно уменьшить потребность электроэнергетики в газовой генерации. В настоящее время представители бизнес-кругов считают планы регулятора по строительству газовых установок нереализуемыми ввиду отсутствия рыночных условий для подобных инвестиций (BDEW zum Monitoringbericht... 2023). В самом деле, по состоянию на начало 2023 г. суммарная мощность объектов газовой генерации, которые должны быть введены в эксплуатацию в течение ближайших 4 лет, составляла лишь 2,8 ГВт (Monitoringbericht... 2022). С другой стороны, гарантировать надёжность энергосистемы в будущем будут не только газовые установки, но также и установки на биомассе: Федеральное сетевое агентство рассчитывает на конкурсной основе увеличить соответствующие мощности на 7 ГВт. Кроме того, сетевые компании рассчитывают повысить надёжность за счёт размещения мощных бустеров; первую пилотную установку в Купферцеле (федеральная земля Баден-Вюртемберг), уникальную по мощности – 250 МВт, сетевой оператор *Transnet BW* планирует ввести в строй в 2025 г.; разрешения на строительство были получены в октябре 2022 г.

Наконец, кризис продемонстрировал потребность в усилении трансграничного сотрудничества, в т.ч. и путём строительства новых интерконнекторов. «Мощность трансграничных переходов должна быть повышена с нынешних 70 тыс. МВт до 200 тыс. МВт», – полагают эксперты, подготовившие доклад для *Transnet BW* (*Transnet BW*... 2022).

Отдавая себе отчёт в важности генерации электроэнергии на основе углеводородов и ядерного топлива, в условиях кризиса федеральное правительство приложило усилия, позволившие обеспечить надёжную работу энергосистемы, в которой за счёт ВИЭ вырабатывается около половины произведённой электроэнергии. Этого удалось добиться отступлением (временным, как подчёркивают немецкие и европейские политики) от сверхцели энергетической политики – энергоперехода. Под угрозой оказалась не только экологичность, но и вторая составляющая «треугольника целей» энергетической политики – экономичность.

Список литературы / References

Auswertungstabellen zur Energiebilanz Deutschland. Daten für die Jahre von 1990 bis 2021. AGEB. 09.2022. Available at: https://ag-energiebilanzen.de/wp-content/uploads/2021/09/awt_2021_d.pdf (accessed 14.04.2023).

Bardt, H. (2010). *Energieversorgung in Deutschland. Beiträge zur Ordnungspolitik aus dem Institut der deutschen Wirtschaft Köln Wirtschaftlich, sicher und umweltverträglich*. Köln: Hundt Druck GmbH. Available at: https://www.iwkoeln.de/fileadmin/user_upload/Studien/IW-Analysen/PDF/Positionen/Positionen_45.pdf (accessed 14.04.2023).

BDEW Kongress 2023: Wir sichern Energie. BDEW. 25.10.2022. Available at: <https://www.bdew.de/energie/bdew-kongress-2023-wir-sichern-energie/> (accessed 14.04.2023).

BDEW zum Monitoringbericht Versorgungssicherheit Strom. BDEW. 01.02.2023. Available at: <https://www.bdew.de/presse/presseinformationen/zum-monitoringbericht-versorgungssicherheit-strom/> (accessed 14.04.2023).

CEIC Data. Available at: ceicdata.com (accessed 14.04.2023).

Die Energieversorgung 2021. BDEW-Bericht. Available at: https://www.bdew.de/media/documents/Jahresbericht_2021_Foliensatz_UPDATE_Juni_2022.pdf (accessed 14.04.2023).

Die Energieversorgung 2022. BDEW-Bericht. Available at: https://www.bdew.de/media/documents/Jahresbericht_2021_Foliensatz_UPDATE_Juni_2022.pdf (accessed 14.04.2023).

Einfuhr von Steinkohle für das Jahr 2022. Statistisches Bundesamt (Destatis). Available at: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Energie/Verwendung/Tabellen/ein>

fuhr-steinkohle-jaehrlich.html (accessed 14.04.2023).

Energie für den Standort Deutschland sichern – aber wie? IFO Institut. 26.09.2022. Available at: <https://www.ifo.de/veranstaltung/2022-09-26/energie-fuer-den-standort-deutschland-sichern-aber-wie> (accessed 14.04.2023).

Energie. Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Available at: https://www.bafa.de/DE/Energie/Rohstoffe/rohstoffe_node.html/ (accessed 14.04.2023).

Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland im Jahr 2022. BMWK. 02.2023. Available at: https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-2022.pdf?__blob=publicationFile&v=3 (accessed 14.04.2023).

European Electricity Review 2023. Ember's analysis of the EU electricity transition in 2022: what happened in 2022, what can we expect for 2023? Ember. 31.01.2023. Available at: <https://ember-climate.org/insights/research/european-electricity-review-2023/> (accessed 14.04.2023).

Habeck: 2023 wird «ein Jahr der Industrie». ZDF. 29.11.2022. Available at: <https://www.zdf.de/nachrichten/politik/habeck-energie-industriestandort-katar-100.html> (accessed 14.04.2023).

Handlungsempfehlungen zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit. Einleitung. BMWK. 01.2023. Available at: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/H/handlungsempfehlungen-zur-gewaehrleistung-der-versorgungssicherheit.pdf?__blob=publicationFile&v=4 (accessed 14.04.2023).

Ich rechne mit einer weiteren Verknappung der Gaslieferungen. RWE. 22.05.2022. Available at: <https://www.rwe.com/presse/interviews/ich-rechne-mit-einer-weiteren-verknappung-der-gaslieferungen/> (accessed 14.04.2023).

