

DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-8

Энергетический переход: мировые тренды и их последствия для России

Светлана Игоревна КОДАНЕВА

кандидат юридических наук, ведущий научный сотрудник
Институт научной информации по общественным наукам РАН,
117218, ул. Кржижановского, д. 15, к. 2, Москва, Российская Федерация
E-mail: kodanevas@gmail.com
ORCID: 0000-0002-8232-9533

ЦИТИРОВАНИЕ: Коданева С.И. (2022). Энергетический переход: мировые тренды и их последствия для России // *Контурсы глобальных трансформаций: политика, экономика, право*. Т. 15. № 1. С. 167–185.
DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-8

Статья поступила в редакцию 25.06.2021.
Исправленный текст представлен 08.10.2021.

АННОТАЦИЯ: *Мировые тенденции перехода к безуглеродной экономике, основа для которой была заложена в период кризиса 2008 г., в настоящее время усиливаются под влиянием двух факторов. Во-первых, мировым сообществом признан факт изменения климата как результата антропогенного воздействия. Во-вторых, экономический кризис, вызванный пандемией COVID-19, подтолкнул многие государства, инвесторов, а также частные компании к более активной реализации стратегий декарбонизации. Это объясняется не только озабоченностью усиливающимися экологическими проблемами. Декарбонизация и энергетический переход могут стать эффективным инструментом для стимулирования развития экономики за счет развития технологий, привлечения инвестиций и создания новых рабочих мест.*

В настоящей статье рассмотрены пути энергетического перехода, его преимущества и риски для таких стран и регионов, как Китай, страны Запада

(ЕС и США), Ближнего Востока и Северной Африки. Отмечается, что энергетический переход является долгосрочным трендом, который не предполагает мгновенного отказа от ископаемого топлива и замены его на возобновляемые источники энергии. Это сложное явление, включающее как постепенные изменения, так и структурные трансформации и системные сдвиги.

Проведен анализ последствий рассмотренного тренда для России. Показано, что в стратегических документах страны нашел отражение осторожный подход, основанный на планах наращивания экспорта углеводородов. Однако автор отмечает, что сохранение данного подхода чревато рядом экономических и политических рисков.

По результатам проведенного исследования подчеркивается важность выработки комплексных стратегических подходов, направленных на нивелирование обозначенных рисков, сформулированы конкретные предложения по реализации постепенного энергетического перехода в Российской Федерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *декарбонизация, энергетический переход, выбросы парниковых газов, изменение климата, зеленая энергетика, водородная энергетика, Россия, Китай, ЕС, США, Ближний Восток и Северная Африка.*

Введение

2020 год ознаменовался не только пандемией *COVID-19*, он также завершил самый теплый 10-летний период и стал вторым самым теплым годом в истории метеонаблюдений¹. Парниковые газы в атмосфере достигли самых высоких концентраций за весь период наблюдений. Эти изменения оказывают все более негативное влияние не только на природные системы, но также на человека и технику: к примеру, 75% новых инфекционных заболеваний, таких как Эбола, ТОРС, НИПАХ, птичий грипп и *COVID-19*, имеют зоонозное происхождение; рост температуры приводит к природным аномалиям, которые влекут такие негативные социально-экономические последствия, как снижение доходов, особенно тех групп населения, которые проживают в сельской местности, вынужденная миграция и т.д.

Изменение климата и экстремальные погодные явления оказывают негативное влияние на безопасность энергоснабжения [Zheng, 2021]. В России к этому добавляются риски, связанные с таянием вечной мерзлоты, следствием которого становятся не только лесные пожары и наводнения, но и техно-

генные катастрофы (например, в Норильске в мае 2020 г., когда в почву и реки попала 21 тонна топлива).

Осознание все более увеличивающихся рисков (экономических, социальных и экологических), связанных с последствиями изменения климата, подтолкнуло правительства многих стран мира принимать различные вариации зеленого курса, декарбонизации экономики и энергетического перехода.

Пандемия *COVID-19* усилила эти тенденции. И хотя локдаун и падение цен на нефть и газ на некоторое время снизили актуальность проблематики энергетического перехода и даже поставили ее под сомнение, эксперты отмечают, что это краткосрочный тренд². Так, большинство правительств и крупных инвестиционных фондов развитых стран призывают в рамках борьбы с последствиями коронакризиса направлять инвестиции в зеленые проекты. На Конференции сторон РКИК ООН в Глазго (ноябрь 2021 г.) ее участницам также будет предложено использовать пакеты финансовой поддержки на восстановление после коронавируса для стимулирования «зеленого восстановления», которое создаст устойчивые рабочие места и решает неотложные и связанные проблемы общественного здравоохранения, изменения климата и утраты биоразнообразия³.

Декарбонизация и низкоуглеродное развитие – главный долгосрочный тренд в развитии мировой энергетики. Так, по данным на сентябрь 2021 г.,

1 2020 Ends earth's warmest 10 years on record // Met Office. – 2021. – January 14. – URL: <https://www.metoffice.gov.uk/about-us/press-office/news/weather-and-climate/2021/2020-ends-earths-warmest-10-years-on-record> (дата обращения: 23.03.2021).

2 Резкий рост цен на нефть и газ в сентябре 2021 г. может стать противовесом падению цен в 2020 г., что может стимулировать развитие ВИЭ, повышая их конкурентоспособность.

3 UN Climate Change Conference UK 2021 // UK Presidency. – 2021. – URL: <https://ukcop26.org/uk-presidency/> (дата обращения: 02.10.2021).

в рамках реализации Парижского соглашения 2015 г. более 100 стран приняли на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности к 2050 г., включая ЕС, США, Великобританию, Бутан, Коста-Рику, Фиджи, Японию, Китай, Южную и Северную Корею, Уругвай и др. [Henderson, Sen, 2021].

Долгосрочные изменения, или энергетические переходы, связаны прежде всего с социально-экономическим развитием и технологическими инновациями. В прошлом они происходили органично, отражая инновационные циклы. Сегодня к этой закономерности добавляется признанный во всем мире факт антропогенной причины изменения климата и связанных с этим многочисленных негативных последствий. Соответственно, это привносит новую движущую силу, стимулирующую энергопереход – его обусловленность государственной политикой, реализующейся в более высоких стандартах и разнообразных мерах поддержки и стимулирования инвестиций.

Содержание, тенденции и перспективы энергетического перехода

В современной научной литературе существуют различные определения энергетического перехода, однако практически все они сводятся к тому, что энергопереход означает отказ от углеводородов в пользу зеленой энергетики как эффективный путь сокращения выбросов углерода и достижения низкоуглеродного развития.

