

ЭКОНОМИКА РОССИИ И РЕГИОНОВ

УДК: 330.15 (338.1)

JEL: Q32, Q43, Q53, Q54

Экономический рост и политика декарбонизации

О.С. Сухарев, д.э.н., профессор

<https://orcid.org/0000-0002-3436-7703>; SPIN-код (ПИИЦ): 9463-8370

Scopus author ID: 56736819100,

e-mail: o_sukharev@list.ru

Для цитирования

Сухарев О.С. Экономический рост и политика декарбонизации // Проблемы рыночной экономики. – 2022. – № 1. – С. 43-57.

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2022-1-43-57>

Аннотация

В статье исследуется вопрос торможения экологическими инвестициями экономического роста в рамках политики декарбонизации, принимающей значение международного института в силу подписанных рядом стран соответствующих договорённостей. **Цель исследования** состоит в том, чтобы обосновать политику декарбонизации, рассматриваемую в виде тормоза экономического роста, наоборот, в его необходимое условие и даже движущий фактор, с учётом иных важных мер, влияющих на величину выброса парниковых газов. **Методологию** составляет теория роста, методы экономического регулирования уровня загрязнений, сравнительный анализ. В ходе исследования показаны необходимые три основных вида политики декарбонизации, а также то, что сводить к ним политику снижения загрязнений является односторонним подходом. Требуется системные решения, включающие активизацию нейтрализующей и естественной или природной декарбонизации, реализуемые в масштабе мировой экономики. Кроме того, обоснована необходимость изменения учётно-измерительной и модельной практики представления связи экономического роста и уровня загрязнений. **Общим результатом** выступает оценка роста ВВП РФ соразмерно с ростом загрязнений, эмпирическое обоснование отсутствия эффекта торможения роста при учёте влияния на выбросы лесного хозяйства и землепользования. Показано, что инвестиции в создание фондов для решения экологических проблем являются движущим фактором не только снижения загрязнений, но и экономического роста, поскольку направлены на создание нового оборудования и технологий, воплощённых в специальных средствах производства. **Перспектива исследования** в оценке технологического перехода, который не тормозит экономический рост, а обеспечивает позитивную экономическую динамику на длинном отрезке времени. Выбор политики декарбонизации, предполагающей системное включение всех её видов, а также учёт адаптации, необходимо осуществлять не только по скорости проведения, но и за счёт эндогенизации политики декарбонизации как фактора новой модели роста.

Ключевые слова: экономический рост, экологические инвестиции, политика декарбонизации, учётно-измерительная проблема, соглашение по снижению загрязнений, торможение роста экологическими инвестициями.

Economic growth and decarbonization policies

Oleg S. Sukharev, Dr. of Sci. (Econ.), Professor

<https://orcid.org/0000-0002-3436-7703>; SPIN-code (RSCI): 9463-8370

Scopus author ID: 56736819100

e-mail: o_sukharev@list.ru

For citation

Sukharev O.S. Economic growth and decarbonization policies // Market economy problems. – 2022. – No. 1. – Pp. 43-57 (In Russian).

DOI: <https://doi.org/10.33051/2500-2325-2022-1-43-57>

Abstract

The article examines the issue of inhibition of economic growth by environmental investments within the framework of the decarbonization policy, which takes on the importance of an international institution by virtue of the relevant agreements signed by a number of countries. **The purpose** of the study is to substantiate the decarbonization policy, considered as a brake on economic growth, on the contrary, as a necessary condition and even a driving factor, taking into account other important measures that affect the amount of greenhouse gas emissions. **The methodology** is made by the theory of growth, methods of economic regulation of the level of pollution, comparative analysis. The study shows the three main types of decarbonization policies that are required, and that it is a one-sided approach to reduce pollution reduction policies to them. Systemic solutions are required, including the activation of neutralizing and natural or natural decarbonization, implemented on the scale of the global economy. In addition, the need to change the accounting, measurement and model practice of representing the relationship between economic growth and the level of pollution has been substantiated. **The overall result** is an estimate of Russia's GDP growth commensurate with the growth of pollution, an empirical substantiation of the absence of a growth retardation effect, taking into account the impact on emissions from forestry and land use. It is shown that investments in the creation of funds for solving environmental problems are a driving factor not only in reducing pollution, but also in economic growth, since they are aimed at creating new equipment and technologies embodied in special means of production. **Research perspective** in assessing a technological transition that does not hinder economic growth, but provides positive economic dynamics over a long period of time. The choice of a decarbonization policy, which assumes the systemic inclusion of all its types, as well as accounting for adaptation, must be carried out not only in terms of the speed of implementation, but also due to the endogenization of the decarbonization policy as a factor in a new growth model.

