

Восток и Запад: глобальные вызовы на пути достижения углеродной нейтральности

Беликова Светлана Сергеевна¹

Канд. социол. наук, ст. науч. сотрудник научно-исследовательского отдела,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6321-6955>, e-mail: belikova-ss@yandex.ru

Беликов Алексей Викторович²

Канд. техн. наук, зам. директора,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2605-220X>, e-mail: abeliks@yandex.ru

¹Российская таможенная академия (Ростовский филиал), 344002, Буденовский пер., 20, г. Ростов-на-Дону, Россия

²Филиал Федерального казенного учреждения «Налог-Сервис» Федеральной налоговой службы России в Ростовской области, 344002, Социалистическая ул., 96/98, г. Ростов -на-Дону, Россия

Аннотация

Целью исследования является определение факторов возникновения и причин нарастания энергетического кризиса в условиях перехода к углеродной и климатической нейтральности стран – членов Европейского союза и Китайской Народной Республики. Проанализированы энергетические проблемы, возникшие в экономике на пути снижения показателей антропогенного влияния на изменение климата и спровоцировавшие энергетический кризис, разразившийся во втором полугодии 2021 г. и продолжающийся в настоящее время в странах Европейского союза и Китая. Основной задачей исследования является изучение механизма трансграничного углеродного регулирования, направленного на защиту европейских производителей от экологического демпинга и призванного сократить риски миграции углеродоемких производств в государства с менее жесткой климатической политикой. Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью определения шагов по модернизации энергетического сектора экономик стран, только вступающих на путь углеродной нейтральности, для предотвращения возникновения подобных энергетических кризисов. Результаты исследования могут быть использованы при формировании и адаптации стратегий энергетического перехода для всех государств и субнациональных объединений, предпринявших попытку достижения углеродной нейтральности. При пересмотре и коррекции климатических инициатив предлагается стратегия формирования резерва надежных и рентабельных базисных генерирующих мощностей.

Ключевые слова: углеродная нейтральность, выбросы парниковых газов, трансграничное углеродное регулирование, углеродный налог, система торговли квотами, возобновляемые источники энергии, энергопереход, энергетический кризис

Для цитирования: Беликова С.С., Беликов А.В. Восток и Запад: глобальные вызовы на пути достижения углеродной нейтральности//Управление. 2022. Т. 10. № 2. С. 5–13. DOI: 10.26425/2309-3633-2022-10-2-5-13



East and West: global challenges to achieving carbon neutrality

Svetlana S. Belikova¹

Cand. Sci. (Sociol.), Senior Researcher of the Research Department,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6321-6955>, e-mail: belikova-ss@yandex.ru

Alexey V. Belikov²

Cand. Sci (Tech.), Associate Director,
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2605-220X>, e-mail: abeliks@yandex.ru

¹Russian Customs Academy (Rostov branch), 20, Budennovskiy pr., Rostov-on-Don 344002, Russia

²Branch of "Tax-Service" of the Federal Tax Service of Russia in the Rostov region,
96/98, Socialisticheskaya str., Rostov-on-Don 344002, Russia

Abstract

The aim of the study is to determine the factors of occurrence and reasons for growth of the energy crisis in the context of the transition to carbon and climate neutrality of European Union's countries, People's Republic of China. The energy problems that have arisen in the economy on the way to reducing the indicators of anthropogenic impact on climate change and provoked the energy crisis of the 2021 second half and is currently ongoing in the European Union countries and China were analysed. The main objective of the research is to study the mechanism of cross-border carbon regulation aimed at protecting European producers from environmental dumping and designed to reduce the risks of migration of carbon-intensive industries to countries with a less stringent climate policy. The relevance of the research topic is due to the need to identify steps to modernise the energy sector of the economies of countries that are just embarking on the path of carbon neutrality in order to prevent such energy crises. The results of the study can be used in the formation and adaptation of energy transition strategies for all states and subnational associations that have attempted to achieve carbon neutrality. When reviewing and correcting climate initiatives, a strategy to form a reserve of reliable and cost-effective basic generating capacities has been proposed.

Keywords: carbon neutrality, greenhouse gas emissions, cross-border carbon regulation, carbon tax, quota trading system, renewable energy sources, energy transition, energy crisis

For citation: Belikova S.S., Belikov A.V. (2022) East and West: global challenges to achieving carbon neutrality. *Upravlenie / Management (Russia)*, 10 (2), pp. 5–13. DOI: 10.26425/2309-3633-2022-10-2-5-13



Введение / Introduction

Проблема антропогенного влияния на изменение климата становится одним из ключевых факторов для определения путей дальнейшего экономического прогресса в странах с развитой экономикой. Государственные институты, национальные и транснациональные корпорации находятся в поиске новых подходов, стремясь одновременно разрешить глобальную климатическую проблему снижения выбросов парниковых газов и при этом не утратить экономическую конкурентоспособность.