Однако нельзя согласиться с таким узким видением данного явления. Энергетический переход – это не только зеленая энергетика. «Прежде всего это организация перехода ведущих экономик мира на новый технологический уклад»⁴. Инновационные решения разрабатываются и в таких областях, как снижение энергоемкости, передача, преобразование и хранение энергии, управление крупными энергосистемами и водородная энергетика. Соответственно, новые технологические решения в области энергетики глубоко интегрированы с современными информационными, коммуникационными и цифровыми технологиями, позволяющими создать интеллектуальную энергетическую систему.

Таким образом, под энергетическим переходом следует понимать технологическую трансформацию, включающую постепенные изменения, такие как повышение энергоэффективности, структурные трансформации, обусловленные отказом от одних видов топлива в пользу других (например, снижение потребления бензина и мазута при росте спроса на СПГ, нефть и этан) и системные сдвиги, такие как отказ от ископаемого топлива в пользу электроэнергетики, масштабное использование цифровых и интеллектуальных технологий (смарт-гриды, ВИМ и т.д.) и переход на водородное топливо.

Современный уровень развития технологий позволяет констатировать, что энергетический переход фактически осуществляется, хотя пока что сохраняется неопределенность как с точки зрения его сроков и сценариев, реализуемых в разных регионах мира,

4 Из доклада А.Р. Белоусова на оперативном совещании с вице-премьерами 20.09.2021 // Официальный сайт Правительства РФ. – 2021. – URL: <http://government.ru/news/43294/#energo> (дата обращения: 02.10.2021).

так и последствий для существующих и будущих игроков на рынке энергетики.

Вместе с тем цены на ключевые технологии в области возобновляемой энергетики постоянно снижаются, а их доступность для потребителей увеличивается. Так, на солнечные фотоэлектрические модули (PV) за последнее десятилетие снизились примерно на 90% [Roser, 2020], на ветряные турбины – на 55–60% [Renewables... , 2020].

По мнению МЭА, в 2021 и 2022 гг. на возобновляемые источники энергии будет приходиться 90% роста новых мощностей во всем мире. Это объясняется тем, что в настоящее время дешевле построить новые ветровые или солнечные мощности, чем продолжать эксплуатировать 60% существующих угольных электростанций [Carbon Tracker, 2020].

В мае 2021 г. МЭА выпустило специальный отчет *Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector*, в котором отмечает, что «нет необходимости в инвестициях в новые поставки ископаемого топлива. Помимо проектов, уже утвержденных на 2021 г., наш путь не требует разработки новых нефтегазовых месторождений и угольных шахт или расширения действующих» [Net Zero... , 2021].

Анализируя этот отчет, необходимо обратить внимание на несколько важных моментов. Во-первых, темпы, масштабы и сценарии энергетического перехода могут сильно различаться в разных регионах, вплоть до сохранения прямо противоположных трендов в странах Африки и ряде стран Азии, что обусловлено как разным уровнем социально-экономического развития, так и сложившимися энергетическими моделями.

Это хорошо видно на примере использования угля и ядерной энергии в Европе, где мнения о будущем обоих источников энергии сильно различа-

ются. Также различается в мире в целом начальная точка для энергетического перехода. Такие регионы, как Северная Америка и Европа, имеют относительно сбалансированные портфели поставок энергии (хотя все еще преобладают углеводороды), и поэтому переход на возобновляемые источники энергии – это их естественное развитие. Такие регионы, как СНГ, Ближний Восток и Азия, начинают с позиции большего доминирования углеводородов. В случае СНГ это газ, и поскольку это относительно более чистый углеводород, стимул к отказу от него в отсутствие внутреннего или внешнего давления снижается. В Азии преобладает уголь, что обуславливает два сценария энергоперехода: переход от угля к газу либо переход сразу на возобновляемые источники энергии. Наконец, в Африке и на Ближнем Востоке преобладают нефть и газ, от которых странам этих регионов будет сложно отказаться.

Еще одним фактором является то, экспортирует или импортирует страна углеводороды. Так, можно ожидать, что регионы, которые импортируют значительную долю своей потребности в энергоносителях, будут заинтересованы в развитии ВИЭ для обеспечения своей энергетической безопасности (в качестве примера можно привести страны ЕС, Китай, Индию и Индонезию). При этом от стран-экспортеров следует ожидать нежелания отказываться от углеводородов, которые относительно дешевы и обеспечивают занятость и внутреннее благосостояние (страны Ближнего Востока и Северной Африки, Россия).

Так, из данных, представленных МЭА, следует, что в США и Европе развитие возобновляемой энергетики может привести к практически полному отказу от угля и снижению потребления нефти и газа к 2040 г. В то же время в странах Азии потребление угля, хотя

и снижается, остается значительной частью структуры энергобаланса при росте потребления газа. Это означает, что на долю углеводородов к 2040 г. по-прежнему будет приходиться более 50% спроса на первичную энергию. Наконец, на Ближнем Востоке к 2040 г. углеводороды по-прежнему будут составлять более 75% энергетического баланса. Отражается эта динамика и на долгосрочных стратегиях нефтегазовых компаний. В настоящее время разделение происходит по географическим линиям: европейские компании, такие как *BP*, *Shell*, *Total* и *Equinor*, лидируют в области декарбонизированной энергетики, в то время как компании в США, России, на Ближнем Востоке и в Азии по-прежнему сосредоточены на своем основном бизнесе. Однако ситуация быстро меняется, как видно из действий акционеров *ExxonMobil* и *Chevron* в середине 2021 г. При этом компании в странах-экспортерах углеводородов заметно ограничены в своих возможностях диверсификации, поскольку их доходы от экспорта имеют жизненно важное значение для отечественной экономики. Соответственно, такие компании, очевидно, предпочтут инвестировать в технологии, позволяющие снижать себестоимость добычи, хранения и транспортировки, а также углеродоемкость своей продукции.

Следует подчеркнуть, что на первом этапе энергоперехода ключевую роль будет играть повышение энергоэффективности. Так, по прогнозам МГЭИК, при сохранении существующих практик энергопотребления спрос на энергию в 2050 г. будет сохраняться почти на том же уровне, что и в 2020 г. Однако общее энергопотребление будет расти за счет роста населения примерно на 2 млрд человек и удвоения мирового ВВП. Нельзя забывать и о том, что энергопотребление в развивающихся странах будет расти еще более быстры-

ми темпами за счет индустриализации. Поэтому повышение энерго- и ресурсоемкости на сегодняшний момент объективно является более эффективной и реальной мерой по снижению выбросов CO_2 , чем зеленая энергетика. При этом максимальный эффект может дать повышение энергоэффективности в секторе электроэнергетики. К примеру, переработка отработанного тепла в 19 отраслях промышленности США может дать более 100 000 МВт электроэнергии, что соответствует 30% электроэнергии, производимой в настоящее время за счет сжигания ископаемого топлива в этой стране.