Keywords: *economic growth, environmental investments, decarbonization policy, scientific measurement problem, agreement on pollution reduction, growth inhibition by environmental investments.*

Введение

Современная экономика испытывает бремя климатических изменений, которые стали функцией антропогенного влияния человека и развития хозяйства. Это влияние не просто измерить, поскольку природа ассимилирует часть загрязнений, перерабатывает их, но такое функционирование не лишено одновременных изменений самой природы, возникающих в процессе такого демпфирования загрязнений (Моисеев, 2001). Непоглощаемая часть выбросов накапливается, оказывая негативное влияние на биосферу. Названные обстоятельства довольно сильно детерминируют климатические и иные изменения, трансформируя факторы экономического развития, порождая необходимость противостоять подобным негативным процессам. Однако, противодействие им требует ресурсов, что представляется на модельном

уровне как некое торможение экономического роста (Порфирьев, 2020а; Порфирьев, 2020б; Сухарев, 2015; Сухарев, 2016). Фактически возникает дилемма – либо рост, либо снижение выбросов и борьба за чистоту природы, и снижение экологических издержек. Снижение выбросов углекислого газа и других парниковых газов рассматривается как центральное направление в противодействии негативным изменениям климата. В связи с этим необходима политика декарбонизации, призванная обеспечить снижение выброса углерода, но одновременно не наносить сильного тормозящего эффекта экономическому росту, обеспечивающему решение других социальных проблем, обострение которых чревато также природно-климатическими дисбалансами в долгосрочном периоде (Порфирьев, 2020а; Порфирьев, 2020б).

На международном уровне данной проблеме уделяется все большее внимание. В частности, на саммите в Глазго в 2021 году рассматривалась необходимость ввода парадигмы низкоуглеродного развития. Причём центральное место отводилось технологическому переходу, обеспечивающему два вектора: во-первых, замену текущих технологий теми, которые не дают выброса углерода в принципе (безотходные технологии), во-вторых, ввод технологий с низкими выбросами углерода и других парниковых газов, то есть, снижающих уровень загрязнений. Помимо технологического перехода отмечалась необходимость энергетического перехода как важного условия отказа от наиболее грязных энергетических источников – угля. Неравенство в области технологического развития обеспечивает ряд трудностей в решении указанных проблем, поскольку далеко не все страны могут в течение ближайшего периода времени отказаться от угля как энергоносителя. В том числе, и, по этой причине, страны имеют свои стратегии декарбонизации, а также энергетического развития. В частности, Индия на саммите в Глазго в 2021 году заняла самостоятельную позицию, поскольку в экономическом плане не может в ближайшие десятилетия отказаться от применения угля как источника энергии.

Осуществляя выбор между технологиями и направлениями их применения, а также между источниками энергии, возникает нетривиальная задача распределения инвестиций по объектам использования. Можно, например, внедрять технологии, предусматривающие отказ от угля, но можно финансировать развитие работ по термоядерному синтезу, который представит в будущем экологически чистую энергию, но сегодня эти работы нуждаются в значительных капиталовложениях и научном обеспечении. Термоядерный синтез имеет явные преимущества перед так называемой альтернативной энергетикой (солнечная, ветряная энергетика и пр.).