Наибольший вклад в общий объем антропогенных выбросов парниковых газов вносят такие страны, как Китайская Народная Республика (КНР), Соединенные Штаты Америки (США), Индия, Российская Федерация (РФ), Япония, Бразилия, Индонезия и Европейский союз (ЕС). Все остальные государства суммарно генерируют 43 % глобальной эмиссии парниковых газов, но их персональный объем не является столь значимым.

Среди инструментов, призванных ограничить и сократить выбросы парниковых газов, наиболее гибкими и эффективными считаются экономические, то есть такие, которые создают фактическую цену на выбросы CO². Это позволяет заложить в стоимость продукции те внешние издержки, которые экономике и обществу в целом придется понести для преодоления последствий выбросов, монетизировав урон окружающей среде. Наиболее популярные экономические инструменты – углеродные налоги и системы торговли квотами (англ. Emissions Trading System, далее – СТК). По состоянию на октябрь 2020 г. Всемирный банк насчитал 64 действующих или имеющих дату начала действия инициативы по углеродному ценообразованию. Инициативы охватывают 46 национальных и 35 субнациональных юрисдикций и покрывают 22,3 % глобальных выбросов парниковых газов¹.

Энергетический кризис в ЕС как барьер на пути к углеродной нейтральности / EU energy crisis as a barrier to carbon neutrality

В ЕС в целях сокращения выбросов парниковых газов на 55 % к 2030 г. и достижения нулевого уровня их эмиссии к 2050 г. Европейской комиссией 14 июля 2021 г. был представлен проект пакета

климатического законодательства², включающий как новые предложения, так и поправки в действующие законы. Современная климатическая повестка, продвигаемая западными странами и, прежде всего ЕС, формирует предельно агрессивную среду для всех отраслей экономики, связанных с традиционными видами топлива и энергии [Рогинко, 2021]. Из-за глобального кризиса, связанного с изменением климата, и все более жестких норм выбросов парниковых газов правительства и промышленные гиганты рассматривают электромобили как будущую замену обычных транспортных средств с двигателями внутреннего сгорания для удовлетворения требований потребительского рынка [Yang et al, 2021]. В рамках этих инициатив страны члены ЕС намерены отказаться к 2035 г. от автомобильного транспорта с двигателями внутреннего сгорания, включить морской и речной транспорт в европейскую систему торговли квотами, значительно снизить объемы предоставления бесплатных квот авиакомпаниям и увеличить до 40 % долю возобновляемых источников энергии (далее – ВИЭ) в энергобалансе ЕС, а также реализовать ряд других экологических инициатив. Данные шаги должны обеспечить ЕС достижение углеродной нейтральности к середине текущего века.

Наиболее значимой инициативой, имеющей влияние не только на экономическое развитие стран-членов ЕС, но и затрагивающей всех экспортеров, работающих с представителями ЕС, является внедрение механизма трансграничного углеродного регулирования (англ. Carbon Border Adjustment Mechanism, далее – ТУР). Внедряемый механизм предполагает продажу специально созданным и уполномоченным органом сертификатов на импортируемые в ЕС товары углеродоемкого производства. Снижение углеродоемкости постепенно становится одним из важных факторов конкурентоспособности на мировом рынке не только потому, что снижает углеродный платеж, но и потому, что помогает встраиваться в международные производственные цепочки, получать и сохранять доступ к рынкам, технологиям и финансированию [Ананькина, 2021].

Введение ТУР в ЕС будет устанавливаться поэтапно: с 2023 г. будет задействована часть формируемого механизма, а начало полной реализации запланировано с 2026 г. Начиная с 2023 г., инициатива

¹ Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России (2021). Международные подходы к углеродному ценообразованию. Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/material/file/c13068c695b51eb60ba8cb2006dd81c1/13777562.pdf> (дата обращения: 02.02.2022).

² European Commission (2021). Regulation of the European parliament and of the council establishing a carbon border adjustment mechanism. Режим доступа: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/carbon_border_adjustment_mechanism_0.pdf (дата обращения: 02.02.2022).

обязывает производителей пока только отчитываться о размере углеродного следа своей продукции, а с 2026 г. потребуются и оплачивать установленный сбор.

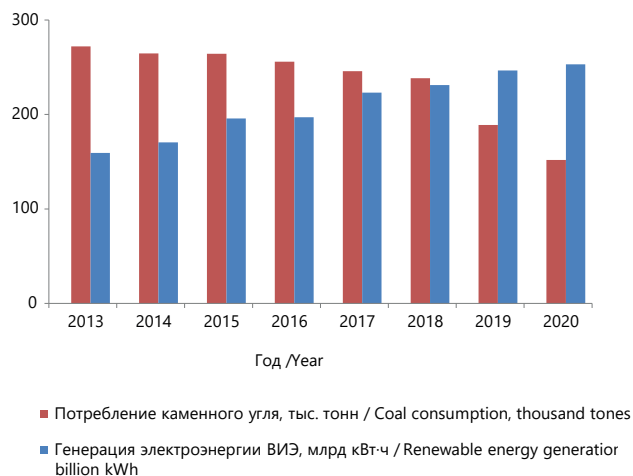
Декларируется, что данный механизм в первую очередь направлен на защиту европейских производителей от экологического демпинга и позволит сократить риски утечки углерода в тех случаях, когда компании, ранее реализовывавшие производственные процессы на территории ЕС, осуществляют миграцию своих углеродоемких производств в страны с менее жесткой климатической и экологической политикой с целью снижения производственных затрат. Предполагается, что ТУР должно также создать для производителей в странах, не входящих в ЕС, стимулы для повышения экологических показателей их производственных мощностей.