Вместе с тем сохраняется необходимость обеспечения безопасных и бесперебойных поставок углеводородов, поскольку следование сценарию, предложенному МЭА, в краткосрочной и даже среднесрочной перспективе приведет к нехватке ресурсов вследствие быстрого сокращения инвестиций в разработку новых месторождений без эквивалентно быстрого наращивания производства энергии из альтернативных источников, даже при условии сокращения спроса на углеводороды. При этом рынок углеводородов будет постепенно трансформироваться, поскольку удержать свои позиции смогут производители с наименьшими себестоимостью и углеродным следом добычи (такие как Саудовская Аравия). Это обусловлено тем, что при сценарии, связанном с сохранением высокого спроса на углеводороды, достижение целей Парижского соглашения возможно только при условии снижения выбросов. Соответственно, ключевую роль в этом будут играть технологии добычи: уровень улавливания, использования и хранения углерода. Так, уровень улавливания должен составлять до 10 Гт в год (к 2050 г. должно быть удалено 300 Гт CO_2). Для сравнения: в сценарии МЭА ожидается,

что к 2030 г. около 1,7 Гт в год CO_2 будет удалено из атмосферы в результате сочетания технологий удаления и улавливания, увеличившись до 7,6 Гт в год к 2050 г.

Переходные процессы предполагают неопределенность и непредсказуемость, поскольку они глубоко изменяют баланс спроса и предложения на действующих рынках, влияют на бизнес-модели и могут привести к изменению в геополитике. Так, МГЭИК в своем докладе за 2018 г. анализирует около 90 различных сценариев, которые позволят достичь целевого показателя температуры к 2050 г. К примеру, в двух крайних сценариях потребление газа увеличивается к 2050 г. от 10 до 200%. Такой разброс демонстрирует уровень риска и неопределенности, с которыми сталкиваются как существующие поставщики углеводородов, так и разработчики возобновляемых источников энергии.

Вместе с тем энергопереход, как и зеленый курс в целом, сегодня активно поддерживается странами-лидерами, которые видят в нем серьезные возможности для будущего экономического, технологического и геополитического лидерства.

Тенденции энергетического перехода стран мира

Развитие ключевых технологий в области энергетики, таких как литий-ионные аккумуляторы или водородная энергетика, может привести к изменению экономических связей, выстраиванию новых цепочек формирования стоимости и экономических блоков, основанных не на зависимости от ископаемого топлива, а от доступа к новым технологиям; формированию новых рынков и усилению технологического соперничества. Высока вероятность

того, что энергетический переход изменит геополитическую карту мира, поскольку исчезнет необходимость борьбы за ресурсы. Как следствие, например, США потеряет интерес к присутствию на Ближнем Востоке.

Пока ни один из возможных вариантов не реализовался, но уже очевидна тенденция нарастания конкуренции за новые технологии и формирования нового неравенства между странами. Так, на одном конце спектра находится Норвегия, которая в феврале 2020 г. заявила о намерении сократить выбросы на 50–55% к 2030 г. и на 90–95% к 2050 г. Для этого Норвегия реализует достаточно жесткую политику по декарбонизации, заслужив репутацию лидера в данной области [Marshall, 2021]. На другом конце спектра можно видеть, например, Нигерию, которая не снижает ни своей зависимости от доходов от нефти, ни ее потребления. В то время как развитые страны, включая Китай, становятся менее зависимыми от угля, нефти и природного газа, такая зависимость будет усиливаться у Индии и стран Африки, отдающих приоритет экономическому росту. Одновременно может сохраниться и даже усиливаться тенденция переноса «грязных» производств и отходов из стран коллективного Севера в страны коллективного Юга.

Сценарии декарбонизации будут различаться для стран-производителей и стран-потребителей углеводородов. Так, для производителей ископаемого топлива наиболее очевидным фактором успешного развития является конкурентоспособность их ресурсов с точки зрения затрат и углеродоемкости производства. Важна также степень бюджетной зависимости от экспорта углеводородов и способность диверсифицировать свою экономику: страны, которые в значительной степени зависят от доходов от ископаемого топлива,

столкнутся с серьезными экономическими проблемами, поскольку падение цен сочетается с более низким спросом.

Что касается стран-потребителей, то здесь ключевым вопросом является то, как государственная политика стимулирует «озеленение» экономики, какое сочетание рыночных и административных рычагов будет эффективным для скорейшего отказа от ископаемого топлива, насколько велика зависимость от него экономики страны.

Китай

Китай получит больше стратегических преимуществ от энергетического перехода, чем любая другая страна мира. Снижение зависимости от иностранных поставок углеводородов, увеличение ценового рычага влияния на Россию и страны Ближнего Востока⁵, улучшение экологии, а также обеспечение высокотехнологического экономического роста и рабочих мест – это те преимущества, которые Китай намерен извлечь из декарбонизации. Его нынешнее доминирование в цепочке поставок металлов для аккумуляторов в конечном итоге ослабнет, но будет полезным преимуществом на десятилетия вперед. Доминирование Китая в мировом ядерном строительстве обеспечит серьезный экспортный потенциал.

В сентябре 2020 г. Си Цзиньпин объявил, что Китай будет стремиться к углеродной нейтральности к 2060 г. Это будет иметь глубокие последствия для

инвестиций Китая в энергетику и стратегии безопасности. Можно ожидать, что доля ВИЭ в общем энергобалансе Китая достигнет 85% к 2050 г. Ожидается также, что пик потребления нефти Китай пройдет в 2025 г. (730 млн тонн), а затем потребление снизится до 270 млн тонн к 2060 г. Что касается природного газа, то его потребление продолжит расти в качестве альтернативы углю. Таким образом, пика потребления можно ожидать не ранее 2040 г. [Chen, 2021].

Китай инвестировал почти 900 млрд долл. в возобновляемые источники энергии и топлива с 2009 г. (в 2 раза больше, чем США). В настоящее время он имеет более 1/3 глобальной установленной мощности солнечной и ветровой генерации и лидирует в мире по производству биоэнергии, гидроэнергии, солнечного нагрева воды и геотермальной энергии [Renewables, 2020]. Страна контролирует более 60% мирового производства на каждом этапе цепочки поставок солнечной энергии. В Китае располагаются 5 из 10 ведущих мировых производителей ветряных турбин [Henze, 2020]. На Китай приходится половина мирового парка электромобилей и 98% всех электробусов⁶. Страна лидирует в инфраструктуре зарядки электромобилей и протяженности высокоскоростных железных дорог. Китайские фирмы также доминируют в цепочке поставок литий-ионных аккумуляторов, контролируя 80% переработки сырья, 77% мощностей по

5 По мере снижения потребления нефти странами Запада роль Китая для производителей будет расти, а следовательно, будет увеличиваться его способность влиять на потоки и цены. И хотя ведутся споры о том, ослабнет ли центральная роль Китая на нефтяных рынках через пять или десять лет, его значение для газовых рынков будет расти в течение следующих двух десятилетий.