Поскольку, как видим, возникает задача распределения ресурсов по различным направлениям использования, включая экологическую область, постольку важно то, как это распределение будет связано с обеспечением экономического роста. Политика снижения загрязнений (декарбонизации) зависима от величины выделяемых ресурсов, как и экономический рост – от факторов, детерминирующих динамику. В идеале было бы полезно представить политику снижения загрязнений как новый фактор современного роста, что возможно благодаря особому формату технологического и энергетического перехода. Конечно, следует учитывать, что природа уже накопила определённый уровень загрязнений, и его влияние имеет значительную инерцию, которую даже точно рассчитать научными методами не представляется сегодня возможным. Именно такая адсорбция уже видоизменяет климат, что требует и адаптации к наблюдаемым трансформациям жизни и экономики.

Задача поддержания экономического роста с экологически чистым развитием и снижением бедности вышла на первый план, и требует не только распределения усилий и ресурсов, но и повышения эффективности нейтрализации загрязнений, причём уже накопленных и осуществляемых в текущем режиме (добавочных) (Порфирьев, 2020а). Имеются оценки, что экологические инвестиции могут тормозить экономический рост.

Таким образом, выбор между экономическим ростом и уровнем выбросов представляется важным в аналитическом плане, с точки зрения планирования, не только политики роста, но и мер по декарбонизации. Особые условия, в виде «ковидного» кризиса 2020 года, изменяющего функционирование экономики, также обостряют указанную задачу (Цветков, 2021; Цветков,

2020), влияя на показатели социально-экономического развития и возможность решать экологические проблемы.

Современные исследования в основном охватывают следующие темы обозначенной проблемы.

С одной стороны, изучается влияние экологических изменений на экономическое развитие, требования, которые выдвигает зелёная экономика современному производству и организации социальной жизни (Mealy and Teytelboym, 2020), к продуктам и методам хозяйственной организации. Экологическая чистота продуктов и технологий, жёсткость экологической политики становится фактором международной конкурентоспособности, по крайней мере, среди развитых в технологическом отношении стран. Это работает на снижение выбросов парниковых газов, создаёт условия для экологической индустриализации. В рамках этого направления исследований создаются методы измерения и индексы экологической чистоты, формируются экологически чистые показатели оценки (Halkos, Moll de Alba and Todorov, 2021). Кроме того, проектируются показатели оценки ущерба или оценки состояния окружающей среды, совершенствуются нормативные параметры (Merino-Saum, Baldi, Gunderson and Oberle, 2018) для достижения целей устойчивого развития.

С другой стороны, исследуется влияние экономических параметров и пропорций на величину загрязнений окружающей среды, например, экологических налогов или финансовых потоков (Li, Ozturk, Majeed, Hafeez and Ullah, 2021; Norouzi, Fani and Talebi, 2022; Ridzuan, 2019). Показывается, что финансовое расширение позитивно влияет на качество окружающей среды на линейных моделях, а финансовые институты могут провоцировать увеличение выбросов и ухудшать экологическое качество, на нелинейных моделях – влияние отрицательное, выбросы увеличиваются (Li, Ozturk, Majeed, Hafeez and Ullah, 2021). Причём влияние отличается для разных стран, а не только в зависимости от сложности модели. Зелёные налоги требуют оптимизации, исходя из целей устойчивого развития (Norouzi, Fani, and Talebi, 2022). В иных работах строится экологическая кривая Кузнеця, отражающая влияние неравенства дохода на окружающую среду, величину загрязнений. Риджан С. показал, что значительное неравенство сопровождается существенной бедностью, что снижает спрос на защиту окружающей среды, а владельцы капитала имеют меньше мотивов для обеспечения такой защиты (Ridzuan, 2019). Следовательно, высокое неравенство может нанести ощутимый ущерб окружающей среде. Выявленные такие зависимости позволяют связывать задачи в области охраны окружающей среды с экономическими результатами и инструментами проводимой макроэкономической политики. Поэтому цели в области экономического, социального и экологического развития могут оказаться связанными либо противоположными (D'Amato and Korhonen, 2021), что находит отражение в реализации доктрины устойчивого развития (Моисеев, 2001; D'Amato and Korhonen, 2021).

Вместе с тем, в ряде моделей роста (Сухарев, 2015) вводится условие, сводимое к вычитанию экологических инвестиций, что рассматривается как негативное влияние на экономический рост. Цель настоящего исследования заключается в том, чтобы показать необходимость декарбонизации и экологических инвестиций не как тормоза, а как фактора современного экономического роста. Рассмотрим этот аспект с позиции учётно-измерительного подхода, определяя методологию дальнейшего исследования, предполагающего эмпирический и модельный анализ связи показателей роста и величины выбросов парниковых газов.

