

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ РЫНКА

УДК: 330.3, 338.1, 338.2

JEL: Q01, O44, Q54, Q57, B52

**Устойчивое развитие, «зеленая» трансформация
и климатическая повестка: соотношение, подходы,
институциональный инструментарий****О.Е. Медведева**, д.э.н., профессор<https://orcid.org/0000-0002-1961-8359>; SPIN-код (РИНЦ): 5874-8176

Scopus author ID: 57212408006

e-mail: medvedeva_o@list.ru

А.Н. Павлов, к.э.н.<https://orcid.org/0009-0000-0701-0373>; SPIN-код (РИНЦ): 9268-2060

e-mail: anpavlov77@gmail.com

А.С. Тулунов, д.э.н., профессор<https://orcid.org/0000-0001-8114-5460>; SPIN-код (РИНЦ): 9309-6975

Scopus author ID: 57195678332

e-mail: tul@bk.ru

Для цитирования

Медведева О.Е., Павлов А.Н., Тулунов А.С. Устойчивое развитие, «зеленая» трансформация и климатическая повестка: соотношение, подходы, институциональный инструментарий // Проблемы рыночной экономики. – 2023. – № 3. – С. 101-116.

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2023-3-101-116>**Аннотация**

Целью исследования является раскрытие базовых принципов «зеленой» экономики и «зеленой» трансформации, или энергоперехода, в современных условиях формирования нового технологического уклада в контексте климатической повестки и декарбонизации. **Результатом** проведенной работы стало обоснование тезиса о том, что теория климатических изменений является инструментом стимулирования бизнеса к модернизации производства, развитию и применению новых технологий на качественно новых видах энергоносителей и направлена на формирование финансовых источников для энергоперехода. В качестве причины продвигаемого западными странами курса на отказ от традиционных видов топлива, несмотря на их достаточно высокую эффективность, обозначается повышенное внимание к экологическому фактору и переход к новому технологическому укладу. Показано, что «зеленая» трансформация требует значительных затрат и невыгодна странам, обладающим большими запасами углеводородного сырья с его преобладанием в структуре потребления. Таким странам следует предусмотрительно относиться к применению нетрадиционных источников энергии, чтобы не снижать эффективность экономики. Рассмотрен институциональный инструментарий декарбонизации экономического развития, исследованы вопросы формирования источников финансирования деятельности по технологической модернизации экономики.

Ключевые слова: устойчивое развитие, «зеленая» экономика, климатическая повестка, декарбонизация, энергопереход, технологический уклад.

Sustainable development, «green» transformation and climate agenda: relationships, approaches, institutional tools

Olga E. Medvedeva, Dr. of Sci. (Econ.), Professor
<https://orcid.org/0000-0002-1961-8359>; SPIN-code (RSCI): 5874-8176
Scopus author ID: 57212408006
e-mail: medvedeva_o@list.ru

Alexander N. Pavlov, Cand. of Sci. (Econ.)
<https://orcid.org/0009-0000-0701-0373>; SPIN-code (RSCI): 9268-2060
e-mail: anpavlov77@gmail.com

Alexander S. Tulupov, Dr. of Sci. (Econ.), Professor
<https://orcid.org/0000-0001-8114-5460>; SPIN-code (RSCI): 9309-6975
Scopus author ID: 57195678332
e-mail: tul@bk.ru

For citation

Medvedeva O.E., Pavlov A.N., Tulupov A.S. Sustainable development, «green» transformation and climate agenda: relationships, approaches, institutional tools // Market economy problems. – 2023. – No. 3. – Pp. 101-116 (In Russian).

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2023-3-101-116>

Abstract

The purpose of the study is to reveal the basic principles of the «green» economy and «green» transformation or energy transition with reference to the ongoing change in technological structures in the context of the climate agenda and decarbonization. *The result* of the work carried out was the substantiation of the thesis that the theory of climate change is a tool for stimulating business to modernize production, develop and use new technologies on qualitatively new types of energy carriers and is aimed at generating financial sources for the energy transition. The reason for the policy of abandoning traditional fuels promoted by Western countries, despite their high efficiency, is increased attention to the environmental factor and the transition to a new technological structure. It is shown that «green» transformation requires significant costs and is unprofitable for countries with large reserves of hydrocarbon raw materials, which dominate the consumption structure. Such countries should be prudent in the use of non-traditional energy sources so as not to reduce the efficiency of the economy. The institutional tools for decarbonization of economic development are considered. The issues of forming sources of financing for technological modernization activities have been studied.

Keywords: *sustainable development, «green» economy, climate agenda, decarbonization, energy transition, technological structure.*

Устойчивое развитие и «зеленая» экономика

Идеи «зеленой» трансформации и климатической повестки появились относительно недавно как следствие развития концепции устойчивого развития и ее превращения из теоретической абстрактной идеи нахождения баланса трех интересов – экономического, экологического и социального – в более прикладную модель «зеленой» экономики, которая должна привести к «зеленому» росту. То есть устойчивое развитие стало выступать в качестве теоретической основы продвижения задач «зеленой» экономики и «зеленого» роста.

На сегодняшний день круг вопросов «зеленой» экономики охватывает не только охрану окружающей среды и глобальные аспекты «зеленого» роста, но и непосредственно связан с перестройкой всей энергетической модели функционирования экономики. Несмотря на повсеместное распространение, до настоящего времени единообразного определения данному понятию не выработано. Наиболее широко распространённым стало определение «зеленой» экономики, данное Организацией Объединенных Наций (ООН), согласно которому «зеленая экономика – это экономика, которая приводит к повышению благосостояния людей и социальной справедливости при значительном снижении экологических рисков и экологического дефицита» (Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, 2011). Видим, что «зеленая» экономика рассматривается в виде набора принципов, целей и действий, которые направлены на улучшение благосостояния людей с одновременным нивелированием риска загрязнения окружающей среды, при этом «зеленый» рост неотъемлемо связан с набором маркеров и метрик, которые позволяют отследить экономические улучшения при переходе к модели «зеленой» экономики по аналогии с традиционными показателями.

На конференции ООН «РИО+20», состоявшейся в 2012 году, были усилены прикладные и монетарные аспекты «зеленой» экономики по сравнению с концепцией устойчивого развития, после того, как стало понятно, что национальные стратегии и планы по ЦУР не достигают намеченных результатов, так как носят несколько идеалистический и нереализуемый характер. Об этом свидетельствуют такие факты, как рост отходов. Несмотря на все принимаемые меры, по оценкам Всемирного Банка, образование отходов к 2050 году в городах увеличится в 2 раза, а в целом в бедных странах такой рост составит 3 раза (Vergara and Jammi, 2022). Также отметим загрязнение Мирового океана, загрязнение и деградацию почв, продолжающееся сокращение биологического разнообразия, проблемы с обеспечением питьевой водой и загрязнением водных ресурсов и др. Поэтому довольно остро встал вопрос о выработке прикладных экономических инструментов, направленных если не на сокращение происходящего загрязнения окружающей среды, то хотя бы на остановку его роста в глобальном масштабе. Создать такие всеобъемлющие инструменты должна была «зеленая» экономика, а одновременное достижение трех целей концепции должно было происходить через «зеленый» рост экономик. Кроме того, «зеленую» экономику стали рассматривать как всеобъемлющий инструмент, помогающий правительствам стран формулировать адресные программы и стратегии достижения устойчивого развития через обмен опытом и знаниями в данной сфере (Green economy. United Nations, 2023). Адресность таких программ должна была обеспечиваться планами по стимулированию инвестиций в природоохранные мероприятия и внедрением на всех уровнях управления бизнесом подхода учета социальных и экономических последствий от принимаемых решений по системе ESG (экология, общество, управление), направленной на повышение корпоративной, социальной и экологической ответственности (Тулупов и Титков, 2022) через внедрение соответствующей отчетности, признаваемой на национальных и глобальных рынках.