6 Driving a green future: A retrospective review of China's electric vehicle development and outlook for the future // Automotive World. – 2021. – January 15. – URL: <https://www.automotiveworld.com/news-releases/icct-driving-a-green-future-a-retrospective-review-of-chinas-electric-vehicle-development-and-outlook-for-the-future/> (дата обращения: 23.06.2021).

производству элементов и 60% производства компонентов [Wu, 2020].

Однако очевидно, что полный энергетический переход, а следовательно, и желательная для Китая энергетическая самодостаточность – это вопрос долгосрочный. Вместе с тем в переходный период Китай сможет извлечь максимальную выгоду из своего положения крупнейшего потребителя ископаемого топлива, а также своего доминирования в производстве чистых технологий и в цепочках поставок важнейших полезных ископаемых.

ЕС и США

Европейский союз – самый активный участник борьбы с изменением климата. В 2019 г. объявлена инициатива «Европейский зеленый курс», цель которой – достижение углеродной нейтральности к 2050 г., для чего предполагается обеспечить 1 трлн евро инвестиций в зеленую трансформацию экономики, включая развитие ВИЭ, зеленого водорода, электротранспорта, зеленого строительства, экономики замкнутого цикла и экологически чистого сельского хозяйства [Поворот к природе..., 2021]. Энергетический переход представляет для Европы интерес с нескольких точек зрения. Во-первых, снижение энергоемкости и зависимости от ископаемого топлива является ключевым средством обеспечения энергетической безопасности. Во-вторых, ЕС рассматривает «Новый зеленый курс» как инструмент преодоления экономического кризиса за счет привлечения инвестиций и создания новых рабочих мест. Кроме того, некоторые страны могут извлечь выгоду в качестве экспортеров новых энерге-

тических технологий. Вместе с тем планы по развитию зеленой, в частности водородной, энергетики в странах ЕС пока что различаются, что обусловлено сложившейся промышленной и энергетической инфраструктурой⁷.

Что касается США, то в результате сланцевой революции они вошли в число крупнейших производителей нефти и газа в мире, а при президенте Д. Трампе даже делали ставку на развитие экспорта углеводородов. Это привело к тому, что страна стала сильно зависеть от стабильности рынка энергоносителей, что даже заставило ее включиться в переговоры между Россией и Саудовской Аравией в марте 2020 г. Вместе с тем американские компании доказали, что, хотя они и не являются самыми дешевыми поставщиками, могут успешно конкурировать на мировых рынках нефти и газа. Кроме того, они имеют большой внутренний рынок, что гарантирует спрос на газ по крайней мере до 2050 г. Однако отсутствие четкой нормативной базы, устанавливающей жесткие экологические стандарты для добывающей отрасли, недавно привело к тому, что Франция отказала в запрошенном разрешении на импорт американского СПГ. Соответственно, в условиях повышающихся экологических требований в дальнейшем неопределенность правового регулирования США в данной сфере может сильно ударить по добывающему сектору. Кроме того, в настоящее время, несмотря на мощный научный потенциал, страна уступает в гонке зеленых технологий Европе и Китаю. Однако эта ситуация может измениться, если учесть, что план Байдена по революции в области чистой энергии и эко-

7 Например, Норвегия и Нидерланды делают ставку на голубой водород, а Франция и Германия – на зеленый. Великобритания имеет амбициозные планы по преобразованию газовой сети в северной Англии в водородную.

логической справедливости 2021 г. содержит амбициозные идеи по развитию аккумуляторов, водородной и зеленой энергетики.

Однако страны Запада не владеют необходимыми запасами полезных ископаемых и зависят от поставок сырья для производства зеленой энергии. Так, Франция и Германия уже прорабатывают вопросы импорта зеленой энергии и зеленого водорода из других стран, включая страны Ближнего Востока, Африки и Австралии. Кроме того, стремление к декарбонизации любой ценой может усилить сформировавшуюся практику выведения «грязных» производств в развивающиеся страны, а также вывоз в них опасных отходов.

Страны Ближнего Востока и Северной Африки

Зависимость от нефтяных рынков – это то, что объединяет государства региона, однако в то же время эти страны сильно неоднородны по своему социально-экономическому развитию. Соответственно, они будут испытывать различные последствия глобального энергоперехода в зависимости от ряда внутренних и международных факторов [Raimondi, Tagliapietra, 2021]. Прежде всего это касается вида ресурсов. Так, если газ будет играть важную роль в мировом энергетическом балансе в течение длительного времени, пик спроса на нефть можно ожидать уже в этом десятилетии. Такой сценарий будет выгоден для стран – производителей газа, таких как Катар и Алжир.

С другой стороны, на государства региона будет влиять их близость к европейским или азиатским рынкам. Первые, вероятно, раньше и сильнее ощутят на себе последствия «Европейского зеленого курса». Например, Алжир, который в основном экспортирует газ по трубопроводу в Европу, может со временем лишиться своего рынка. Напротив, Катар сможет более гибко реагировать на географические изменения спроса на энергию⁸.

В этих условиях конкурентные преимущества будут у стран, которые смогут обеспечить самые низкие цены при самых высоких уровнях декарбонизации добычи. Такими преимуществами обладают Саудовская Аравия и ОАЭ⁹, в то время как Алжир и Ирак могут оказаться в аутсайдерах.

Так, Саудовская Аравия имеет одну из самых дешевых в мире стоимость добычи нефти и один из самых низких уровень выбросов. Это обусловлено значительными инвестициями в инфраструктуру, например созданием «Главной газовой системы». Вместе с тем Королевство имеет амбициозные планы по увеличению доли ВИЭ в энергобалансе, с тем чтобы к 2030 г. на их долю приходилось до 50% мощностей по производству электроэнергии.

Проявляют страны региона интерес и к водороду как способу сохранить свое геополитическое влияние и оставаться ключевыми участниками будущей энергетической системы. Учитывая богатый потенциал региона в области возобновляемых источников

8 В 2019 г. 83% от общего объема экспорта газа Катара составлял СПГ. Из этого объема 67% было направлено в страны Азиатско-Тихоокеанского региона.

9 Эти страны обладают самыми большими запасами нефти (298 и 97 млрд барр. соответственно), несут самые низкие производственные затраты (менее 4 долл./барр.). Saudi Aramco – на втором месте в мире по минимальности углеродоемкости (объем выбросов парниковых газов на единицу произведенной энергии – 4,6 г CO₂е/МДж) и интенсивности сжигания попутного газа (менее 1% от общего объема добычи газа). Для сравнения: добыча нефти и газа в Ираке является одной из самых углеродоемких в мире (со средней интенсивностью выбросов углерода около 15 г CO₂е/МДж) за счет высокой интенсивности сжигания газа на факелах (более 18 млрд м³ в год).

энергии и улавливания и хранения углерода, его страны могут занять лидирующие позиции как на рынках зеленого, так и голубого водорода. Так, Саудовская Аравия, ОАЭ, Оман и Катар уже объявили, что планируют развивать соответствующие проекты.