В соответствии с действующей редакцией климатического законодательства ТУР первоначально будет применяться к импорту товаров с высоким уровнем выбросов CO₂ при производстве следующих товаров: цемент, черные металлы и сталь, удобрения и алюминий. Необходимо отметить, что на текущем этапе в перечне товаров отсутствуют нефть и нефтепродукты, но Еврокомиссия предполагает в дальнейшем возможность расширения и уточнения списка импортируемых товаров, подпадающих под действие ТУР. Товарами, подлежащими включению в перечень на следующем этапе, являются водород, аммиак и продукты нефтепереработки.

Практическое исполнение описанных выше инициатив оказалось под угрозой в результате разразившегося беспрецедентного энергетического кризиса в ЕС во втором полугодии 2021 г. Рост потребности в электроэнергии, по мере выхода из пандемических ограничений, в сочетании с резко возросшим спросом на природный газ на мировом рынке, усугубились и фактором масштабного использования ВИЭ в энергетическом комплексе ЕС.

Возобновляемые энергетические ресурсы постепенно стали основной базой для содействия энергетическому переходу и важным способом борьбы с загрязнением окружающей среды [Kong and Liang, 2021]. Повсеместное масштабное внедрение ВИЭ на территории Европы позволило обеспечить впечатляющую динамику по сокращению использования каменного угля, в первую очередь при производстве электроэнергии (рис. 1)³.

³ The U.S. Energy Information Administration (2020). Германия: потребление угля и генерация возобновляемой энергии. Режим доступа: <https://ru.theglobeconomy.com/Germany/> (дата обращения: 02.02.2022).



Источник³ / Source³

Рис. 1. Потребление угля и генерация электроэнергии с использованием возобновляемых источников энергии в Германии в 2013–2020 гг.

Fig. 1. Coal consumption and electricity generation using renewable energy sources in Germany for 2013–2020

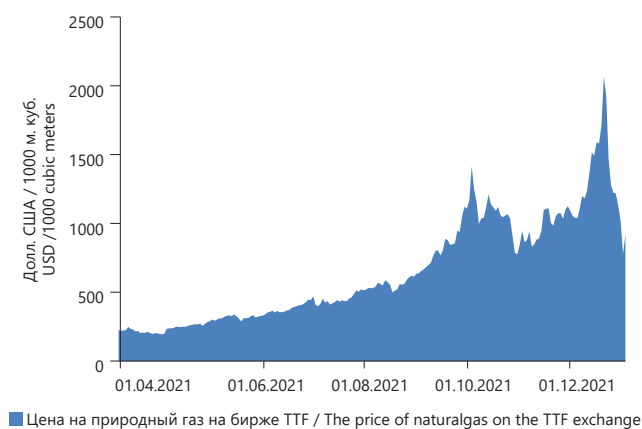
Однако существенная ставка ЕС на ВИЭ оказалась крайне рискованной. В зимний период времени с установлением штиля на большей части Европы объемы электрогенерации за счет энергии ветра снижались до нулевых значений на подавляющем количестве ветроэлектростанций. Помимо этого, во многих регионах ЕС неоднократно выпадал снег, что также снизило объемы электрогенерации с использованием солнечных панелей. Низкие температуры, напротив, привели к росту потребления электроэнергии домохозяйствами — зачастую в ЕС электроэнергия используется для обогрева домов. Единственным энергоресурсом, который смог быстро обеспечить дополнительную генерацию электроэнергии в холодный сезон, оказался природный газ, источником которого выступают многочисленные газопроводы и подземные газовые хранилища на территории ЕС. Эти процессы не замедлили отразиться на запасах газа и привели к их заметному истощению к весне 2021 г.

Параллельный бурный рост экономической активности, связанный с отменой ограничений, вызванных пандемией COVID-19, сформировал новую волну спроса на энергию по всему миру, который наложился на уже имеющийся высокий спрос на энергоресурсы в ЕС. В течение лета 2021 г., когда высокие температуры привели к росту энергопотребления при использовании систем кондиционирования и охлаждения, резко возросший спрос на энергию едва покрывался доступными средствами электрогенерации. В отдельных регионах дефицит энергии приводил к обесточиванию промышленных объектов

и домохозяйств, что привело к серьезному росту цен на энергоносители по всему ЕС.