«Зеленая» трансформация и климатическая повестка

Начиная с 2008 года и особенно после 2015 года, модель «зеленой» экономики стала постепенно преобразовываться в модель «зеленой» трансформации, под которой понимается декарбонизация экономики, заключающаяся в отказе от ископаемых углеродосодержащих источников топлива и энергопереходе к возобновляемым источникам энергии.

Названия данного процесса могут быть разными в разных документах различного уровня: безуглеродная экономика, низкоуглеродная экономика, экономика с нулевым уровнем выбросов парниковых газов и т.д.

Основным обоснованием такого преобразования и «зеленой» трансформации стала активно продвигаемая климатическая повестка, суть которой сводится к тому, что над планетой нависла угроза глобального потепления, которое может привести к необратимым катастрофическим последствиям для всего человечества, и для предотвращения такой катастрофы требуется недопущение роста средней температуры на Земле. Главным источником глобального потепления были объявлены антропогенные выбросы парниковых газов,

преимущественно CO₂, создающие парниковый эффект в атмосфере, который способствует потеплению на Земле. Поэтому для снижения угрозы глобального потепления, в последствии переименованной в угрозу климатических изменений, было предложено снизить выбросы парниковых газов, имеющих антропогенное происхождение.

Первым шагом, зафиксированным на международном уровне по продвижению «зелёной» трансформации, стало принятие Киотского протокола в 2008 году, установившего фиксированные уровни выбросов парниковых газов в виде квот на них для преимущественно развитых стран и запустившего процесс монетизации данных выбросов через биржевые и проектные механизмы. Вторым шагом для снижения угрозы глобального потепления практически всеми странами мира в 2015 году стало подписание Парижского соглашения (Paris Agreement, 2015), являющегося развитием Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата 1992 года (United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992).

Главной целью Парижского соглашения является ограничение роста средней температуры на планете до 2°C и доведение этой величины до 1,5°C. Для такого сдерживания роста температуры предполагалось введение ограничений на выбросы CO₂ всеми странами, подписавшими данное соглашение. Страны, ратифицировавшие Парижское соглашение, должны были разработать целевые показатели своего вклада в сокращение выбросов парниковых газов. Такие показатели получили название ОНУВ, означающее «определяемый на национальном уровне вклад в сокращение парниковых газов». По сути дела, эти ОНУВ должны были выполнять роль долгосрочных программ адаптации к изменению климата с указанием инструментов проверки их выполнения и источников финансирования. Но этого по разным причинам не случилось. Серьезные проработки планируемых затрат на выполнение ОНУВ можно встретить довольно редко. Наиболее полно вопросы финансирования энергоперехода отражены в различных программных документах Евросоюза и в принятом в США в 2022 году законе о сокращении инфляции IRA (What's In the Inflation Reduction Act?, 2022).

В рамках реализации Парижского соглашения более 100 стран приняли на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности уже к 2050 г., включая крупнейшие экономики мира и транснациональные союзы – ЕС, США, Великобританию, Китай и др. Это же сделали и члены ЕАЭС. По данным на сентябрь 2021 года, стран, на долю которых приходится чуть более половины мировых выбросов парниковых газов, уже было 120. Кроме того, три члена «Большой двадцатки» (G20) объявили о взятии других новых обязательств к 2030 году, смягчающих последствия изменения климата.

В России задачи по декарбонизации экономики также стали более широко учитываться в базовых документах, определяющих социально-экономическое развитие страны: в Указах Президента РФ (Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204, 2018; Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474, 2020; Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 г. № 666, 2020), в Стратегиях экономической (Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 г. № 208, 2017) и экологической (Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176, 2017) безопасности РФ, а также в принятых в 2021 году обновленной Стратегии национальной безопасности РФ (Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400, 2021) и Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 3052-р, 2021).

Однако последний доклад ЮНЕП о разрыве в уровне выбросов показал, что новые и обновленные на национальном уровне вклады (ОНУВ) к 2030 году сократят прогнозируемые выбросы только на 7,5%, в то время как для достижения цели Парижского соглашения – сдерживания потепления до 1,5°C – необходимо 55%.

Невыполнение планов, зафиксированных Парижским соглашением, оказалось связано со слишком большими затратами на переход к другим видам и источникам энергетических ресурсов, практически недостижимыми для развивающихся стран и стран с высокой долей в энергобалансе таких источников, как уголь, нефть, а также с нерешёнными технологическими проблемами такого перехода по замене традиционных ископаемых источников топлива возобновляемыми источниками. Данные затраты исчисляются сотнями миллиардов долларов и

могут привести к резкому торможению экономики без выделения финансовой поддержки энергоперехода.

Так, согласно недавно принятому закону США о снижении инфляции (IRA), в действия по борьбе с изменением климата и переходу к «чистой» энергии планируется инвестировать почти 400 миллиардов долларов, большая часть которых направлена на финансовую поддержку различных секторов экономики и домохозяйств при переходе к энергосбережению и новым видам топлива. Евросоюз, в свою очередь, в 2019 году оценивал вложения в энергопереход ориентировочно в 290 млрд. евро в год (Research & innovation to drive the clean energy transition & climate neutrality, 2021). Сейчас эти суммы значительно возросли. Суммарные затраты на достижение Европой климатической нейтральности к 2050 году оцениваются в 28 триллионов евро за весь период с 2021 года (Europe's path to climate-neutral by 2050 costs roughly €28 trillion, 2021), то есть больше 930 млрд. евро в год. При этом основной объем этих инвестиций, около 800 млрд. евро в год, планируется направить на технологии с нулевым выбросом углерода, то есть на новые технологии. И это без учета дополнительных частных инвестиций. Мировые тренды декарбонизации экономического развития рассмотрены нами в работе (Цветков и Тулупов, 2022).

Процесс декарбонизации сопровождается созданием новых финансовых институтов и инструментов, продвигающих природоохранные технологии. К ним можно отнести:

– создание института торговли квотами на выбросы парниковых газов в соответствии с Киотским протоколом для обеспечения финансирования внедрения технологий по снижению таких выбросов;

- введение углеродного налога на углеродный след в продукции;
- планируемое Евросоюзом введение трансграничного углеродного налога;
- выпуск «зеленых» облигаций;
- введение банками «зеленых» рейтингов и др. меры.

Для России выделим необходимость развития страхования риска загрязнения окружающей среды. Как показано в (Тулупов и Мясков, 2019), данный экономический регулятор позволяет не только компенсировать причиненный экологический вред (Тулупов и др., 2021), но и действительно снижать уровень техногенной нагрузки и соответствующие риски (Тулупов, 2021).

Институт финансирования выполнения требований Парижского соглашения только формируется. Парижское соглашение предполагает за счет прямых взносов развитых стран выделять до 2025 года развивающимся странам 100 млрд. долларов США в год с последующим увеличением.

Предусмотрительное отношение к климатической повестке

Отношение к климатической повестке стран, входящих в ЕАЭС, можно охарактеризовать как двойственное. С одной стороны, они подписались под этим соглашением и взяли на себя обязательства по снижению выбросов парниковых газов. С другой стороны, не спешат реализовывать данные обязательства. Это можно объяснить высокой долей самых углеродоемких секторов экономики, использующих такие природные ресурсы, как уголь, нефть, газ, железную руду и производящих сталь, цемент, минеральные удобрения и продовольствие. Данные ресурсы в ЕАЭС являются стратегическими, их доля составляет около 35%. Но именно эти сектора и генерируют выбросы углекислого газа. Такое отношение к переходу к безуглеродной экономике подтверждается и подписанной президентом России Климатической доктриной (Указ Президента РФ от 26.10.2023 г. № 812, 2023). Срок достижения Россией климатической нейтральности отодвинут до 2060 года.

Исполнение климатических обязательств, взятых на себя странами ЕАЭС в полном объеме, может привести к серьезному торможению их экономик из-за отказа от дешевых энергоносителей и перехода к более дорогим без должной научно-технической проработки и модернизации всей промышленности. А такие затраты пока никто не оценивал.

