

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.3.1>

УДК 658:620.9

Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России

Б.Н. Порфирьев*, А.А. Широ, А.Ю. Колпаков
Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, Москва, Россия

В статье рассматриваются ключевые риски реализации стратегии долгосрочного социально-экономического развития России с низким уровнем эмиссии парниковых газов. В последние годы климатическая повестка является важнейшим драйвером структурных сдвигов в мировой экономике и рассматривается рядом ведущих стран в качестве фактора интенсификации экономического роста и закрепления своего технологического лидерства на глобальном уровне. В таком контексте усилия России по снижению углеродного следа без прямого импорта низкоуглеродных технологий и оборудования из развитых стран будут наталкиваться на непризнание (поглощающей способности российских лесов, безуглеродности АЭС и ГЭС) и рост требований по еще более радикальному снижению эмиссий. При этом Россия уже сейчас формирует значительный вклад в достижение целей Парижского соглашения по климату. В статье приведен перечень мер, который должен лежать в основе взвешенной национальной климатической политики. Стратегия социально-экономического развития России с низким уровнем эмиссии парниковых газов должна предусматривать соблюдение баланса между решением проблем сохранения населения, улучшения качества его жизни, и обеспечением динамичного и инклюзивного экономического роста в стране. Потенциальное заявление России о принятии обязательств по однозначному достижению углеродной нейтральности к середине века несет серьезные риски для национальных интересов. Вместо этого следует использовать более гибкую формулировку о стремлении к достижению углеродной нейтральности.

Ключевые слова: экономический рост, Парижское соглашение, климатическая политика, механизм трансграничного углеродного регулирования, низкоуглеродное развитие, углеродная нейтральность.

Для цитирования: Порфирьев Б.Н., Широ А.А., Колпаков А.Ю. (2021). Комплексный подход к стратегии низкоуглеродного социально-экономического развития России. *Георесурсы*, 23(3), с. 3–7. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.3.1>

Разработка и осуществление национальных стратегий социально-экономического развития с низким уровнем эмиссии парниковых газов (далее – Стратегии) предусмотрены требованиями Парижского соглашения по климату. Эти Стратегии рассматриваются ведущими государствами мира как инструмент (а странами ЕС – как магистральное направление) структурных сдвигов и технологической модернизации их экономик. Такая политика в решающей мере обусловлена имеющимся технологическим превосходством этих стран над конкурентами и существующим научно-техническим потенциалом, которые они стремятся упрочить и расширить за счет новой «климатической» ниши.

Интенсивно продвигаемая странами ЕС на международной арене климатическая повестка, которая на уровне политических деклараций провозглашает приоритет цели стабилизации климата (непревышения 1,5°C-го порога по сравнению с доиндустриальной эпохой) и ставит задачу достижения углеродной нейтральности, в первую очередь преследует экономические (в том числе и геоэкономические) цели. При этом решение собственно климатических проблем рассматривается как важный, но сопутствующий эффект, и политически еще более важный и выигрышный аргумент для продвижения выгодных для этих стран решений.

При этом задача достижения ЕС углеродной нейтральности амбициозна не только политически, но и экономически. Так, согласно экспертным оценкам¹, предусмотренные политикой «Европейского зеленого курса» (European Green Deal) затраты в 4 раза ниже того уровня, который необходим для сокращения эмиссии парниковых газов (далее – парниковых газов) на 55% к 2030 г. и достижения углеродной нейтральности к 2050 г. В связи с этим значительную часть издержек на осуществление «зеленого курса» руководство ЕС намерено переложить на внешних игроков. Прежде всего, на экспортеров углеродоемкой низко- и средне-технологичной продукции (включая сырьевые товары), облагая этот импорт дополнительным сбором в рамках введения так называемого пограничного компенсационного углеродного механизма (СВАМ – Carbon Border Adjustment Mechanism).