Теоретические основы и методология исследования

Предотвращение или сокращение уровня выбросов предполагает осуществление текущих расходов. Для реализации экологических мероприятий – очистки, требуются фонды, в частности, очистные сооружения, скрубберы, фильтры, системы нейтрализации отходов. Хозяйствующие агенты несут текущие издержки на экологию, но также осуществляют экологические инвестиции – в создание фондовой базы для снижения загрязнений окружающей среды.

Указанные инвестиции и расходы на экологию включают в модели экономического роста, демонстрируя обычно эффект тормозящего их влияния.

Например, в скорректированной модели Р. Харрода можно представить рост следующим образом:

$$g = \Delta Y/Y = (1/k) (\Delta I/I) \quad (1)$$

где g – темп экономического роста, Y – валовой внутренний продукт, ΔY – изменение валового внутреннего продукта, I – инвестиционные расходы, ΔI – изменение инвестиций, $1/k$ – мультипликатор инвестиционных расходов.

Допустим, что экологические инвестиции представляют величину $I_e = b Y$, составляя долю валового внутреннего продукта. Выражение (1) для темпа роста можно представить с учётом экологических инвестиций: $g^* = (\Delta I - I_e)/(kI)$. Из изменяющихся инвестиционных расходов вычитаются экологические инвестиции. Обозначив норму инвестиций $i = I/Y$, запишем выражение (1) в виде:

$$g^* = \Delta I/(kI) - I_e/(kI) = g - bY/(k i Y) = g - b/(k i) \quad (2)$$

Таким образом, полученное выражение (2) показывает «экологический» темп роста. Он оказывается при таком представлении модели ниже, чем темп роста без осуществления экологических инвестиций (Сухарев, 2015, с. 227). Данный подход стал стереотипным и применяется во многих и более сложных моделях роста и прогнозных оценках, показывая, что экологические мероприятия и политика декарбонизации может тормозить экономический рост. Это стало стереотипной установкой и даже иного исхода не допускается в рамках подобных аналитических построений, несмотря на то что, экологические инвестиции создают основной капитал, создание которого работает на обеспечение роста.

Поскольку экологическое благо не рассматривается как потребительский продукт, постольку и возникает тормозящий темп роста эффект, инвестиции вычитаются в приведенной модели. Такой подход, облакаемый в математическую форму, далее находит отражение и в более сложных моделях, поскольку экологические расходы рассматриваются как непроизводительные. Тем самым, не учитывают созданные фонды, работающие на охрану окружающей среды, являющиеся конечными продуктами, производство которых включается в валовой продукт.

Фирмы, создающие фонды, связаны договорными отношениями с другими субъектами, задают спрос на их продукцию. Таким образом, экологические инвестиции включены в общий мультиплицирующий механизм инвестиционных расходов в экономике. По этой причине не вполне справедливо считать «экологические фонды» непродуктивными расходами, что является следствием сложившейся организации учётно-измерительных рутин, но не отражает реального состояния дел.

Представляется, что противопоставление экологии и производства отражает устаревшие уже подходы в области учёта и моделирования экологического развития и его влияния на экономику. Сегодня требуется экологические факторы рассматривать как движущие развитие и способствующие росту.

Поскольку рост является многофакторным явлением, на различных интервалах времени возможны различные соотношения определяющих его параметров – величина инвестиций, мультипликатора динамически изменяются. На каких-то отрезках развития они могут и не способствовать росту, но на других, наоборот, осуществлять вклад в его обеспечение.

Инвестиции в экологию, конечно, должны способствовать снижению уровня загрязнений. Однако с их увеличением выбросы могут возрасти, но при этом нужно принимать во внимание, что отсутствие таких инвестиций, вероятно, привело бы к ещё большему увеличению загрязнений. Для влияния на уровень загрязнений применяются два базовых подхода в области экологической политики – квоты на загрязнение, формирование рынка прав на загрязнение (подход Р. Коуза) и введение корректирующих налогов и субсидий, а также штрафов (подход А.С. Пигу) (Таллок, 2011). Однако эти действия вряд ли дадут какой-то значимый результат в области декарбонизации, поскольку он зависим сильнее от

технологического и энергетического перехода, нежели от нормативных воздействий, имеющих распределительное назначение.