В связи с этим выполнение обязательств по Парижскому соглашению, взятых Россией, можно рассматривать исключительно с позиций развития новых технологий, направленных на научно-технологическое реформирование экономической системы и обеспечение за счет

этого снижения экологического загрязнения при увеличении экономического роста. Именно это обстоятельство и отражено в новой климатической доктрине, где в качестве основных задач указано, что ее выполнение должно способствовать модернизации экономики и, как следствие, повышению конкурентоспособности на международном уровне. При этом вклад России в снижение выбросов CO₂ должен происходить с учетом национальных интересов. То есть модернизация и эффективность отечественной экономики являются основными приоритетами климатической политики страны.

Согласно мнению академика Б.Н. Порфирьева, «в условиях низких темпов роста экономики переход России на траекторию устойчивого социально-экономического развития с низким уровнем эмиссии парниковых газов просто нереален» (Маврина, 2020). Простое снижение выбросов CO₂ может привести к снижению ВВП, значительному экономическому спаду, если не начать регулировать данный процесс и направлять его в нужном направлении. По оценкам Минэкономразвития, представленным в (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 3052-р, 2021), по целевому сценарию на энергопереход понадобятся инвестиции в объеме около 1% ВВП в 2022-2030 годах и до 1,5-2% ВВП в 2031-2050 годах.

Также сдержанно к энергопереходу относятся и другие крупные экономики мира, в частности, такие как Китай. Там потребление угля, нефти и газа устойчиво растет, несмотря на все заявления по сдерживанию их роста. Уголь до сих пор составляет основную долю всей электрогенерации в стране – около 60%, что отражено на рис. 1.

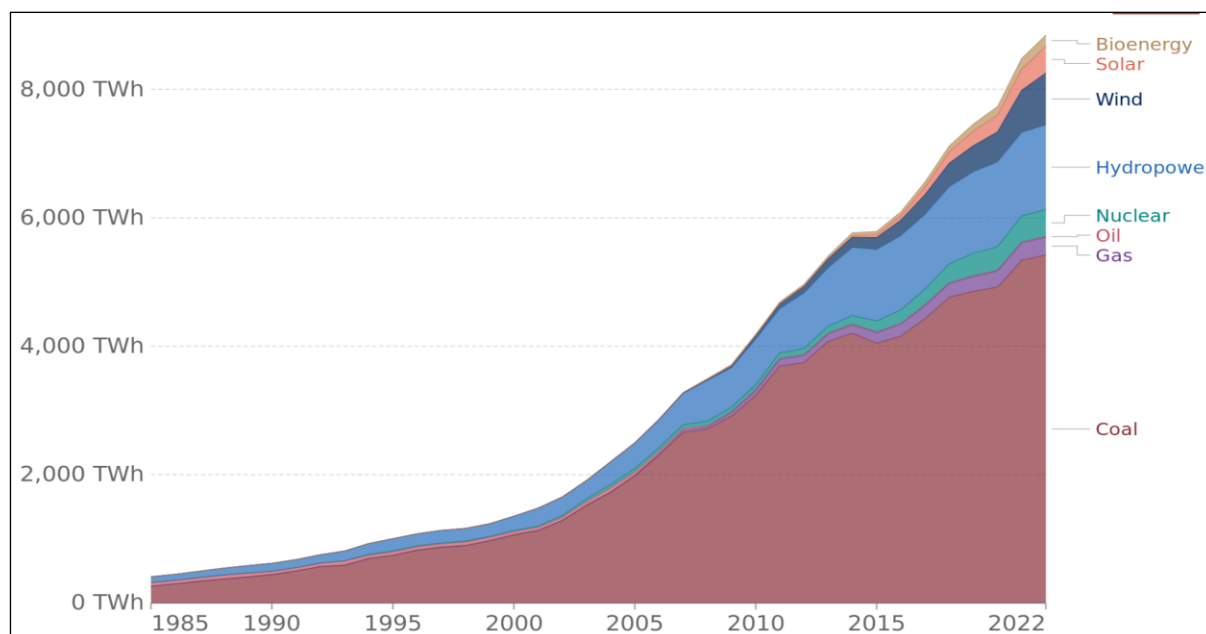


Рис. 1. / Fig. 1. Источники производства электрической энергии в Китае / Electricity production by source, China (OurWorldInData.org/energy • CC BY)

Источник: / Source: Ritchie, H., Roser, M. and Rosado P. (2022), Energy, доступно по адресу: /available at: <https://ourworldindata.org/energy/country/china>.

Статистика показывает, что, несмотря на то, что в Китае предпринимаются значительные усилия по развитию энергетики, основанной на возобновляемых источниках, отказа от угля как от источника дешевой энергии не происходит, и даже наоборот, происходит рост его потребления. Очевидно, правительство Китая принимает все возможные и невозможные усилия для снижения зависимости страны от угольной генерации. Однако нет никаких признаков того, что восходящий тренд угольной генерации начинает меняться.

Согласно официальным документам Китайской климатической программы (Action Plan for Reaching Carbon Dioxide Peak Before 2030, 2021; Working Guidance for Carbon Dioxide Peaking and Carbon Neutrality in Full and Faithful Implementation of the New Development Philosophy, 2021), запланировано наращивание выбросов CO₂ вплоть до 2030 года, поскольку

будет продолжаться строительство ТЭС на неэкологичном угле, т.е. доля угля в энергетическом балансе Китая, показанная коричневым цветом на рис. 1. будет увеличиваться ближайшие 8 лет. После 2030 года абсолютно экономически не обоснованным образом ожидается снижение выбросов CO₂. Достижение углеродной нейтральности анонсировано только к 2060 году. Отметим, что для того, чтобы заменить текущий объем потребления угля газом, Китаю необходимо около 70% природного газа, добываемого на сегодняшний день в мире.

В то же время Китай не намерен отказываться и от развития возобновляемых источников энергии (ВИА). Но для преодоления их основной технической проблемы, связанной с неравномерностью энергогенерации и необходимостью компенсации периодов минимальной выработки на солнечных и ветровых установках, Китай перешел к созданию накопителей энергии на ГАЭС или гидроаккумулирующих электростанциях. Несмотря на большие капиталовложения в их создание, уже сейчас каждая третья ГАЭС в мире находится в Китае (New Pumped-Storage Hydropower In China Helping To Integrate Wind & Solar Power, 2023). ГАЭС позволяют сглаживать как дневные, так и недельные колебания энергогенерации на ВИА.

Энергетический кризис

Еще одной новейшей тенденцией замедления процессов декарбонизации и энергоперехода в глобальном масштабе стал энергетический кризис, разразившийся в 2022 году, рост цен на традиционные энергоносители и санкции, уже введенные и далее вводимые странами Запада против России (Цветков и Усманов, 2022).

По сути, происходит явное расхождение заявленных планов по декарбонизации в энергетической сфере и реальных объемов потребляемых топливно-энергетических ресурсов. Об этом свидетельствуют данные Международного энергетического агентства (рис. 2-4).