В рамках существующей логики действий ЕС использование СВАМ в качестве инструмента экономической компенсации собственных огромных издержек на технологическую модернизацию не предполагает принятия во внимание попыток введения аналогичных механизмов на российской территории, а также иных действий, демонстрирующих снижение углеродного следа в нашей стране. Хотя в существующих документах по введению СВАМ зачет национальных карбоновых сборов и декларируется, но, с высокой вероятностью, попытки такого зачета будут

* Ответственный автор: Борис Николаевич Порфирьев
e-mail: b_porfiriev@mail.ru

© 2021 Коллектив авторов

¹<https://www.usnews.com/news/world/articles/2020-07-21/factbox-how-green-is-the-eus-recovery-deal>

наталкиваться на рост требований со стороны властей ЕС по еще более радикальному снижению эмиссий, в том числе через игнорирование поглощающей способности российских природных экосистем, либо непризнание «зелеными» определенных видов генерации электроэнергии (АЭС, ГЭС). Единственное, на что теоретически могут пойти страны ЕС, так это на признание сокращения эмиссий в тех случаях, когда для этой цели в России будут напрямую использоваться технологии и оборудование, производимые на их территории.

В этих условиях разработка и принятие Россией Стратегии должны исходить из ряда основополагающих принципов.

Во-первых, необходимо адекватно оценивать роль нашей страны в мировой климатической политике. Россия – не только мировой лидер по снижению эмиссий парниковых газов за почти 30-летний период действия Рамочной конвенции ООН по изменению климата², не только государство с наиболее экологически и климатически чистой структурой производства электроэнергии среди крупных экономик мира (рис. 1), но и – благодаря своим природным экосистемам – один из главных мировых эколого-климатических доноров³.

Россия входит в число климатически ответственных государств мира, наиболее активно реализующих установки Парижского соглашения в части принятия добровольных обязательств (National Determined Contribution – NDC) по сокращению эмиссий. Согласно Указу Президента РФ № 666 от 2020 г., такое обязательство предусматривает не превышение в 2030 г. эмиссиями отметки в 70% от уровня 1990 г. При этом, согласно новейшему (26.02.2021) докладу РКИК ООН⁴, обобщившему по состоянию на 20.12.2020 данные о NDC 75 стран мира (40% стран-участниц Парижского соглашения, на которые приходится около 30% общемировых эмиссий парниковых газов⁵), совокупный объем эмиссий парниковых газов к 2030 г. сократится всего на 0,7% по

²Эмиссии парниковых газов в России за 1990–2019 гг. снизились на 49% с учетом сектора ЗИЗЛХ – землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство (на 33% без ЗИЗЛХ). Для сравнения, в ЕС за этот же период эмиссии снизились на 24%, а в США – выросли на 2%.

³Имеются в виду не только лесные экосистемы России, общемировая ценность которых увеличивается в связи с продолжающимся масштабным сведением лесов в других «легких» Земли (Амазонии), но и сохраняющиеся в нашей стране водно-болотные угодья, глобальная значимость которых обусловлена утратой в последние десятилетия 85% общемировой площади таких угодий.

⁴Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement: Synthesis Report by the Secretariat. <https://unfccc.int/documents/268571/FCCC/PA/CMA/2021/2>.

⁵В числе стран, не представивших свои обновленные NDC на эту дату – крупнейшие эмиттеры: Китай, США (представили только в апреле 2021 г.) и Индия, на которые в совокупности приходится порядка 40% мировых эмиссий парниковых газов. Обновленные обязательства из числа крупнейших эмиттеров представили страны ЕС и Россия, а также Япония, Южная Корея, ключевые экономики Латинской Америки.

отношению к 1990 г. Таким образом, принятые Россией NDC до 2030 г. неправомерно считать заниженными.

Кроме того, климатическая ответственность России проявляется и в части реализации Стратегии, завершение разработки и принятие которой в России планируется в 2021 г. В настоящее время (июль 2021 г.) из 197 государств, ратифицировавших Парижское соглашение, 120 или 61% от числа «подписантов» провозгласили гонку за достижением углеродной нейтральности (race for zero) к 2050 г.⁶ Однако Стратегии низкоуглеродного развития приняты лишь в 28 странах (включая 2 малых островных государства), которые не включают тройку государств-основных эмитентов парниковых газов: Китай, США⁷ и Индию, на которые приходится половина мировых эмиссий. Таким образом, Россия не является государством, которое значительно отстает от действий мирового сообщества в области защиты климата.