Последствия энергетического перехода для России

Россия на протяжении всех последних лет не рассматривала переход к низкоуглеродной экономике как приоритет своего развития. Более того, в Доктрине энергетической безопасности РФ (указ Президента РФ от 13.05.2019 № 216) указано, что «внешнеполитическим вызовом энергетической безопасности является наращивание международных усилий по реализации климатической политики и ускоренному переходу к «зеленой экономике», «увеличение доли возобновляемых источников энергии в мировом топливно-энергетическом балансе», а к угрозам энергетической безопасности страны отнесена «дискриминация российских организаций топливно-энергетического комплекса на мировых энергетических рынках путем изменения международного нормативно-правового регулирования в сфере энергетики, в том числе под предлогом реализации климатической и экологической политики».

Действительно, цена квот на выбросы в ЕС выросла на 665% в период с 2017 по 2021 г. [Daily Carbon Prices, 2021]. «Европейский зеленый курс» предполагает дальнейшее существенное повышение цен на выбросы парниковых газов и введение барьеров для углеродоемких товаров из России и Китая. Многие эксперты признают, что отсутствие в России собственной системы регулирования выбросов приведет к тому, что российские экспортеры

ряда отраслей будут платить цену за углерод в бюджет ЕС, а со временем, возможно, что и в бюджет США и азиатских стран (аналоги европейской системы торговли выбросами уже введены в Японии, Корее и ряде провинций Китая) [Бобылев, Семейкин, 2020]. По оценкам *Boston Consulting Group*, налог на импорт в ЕС в размере 30 долл. США за метрическую тонну выбросов CO₂ может сократить пул прибыли иностранных производителей примерно на 20% [Кутырев, Анасова, 2020]. Согласно исследованию КРМГ, в результате введения налога российские производители могут потерять от 6 до 50 млрд евро за период до 2030 г., в зависимости от применяемых способов взимания сбора. Пострадать могут производители электроэнергии, стали, цемента, алюминия, бумаги, стекла, химической продукции и удобрений, а также нефти, учитывая, что российская нефть в 2 раза превосходит аравийскую по показателю углеродоемкости [Гаранина, 2021]. Однако нет гарантии, что список отраслей-плательщиков в последний момент не будет изменен. Также нет ясности, как учитывать выбросы в длинных производственных цепочках, где не все участники ведут соответствующий учет. Кроме того, введение налога может повлиять на конкуренцию между товарами-заменителями, например между металлами, в отношении которых будет применяться налог, и пластиком, к которому он вряд ли будет применяться на первой стадии [Ананькина, 2021]. Это может также привести к потере европейских партнеров. Например, европейские производители химической продукции могут отказаться от российских поставщиков нефти в пользу импорта из Саудовской Аравии.

Вызванные этим финансовые потери будут усиливаться по мере сокращения объема экспорта, при этом возмож-

ности по переориентации экспорта углеводородов, заложенные в Энергетической стратегии РФ (утв. распоряжением Правительства РФ от 09.06.2020 № 1523-р), также ограничены в силу планов Китая, Японии и Южной Кореи по декарбонизации своей экономики.

Эксперты прогнозируют три возможных сценария. Выполнение странами мира своих целей на 2030 г., установленных в рамках Парижского соглашения, приведет к сокращению экспорта российских энергоносителей примерно на 20% по сравнению с базовым сценарием (без учета климатической политики). Наиболее резко будет снижаться экспорт угля, экспорт нефти останется относительно стабильным, а экспорт природного газа немного вырастет. В случае если мир будет двигаться по траектории «2°» в соответствии с основной целью Парижского соглашения и декларациями ведущих государств, Россию ждет существенное сокращение экспорта всех видов ископаемого топлива (нефти – в 2 раза, угля – на 65%, природного газа – на 49%). При этом данные сценарии не учитывают возможных технологических прорывов, снижения стоимости зеленых технологий и расширения их применения [Поворот к природе... , 2021].

При этом, в соответствии с Доктриной энергетической безопасности России, к внутренним рискам энергетической безопасности отнесена «избыточность требований, касающихся обеспечения экологической безопасности при осуществлении деятельности в отраслях топливно-энергетического комплекса, рост затрат организаций

топливно-энергетического комплекса на обеспечение выполнения таких требований». Энергетическая стратегия также совершенно не учитывает указанные выше сценарии, закрепляя в качестве целевого ориентира до 2035 г. рост энергетического экспорта на 15–46% в сравнении с 2018 г. [Гаранина, 2021].

Как известно, Россия ратифицировала Парижское соглашение в 2019 г. Однако в указе Президента РФ от 04.11.2020 № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов», а также в проекте Стратегии долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов предусмотрен рост объема их выбросов по сравнению с текущим уровнем почти на 40% к 2030 г. с последующим незначительным снижением к 2050 г. Таким образом, Россия демонстрирует участие в процессах международного климатического регулирования, но при этом, в силу сложившейся углеводородной зависимости, фактически не планирует предпринимать конструктивных шагов по реализации политики декарбонизации. Безусловно, следует отметить, что в 2021 г. были приняты отдельные нормативные акты как в сфере поддержки зеленой энергетики¹⁰, так и стимулирования «зеленых инвестиций»¹¹. Так, постановление Правительства РФ № 299 создает механизмы для реализации принятого еще в 2019 г. и до сих пор не работавшего Федерального закона о микрогенерации. Таким образом, только спустя два года после законодательного закрепления права населения и предприятий

10 Концепция развития водородной энергетики в РФ (утв. распоряжением Правительства РФ от 05.08.2021 № 2162-р; Постановление Правительства РФ от 02.03.2021 № 299 «О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации в части определения особенностей правового регулирования отношений по функционированию объектов микрогенерации».

11 Цели и основные направления устойчивого (в том числе зеленого) развития РФ (утв. распоряжением Правительства РФ от 14.07.2021 № 1912-р).

поставлять в сеть электроэнергию, выработанную ВИЭ, была сформирована необходимая подзаконная нормативная база, содержащая методические указания о том, что признается объектом микрогенерации, как подключать, сальдировать и потреблять электроэнергию его собственникам.

Что касается Концепции развития водородной энергетики, утвержденной в августе 2021 г., то она, безусловно, является «шагом вперед» по сравнению с Энергетической стратегией. Однако следует отметить, что Концепция так же, как и иные стратегические документы, не содержит сколь-нибудь амбициозных целей. В ней фактически признается отсутствие у России необходимой технологической базы и заинтересованности всех секторов отечественной экономики в использовании водорода, предлагается на первом этапе использовать иностранные разработки, обеспечивая «встраивание России в производственные и кооперационные цепочки». Появление отечественных разработок возможно только на втором этапе реализации Концепции (2025–2035 гг.), когда ожидается запуск первых коммерческих проектов. Наконец, основной акцент в Концепции сделан на развитие коричневого, серого, желтого и голубого водорода. Что касается зеленого водорода (полученного из ВИЭ), то планируется «начать реализацию крупных проектов по его производству только на третьем этапе реализации Концепции (2036–2050 гг.), что заведомо закрепляет технологическое отставание России в данной сфере.