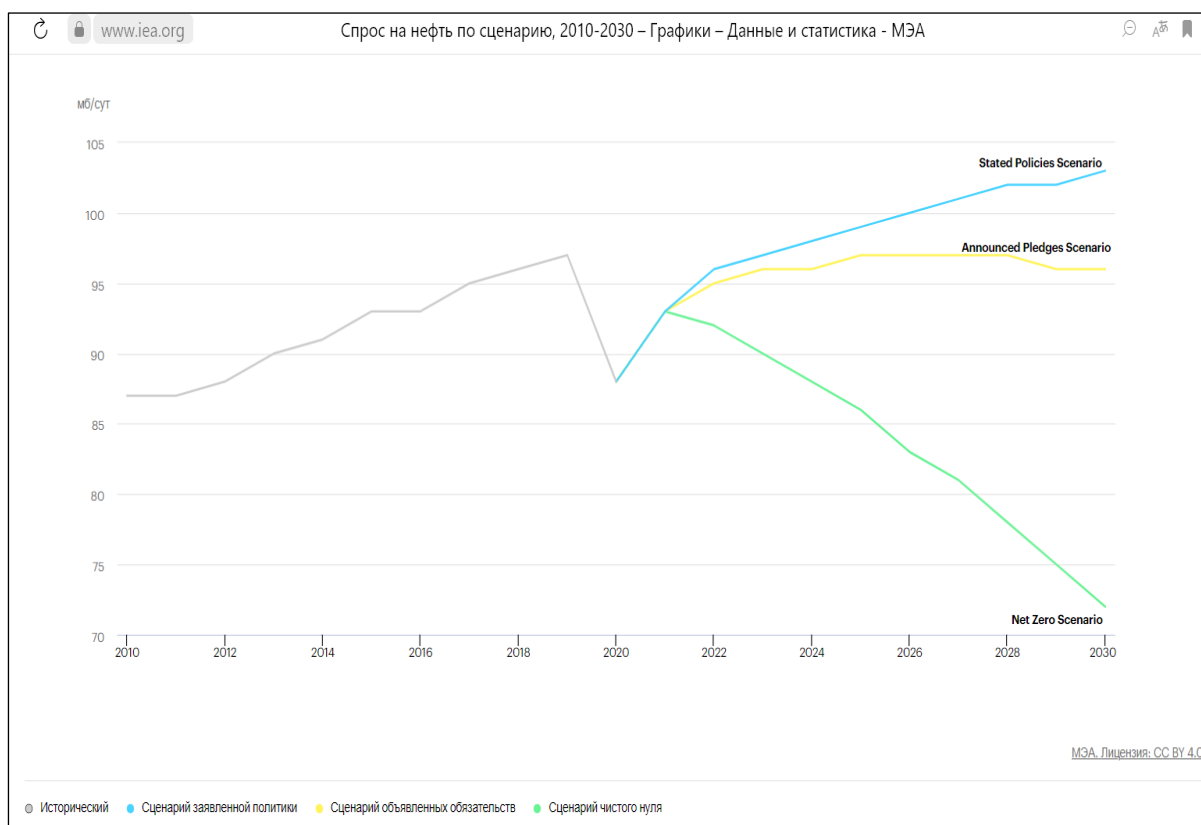


Рис. 2. / Fig. 2. Спрос на нефть по сценариям, 2010-2030 гг. / Oil demand by scenario, 2010-2030

Источник: / Source: IEA, Oil demand by scenario, 2010-2030, IEA, Paris, IEA Licence: CC BY 4, доступно по адресу: /available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/oil-demand-by-scenario-2010-2030>.

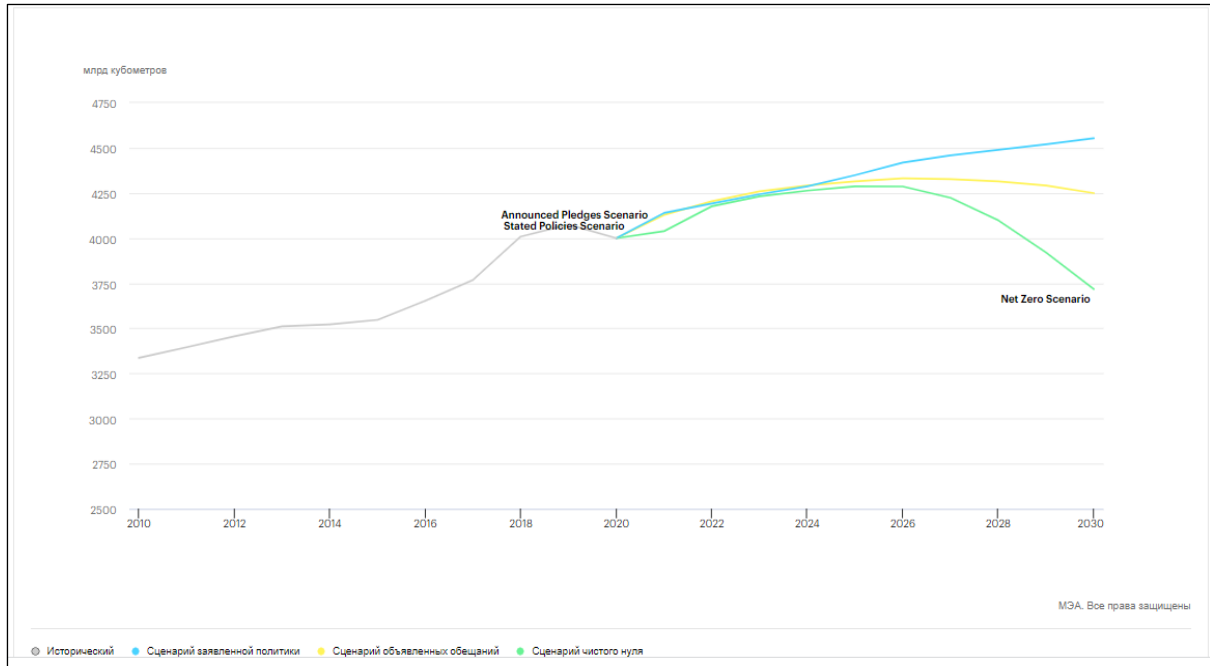


Рис. 3. / Fig. 3. Спрос на природный газ по сценариям, 2010-2030 гг. /
Natural gas demand by scenario, 2010-2030

Источник: / Source: IEA, *Natural gas demand by scenario, 2010-2030*, IEA, Paris, IEA Licence: CC BY 4.0, доступно по адресу: /available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/natural-gas-demand-by-scenario-2010-2030>.

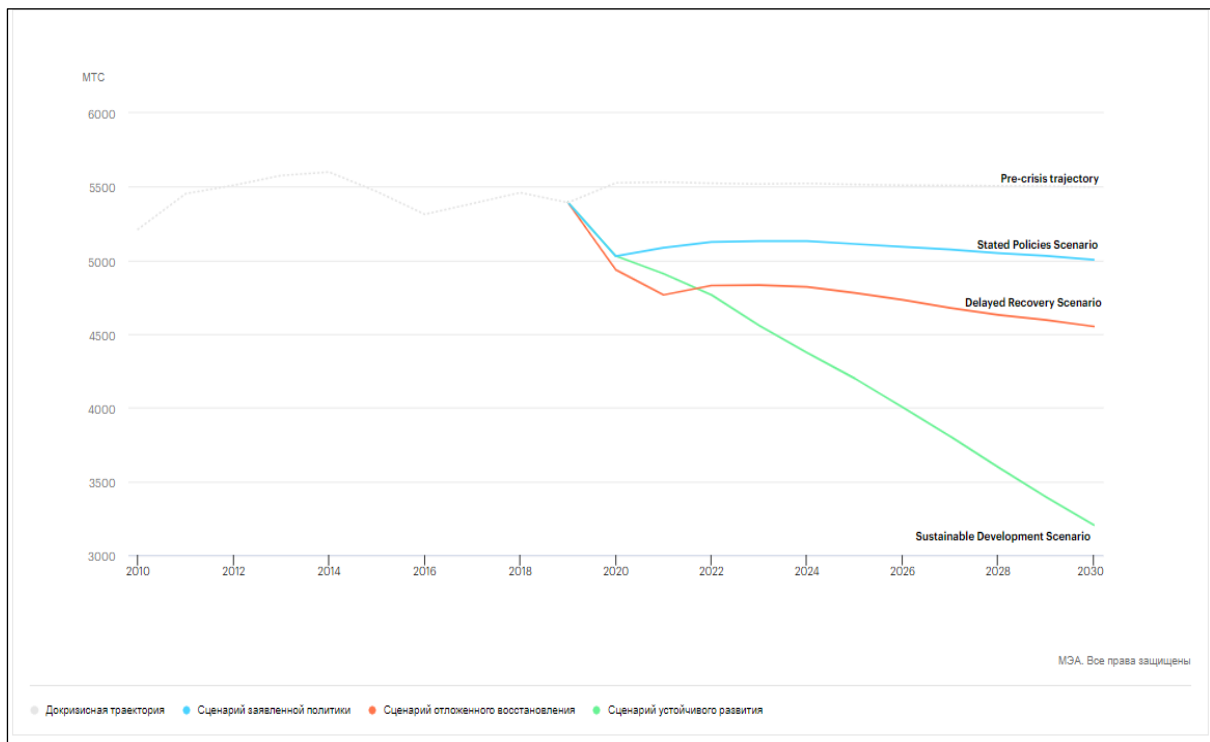


Рис. 4. / Fig. 4. Мировой спрос на уголь по сценариям, 2010-2030 гг. /
Global coal demand by scenario, 2010-2030

Источник: / Source: IEA, *Global coal demand by scenario, 2010-2030*, IEA, Paris, IEA Licence: CC BY 4.0, доступно по адресу /available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-coal-demand-by-scenario-2010-2030>.