По сложившейся многолетней практике природный газ в летнее время значительно дешевле, и компании энергооператоры используют теплый сезон для его закупки в больших объемах с последующей закачкой в подземные газовые хранилища на территории ЕС с целью подготовки к ежегодному отопительному сезону. Но резкий рост цен на природный газ в 2021 г. не позволил провести эти закупки в должном объеме.

Многokратный рост цен на природный газ на спотовом рынке⁴ и отсутствие возможности генерировать достаточное количество энергии с использованием ВИЭ вынудил ряд национальных энергооператоров на территории ЕС вернуться на угольную генерацию с высоким уровнем углеродного загрязнения, что резко затормозило темпы продвижения ЕС к углеродной нейтральности (рис. 2).



■ Цена на природный газ на бирже TTF / The price of natural gas on the TTF exchange

Источник⁴ / Source⁴

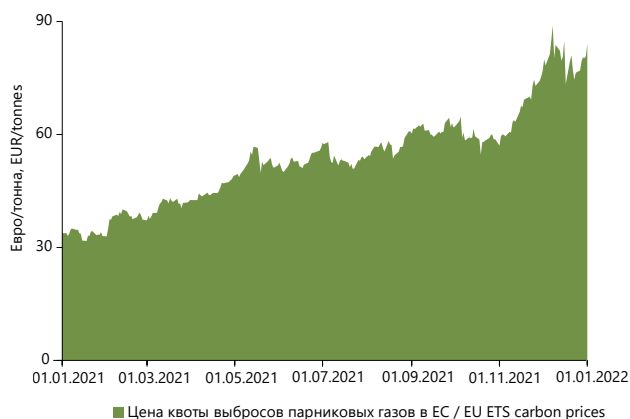
Рис. 2. Стоимость природного газа на бирже TTF с апреля по январь 2022 г.

Fig. 2. The cost of natural gas on the TTF exchange from April to January 2022

По данным Федерального статистического управления Германии в III квартале 2021 г. ФРГ нарастила долю угольной генерации электроэнергии до 31,9 %. Этот показатель на 5,5 % выше, чем показатель за аналогичный период 2020 г. (26,4 %)⁵. Фактически произошел перелом тренда на сокращение потребления ископаемого топлива, и сегодня крайне трудно оценить последствия данного

явления на общие сроки достижения углеродной нейтральности.

Переход к углеродной и климатической нейтральности все еще находится в приоритете у правительства ЕС. Предприятия, производящие энергетическую продукцию с учетом квотирования, по-прежнему, обязаны приобретать разрешения на выбросы CO₂. Рост добычи энергоносителей и «грязной» генерации электроэнергии в период энергокризиса привели к росту цен на выбросы более чем в два раза в течение 2021 г. (рис. 3)⁶.



■ Цена квоты выбросов парниковых газов в ЕС / EU ETS carbon prices

Источник⁶ / Source⁶

Рис. 3. Динамика роста фьючерсной цены на квоты выбросов парниковых газов в ЕС

Fig. 3. Dynamics of growth of the futures price for greenhouse gas emission quotas in the EU

Европейская комиссия, являющаяся идеологом внедрения СТК, несмотря на кризисные явления в энергетике ЕС, продолжает отстаивать необходимость достижения углеродной нейтральности, утверждая, что доминирующими факторами энергетического кризиса являются восстановление мировой экономики после пандемии и высокий спрос на сжиженный природный газ в Азии, вызвавший ограниченное предложение природного газа на рынке ЕС.

Вклад в общий рост цен на энергоносители в результате внедрения СТК, по мнению аналитиков Еврокомиссии, не является значительным и составляет не более 20 % от общего объема роста цен⁷. Рост цен на энергоносители незамедлительно оказал влияние на стоимость электроэнергии на всей

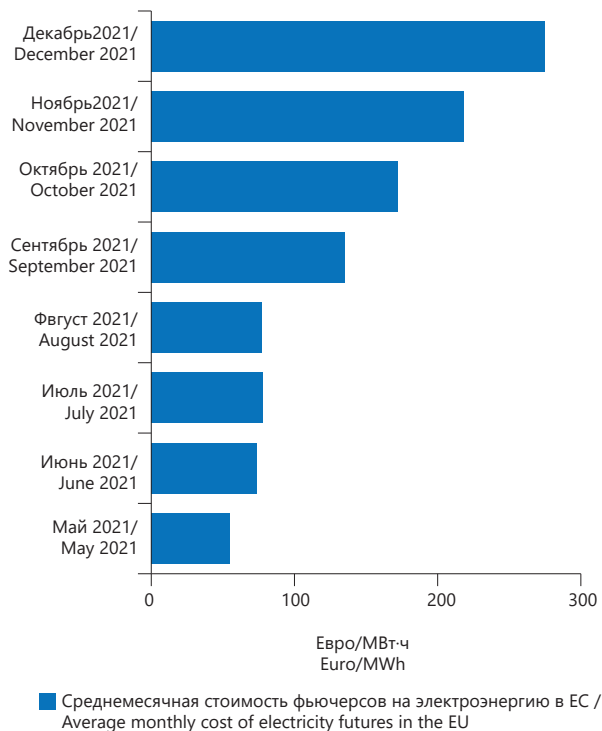
⁴ Биржа TTF (2022). Цена на газ в ЕС. Profinance service. Режим доступа: <https://www.profinance.ru/charts/?s=TTFUSD1000&p=VFRGVVNEMTAwMCMYIzkjMTE5MiM2OTMjNyMw> (дата обращения: 02.02.2022).