Во-вторых, Стратегия должна исходить из национальных интересов, а также целей развития России до 2030 г. (определенных указами Президента РФ № 204 от 2018 г. и № 474 от 2020 г.). Они корреспондируются с целями устойчивого развития ООН до 2030 г. и предусматривают соблюдение стратегического баланса между (а) решением проблем сохранения населения, улучшения качества его жизни, и (б) обеспечением динамичного и инклюзивного экономического роста. Устойчивый рост является главным финансовым источником решения социальных, экологических и климатических проблем, а его ключевым драйвером в среднесрочной перспективе

Средняя углеродоемкость электроэнергии в 2018 году, г CO₂ / кВтч

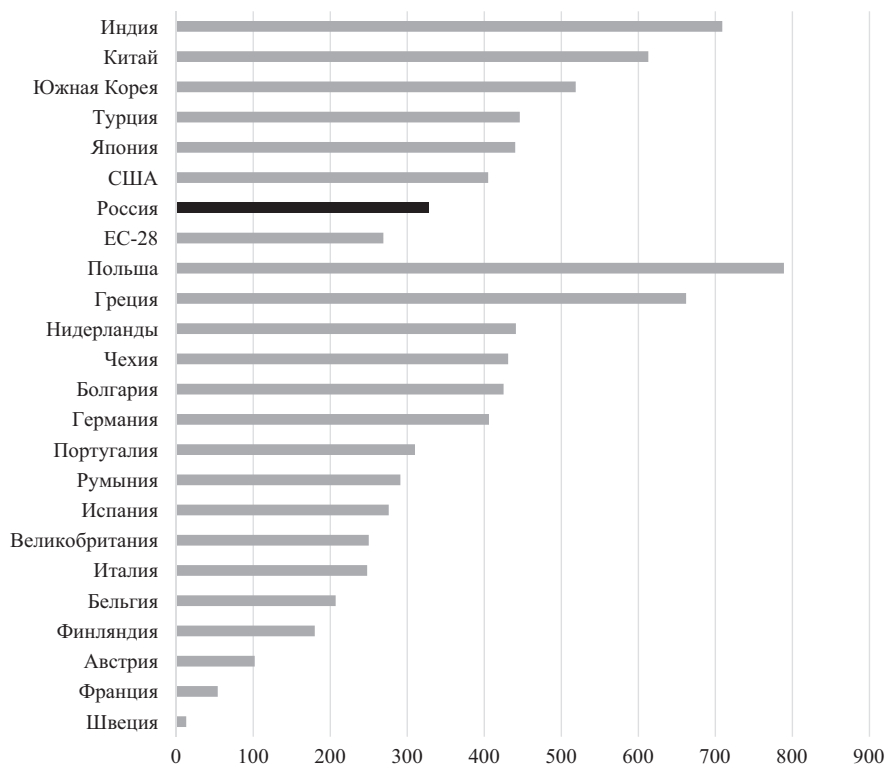


Рис. 1. Сравнение углеродоемкости электроэнергии, произведенной в разных странах в 2018 г. Источник: оценки ИИП РАН на основе данных МЭА, Росстата

⁶<https://climateaction.unfccc.int/views/cooperative-initiative-details.html?id=94>

⁷Принятая в 2016 г. правительством президента Б. Обамы стратегия была отменена при президенте Д. Трампе и, насколько известно, пока не легитимизирована правительством Д. Байдена.

являются инвестиции. В соответствии с этим, решение задач по снижению климатических рисков в целом не должно быть самоцелью или доминантой, но органичной и важной составляющей комплекса целей устойчивого развития России. При этом обеспечение низкого уровня эмиссий парниковых газов должно быть интегрировано (как и решение экологических проблем и задач адаптации к климатическим изменениям) в общую стратегию долгосрочного социально-экономического развития страны.