В 2022 году спрос на уголь еще более увеличился. В июле 2022 года Евросоюз проголосовал за то, чтобы при некоторых обстоятельствах сохранить отдельные конкретные виды использования природного газа и ядерной энергии в своей Таксономии устойчивых источников энергии (Clifford, 2022). То есть эти виды энергетических ресурсов отнесены к «чистым».

Противоречия гипотезы парникового эффекта

В то же время в научных исследованиях по глобальным изменениям климата выделено значительное количество обстоятельств, противоречащих гипотезе парникового эффекта. Возникает много вопросов относительно правомерности применения только данной гипотезы для анализа климатических изменений и тем более для принятия решений по структурной перестройке практически всех экономик мира.

В международных документах по оценке изменений окружающей среды (см., например, Монреальский, Киотский протоколы, Парижское соглашение) содержится явно преувеличенное представление о воздействии человека на природу, что говорит о политизированности запущенных процессов в определенных, заранее установленных, преимущественно финансовых целях, в том числе путем замалчивания других гипотез происходящих климатических изменений и искажения результатов прогнозирования. В качестве примера манипулирования фактами можно привести сравнение различных вариантов прогнозов динамики изменения температуры, основанных на использовании разной «глубины прогнозирования», то есть временных периодов, предшествующих прогнозу. На рис. 5 наглядно продемонстрировано данное обстоятельство.

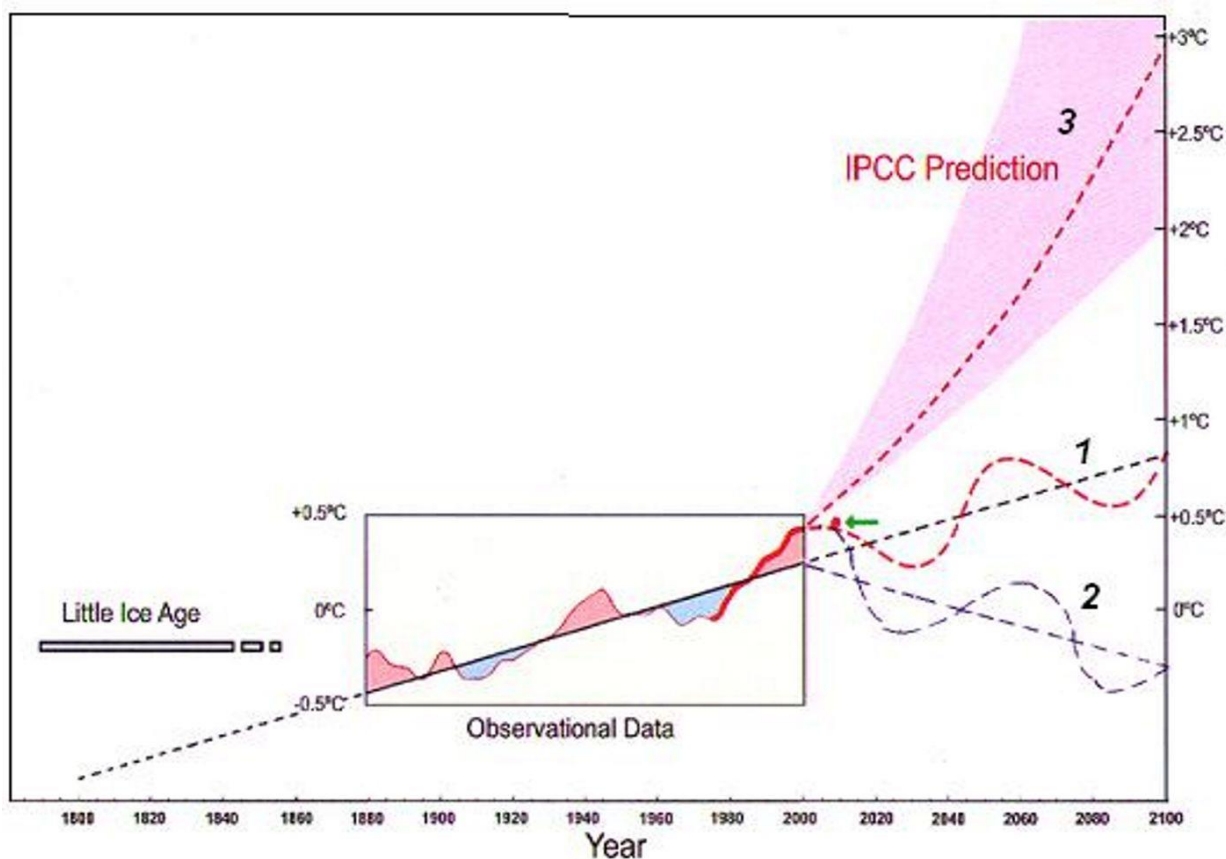


Рис. 5. / Fig. 5. Динамика и прогнозы изменения глобальной температуры: 1 – по данным наблюдений с 1800 г.; 2 – Институт Арктики и Антарктики; 3 – климатическая модель IPCC
 Источник: / Source: Снакин, 2019 / Snakin, 2019.

Например, если исследовать температурные ряды данных с 1800 г., то в результате линейной аппроксимации рост температуры к 2100 г. составит 0,8°C. При анализе более короткого периода 1980-2000 гг., который в своем исследовании учитывает Межправительственная группа по

изменению климата (IPCC), повышение температуры к 2100 г. составит 3°C. Арктический и антарктический НИИ Росгидромета анализировал десятилетний период с 2000 по 2010 г. и получил даже снижение температуры. Таким образом, при анализе различных периодов получаются несовпадающие между собой результаты.

Детальная критика гипотезы о преимущественно антропогенной причине глобального потепления и происходящих климатических изменений представлена в работе (Снакин, 2023), повествующей о природных причинах повышения содержания углекислого газа в атмосфере.

Новый технологический уклад

По нашему мнению, принципиальной и главной причиной принятого ведущими странами курса на декарбонизацию энергетики и происходящих в самое последнее время процессов в энергопотреблении и изменений в отношении к традиционным видам топлива является переход к 6-му технологическому укладу.

Основные черты данного уклада – это революционный переход на новые и новейшие технологии, сопровождающийся беспрецедентным обесценением капитала, вложенного в уже отлаженные производственные активы. Согласно С.Ю. Глазьеву с соавторами (Глазьев и др., 2011), ключевую роль в развитии играют базисные нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада и революционизирующие технологическую структуру экономики. Однако на первоначальных этапах формирования шестого уклада новые технологии еще достаточно дороги, происходит снижение эффективности общественного производства и возникает проблема поиска средств для инвестирования в них.

Стадия перехода от одного технологического уклада к другому сопровождается выработкой новых социально-экономических теорий и институциональных инструментов, направленных на наращивание капитала в новых технологических сферах. Одной из таких теорий является теория подталкивания Р. Талера и К. Санстейна, появившаяся в научных работах с ее упоминанием относительно недавно, а также концепция устойчивого развития, трансформировавшаяся в «зеленую» экономику, экономику «зеленого» роста и концепцию противодействия глобальным климатическим изменениям, реализуемым различными формами институциональных инструментов, включая глобальные, например, такие, как Парижское соглашение по климату.