Рост ВВП при данной технологической базе, скорее, должен сопровождаться ростом загрязнений, как и увеличение численности населения. Поэтому можно предположить модельную связь уровня загрязнений в виде некой функции загрязнений следующего вида $Z = a Y^q N^w$, где Z – загрязнения, Y – продукт, N – численность населения, a , q , w – коэффициенты модели.

Тогда не сложно заметить, что темп роста загрязнений равен сумме взвешенных темпов роста валового продукта и численности населения. Взвешивающими коэффициентами являются соответственно q и w . При высокой связности продукта с численностью населения модель может вырождаться до связи уровня загрязнений с величиной создаваемого продукта.

Применим основные представленные позиции в этом параграфе в рамках эмпирического и модельного анализа динамики загрязнений (парниковых газов) в России и величины валового внутреннего продукта, инвестиций в экологию (создание фондов на охрану окружающей среды), чтобы выявить, возникает ли эффект торможения роста и происходит ли сокращение вредных выбросов.

Обсуждение результатов. Политика роста и декарбонизации

Политика декарбонизации может проводиться по следующим направлениям.

Первое. Изменение технологий (безотходность производств), включая и очистку загрязнений. Это обеспечит снижение выбросов и нейтрализацию парниковых газов, и других отходов жизнедеятельности.

Второе. Проведение энергетического перехода на новые виды энергии – негрязные. Это снизит потенциал загрязнений, снимая проблему дальнейшего накопления выбросов, особенно при создании термоядерных станций – наступит постэнергетическая эра для человеческого общества, когда энергия станет изобильной и будет снято энергетическое ограничение экономического роста (в случае решения проблемы термоядерного синтеза экологически чистым способом).

Третье. Контроль вырубки лесов и масштабная – мировая лесопосадка, позволяющая увеличить площадь зелёной массы, использующей углекислый газ для фотосинтеза.

Четвёртое. Очистка океана, что является масштабной задачей, требующей значительных международных усилий и ресурсов. Биота океана поглощает углекислоту, что вносит вклад в снижение объёма выбросов парниковых газов.

Пятое. Новые технологии нейтрализации мусора как отхода жизнедеятельности, с экологически чистым выбросом или в идеале – при отсутствии выброса как такового. Это улучшит экологию городов, снизит нагрузку загрязнений внутри городского хозяйства. Здесь же важно обеспечить безуглеродное топливо для двигателей на транспорте как перспективное направление развития транспорта.

Указанные основные позиции могут достигаться различными способами и программами, но предполагают создание новых фондов для охраны окружающей среды – новых машин, двигателей, устройств выработки энергии, что может осуществляться исключительно в рамках технологического перехода. Следовательно, данная продуктивная деятельность должна работать на поддержание экономического роста, но не на его торможение. Успешность общей траектории развития по указанным направлениям будет видна, если с ростом валового внутреннего продукта будет происходить не рост, а снижение вредных выбросов, в частности, парниковых газов, а также снижение уровня отходов по другим направлениям загрязнения.

На сегодня известны следующие базовые инструменты регулирования уровня загрязнений – углеродный налог, штрафы на загрязнение, квоты на выбросы и эмиссия (продажа) прав на загрязнение. Также применяется субсидирование технологического обновления, доленое финансирование инвестиций в охрану природы и создание соответствующих фондов, методы страхования. Весь набор инструментов базируется на идее выделения ресурса на ликвидацию загрязнений либо на предотвращение некоторого превышающего объёма вредных выбросов.

Названные инструменты имеют недостатки в применении с точки зрения экономического анализа (Таллок, 2011). Метод корректирующих налогов и субсидий привязан к точности измерения уровня загрязнений, имеет инерцию в применении, так как требуется лаг времени в осуществление оценки и юридического оформления последствий. Метод эмиссии прав на загрязнения и продажи этих прав в виде ценных бумаг на соответствующем рынке приведёт к монополизации права на загрязнение, что порождает некоторый уровень неравенства в праве на загрязнение. Экологическое неравноправие чревато снижением общей дисциплины и сокращением разнообразия видов деятельности, с ущемлением прав на хозяйственную деятельность.