В-третьих, для достижения национальных целей развития и защиты национальных интересов Стратегия должна предусматривать комплекс мер, направленных:

– во *внутриэкономической сфере* – на формирование и эффективную реализацию системы мер, в том числе:

(а) ускорение динамики экономического роста в 2021–2030 гг. и повышение энергоэффективности российской экономики – как основного фактора сокращения техногенных выбросов вредных и опасных веществ и эмиссий парниковых газов;

(б) поддержку стратегически важных секторов экономики, которые могут пострадать в случае агрессивного введения механизма СВAM в действие;

(в) полный учет и комплексную оценку поглощающей способности российских экосистем, прежде всего лесов и водно-болотных угодий, а также их экологически устойчивое использование и охрану – как основной ресурс стока углерода и фактор, обеспечивающий для России реалистичность выполнения требований Парижского соглашения в части повышения амбициозности уровня снижения эмиссий парниковых газов;

(г) увязку действий, указанных выше (в подпунктах а-в) с действиями по адаптации населения и экономики к изменениям климата, что, согласно расчетам ведущих мировых экспертов (Agrawala, 2011), обеспечивает наибольшую эффективность в терминах сокращения нетто-эмиссий парниковых газов;

– во *внешнеполитической и внешнеэкономической сферах* – на разработку и эффективное осуществление системы мер, в том числе:

(а) максимальное оттягивание сроков вступления механизмов СВAM в действие, апеллируя, прежде всего, к соблюдению норм ВТО и исключению дискриминации в отношении третьих стран при применении правил ЕС в отношении стран-членов по приоритетам энергетических технологий. Так, решения Совета Европы от 02.12.2020 не предусматривают ограничений использования странами-членами ЕС конкретных энергетических технологий для снижения эмиссий парниковых газов на 55% к 2030 г. по отношению к уровню 1990 г. Отмечено, что ЕС «будет уважать право государств-членов определять свой энергетический баланс и выбирать наиболее подходящие технологии для коллективного достижения климатической цели 2030 года, включая переходные технологии, такие как природный газ»⁸. Совершенно иной подход к другим странам: разработанная Европейской комиссией в феврале 2021 г. новая стратегия торговой политики для

ЕС предусматривает ни много, ни мало реформирование ВТО, усиление регулирующего влияния ЕС, применяя «более жесткий, более настойчивый подход к выполнению и обеспечению соблюдения партнерами своих торговых соглашений»⁹.

(б) взаимодействие с ведущими мировыми экономиками-реципиентами рисков СВAM, прежде всего с Китаем и США – основными торговыми партнерами ЕС, поставляющие европейским странам в том числе и товары с заметным углеродным следом;

(в) взаимодействие с развивающимися странами, отличающимися высокими темпами сведения национальных лесов (прежде всего, с Бразилией, Индонезией) по оценке перспектив и возможному формированию совместной переговорной позиции в отношении зачета лесных проектов, реализуемых в развитых странах. Указанная позиция может опираться на те же принципы, что и СВAM, учитывающий углеродный след торгуемых товаров и услуг, но применительно к учету и компенсации отрицательного влияния спроса развитых стран (ЕС, США) на импортные поставки из развивающихся стран продовольствия, древесины и других товаров и услуг, производство которых сопряжено с замещением и сокращением площадей лесных, мангровых и других природных экосистем – главных резервуаров стока углерода.

Только в 2015 г. такой импорт государствами «Большой семерки» стимулировал чистую потерю в развивающихся странах 20 тыс. кв. км лесов, прежде всего тропических, отличающихся наиболее высоким поглощающим углерод потенциалом, при том, что в самих государствах G7 площадь, покрытая лесами, увеличивалась каждый год в период 2001–2015 гг. Например, в 2015 г. в Великобритании, Германии и Франции площади их национальных лесов увеличились, соответственно, на 170, 20 и 1130 кв. км. При этом вклад их импорта в сокращение лесов в развивающихся странах составил, соответственно, –1629, –3101 и –1175 кв. км; в том числе, доля тропических лесов в указанном сокращении площади достигала 42%, 52% и 52%, соответственно (Hoang, Kanemoto, 2021).