Теория подталкивания, явно обозначившаяся с 2008 года, заключается в том, что подталкиванием называется любое действие, не являющееся прямым указанием, побуждающим людей принимать определенное решение. Такое подталкивание оказалось эффективным в продвижении товаров. При этом его эффективность повышается применением интернет-технологий и цифровизации. Как показывают последние события в социальной сфере, теорию подталкивания можно распространить на любые аспекты поведения людей. Наиболее ярким аспектом последнего времени можно считать распространение идей устойчивого развития на повсеместное улучшение состояния окружающей среды и сохранение природных ресурсов для будущих поколений.

Такое внимание к идее устойчивого развития через включение «экологического» фактора во все сферы деятельности человека также является одной из основных характеристик шестого технологического уклада, что обусловлено повышением требований к качеству жизни людей, одним из критериев которого является качество окружающей среды. Однако количественное измерение роли экологического фактора в экономике все еще остается проблематичным, что не позволяет объективно оценить его реальное значение. О современной методологии измерения экологического фактора в 6-м технологическом укладе написано в ряде работ (Медведева и Артеменков, 2020), но данное направление стоимостных оценок в виде теории экономических измерений только формируется и требует своего развития, также как и стоимостное измерение самой экономики шестого технологического уклада и роли в нем научно-технического прогресса (Медведева и Артеменков, 2019).

Отсюда возникают различные институциональные формы, подталкивающие промышленность применять новые технологии, снижающие загрязнение окружающей среды и переросшие сейчас в требования развития альтернативных источников энергии. То есть теория подталкивания из сферы принятия решений в отношении приобретения товаров превратилась в

глобальный инструмент подталкивания к переходу на шестой технологический уклад и инвестирования в накопление капитала в новейших секторах экономики посредством применения технологий, направленных на снижение загрязнения окружающей среды, достижение идей устойчивого развития и даже обеспечения климатического баланса через снижение выбросов парниковых газов.

Новые модели безуглеродной и связанной с ней «зеленой» экономики, исходя из основных идей теории подталкивания, также являются попыткой на глобальном уровне через не прямые и прямые указания, включая банковские инструменты, создать финансовые источники для развития новых технологий, прежде всего в альтернативной энергетике, специфика и тенденции которой рассмотрены нами в работе (Мудрецов и Тулупов, 2016). Таким образом, начинается финансовая экспансия в новейшие сектора экономики.

Однако данное положение еще до конца не осмыслено, не сформулировано в трудах теоретиков, занимающихся экономическими циклами, и требует своего развития через синтез различных теорий и подходов.

Термин «безуглеродная экономика» означает отказ от использования углеводородов как топлива и переход на другие источники энергии. Такой отказ хорошо коррелирует с теорией смены технологических укладов (Глазьев, 2015). Согласно данной теории, в каждом технологическом укладе преобладает определенный, свойственный только этому укладу ведущий энергоноситель: древесина, уголь, нефть и нефтепродукты, природный газ, водород и безуглеродные источники энергии. И этот преобладающий энергоноситель меняется с переходом к каждому новому технологическому укладу. При этом происходит постепенная структурная смена основных химических элементов ведущих энергоносителей, таких как углерод и водород, в виде уменьшения доли углерода и повышения доли водорода, возможно, с полной заменой углерода в будущем. Если в первом технологическом укладе ведущим энергоносителем был углерод, содержащийся в древесине, во втором и третьем укладах преобладал углерод, содержащийся в угле, в четвертом технологическом укладе появились углеводороды в виде нефти, но все еще преобладал уголь, то в пятом укладе ведущими энергоносителями становятся углеводороды, но уже с преобладанием в их структуре водорода в виде природного газа. В шестом технологическом укладе, переход к которому осуществляется в настоящее время, будет наблюдаться тенденция преобладания водорода и других безуглеродных энергоносителей – солнца, ветра (рис. 6).

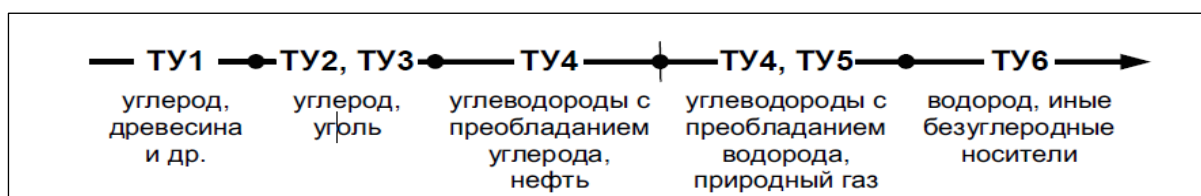


Рис. 6. / Fig. 6. Преобладающие типы энергоносителей в различных технологических укладах (ТУ).

Источник: / Source: Медведева и др., 2021 / Medvedeva et al., 2021.

Целенаправленное «подталкивание» промышленности к переходу к безуглеродной энергетике, в том числе на основе использования водорода, в виде принятия различных международных соглашений и обязательств по уменьшению выбросов углекислого газа, а также национальных нормативных документов в этой сфере является подтверждением выявленной закономерности смены ведущих энергоносителей при смене технологических укладов.

Так, для развития водородной энергетики в Евросоюзе в 2020 году была принята «Водородная стратегия для климатически нейтральной Европы» (A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe, 2020), а также целый ряд других документов в ее развитие, включая План действий по поддержке потребностей в инвестициях, принятый 18 мая 2022 года (Implementing the repower EU action plan: investment needs, hydrogen accelerator and achieving the bio-methane targets, 2022), и различные исследовательские инициативы.

Однако реализуемые проекты не затрагивают водород, содержащийся в земной коре. Но это перспектива, и в данном направлении следует ожидать появления соответствующих новых технологий.

В России также активно развивается направление по использованию водорода в качестве энергоносителя. Правительство России 5 августа 2021 года утвердило «Концепцию развития водородной энергетики в Российской Федерации» (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.08.2021 г. № 2162-р, 2021).

Таким образом, переход на новый технологический уклад выдвигает качественно новые требования к чистоте окружающей природной среды. Причем данный тренд начался ещё в период предыдущей технологической революции.

На сегодняшний день экологическое направление в самом широком смысле этого слова и «зеленая» экономика становятся одним из ключевых факторов шестого технологического уклада наравне с информационно-коммуникационными, биоинженерными и другими базовыми отраслями четвертой технологической революции, но уже на более качественном уровне, с применением новейших методов цифровизации и современных технологических платформ.

Заключение

Провозглашённый ЕС план перехода к безуглеродной энергетике, а также новый закон США об инфляции хорошо вписываются в глобальную конъюнктуру технико-экономического развития. Под предлогом борьбы с изменением климата ЕС и США пытаются обеспечить возможность перехода к новому технологическому укладу и поддержать свою конкурентоспособность. России и ЕАЭС следует принять такие вызовы и с учетом собственной специфики наращивать конкурентные преимущества в рамках глобальной кампании по снижению выбросов парниковых газов, а также заниматься вопросами охраны окружающей среды и реализовывать принципы «зеленой» экономики. При этом проведенное исследование показало, что в сложившихся условиях необходимо учитывать следующее:

1. На сегодняшний день ветровая и солнечная энергия остаются достаточно рискованной сферой из-за непредсказуемости погодных условий, что требует наличия резервных генерирующих мощностей, которые обеспечивают газовые, угольные и атомные электростанции. Также сдерживающим фактором остаются высокие затраты и необходимость государственных дотаций, субсидий и иных стимулирующих мер для перехода к этим видам энергетики. Поэтому возможен возврат к использованию углеводородного ископаемого топлива как наиболее эффективного в современных условиях, но «переработанного» по новым технологиям для снижения воздействия на окружающую среду и выбросов парниковых газов.