⁵ Нефтегазовая вертикаль (2021). Германия нарастила генерацию на угле до 32 %. Режим доступа: http://www.ngv.ru/news/germaniya_narastila_generatsiyu_na_ugle_do_40/ (дата обращения: 02.02.2022).

⁶ Ember (2022). Daily carbon prices. Режим доступа: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/> (дата обращения: 02.02.2022).

⁷ European Commission (2021). Regulation of the European parliament and of the council establishing a carbon border adjustment mechanism. Режим доступа: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/carbon-border_adjustment_mechanism_0.pdf (дата обращения: 02.02.2022).

территории ЕС (рис. 4)⁸. Это явление носило еще более глобальный характер и затронуло в той или иной степени все страны ЕС вне зависимости от наличия у них собственных источников энергоресурсов и объектов электрогенерации.



Источник⁸ / Source⁸

Рис. 4. Динамика роста среднемесячной цены на электроэнергию на бирже Nord Pool с мая по декабрь 2021 г.

Fig. 4. Dynamics of growth of the average monthly electricity price on the Nord Pool exchange for the period from May to December 2021

Одновременно с этим все большее количество домохозяйств ЕС сталкиваются с явлением энергетической бедности. Энергетическая бедность — многомерное явление, обладающее рядом основных показателей для ее оценки:

- наличие задолженности по коммунальным платежам;
- низкие абсолютные затраты энергии;
- высокая доля расходов на энергию;
- неспособность содержать жилище в достаточном тепле.

Более 35 млн жителей ЕС были не в состоянии отапливать свои дома в зимний период 2021—2022 г., фактически им приходилось выбирать между расходами

на отопление и приобретением еды⁹. В правительстве ЕС полагают, что основные причины роста энергетической бедности — низкие доходы и плохая теплоизоляция жилья. При этом отмечается, что резкое повышение цен на энергоресурсы делает оплату за отопление для многих домохозяйств неподъемной. Право на получение жизненно важных услуг, к которым относится и энергетика, записано в «Столпе социальных прав Евросоюза»¹⁰. В связи с этим Еврокомиссия совместно с национальными правительствами разработали ряд мер для нивелирования роста цен на энергоносители, включая оказание срочной помощи малоимущим и снижения налогов, что в свою очередь ведет к запредельной нагрузке на бюджеты различных уровней.

Страны — члены ЕС очень активно приступили к исполнению экологических инициатив 2010 — 2020 гг. Весомая часть энергобаланса ЕС стала опираться на ВИЭ, доля угольной и газовой генерации сокращалась на протяжении десяти лет. Однако как только доля энергии, вырабатываемой ВИЭ, стала существенной в энергобалансе, в полной мере стал проявляться их главный недостаток — низкий коэффициент использования установленной мощности, который для ветрогенерации составляет всего 20 — 40 %, а для солнечных электростанций 15 — 30 % в зависимости от географических условий размещения и соответствующей максимальной инсоляции¹¹.

Фактически для гарантированного обеспечения энергобаланса ЕС при активном применении электростанций на базе ВИЭ необходимо держать в резерве сопоставимые по мощности тепловые или гидроэлектростанции, которые позволят заместить выпадающие из энергобаланса мощности по погодным причинам. Но для ТЭС в таком случае необходимо иметь резервы топлива, поддерживать генерирующие мощности в исправном состоянии и иметь дежурные бригады операторов, что является крайне затратным способом обеспечения энергией конечных потребителей.

⁹ *Euronews* (2020). 35 млн европейцев выбирают между теплом и едой. Режим доступа: <https://ru.euronews.com/next/2022/01/26/rb-03-energy-poverty> (дата обращения: 02.02.2022).

¹⁰ *European Commission* (2017). The European pillar of social rights action plan. Режим доступа: <https://bit.ly/3y1NK0d> (дата обращения: 02.02.2022).

¹¹ Отчет о функционировании ЕЭС России в 2020 г. Утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2009 г., № 823. Режим доступа: https://www.so-ups.ru/fileadmin/files/company/reports/disclosure/2021/ups_rep2020.pdf (дата обращения: 02.02.2022).

⁸ *Nord Pool* (2022). Day-ahead prices. Режим доступа: <https://www.nordpoolgroup.com/Market-data/Dayahead/Area-Prices/ALL1/Monthly/?view=chart> (дата обращения: 02.02.2022).