Однако в современных условиях отставание от мировых трендов несет определенные риски. Перечислим некоторые из них.

Во-первых, это уже упомянутые риски экономических потерь в случае необходимости уплаты «таможенных платежей за углерод».

Во-вторых, усиливаются риски, связанные с ростом конкуренции на энергетических рынках по мере снижения спроса на углеводороды.

В-третьих, повышаются риски, связанные со стремлением многих крупных инвесторов «озеленить» свои портфели. Так, в июне 2020 г. *Network for Greening the Financial System* выступила с заявлением о необходимости зеленого восстановления после кризиса COVID-19. Подобная переоценка инвестиционных ценностей напрямую относится и к крупным российским компаниям, примером чего является продажа в октябре 2019 г. норвежским пенсионным фондом *Global* по этическим соображениям пакета акций «Норникеля», поскольку, по мнению Минфина Норвегии, из-за деятельности компании страдает окружающая среда, а это нарушает этический кодекс фонда [Пахомова, 2020].

В-четвертых, отставание в сфере зеленых технологий будет усиливаться отмеченные в Доктрине энергетической безопасности риски «несоответствия технологического уровня российских организаций топливно-энергетического комплекса современным мировым требованиям и чрезмерную зависимость их деятельности от импорта некоторых видов оборудования, технологий, материалов и услуг».

В-пятых, возможны имиджевые риски для России на международной арене.

Выводы и предложения

Проведенный анализ показывает, что энергетический переход сегодня уже не является чисто европейским трендом, но приобретает глобальный характер. Поддержка климатической повестки со стороны крупнейших международных игроков – США, ЕС и Китая – может способствовать формированию

более жесткого и эффективного международного регулирования выбросов CO₂. Это требует от остальных стран мира принятия срочных мер по адаптации к меняющимся условиям, что наглядно демонстрирует ряд государств Ближнего Востока и Северной Африки.

Очевидно, что и России необходимо более активно реагировать на складывающиеся тренды, реализуя комплекс мер как экономического, так и политического характера. В связи с этим вызывает оптимизм неожиданное публичное признание энергетического перехода как глобального явления и «новой реальности» М.В. Мишустинным на оперативном совещании с вице-премьерами 20 сентября 2021 г., а также комплекс поручений, включающих разработку долгосрочного прогноза глобального энергоперехода до 2050 г. с целью последующей разработки операционного плана до 2030 г. по адаптации к нему экономики РФ.

Безусловно, речь не должна идти о резком «скачке». Переход к низкоуглеродной экономике является постепенным, многовариантным и должен учитывать интересы социально-экономического развития страны, тем более что Россия богата многими ресурсами, которые будут востребованы в зеленой экономике.

Таким образом, представляется актуальной реализация комплексного подхода к энергетическому переходу в России, который должен включать следующие элементы:

1. Снижение углеродоемкости и повышение энергоэффективности. В области технологической модернизации экономики и ее поддержки государством можно отметить концепцию наилучших доступных технологий (НДТ, *Best Available Technologies*), которые дали большой эколого-экономический эффект во многих развитых странах. Однако в России закрепляют-

ся устаревшие технологии, которые не обеспечивают должного уровня снижения негативного воздействия на окружающую среду и энергоэффективности [Поворот к природе..., 2021]. Поэтому необходимо обеспечить закрепление в качестве НДТ только действительно передовых технологий, стимулируя компании инвестировать именно в них. Это возможно за счет более широкого привлечения экспертного сообщества к обсуждению разрабатываемых НДТ.

2. Привлечение инвестиций в «зеленые проекты» в России на сегодня существенно ограничено в силу целого комплекса причин [Коданева, 2020]. В связи с этим необходим экосистемный подход к финансированию, обеспечивающий связь различных инструментов привлечения «зеленых» инвестиций на местном, региональном и государственном уровнях. При этом необходимо уделять внимание всему жизненному циклу инновационного развития зеленых проектов для обеспечения компаний надежными источниками привлечения финансирования на всех стадиях их реализации.

3. Особое внимание государство должно уделять проектам, связанным с разработкой и коммерциализацией инновационных технологий как в сфере традиционной энергетики, так и в перспективных областях научно-технологического развития. Соответственно, необходима реализация всего комплекса мер государственной поддержки, а также выработка системного стратегического подхода посредством объединения в единый проект ныне разрозненных мероприятий, закрепленных в национальных проектах «Цифровая экономика», «Экология» и «Наука».

4. Необходимо формирование сбалансированной системы налогового стимулирования частных компаний к внедрению НДТ и реализации «зе-

ленных проектов», включающей введение углеродных налогов, аналогичных тем, которые планирует вводить ЕС, платежей за экосистемные услуги (однако при сохранении общей фискальной нейтральности, т.е. за счет снижения налогов на имущество и прибыль компании).

5. В настоящее время планируется к запуску пилотный проект в области торговли углеродными единицами в Сахалинской области. Однако необходимо максимально оперативно рассмотреть возможность введения комплексной системы регулирования цен на углерод, продажи квот на выбросы загрязнений и формирование соответствующих рынков, позволяющих минимизировать затраты и время на сокращение объемов загрязнений.

6. Необходимо законодательное закрепление единых подходов к социально ответственному и зеленому инвестированию, а также социальной ответственности в целом (включая единство терминологии, критериев соответствия, принципов сертификации и верификации); установление единых нормативных требований по раскрытию нефинансовой отчетности компаний.

7. Необходима диверсификация экономики, которая возможна только при условии проведения структурных реформ. Первым шагом к этому может стать более глубокая переработка углеводородов. Помимо нефтепереработки и нефтехимии, необходимо налаживать производство по созданию новых инновационных материалов из углеводородов и полимеров.

8. Для реализации энергоперехода необходимо наращивание человеческого капитала и совершенствование системы образования, с тем чтобы оно обеспечивало рынок достаточным количеством специалистов в высокотехнологичных областях. Реформы по улучшению делового климата и поддержке

предпринимательства должны носить не общий, а целенаправленный характер, стимулируя и поддерживая прежде всего приоритетные (т.е. инновационные, цифровые и экологичные) проекты, целью которых является создание собственной производственной базы и решение рисков зависимости от импорта комплектующих и оборудования.