2. Несмотря на сохранение в настоящее время высокого уровня угольной генерации и использование других видов углеводородных носителей, отказа от курса на «зеленую» экономику не произойдет, так как он соответствует процессам 6-го технологического уклада. При этом акцент сместится в охрану природы, сохранение и повышение качества окружающей среды для жизни населения и поддержание стандартов здоровья.

3. За счет «зеленого» роста и перехода к новым источникам энергии, таким как водород и атомная энергетика, должен появиться эффект декаплинга, при котором экономические показатели улучшаются, тогда как потребление ресурсов и параметры загрязнения окружающей среды снижаются. И произойти это должно за счет целевого перенаправления средств от различного рода «экологических» платежей, включая «углеродные налоги» и отчисления от торговли квотами на выбросы парниковых газов на углеродных биржах, на развитие новых технологий, снижающих выбросы и сбросы загрязняющих веществ, а также развития кредитных инструментов финансирования «зеленых» технологий банками.

4. В настоящее время появилась новая тенденция на «позеленение» угля или снижение вредных выбросов, а также выбросов парниковых газов при его сжигании. Данный тренд связан с появлением новых технологий его подготовки к использованию и технологий его использования. Новые технологии также открывают возможности утилизации углекислого газа, золы, шлака, отходов стройиндустрии с получением новой продукции, что может обеспечить выполнение обязательств по снижению выбросов парниковых газов, взятых на себя странами,

без уменьшения использования угля, превращая его также в доступный и распространенный источник энергии в 6-м технологическом укладе.

5. Необходимо обеспечение внедрения концепции «зеленой» экономики соответствующими финансовыми средствами. Причем для России основным источником финансов должны стать поступления от хозяйственной природной ренты и ренты ассимиляционного потенциала, включая поглотительную способность лесов.

Литература / References

1. Указ Президента РФ от 26.10.2023 г. № 812 «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации», доступно по адресу: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1654772/> (Дата обращения 29.10.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 26.10.2023 No. 812 «On approval of the Russian Federation Climate Doctrine», available at: <https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1654772/> (Accessed 29.10.2023)].

2. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 г. № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации», доступно по адресу: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (Дата обращения 03.08.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 02.07.2021 No. 400 «About the National Security Strategy of the Russian Federation», available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47046> (Accessed 03.08.2023)].

3. Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 г. № 666 «О сокращении выбросов парниковых газов», доступно по адресу: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990> (Дата обращения 03.08.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 04.11.2020 No. 666 «About reducing greenhouse gas emissions», available at: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/45990> (Accessed 03.08.2023)].

4. Указ Президента РФ от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», доступно по адресу: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/> (Дата обращения 03.08.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 21.07.2020 No. 474 «On the national development goals of the Russian Federation for the period until 2030», available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74304210/> (Accessed 03.08.2023)].

5. Указ Президента РФ от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», доступно по адресу: <https://base.garant.ru/71937200/> (Дата обращения 03.08.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 07.05.2018 No. 204 «On the national goals and strategic objectives of the development of the Russian Federation for the period until 2024», available at: <https://base.garant.ru/71937200/> (Accessed 03.08.2023)].

6. Указ Президента Российской Федерации от 13.05.2017 г. № 208 «О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года», доступно по адресу: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (Дата обращения 03.08.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 13.05.2017 No. 208 «About the Economic Security Strategy of the Russian Federation for the period until 2030», available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71572608/> (Accessed 03.08.2023)].

7. Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», доступно по адресу: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (Дата обращения 03.08.2023). [Decree of the President of the Russian Federation of 19.04.2017 No. 176 «About the Environmental Safety Strategy of the Russian Federation for the period until 2025», available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71559074/> (Accessed 03.08.2023)].

8. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года», доступно по адресу: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (Дата обращения 03.08.2023). [Order of the Government of the Russian Federation of 29.10.2021 No. 3052-р «Strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions

until 2050», available at: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtIpyzWfHaiUa.pdf> (Accessed 03.08.2023)].

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 05.08.2021 г. № 2162-р, «Об утверждении Концепции развития водородной энергетики в Российской Федерации», доступно по адресу: <https://docs.cntd.ru/document/608226547> (Дата обращения 03.08.2023). [Order of the Government of the Russian Federation of 05.08.2021 No. 2162-r, «On approval of the Concept for the development of hydrogen energy in the Russian Federation», available at: <https://docs.cntd.ru/document/608226547> (Accessed 03.08.2023)].

10. Глазьев, С.Ю., Ивантер, В.В., Макаров, В.Л., Некипелов, А.Д., Татаркин, А.И. и др. (2011), «О стратегии развития экономики России», *Экономическая наука современной России*, № 3 (54), с. 7-31. [Glazyev, S.Yu., Ivanter, V.V., Makarov, V.L., Nekipelov, A.D., Tatarkin, A.I. et al. (2011), «On the strategy for the development of the Russian economy», *Economic science of modern Russia*, no. 3 (54), pp. 7-31].

11. Глазьев С.Ю. (2015), «О неотложных мерах по укреплению экономической безопасности России и выводу российской экономики на траекторию опережающего развития», *Доклад*, Институт экономических стратегий, Русский биографический институт, М., 60 с. [Glazyev, S.Yu. (2015), «On urgent measures to strengthen Russia's economic security and bring the Russian economy onto a trajectory of accelerated development», *Report*, Institute of Economic Strategies, Russian Biographical Institute, M., 60 p.].

12. Маврина, Л. (2020), «Президент приказал снизить выбросы парниковых газов», *Ведомости*, доступно по адресу: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/11/04/845810-prezident-prikazal> (Дата обращения 20.05.2023). [Mavrina, L. (2020), «The President ordered a reduction in greenhouse gas emissions», *Vedomosti*, available at: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/11/04/845810-prezident-prikazal> (Accessed 20.05.2023)].

13. Медведева, О.Е., Соловьева, С.В. и Стеценко, А.В. (2021), «Мировая климатическая повестка: экономические вызовы для России от введения Евросоюзом углеродного налога», *Имущественные отношения в Российской Федерации*, № 2 (233), с. 39-52. [Medvedeva, O.E., Solovyova, S.V. and Stetsenko, A.V. (2021), «World climate agenda: economic challenges for Russia from the introduction of a carbon tax by the European Union», *Property relations in the Russian Federation*, no. 2 (233), pp. 39-52].

14. Медведева, О.Е. и Артеменков, А.И. (2019), «Теоретические основы экономических измерений стоимости в условиях глобальных технологических сдвигов и кризисов. Новейшая методологическая база (часть 1)», *Вестник университета*, № 12, с. 112-118. [Medvedeva, O.E. and Artemenkov, A.I. (2019), «Theoretical foundations of economic measurements of value in the context of global technological shifts and crises. The latest methodological framework (part 1)», *University Bulletin*, no. 12, pp. 112-118].

15. Медведева, О.Е. и Артеменков, А.И. (2020), «Теоретические основы экономических измерений стоимости в условиях глобальных технологических сдвигов и кризисов. Новейшая методологическая база (часть 2)», *Вестник университета*, № 1, с. 114-120. [Medvedeva, O.E. and Artemenkov, A.I. (2020), «Theoretical foundations of economic measurements of value in the context of global technological shifts and crises. The latest methodological framework (part 2)», *University Bulletin*, no. 1, pp. 114-120].

16. Мудрецов, А.Ф. и Тулунов, А.С. (2016), «Вопросы развития альтернативной энергетики в России», *Вестник Томского государственного университета. Экономика*, № 4, с. 38-45, DOI: 10.17223/19988648/36/3. [Mudretsov, A.F. and Tulupov, A.S. (2016), «Issues of development of alternative energy in Russia», *Bulletin of Tomsk State University. Economy*, no. 4, pp. 38-45, DOI: 10.17223/19988648/36/3].