Энергетические проблемы КНР, вызванные амбициозными планами по сокращению выбросов парниковых газов / PRC's energy problems caused by ambitious plans to reduce greenhouse gas emissions

Китайская Народная Республика, крупнейшая страна в мире по объемам выбросов CO₂, планирует достичь пика выбросов углекислого газа примерно к 2030 г. и стать углеродно-нейтральной до 2060 г. Это основная долгосрочная климатическая цель Китая, и она потребует сократить выбросы углекислого и других парниковых газов до нулевых значений, что является необходимым условием для предотвращения катастрофического изменения климата в планетарном масштабе [Diao et al, 2022].

Несмотря на продвижение Китаем экологической повестки, путь достижения углеродной нейтральности КНР пока не ясен. Стремления Китая направлены на достижение углеродной нейтральности в результате сбалансированного сочетания стратегий сокращения и компенсации выбросов парниковых газов. Поскольку на долю энергетического сектора Китая приходится около 50 % выбросов CO₂, создание низкоуглеродной системы выработки электроэнергии должно сыграть важную роль в достижении целей углеродной нейтральности. Технологические прорывы, изменения моделей производства и потребления безотлагательно необходимы для достижения углеродной нейтральности [Zhang and Chen, 2022].

В отличие от цели ЕС, планирующего достичь климатической нейтральности к 2050 г., цель Китая до 2060 г. предполагает только углеродную нейтральность. Тем не менее, новое заявление Китая считается самым амбициозным среди стран, принявших на себя обязательства по сокращению выбросов. Общие выбросы ЕС достигли пика в 1990 г. и затем сократились на 21 %, дальнейшая цель состоит в сокращении выбросов как минимум на 55 % к 2030 г. В Китае же максимум выбросов углекислого газа придется на период с 2025 г. по 2030 г., и затем в ближайшие 30 лет планируется их сокращение практически до нулевого значения в результате снижения зависимости экономики от углеродных энергоносителей и ускоренного наращивания мощностей зеленой энергетики¹².

Кроме того, учитывая растущую роль электроэнергии в структуре энергопотребления Китая, низкоуглеродное энергоснабжение также имеет решающее значение для сокращения выбросов CO₂ в других секторах экономики, таких как промышленность, транспорт и жилищно-коммунальное хозяйство.

Китайский совет по электроэнергетике заявил, что на долю угольной генерации в Китае сейчас приходится около половины установленных мощностей. Перед Китаем стоит уникальная задача, связанная со строительством электростанции на базе ВИЭ, и выводом из эксплуатации электростанций, работающих на угле.

Однако, учитывая долю угольной энергетики в нынешней структуре энергобаланса Китая, предложение о быстром отказе от угольной энергетики следует обсуждать с осторожностью. Китаю не следует забывать о благосостоянии и экономической безопасности примерно 3,5 млн работников угледобывающей и энергетической промышленности, а также многих людей, которые полагаются на дешевую электроэнергию и отопление. Соблюдение энергосберегающего поведения в повседневной жизни зависит от осведомленности населения об экологическом балансе и степени энергетического кризиса [Xu et al, 2021].

Недостаточная гибкость системы, вызванная непостоянством и колебаниями генерации с применением ВИЭ, не только приводит к серьезным рискам при использовании ветровой и солнечной энергии, но и напрямую ограничивает широкое применение ВИЭ в будущем. Без прорыва в области технологий крупномасштабного накопления энергии, обычные тепловые энергоблоки по-прежнему являются гарантией регулирования ВИЭ. Правительство Китая предполагает сокращение доли угольной энергетики и одновременное увеличение генерации на основе природного газа.

Разразившийся во второй половине 2021 г. энергетический кризис в КНР вызвал озабоченность во многих странах, поскольку китайская экономика является крупнейшей национальной экономикой, и ее проблемы оказывают влияние на состояние мировой экономики в целом.

Резкий рост экономики после пандемии и необычно жаркая погода значительно увеличили потребление электроэнергии в КНР. Нехватка энергоресурсов, в первую очередь электроэнергии, привела к серии масштабных отключений электроэнергии во многих провинциях. Энергетический кризис затронул как бизнес, так и жилищно-коммунальное хозяйство. На десятках фабрик и заводов в 3-й провинции Китая произошли эпизоды экстренной остановки и замедления темпов работы из-за отключения электроэнергии. Два миллиона домохозяйств в Северо-Восточном

¹² Департамент многостороннего экономического сотрудничества Минэкономразвития России (2021). Международные подходы к углеродному ценообразованию. Режим доступа: <https://www.economy.gov.ru/material/file/c13068c695b51eb60ba8cb2006dd81c1/13777562.pdf> (дата обращения: 02.02.2022).

Китае были лишены энергоснабжения на несколько часов, отдельные районы оставались обесточенными по несколько дней [Li et al, 2021]. Более 20 провинций были вынуждены ввести нормирование на потребление электроэнергии для исправления сложившейся ситуации. «Обеспечить поставки энергоресурсов любой ценой», — потребовало политическое руководство Госсовета КНР¹³. Это требование отлично отражает зависимость гигантской экономики КНР от импорта угля и газа.