При этом данные меры могут рассматриваться только как некие вспомогательные рычаги к тем пяти вышеприведенным направлениям политики декарбонизации, которые составляют содержание требующихся позитивных изменений. Проблема в том, что движение по указанным направлениям позволит, по сути, снижать загрязнения, причём в рамках задачи обеспечения роста. А налоги, субсидии, штрафы и продажа прав – это в основном распределительные инструменты, перемещающие в хозяйственном поле доход от наказания за загрязнения в сторону исполнителей экологического законодательства. В мотивационном плане это полезно лишь до некоторой степени, так как монополизация при продаже прав, либо искажённые оценки ущерба и его ликвидации, либо наказания за его нанесение, могут быть мощным демотивирующим началом в решении экологических проблем. К тому же международные обязательства, подталкивающие к снижению выбросов, потребуют согласования различных применяемых инструментов. Но главная цель – снижение выбросов не должна иметь самодовлеющее значение безотносительно к тому, какие ресурсы и методы для того используются. Без оценки пагубного влияния инерции уже аккумулированных загрязнений, текущие действия по сокращению выбросов могут иметь деструктивное влияние, особенно если базируются на искажённом учёте, который сводится к тому, что экологические инвестиции могут тормозить рост, а не способствовать ему.

В международных соглашениях, научных работах (Порфирьев, 2020б) акцент переносится и на адаптацию к климатическим изменениям. Это подчёркивает как раз обстоятельство, что переломить инерцию планетного масштаба изменений вряд ли под силу методами нейтрализации или технологического перехода. Однако адаптация требует содержательного раскрытия, поскольку является также динамическим параметром, зависимым от скорости и глубины климатических изменений. Более того, нужна оценка инвестиций в адаптацию и в решение проблемы снижения загрязнений. Ограниченность ресурсов подчёркивает необходимость энергетического перехода, который мог бы снять энергетическую проблему, что помогло бы решать вопросы экологической защиты и оздоровления природы. Таким образом, центральной задачей по данному спектру вопросов выступает верная постановка приоритетов и выделения имеющихся ресурсов.

Важность адаптации к изменениям обусловлена тем, что при усилении природных катастроф и увеличении их числа (наводнения, цунами, землетрясения, извержения вулканов, ураганы и пр.) управление хозяйственной системой, видимо, потребует централизации. Это приведёт к иному контролю распределения ресурсов, нежели тот, который обеспечивают децентрализованные рынки. Однако, именно такая постановка по повышению управляемости экономикой совсем не просматривается ни на национальном, ни, тем более, на международном уровне, судя по заключаемым соглашениям. В связи с этим адаптация приобретает весьма усечённое толкование, как будто не затрагивающее вопросы управления экономикой при изменяющемся климате. Более того, можно отметить, что соразмерно с климатическими изменениями наблюдается некая разбалансировка развития и государственного управления, имеющая свои причины. В частности, повысилась амплитуда колебаний некоторых макроэкономических индикаторов, что видно по анализу эмпирических данных для разных экономических регионов мира. Причём для отстающих в технологическом отношении стран амплитуда колебаний и частота выше, нежели для технологически развитых стран (Сухарев, 2016, с. 411-504).

Обобщая сказанное, можно выделить три магистральных направления общей политики декарбонизации, то есть, снижения углеродных и иных выбросов, обеспечивающих изменение климата на планете.

Во-первых, технологическая декарбонизация, сводимая к вводу безотходных или безуглеродных технологий. Она обеспечивается прогрессом в технике, зависима от НИОКР и уровня технологических разработок. Ввод новых технологий приводит к снижению выброса содержащих углерод соединений, в частности, углекислого и иных парниковых газов.