17. Снакин, В.В. (2023), «Динамика глобальных природных процессов и учение о биосфере В.И. Вернадского», *Жизнь Земли*, т. 45, № 1, с. 27-38, DOI: 10.29003/m3147.0514-7468.2023_45_1/27-38. [Snakin, V.V. (2023), «Dynamics of global natural processes and the doctrine of the biosphere V.I. Vernadsky», *Life of the Earth*, vol. 45, no. 1, pp. 27-38, DOI: 10.29003/m3147.0514-7468.2023_45_1/27-38].

18. Снакин, В.В. (2019), “Глобальные изменения климата: прогнозы и реальность”, *Жизнь Земли*, т. 41, № 2, с. 148-164. [Snakin, V.V. (2019), “Global climate change: forecasts and reality”, *Life of the Earth*, vol. 41, no. 2, pp. 148-164].

19. Тулупов, А.С. и Титков, И.А. (2022), “Устойчивое развитие ПАО «Газпром»: практика применения ESG-модели в производстве и экспорте сжиженного газа”, *Проблемы рыночной экономики*, № 1, с. 98-126, DOI: 10.33051/2500-2325-2022-1-98-126. [Tulupov, A.S. and Titkov, I.A. (2022), “Sustainable development of PJSC Gazprom: practice of applying the ESG model in the production and export of liquefied gas”, *Market economy problems*, no. 1, pp. 98-126, DOI: 10.33051/2500-2325-2022-1-98-126].

20. Тулупов, А.С. (2021), “Оценка риска загрязнения окружающей среды: обзор и систематизация методологических подходов и методического обеспечения”, *Вестник Московского университета. Серия б. Экономика*, № 6, с. 3-27, DOI: <https://doi.org/10.38050/01300105202161>. [Tulupov, A.S. (2021), “Environmental pollution risk assessment: review and systematization of methodological approaches and methodological support”, *Bulletin of Moscow University. Series б. Economy*, no. 6, pp. 3-27, DOI: <https://doi.org/10.38050/01300105202161>].

21. Тулупов, А.С., Мудрецов, А.Ф., Витухин, А.Д. и Авраменко, А.А. (2021), “Оценка вреда от нарушения природоохранного законодательства: обзор и систематизация методологических подходов и методического обеспечения”, *Вестник Московского университета. Серия б. Экономика*, № 1, с. 3-25, DOI: <https://doi.org/10.38050/01300105202111>. [Tulupov, A.S., Mudretsov, A.F., Vitukhin, A.D. and Avramenko, A.A. (2021), “Assessment of harm from violation of environmental legislation: a review and systematization of methodological approaches and methodological support”, *Bulletin of Moscow University. Series б. Economy*, no. 1, pp. 3-25, DOI: <https://doi.org/10.38050/01300105202111>].

22. Тулупов, А.С. и Мясков, А.В. (2019), “Стимулирование снижения антропогенной нагрузки горного производства страховым инструментарием”, *Горный журнал*, № 7, с. 77-79, DOI: 10.17580/gzh.2019.07.05. [Tulupov, A.S. and Myaskov, A.V. (2019), “Inspiring mining impact mitigation using insurance tool kit”, *Gornyi Zhurnal*, no. 7, pp. 77-79, DOI: 10.17580/gzh.2019.07.05].

23. Цветков, В.А. и Тулупов, А.С. (2022), “Декарбонизация экономического развития: вызовы и перспективы для России”, *ЭКО*, т. 52, № 12, с. 22-31, DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-12-22-31. [Tsvetkov, V.A. and Tulupov, A.S. (2022), “Decarbonization of Economic Development: Challenges and Prospects for Russia”, *ECO*, vol. 52, no. 12, pp. 22-31, DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2022-12-22-31].

24. Цветков, В.А. и Усманов, Д.И. (2022), “Это был последний мирный год: социально-экономические итоги России в 2021 году”, *Проблемы рыночной экономики*, № 1, с. 6-27, DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2022-1-6-27>. [Tsvetkov, V.A. and Usmanov, D.I. (2022), “It was the last peaceful year: socio-economic results of Russia in 2021”, *Market economy problems*, no. 1, pp. 6-27, DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2022-1-6-27>].

25. “Action Plan for Reaching Carbon Dioxide Peak Before 2030” (2021), *Department of Resource Conservation and Environmental Protection*, available at: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202110/t20211027_1301020.html (Accessed 24.09.2023).

26. “A hydrogen strategy for a climate-neutral Europe” (2020), *European Commission*, available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301> (Accessed 24.09.2023).

27. Clifford, C. (2022), “Europe will count natural gas and nuclear as green energy in some circumstances”, *CNBC*, available at: <https://www.cnbc.com/2022/07/06/europe-natural-gas-nuclear-are-green-energy-in-some-circumstances-.html> (Accessed 24.09.2023).

28. “Europe’s path to climate-neutral by 2050 costs roughly €28 trillion” (2021), *Consultancy.eu*, available at: <https://www.consultancy.eu/news/6663/europes-path-to-climate-neutral-by-2050-costs-roughly-28-trillion> (Accessed 15.09.2023).

29. *Green economy*, United Nations. Department of Economic and Social Affairs. Sustainable Development, available at: <https://sdgs.un.org/ru/topics/green-economy> (Accessed 24.09.2023).

30. “Implementing the repower EU action plan: investment needs, hydrogen accelerator and achieving the bio-methane targets” (2022), *European Commission*, available at: <https://eur->

lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD%3A2022%3A230%3AFIN&qid=1653033922121 (Accessed 24.09.2023).

31. “New Pumped-Storage Hydropower In China Helping To Integrate Wind & Solar Power” (2023), *CleanTechnica*, available at: <https://cleantechnica.com/2023/08/11/new-pumped-storage-hydropower-in-china-helping-to-integrate-wind-solar-power/> (Accessed 15.09.2023).

32. *Paris Agreement* (2015), *United Nations*, available at: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (Accessed 24.09.2023).

33. “Research & innovation to drive the clean energy transition & climate neutrality” (2021), *European Commission, Directorate-General for Research and Innovation*, Publications Office of the European Union, available at: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/746479> (Accessed 24.09.2023).

34. *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication* (2011), UNEP, available at: <https://www.unep.org/resources/report/towards-green-economy-pathways-sustainable-development-and-poverty-eradication-10> (Accessed 20.09.2023).

35. *United Nations Framework Convention on Climate Change* (1992), UN FCCC, available at: https://unfccc.int/sites/default/files/convention_text_with_annexes_english_for_posting.pdf (Accessed 24.08.2023).

36. Vergara, V. and Jammi, R. (2022), “Towards a circular economy: Addressing the waste management threat”, *IEG*, available at: <https://ieg.worldbankgroup.org/blog/towards-circular-economy-addressing-waste-management-threat> (Accessed 25.09.2023).

37. “What's In the Inflation Reduction Act?” (2022), *Committee for a Responsible Federal Budget*, available at: <https://www.crfb.org/blogs/whats-inflation-reduction-act> (Accessed 24.09.2023).

38. “Working Guidance for Carbon Dioxide Peaking and Carbon Neutrality in Full and Faithful Implementation of the New Development Philosophy” (2021), *National Development and Reform Commission (NDRC), People's Republic of China*, available at: https://en.ndrc.gov.cn/policies/202110/t20211024_1300725.html (Accessed 24.09.2023).

Об авторах

Медведева Ольга Евгеньевна, доктор экономических наук, профессор, Государственный университет управления, Москва.

Павлов Александр Николаевич, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник, Международный научно-исследовательский институт проблем управления (МНИИПУ), Москва.

Тулунув Александр Сергеевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией экономического регулирования экологически устойчивого хозяйствования, Институт проблем рынка РАН, Москва.

About authors

Olga E. Medvedeva, Doctor of Sci (Econ.), Professor, State University of Management, Moscow.

Alexander N. Pavlov, Candidate of Sci. (Econ.), Leading researcher, The International Research Institute for Advanced Systems (IRIAS), Moscow.

Alexander S. Tulupov, Doctor of Sci (Econ.), Professor, Head of the Laboratory of Economic Regulation of Ecologically Stable Economy, Market Economy Institute of RAS, Moscow.