Заключение

Подводя итоги, следует отметить, что энергопереход сегодня можно признать сложившимся трендом, хотя его сроки и сценарии в отдельных странах могут сильно различаться. Несмотря на высокую зависимость от поставок углеводородов, Россия имеет существенный потенциал для перехода к безуглеродной экономике, сохранению и даже усилению своего геополитического влияния. Однако это возможно только при условии принятия срочных и кардинальных политических, административных и экономических шагов, направленных на реальное (а не декларативное) стимулирование компаний к внедрению наилучших доступных технологий, повышению энергоэффективности; стимулирование разработки и внедрения инновационных решений в области энергетики; формирование финансовой экосистемы зеленых инвестиций; а также обеспечение большей диверсификации экономики.

Список литературы

Ананькина Е. Углеродный налог – ощутимый, но не главный риск для российских энергетических компаний // Энергетическая политика. – 2021. – № 5. – DOI: 10.46920/2409-5516_2021_5159_40.

Бобылев П.М., Семейкин А.Ю. «Зеленый» протекционизм Европы // Энергетическая политика. – 2020. – № 10. – С. 24–33. – DOI: 10.46920/2409-5516_2020_10152_24.

Гаранина О.Л. Повестка энергетического перехода: вызовы для России в контексте пандемии // Российский внешнеэкономический вестник. – 2021. – № 4. – С. 40–52. – DOI: 10.24411/2072-8042-2021-4-40-52.

Коданева С.И. Зеленые инвестиции в России и за рубежом: Проблемы, механизмы и перспективы // Россия и современный мир. – 2020. – № 3. – С. 68–88. – DOI: 10.31249/rsm/2020.03.05.

Кутырев Г.И., Апасова А.М. Пограничный корректирующий механизм ЕС как фактор влияния на внешнеэкономическую деятельность РФ // Вестник Московского Университета им. С.Ю. Витте. Серия 1: экономика и управление. – 2020. – № 4. – С. 58–65. – DOI: 10.21777/2587-554X-2020-4-58-65.

Пахомова Н.В., Рихтер К.К., Малышков Г.Б. Энергетический переход и введение трансграничного углеродного регулирования: риски и шансы для экономики России // Проблемы современной экономики. – 2020. – № 4. – С. 164–170.

Поворот к природе: новая экологическая политика России в условиях «зеленой» трансформации мировой экономики и политики: доклад по итогам серии ситуационных анализов / И.А. Макаров, Д.В. Суслов, И.А. Степанов, Д.А. Серова // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Факультет мировой экономики и мировой политики. – Москва : Международные отношения, 2021. – 97 с.

Carbon Tracker. Coal developers risk \$600 billion as renewables outcompete worldwide. – London ; New York : Carbon Tracker Initiative, 2020. – March 12. – URL: <https://carbontracker.org/coal-developers-risk-600-billion-as-renewables-outcompete-worldwide/> (дата обращения: 23.06.2021).

Chen D. China's belt and road initiative: changing investment priorities in pursuit of energy security and carbon neutrality // Oxford Energy Forum. – 2021. – Issue 126. – P. 15–18. – URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-the-geopolitics-of-energy-out-with-the-old-and-in-with-the-new-issue-126/> (дата обращения: 23.06.2021).

Daily Carbon Prices // EMBER. – 2021. – URL: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/> (дата обращения: 23.06.2021).

Henderson J., Sen A. The Energy Transition: Key challenges for incumbent and new players in the global energy system // The Oxford Institute for Energy Studies. – 2021. – (OIES PAPER : ET : 01). – URL: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2021/09/Energy-Transition-Key-challenges-for-incumbent-players-in-the-global-energy-system-ET01.pdf> (дата обращения: 01.10.2021).

Henze V. Vestas Still Rules Turbine Market, But Challengers Are Closing In // BloombergNEF. – 2020. – February 18. – URL: <https://about.bnef.com/blog/vestas-still-rules-turbine-market-but-challengers-are-closing-in/> (дата обращения: 23.06.2021).

IEA. Net zero by 2050 hinges on a global push to increase energy efficiency // IEA. – 2021. – URL: <https://www.iea.org/articles/net-zero-by-2050-hinges-on-a-global-push-to-increase-energy-efficiency> (дата обращения: 23.06.2021).

Marshall H. Net Zero Targets and GHG Emission Reduction in the UK and Norwegian Upstream Oil and Gas Industry: A Comparative Assessment // The Oxford Institute for Energy Studies. – 2021. – (OIES PAPER : NG 164). – URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/net-zero-targets-and-ghg-emission-reduction-in-the-uk-and-norwegian-upstream-oil-and-gas-industry-a-comparative-assessment/>

Marshall H. Net Zero Targets and GHG Emission Reduction in the UK and Norwegian Upstream Oil and Gas Industry: A Comparative Assessment // The Oxford Institute for Energy Studies. – 2021. – (OIES PAPER : NG 164). – URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/net-zero-targets-and-ghg-emission-reduction-in-the-uk-and-norwegian-upstream-oil-and-gas-industry-a-comparative-assessment/>

ghg-emission-reduction-in-the-uk-and-norwegian-upstream-oil-and-gas-industry-a-comparative-assessment/ (дата обращения: 23.06.2021).

Raimondi P. P., Tagliapietra S. The geopolitical implications of global decarbonization for mena producing countries // Oxford Energy Forum. – 2021. – Issue 126. – P. 48–51. – URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-the-geopolitics-of-energy-out-with-the-old-and-in-with-the-new-issue-126/> (дата обращения: 23.06.2021).

REN21. Renewables 2020 Global status report // REN21 Renewables Now. – 2020. – URL: <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/> (дата обращения: 23.06.2021).

Roser M. Why did renewables become so cheap so fast? And what can we do

to use this global opportunity for green growth? // Our World in Data. – 2020. – URL: <https://ourworldindata.org/cheap-renewables-growth> (дата обращения: 23.06.2021).

Wu J. How Great Power Rivalry May Affect the Low-Carbon Revolution // BloombergNEF. – 2020. – December 3. – URL: <https://about.bnef.com/blog/how-great-power-rivalry-may-affect-the-low-carbon-revolution/> (дата обращения: 23.06.2021).

Zheng Zh. Improving grid interconnection to support climate change mitigation // Oxford Energy Forum. – 2021. – Issue 126. – P. 22–26. – URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-the-geopolitics-of-energy-out-with-the-old-and-in-with-the-new-issue-126/> (дата обращения: 23.06.2021).

DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-8

Global Trends in the Transition to a Carbon-free Economy

Svetlana I. Kodaneva

Candidate of law Sciences, Leading researcher, Institute of scientific information on social Sciences of the Russian Academy of Sciences, 15, Krzhizhanovsky str., 2, Moscow, Russian Federation, 117218

kodanevas@gmail.com

ORCID: 0000-0002-8232-9533

CITATION: Kodaneva S.A. (2022). Global Trends in the Transition to a Carbon-free Economy. *Outlines of Global Transformations: Politics, Economics, Law*, vol. 15, no. 1, pp. 167–185 (in Russian). DOI: 10.23932/2542-0240-2022-15-1-8

Received: 25.06.2021.

Revised: 08.10.2021.