Энергетический кризис в Китае имел несколько причин: резкий рост деловой активности после ограничений на период пандемии, аномально высокие температуры в летний период, но основным фактором был амбициозный план правительства по декарбонизации Китая. Попытка стремительно изменить структуры энергопотребления с ископаемого топлива на неископаемое рассматривается правительством Китая в качестве ключевой стратегии. Различные пути перехода расходятся в деталях, но согласуются в том, что Китай должен начать вырабатывать большую часть своей энергии из источников с нулевым уровнем выбросов, а затем расширять использование чистой энергии везде, где это возможно. Вместе с тем развитие технологий, не связанных с ископаемым топливом, сдерживается высокими затратами на производство электроэнергии и низкими показателями коэффициента использования установленной мощности.

Безотлагательность масштабирования ВИЭ привела к болезненному энергетическому кризису, поскольку большинство энергопотребителей по-прежнему полагаются на ископаемые виды топлива. Трансформация энергетического сектора не происходит в одночасье, это вызов старому энергетическому порядку [Сафонова, 2021].

Заключение / Conclusion

Наступивший энергетический кризис, безусловно, спровоцирует серьезные экономические, социальные и политические изменения. Многократный рост цен на зеленые энергоресурсы вынуждает членов ЕС переключаются с газа на уголь, который характеризуется высоким уровнем выделения CO₂. Еще недавно казавшиеся вполне реалистичными сроки перехода ЕС к зеленой энергетике становятся трудно достижимыми в сложившейся ситуации на энергетическом рынке.

С одной стороны, энергокризис спровоцированный уникальным сочетанием ряда обстоятельств, — преодолимая преграда, но именно он ярко проиллюстрировал насколько непредсказуемыми могут быть последствия поспешного отказа ЕС и КНР от ряда традиционных источников энергии и перехода на экологичные, но погодозависимые ВИЭ.

Концепция достижения углеродной нейтральности заставляет страны — члены ЕС отказываться от долгосрочных контрактов на закупку энергоносителей и переходить на краткосрочное закупочные сессии. Это приводит к тому, что кризис обходится еще дороже как энергооператорам, так и конечным потребителям, поскольку добыча энергоресурсов внутри ЕС неуклонно снижается, так как запасы ископаемого топлива уже истощены, и приходится платить за импорт все больше и больше. Дополнительным фактором роста цен на природный газ является параллельный рост спроса на сжиженный природный газ на всех рынках, так как многие страны рассматривают природный газ как единственное реальное переходное топливо на период отказа от углеводородов и становления безуглеродной энергетики.

Энергетическая бедность ставит на грань выживания большое количество жителей ЕС. Особо осложнилась ситуация в таких странах, как Болгария, Литва, Португалия, Греция и Кипр, где четверть населения страдает от энергетической бедности, и в таких, казалось бы, экономически благополучных странах, как Италия и Германия, где каждый десятый житель также оказался «энергетическим бедняком».

В ЕС уже звучат политические требования о гарантированных правах каждой семьи на отопление зимой и субсидировании ремонтных работ для повышения энергоэффективности жилья. Однако такой нагрузки не вынесут большинство национальных бюджетов ЕС, и это ставит перед политиками ЕС сложный выбор — продолжать неуклонно претворять в жизнь зеленые инициативы либо учесть запросы беднейшей и достаточно крупной части своего электората и позволить использовать ископаемое топливо без квот и налогов, чтобы вернуть тепло в дома малообеспеченных граждан.

Китай также столкнулся с проявлениями острых явлений энергетического кризиса. Чтобы восполнить сниженные объемы добычи угля внутри страны, Китай за последний год вдвое увеличил импорт сжиженного природного газа, что, безусловно, оказало влияние на уровень роста цен на природный газ на рынке ЕС.

Европейский союз активно стремится избавиться от углеводородной зависимости в своей энергетической инфраструктуре, однако Еврокомиссия не учла необходимость создания достаточного количества

¹³ *Энерговектор* (2021). Власти Китая потребовали обеспечить поставку энергоресурсов любой ценой. Режим доступа: <https://www.energovektor.com/news-vlasti-kitaya-potrebovali-obespechit-postavku-energoresursov-lyuboy-tsenoy.html> (дата обращения: 02.02.2022).

надежных мощностей энергогенерации. Без обеспечения работы значительного количества атомных, угольных и газовых электростанций ЕС на текущем этапе не может обеспечить энергобезопасность своих членов.

Требуются пересмотр и коррекция климатических инициатив и стратегий энергоперехода, так как уже сегодня ЕС не обладает должными запасами энергоресурсов на тот случай, если ситуация повторится, и энергетика на базе ВИЭ не сможет работать на полную мощность длительный период. В условиях климатических изменений безветрие и пасмурная погода становятся все более непредсказуемыми, а нехватка базисной генерации как раз и является первоисточником энергетических кризисов.