Результаты выполненных в Институте народнохозяйственного прогнозирования РАН модельных расчетов показывают, что следование Россией перечисленным принципам позволяет иметь объем накопленных нетто-эмиссий парниковых газов в следующие 30 лет ниже аналогичного показателя для ЕС, что соответствует целевым значениям, озвученным Президентом России В.В. Путиным в ежегодном послании Федеральному собранию 21.04.2021 (Порфирьев, 2021).

Что касается СВAM, то на первых этапах его применения потери российских экспортеров при цене углеродных единиц в размере 50 евро/тCO₂-экв. могут составить порядка 1 млрд евро в год (менее 1% выручки), хотя постепенно, по мере увеличения облагаемой базы (за счет отмены системы «бесплатных» квот на эмиссии внутри ЕС и расширения номенклатуры продукции, подлежащей уплате СВAM – например, углеводороды пока планируется вывезти за периметр механизма), эти потери будут расти и могут достигать 7 млрд евро в год (при условии обложения всего спектра сырьевых товаров). Очевидно, что при прочих равных условиях значимая потеря рентабельности может привести к снижению объема

⁸<https://www.consilium.europa.eu/en/press/press-releases/2020/12/11/european-council-conclusions-10-11-december-2020>

⁹https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:5bf4e9d0-71d2-11eb-9ac9-01aa75ed71a1.0001.02/DOC_1&format=PDF

поставок. Таким образом, действия стран ЕС по изъятию доходов внешних поставщиков в определенной степени ограничены их потребностью в импортных товарах, которые они сами не способны произвести – это не только энергетические, но и в целом широкая номенклатура сырьевых товаров.

В целом степень реагирования России на риски введения СВМ должны соответствовать масштабам этих рисков. Например, по нашим оценкам, предложения о введении внутренних углеродных сборов в России и широкомасштабном строительстве генерации на основе возобновляемых источников энергии (ВИЭ) являются избыточными. Здесь важно подчеркнуть, что углеродный след российского экспорта в ЕС на 80% обусловлен прямыми эмиссиями (то есть непосредственной деятельностью компаний-поставщиков), тогда как на косвенные эмиссии, содержащиеся в покупаемой электроэнергии, приходится только 14%, в тепле – 6%. Поэтому реализация программы Договора о предоставлении мощностей ВИЭ по строительству генерации на основе возобновляемых источников в рамках Единой энергетической системы (ЕЭС) России будет способствовать снижению всего 14%-й составляющей суммарного углеродного следа. Если же бизнес считает целесообразным снижать свой прямой углеродный след с помощью установки собственной ВИЭ-генерации, то ситуация меняется. Однако навязывание бизнесу «общесистемной» реакции, которая, помимо своей избыточности, несомненно выльется в рост издержек на электроэнергию, является не совсем верным способом поддержки. К слову, чтобы полностью «озеленить» косвенный углеродный след «евроориентированных» экспортеров, ЕЭС России достаточно произвести объем безуглеродной электроэнергии в размере 4% общей выработки в стране. В настоящее время мощностей ВИЭ недостаточно для покрытия указанных объемов, но суммарная выработка на атомных и гидроэлектростанциях составляет 36% произведенной электроэнергии (табл. 1), то есть более чем достаточно для демпфирования претензий с европейской стороны. Если же России не удастся договориться с ЕС о признании безуглеродности АЭС и ГЭС, и будет сделан выбор в пользу строительства новых мощностей ВИЭ, то обозначенный выше 4%-й индикатор необходимо использовать как максимальный

целевой ориентир.

В контексте сказанного декларация в настоящее время Россией более жестких обязательств по снижению эмиссий парниковых газов (в сравнении с официально принятыми) может создать дополнительные ощутимые риски для российской экономики. Прежде всего потому, что Парижское соглашение уже предусматривает принцип повышения амбициозности соответствующих обязательств для стран-участников. Это означает, что, приняв сейчас на себя обязательство снизить нетто-эмиссии парниковых газов, например, до 60–65% от уровня 1990 г., Россия уже на рубеже 2025 г. может оказаться перед необходимостью дальнейшего ужесточения обязательств и дополнительного сокращения эмиссий, серьезно рискуя войти в противоречие с целями национального развития, включая устойчивый и инклюзивный экономический рост и пакет важнейших социальных гарантий государства по обеспечению достойного уровня и качества жизни граждан.