ABSTRACT: *The global trends in the transition to a carbon-free economy, the foundation for which was laid during the 2008 crisis, are now being strengthened by two factors. Firstly, the world community has recognized the fact of climate change as a result of anthropogenic impact. Secondly, the economic crisis caused by the COVID-19 pandemic has pushed many states, investors, and private companies to more actively implement decarbonization strategies. This is not only due to the concerns about increasing environmental problems. Decarbonization and the energy transition can be an effective tool for stimulating economic development, by attracting investment and creating new jobs.*

This article examines the ways of energy transition, its advantages and risks for such countries and regions as China, the countries of the West (the EU and the USA), the Middle East and North Africa. It is noted that the energy transition is a global trend, but it does not imply an instant abandonment of fossil fuels and its replacement with renewable

energy sources. It is a complex and long-term phenomenon, including both gradual changes, as well as structural transformations and systemic shifts.

The analysis of the consequences of the considered trend for Russia is carried out. It is shown that the country's strategic documents reflect a cautious approach based on the plans to increase hydrocarbon exports. However, the author notes that maintaining this approach is fraught with a number of economic and political risks.

According to the results of the study, the importance of developing comprehensive strategic approaches aimed at leveling the identified risks is emphasized, specific proposals for implementing a gradual energy transition in the Russian Federation are formulated.

KEYWORDS: *decarbonization, energy transition, greenhouse gas emissions, climate change, green energy, hydrogen energy, China, the EU, the USA, Middle East and North Africa.*

References

Anan'kina E. (2021). Carbon tax is a tangible, but not the main risk for Russian energy companies. *Energeticheskaya politika*, no. 5 (in Russian). DOI: 10.46920/2409-5516_2021_5159_40.

Bobylev P.M., Semeikin A.Yu. (2020). "Green" protectionism in Europe. *Energeticheskaya politika*, no. 10, pp. 24–33 (in Russian). DOI: 10.46920/2409-5516_2020_10152_24.

Carbon Tracker (2020). *Coal developers risk \$600 billion as renewables outcompete worldwide*, London, New York: Carbon Tracker Initiative. Available at: <https://carbontracker.org/coal-developers-risk-600-billion-as-renewables-outcompete-worldwide/>, accessed 23.06.2021.

Chen D. (2021). China's belt and road initiative: changing investment priorities in pursuit of energy security and carbon neutrality. *Oxford Energy Forum*, issue 126, P. 15–18. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-the-geopolitics-of-energy-out-with-the-old-and-in-with-the-new-issue-126/>, accessed 23.06.2021.

Daily Carbon Prices (2021). *EMBER*. Available at: <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>, accessed 23.06.2021.

Garanina O.L. (2021). The Energy Transition Agenda: Challenges for Russia in the Context of the Pandemic. *Rossiiskii vneshneekonomicheskii vestnik*, no. 4, pp. 40–52 (in Russian). DOI: 10.24411/2072-8042-2021-4-40-52.

Henderson J., Sen A. (2021). The Energy Transition: Key challenges for incumbent and new players in the global energy system. *The Oxford Institute for Energy Studies, OIES PAPER*, ET: 01. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2021/09/Energy-Transition->

[Key-challenges-for-incumbent-players-in-the-global-energy-system-ET01.pdf](https://www.oxfordenergy.org/wpcms/wp-content/uploads/2021/09/Energy-Transition-Key-challenges-for-incumbent-players-in-the-global-energy-system-ET01.pdf), accessed 01.10.2021.

Henze V. (2020). Vestas Still Rules Turbine Market, But Challengers Are Closing In. *BloombergNEF*, February 18. Available at: <https://about.bnef.com/blog/vestas-still-rules-turbine-market-but-challengers-are-closing-in/>, accessed 23.06.2021.

IEA (2021). *Net zero by 2050 hinges on a global push to increase energy efficiency*. Available at: <https://www.iea.org/articles/net-zero-by-2050-hinges-on-a-global-push-to-increase-energy-efficiency>, accessed 23.06.2021.

Kodaneva S.I. (2020). Green Investments in Russia and Abroad: Problems, Mechanisms and Prospects. *Rossiya i sovremennyyi mir*, no. 3, pp. 68–88 (in Russian). DOI: 10.31249/rsm/2020.03.05.

Kutyrev G.I., Apasova A.M. (2020). The EU border adjustment mechanism as a factor of influence on the foreign economic activity of the Russian Federation. *Vestnik Moskovskogo Universiteta im. S.Yu. Vite. Seriya 1: ekonomika i upravlenie*, no. 4, pp. 58–65 (in Russian). DOI: 10.21777/2587-554X-2020-4-58-65.

Marshall H. (2021). Net Zero Targets and GHG Emission Reduction in the UK and Norwegian Upstream Oil and Gas Industry: A Comparative Assessment. *The Oxford Institute for Energy Studies, OIES PAPER*, NG 164. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/publications/net-zero-targets-and-ghg-emission-reduction-in-the-uk-and-norwegian-upstream-oil-and-gas-industry-a-comparative-assessment/>, accessed 23.06.2021.

Pakhomova N.V., Rikhter K.K., Malyshkov G.B. (2020). Energy transition and the introduction of cross-border carbon regulation: risks and opportunities for the Russian economy. *Problems of the*

modern economy, no. 4, pp. 164–170 (in Russian).

Povorot k prirode... (2021). Makarov I.A. et al. *A Turn to Nature: Russia's New Environmental Policy in the Context of the Green Transformation of the World Economy and Politics: A Report on the Results of a Series of Case*. Moscow: National Research University Higher School of Economics, Mezhdunarodnye otnosheniya, 97 pp. (in Russian).

Raimondi P. P., Tagliapietra S. (2021). The geopolitical implications of global decarbonization for mena producing countries. *Oxford Energy Forum*, issue 126, pp. 48–51. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-the-geopolitics-of-energy-out-with-the-old-and-in-with-the-new-issue-126/>, accessed 23.06.2021.

REN21 (2020). *Renewables 2020 Global status report*. Available at: <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/>,

accessed 23.06.2021.

Roser M. (2020). Why did renewables become so cheap so fast? And what can we do to use this global opportunity for green growth? *Our World in Data*. Available at: <https://ourworldindata.org/cheap-renewables-growth>, accessed 23.06.2021.

Wu J. (2020). How Great Power Rivalry May Affect the Low-Carbon Revolution. *BloombergNEF*, December 3. Available at: <https://about.bnef.com/blog/how-great-power-rivalry-may-affect-the-low-carbon-revolution/>, accessed 23.06.2021.

Zheng Zh. (2021). Improving grid interconnection to support climate change mitigation. *Oxford Energy Forum*, issue 126, pp. 22–26. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/publications/oxford-energy-forum-the-geopolitics-of-energy-out-with-the-old-and-in-with-the-new-issue-126/>, accessed 23.06.2021.