Jahresbericht 2022. Verein der Kohlenimporteure. Available at: https://www.kohlenimporteure.de/files/user_upload/jahresberichte/Jahresbericht_2022.pdf (accessed 14.04.2023).

Kurzfristige Substitutions und Einsparpotenziale Erdgas in Deutschland. Berlin, 17. März 2022. BDEW. 17.03.2022. Available at: https://www.bdew.de/media/documents/Kurzfristige_Gassubstitution_Deutschland_final_17.03.2022_korr1.pdf (accessed 14.04.2023).

Monitoringbericht 2022. Bundesnetzagentur, Bundeskartellamt. Available at: https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Monitoringberichte/MonitoringberichtEnergie2022.pdf?__blob=publicationFile&v=5 (accessed 14.04.2023).

Notfallplan Gas für die Bundesrepublik Deutschland. BMWK. Available at: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/notfallplan-gas-bundesrepublik-deutschland.pdf?__blob=publicationFile&v=9 (accessed 14.04.2023).

Pittel, K. (2012). Das energiepolitische Zieldreieck und die Energiewende. ifo Schnelldienst. 12.2012. Available at: https://www.ifo.de/DocDL/ifosd_2012_12_7.pdf (accessed 14.04.2023).

Stromerzeugung 2022: Ein Drittel aus Kohle, ein Viertel aus Windkraft. Statistisches Bundesamt (Destatis). 09.03.2023. Available at: https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2023/03/PD23_090_43312.html (accessed 14.04.2023).

Stromerzeugung in Deutschland. Gas-Kraftwerke als zuverlässiges Back-up. Zukunft Gas. Available at: <https://gas.info/strom-aus-gas/versorgungssicherheit/gas-kraftwerke> (accessed 14.04.2023).

Transnet BW: Green Deal braucht deutlich mehr Netzausbau. 2022. energate GmbH. 27.06.2022. Available at: <https://www.energate-messenger.de/news/223482/transnet-bw-green-deal-braucht-deutlich-mehr-netzausbau> (accessed 14.04.2023).

Vergleich der aus Russland importierten Gasmenge mit den gesamten deutschen Gasimporten von 2011 bis 2021. Statista. Available at: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1302674/umfrage/russischer-anteil-am-deutschen-gasimport/> (accessed 14.04.2023).

Weltmarktpreis für Kraftwerkskohle. IBISWorld. 25.01.2023. Available at: <https://www.ibis>

world.com/de/bed/weltmarktpreis-fuer-kraftwerkskohle/436/ (accessed 14.04.2023).

World Energy Outlook 2022. International Energy Agency. Revised version, November 2022. Available at: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/830fe099-5530-48f2-a7c1-11f35d510983/WorldEnergyOutlook2022.pdf> (accessed 14.04.2023).

Белов, В.Б. (2022). Антикризисные меры правительства Германии в сфере энергетики // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН 4: 116-132. [Belov, V.B. (2022). Anti-crisis Measures of the Federal Government in the Energy Sector. Nauchno-analiticheskij vestnik IE RAN 28(4):116-132. (in Russian).] DOI: 10.15211/vestnikieran42022116132

Заявление Федерального канцлера Федеративной Республики Германия Депутата Германского Бундестага Олафа Шольца, Берлин. Press and Information Office of the Federal Government. 27.02.2022. Available at: <https://www.bundesregierung.de/breg-en/news/заявление-федерального-канцлера-федеративной-республики-германия-депутата-германского-бундестага-олафа-шольца-берлин-27-февраля-2022-2008380> (accessed 14.04.2023).

Котов, А.В. (2022). Развитие инфраструктуры СПГ в Германии: гонка со временем // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН 3: 83-94. [Kotov, A.V. (2022). Development of LNG infrastructure in Germany: race against time. Nauchno-analiticheskij vestnik IE RAN 27(3): 83-94. (in Russian).] DOI: 10.15211/vestnikieran320228394

Котов, А.В. (2023). Итоги председательства Германии в «Группе семи»: экономический аспект // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН 1: 135-147. [Kotov, A.V. (2023). Results of Germany's chairmanship in G7: economic aspect. Nauchno-analiticheskij vestnik IE RAN 31(7):135-147. (in Russian).] DOI: 10.15211/vestnikieran12023135147

Сечин, И. (2021). Альтернативы мировой энергетики: трансформационные тренды и риски // Мировая экономика и международные отношения 10: 33-44. [Sechin, I. (2021). Alternatives of Global Energy: Transformational Trends and Risks. World Economy and International Relations 10(65): 33-44. (in Russian).] DOI: 10.20542/0131-2227-2021-65-10-33-44

Телегина, Е.А., Халова, Г.О. (2022). Геоэкономические и геополитические вызовы энергоперехода // Мировая экономика и международные отношения 6: 26-34. [Telegina, E., Khalova, G. (2022). Geoeconomic and Geopolitical Challenges of Energy Transition. Implications for World Economy. World Economy and International Relations 6(66): 26-34. (in Russian).] DOI: 10.20542/0131-2227-2022-66-6-26-34

Фазельянов, Э.М. (2022). Энергетический кризис в Европе и поставки российского газа // Научно-аналитический вестник ИЕ РАН 4: 133-142. [Fazelianov, E.M. (2022). Energy crisis in Europe and Russia's gas supplies. Nauchno-analiticheskij vestnik IE RAN 28(4): 133-142. (in Russian).] DOI: 10.15211/vestnikieran42022133142