С не менее серьезным риском для национальных интересов России связано принятие ею сейчас конкретных обязательств по *однозначному* достижению углеродной нейтральности (нулевых эмиссий парниковых газов) к 2050 г. Это может создать предпосылки для дополнительного давления на отечественную экономику со стороны развитых стран, в том числе через настойчивые призывы и требования использования Россией графиков и «дорожных карт» выполнения этого обязательства, а затем – жесткого контроля их исполнения и соблюдения.

При этом наша страна может оказаться под риском понести ощутимые политические и репутационные издержки. В этой связи следует отметить, что, по нашим оценкам, лишь 50% необходимого снижения выбросов для достижения углеродной нейтральности в 2050 г. могут быть достигнуты за счет повышения эффективности использования энергоресурсов и иных действий в экономической сфере. Остальные 50% должны быть обеспечены ростом поглощающей способности российских экосистем. В последнем случае такое снижение требует верификации и официального признания со стороны мирового сообщества, на что в скором времени – учитывая текущее состояние международных отношений в целом и отношений России с ее западными «партнерами» – рассчитывать трудно, тогда как возникающие при этом для нашей страны дополнительные риски вполне очевидны.

В сложившихся обстоятельствах в целях максимального снижения вышеупомянутых рисков представляется целесообразным следующий комплекс мер:

– при дальнейшей эскалации темы углеродной нейтральности к 2050 г. в международных экономических отношениях и климатической политике использовать в соответствующей декларации вместо жесткой, однозначной формулировки «достижение углеродной нейтральности» более гибкую и приемлемую формулировку «о [максимальном] стремлении к достижению углеродной нейтральности». Такую или схожую формулировку использовали, в частности, Сингапур (в стратегии развития с низким уровнем эмиссий парниковых газов, 2020) и Китай (в официальном заявлении Си Цзиньпина в обращении к

	Объем, млрд кВтч	Доля от производства электроэнергии в России (%)
Электроэнергия, содержащаяся в ключевых товарных позициях российского экспорта в ЕС	45,1	4,0
Выработка электроэнергии в России на основе безуглеродных источников	407,6	36,3
ВИЭ	2,0	0,2
ГЭС	196,6	17,5
АЭС	209,0	18,6

Табл. 1. Производство безуглеродной электроэнергии в России по сравнению с объемом, содержащимся в ключевых товарных позициях российского экспорта в ЕС в 2019 г. Источник: оценка ИНИП РАН на основе статистики Росстата и ФТС России

¹⁰<https://unfccc.int/process/the-paris-agreement/long-term-strategies;>
<https://www.nytimes.com/2020/09/22/climate/china-emissions.html>

ООН о достижении [нетто] нулевых эмиссий парниковых газов в 2060 г.¹⁰. Жесткая формулировка допустима только применительно к отдельным регионам, видам экономической деятельности, предприятиям или компаниям (или их группам) исключительно по их инициативе и после тщательной научной экспертизы соответствующих проектов. Примером может служить объявление о достижении Сахалинской области углеродной нейтральности к 2025 г., сделанное Президентом России в рамках его выступления на Саммите мировых лидеров по вопросам климата в апреле 2021 г.¹¹

– в рамках указанной экспертизы провести анализ и оценку (прогноз) влияния реализации конкретных мер снижения нетто-эмиссий парниковых газов на экономическую динамику, отраслевые параметры производства, цены, уровень и качество жизни населения страны и ее регионов. Параметры такого прогноза должны быть согласованы с основными направлениями стратегии социально-экономического развития, стратегиями пространственного развития и развития ключевых секторов российской экономики. Учитывая, с одной стороны, жесткие сроки, а, с другой стороны, уже имеющиеся соответствующие аналитические материалы, такая задача могла быть решена достаточно оперативно.

¹¹<http://kremlin.ru/events/president/news/65425>

Литература

Порфирьев Б. (2021). Зеленая» повестка: асимметричный ответ. *Эксперт*, 18–19, с. 19–21. <https://expert.ru/expert/2021/18/zelenaya-povestka-asimmetrichniy-otvet/>

Agrawala S. (2011). Economic aspects of adaptation: Costs, benefits and incentives for action. Presentation at the International conference “Problems of Adaptation to Climate Change”, Moscow.