У начавшегося в 2021 г. энергетического кризиса оказалось много причин, но ключевыми факторами стала высоко рискованная зеленая политика Европейского союза и излишняя амбициозность Китая в стремлении резко сократить выбросы углекислого газа от сжигания каменного угля. Основным выводом для всех государств и субнациональных объединений, вставших на путь достижения углеродной нейтральности, должна стать идея о недопустимости осуществления зеленых преобразований в энергетике без формирования в достаточном количестве надежных и рентабельных резервных и базисных генерирующих мощностей.

Список литературы

- Ананкина Е. (2021). Углеродный налог – осязаемый, но не главный риск для российских энергетических компаний // Энергетическая политика. № 5 (159). С. 40–53. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_5159_40
- Рогинко С. (2021). Трансграничные углеродные налоги: риски для российского ТЭК // Энергетическая политика. № 10 (164). С. 38–47. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_10164_38
- Сафонова А.В. (2021). Энергетический кризис в Китае в 2021 г. и политика «двойной цели по декарбонизации» // Инновационная наука. № 12–1. С. 47–49.
- Diao J., Liu J., Zhu Z., et al. (2022). Active forest management accelerates carbon storage in plantation forests in Lishui, southern China // *Forest Ecosystems*. V. 9. Art. 100004. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100004>
- Kong D., Liang J. (2021). Analysis on the development of renewable energy power application in the energy transition // *Proceedings of the 5th International Workshop on Renewable Energy and Development, 23–25 April 2021, Chengdu, China. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, V. 766. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/766/1/012039>
- Li Y., Yang X., Ran Q., et al. (2021). Energy structure, digital economy, and carbon emissions: evidence from China // *Environmental Science and Pollution Research*. No. 28. Pp. 64606–64629. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15304-4>
- Xu X.-M., Ou S.-J., Huang C. (2021). Reexamine the relationship between new environmental paradigm and low-carbon consumption behavior // *Proceedings of the 5th International Workshop on Renewable Energy and Development, 23–25 April 2021, Chengdu, China. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, V. 766 (1), Art. 012068. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/766/1/012068>
- Yang B., Guo L., Ye J., Velni J.M. (2021). Energy management strategy for dual-motor-based electric vehicle powertrain using nonlinear model predictive control // *IEEE Transportation Electrification Conference & Expo (ITEC), Chicago, IL, USA, 21–25 June 2021*, Pp. 206–211. <https://doi.org/10.1109/ITEC51675.2021.9490176>
- Zhang S., Chen W. (2022). Assessing the energy transition in China towards carbon neutrality with a probabilistic framework // *Nat Commun*. V. 13, No. 87. Pp. 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27671-0>

References

- Anankina E. (2021), “Carbon tax is a significant, but not the main risk for Russian energy companies”, *Energy policy = Energeticheskaya politika*, no. 5 (159), pp. 40–53. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_5159_40
- Diao J., Liu J., Zhu Z., Wei X., et al. (2022), “Active forest management accelerates carbon storage in plantation forests in Lishui, southern China”, *Forest Ecosystems*, vol. 9, article 100004, pp. 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.fecs.2022.100004>
- Kong D. and Liang J. (2021), “Analysis on the development of renewable energy power application in the energy transition”, *Proceedings of the 5th International Workshop on Renewable Energy and Development, 23–25 April 2021, Chengdu, China. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 766, art. 012039. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/766/1/012039>
- Roginko S. (2021), “Cross-border carbon taxes: risks for the Russian fuel and energy complex”, *Energy policy = Energeticheskaya politika*, no. 10 (164), pp. 38–47. https://doi.org/10.46920/2409-5516_2021_10164_38
- Safonova A.V. (2021), “The energy crisis in China in 2021 and the policy of “double decarbonization goals””, *Innovative Science = Innovatsionnaya nauka*, no. 12–1, pp. 47–49.
- Xu X.-M., Ou S.-J. and Huang C. (2021), “Reexamine the relationship between new environmental paradigm and low-carbon consumption behavior”, *Proceedings of the 5th International Workshop on Renewable Energy and Development, 23–25 April 2021, Chengdu, China. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 766 (1), art. 012068. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/766/1/012068>
- Li Y., Yang X., Ran Q., et al. (2021), “Energy structure, digital economy, and carbon emissions: evidence from China”, *Environmental Science and Pollution Research*, no. 28. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15304-4>
- Yang B., Guo L., Ye J. and Velni J. M. (2021), “Energy management strategy for dual-motor-based electric vehicle powertrain using nonlinear model predictive control”, *IEEE Transportation Electrification Conference & Expo (ITEC), Chicago, IL, USA, June 21–25, 2021*, pp. 206–211. <https://doi.org/10.1109/ITEC51675.2021.9490176>
- Zhang S. and Chen W. (2022), “Assessing the energy transition in China towards carbon neutrality with a probabilistic framework”, *Nat Commun*, vol. 13, no. 87, pp. 1–15. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-27671-0>