Hoang N.T., Kanemoto K. (2021). Mapping the deforestation footprint of nations reveals growing threat to tropical forests. *Nature Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01417-z>

Сведения об авторах

Борис Николаевич Порфирьев – академик РАН, доктор экон. наук, научный руководитель Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Россия, 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

Александр Александрович Широ – член-корреспондент РАН, доктор экон. наук, директор Института народнохозяйственного прогнозирования РАН

Россия, 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

Андрей Юрьевич Колпак – канд. экон. наук, старший научный сотрудник, Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН

Россия, 117418, Москва, Нахимовский проспект, д. 47

Статья поступила в редакцию 15.07.2021;

Принята к публикации 02.08.2021; Опубликована 30.08.2021

IN ENGLISH

ORIGINAL ARTICLE

Comprehensive approach to the strategy of low-carbon socio-economic development of Russia

B.N. Porfiriev, A.A. Shirov, A.Yu. Kolpakov*

Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences, Moscow, Russian Federation

**Corresponding author: Boris N. Porfiriev, e-mail: contact@ecfor.ru*

Abstract. The article discusses the key risks of implementing a strategy for long-term socio-economic development of Russia with a low level of greenhouse gas emissions. In recent years, the climate agenda has been the most important driver of structural shifts in the world economy and is viewed by leading countries as a factor in intensifying economic growth and consolidating their technological leadership at the global level. In this context, Russia's efforts to reduce its carbon footprint without direct import of low-carbon technologies and equipment from developed countries will run into non-recognition (of the carbon sink by Russian forests and carbon-free nature of nuclear and large hydro power plants) and increase in requirements for even more radical reduction in emissions. At the same time, Russia is already making a significant contribution to achieving the goals of the Paris Agreement. The article provides a list of measures that should underlie a balanced national climate policy. The strategy for the socio-economic development of Russia with a low level of greenhouse gas emissions should provide for a balance between solving the problems of preserving the population, improving the quality of its life, and ensuring dynamic and inclusive economic growth in the country. Russia's potential announcement of commitments to unequivocally achieve carbon neutrality by mid-century carries serious risks to national interests. Instead, a more flexible language should be used to strive for carbon neutrality.

Keywords: economic growth, Paris Agreement, climate policy, Carbon Border Adjustment Mechanism, low-carbon development, carbon neutrality

Recommended citation: Porfiriev B.N., Shirov A.A., Kolpakov A.Yu. (2021). Comprehensive approach to the strategy of low-carbon

socio-economic development of Russia. *Georesursy = Georesources*, 23(3), pp. 3–7. DOI: <https://doi.org/10.18599/grs.2021.3.1>

References

Agrawala S. (2011). Economic aspects of adaptation: Costs, benefits and incentives for action. Presentation at the International conference “Problems of Adaptation to Climate Change”, Moscow.

Hoang N.T., Kanemoto K. (2021). Mapping the deforestation footprint of nations reveals growing threat to tropical forests. *Nature Ecology and Evolution*. <https://doi.org/10.1038/s41559-021-01417-z>

Porfiriev B. (2021). Green Agenda: Asymmetric Response. *Ekspert*, 18–19, pp. 19–21. (In Russ.). <https://expert.ru/expert/2021/18/zelenaya-povestka-asimmetrichniy-otvet/>

About the Authors

Boris N. Porfiriev – DSc (Economics), Academician of the Russian Academy of Sciences, Academic Director of the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences
47, Nakhimov ave., Moscow, 117418, Russian Federation

Alexander A. Shirov – DSc (Economics), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Director of the Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences
47, Nakhimov ave., Moscow, 117418, Russian Federation

Andrey Yu. Kolpakov – PhD (Economics), Senior Researcher, Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences
47, Nakhimov ave., Moscow, 117418, Russian Federation

Manuscript received 17 July 2021;

Accepted 2 August 2021; Published 30 August 2021