Во-вторых, элиминирующая декарбонизация, когда выбросы все-таки осуществлены, но применяются методы их улавливания либо нейтрализации, либо объём выбросов несколько сокращается от потенциально возможной величины за счёт применения очистных сооружений, фильтров, систем очистки. Это направление декарбонизации, имея самостоятельное значение, может зависеть от применяющихся технологий очистки выбросов и технологий нейтрализации выбросов. Тем самым, оно связано с общими технологическими успехами. Однако, здесь применяются специальные технологии очистки и нейтрализации. А в случае технологической декарбонизации – создаются технологии не очистного или нейтрализующего назначения, но которые не воспроизводят загрязняющего выброса как такового. В этом состоит принципиальная разница данных направлений.

В-третьих, естественная или природная декарбонизация, которую осуществляют зелёные насаждения и биота океана, используя углекислоту для процесса фотосинтеза и получения кислорода. Если зеленая растительность сокращается, в том числе, в силу вырубки и иных влияний, то это усиливает потенциал карбонизации, так как один из нейтрализующих блоков сокращается. В связи с этим закономерным решением выступают два вида действий – снижение вырубки лесов и осуществление массовой лесопосадки, а также очистка мирового океана. Причём лесопосадка и сохранение лесов на планете должны стать программой мирового уровня, реализуемой в рамках ООН, предполагающей специальные международные договорённости по воссозданию различных видов растений и растительности, зелёного покрова планеты как такового. Имеется в виду всеохватная и обязывающая программа, которая в данном виде сегодня отсутствует.

Далее, для достижения поставленной цели исследования дадим эмпирические оценки изменения уровня загрязнений (по выбросу парниковых газов) в России, соизмерив их с увеличением ВВП.

Рисунок 1 отражает совместный рост ВВП и объёма выброса парниковых газов в России в 2005-2019 гг. Однако, рост выбросов не является значительным относительно увеличения ВВП. Если ВВП увеличился в ценах 2000 года в 1,5 раза, то объём выбросов – не более 25-30%. Это чистый выброс с учётом влияния землепользования и лесного хозяйства, которые работают как своеобразные нейтрализаторы выбросов. Причём величина выбросов и темп их роста существенно ниже, чем без учёта указанного нейтрализующего влияния.

На рисунке 2 отражена динамика инвестиций в основной капитал для охраны окружающей среды и объёма выбросов. Как видно, рост инвестиций в реальных ценах сопровождается увеличением выбросов. Но данная связь не является показательной – она слабая, в силу низкой детерминации рядов данных. Для одной и той же величины инвестиций имеются точки с совершенно различными выбросами парниковых газов. Следовательно, можно предположить, что инвестиции в создание фондов для экологии не оказывают существенного влияния на объём выбросов. Естественно, в России действует широкий набор факторов, определяющих величину грязных выбросов в атмосферу.

Рисунок 3 показывает, что очевидная связь между темпом роста ВВП и величиной выбросов парниковых газов, в общем-то, отсутствует. Наибольший выброс вредных газов в России наблюдался на рассмотренном отрезке времени при темпе роста экономики от 2 до 8%. В этом же диапазоне темпа роста имеются точки с низкой величиной выбросов.

Важно отметить, что технологическая декарбонизация, как и иные её виды, связаны со значительными проблемами в реализации этой политики, даже в наиболее развитых в технологическом отношении странах. Более того, именно технологические лидеры имеют наиболее значимые выбросы парниковых газов. Отстающие в технологическом отношении страны, при сценарии быстрого их дальнейшего развития, также могут нарастить объём выбросов. Например, в период технологического отставания Китая, объём загрязнений этой страны был одним из самых значительных, при увеличении технологического уровня – он только возрос. Поэтому связь между уровнем технологического развития и выбросами парниковых газов не является очевидной в сторону элиминирования выбросов (видимо,

присутствует только торможение роста загрязнений). Как высокий, так и низкий уровень технологического развития может сопровождаться весьма значимым объёмом вредных выбросов. Следовательно, коренная проблема в том, какую роль при высоком уровне технологического развития играют безотходные или нейтрализующие выбросы углерода технологии. Именно это будет влиять на величину выбросов, а не общая текущая технологическая развитость страны. Хотя последняя все-таки может расширять возможность внедрения новых экологических технологий.

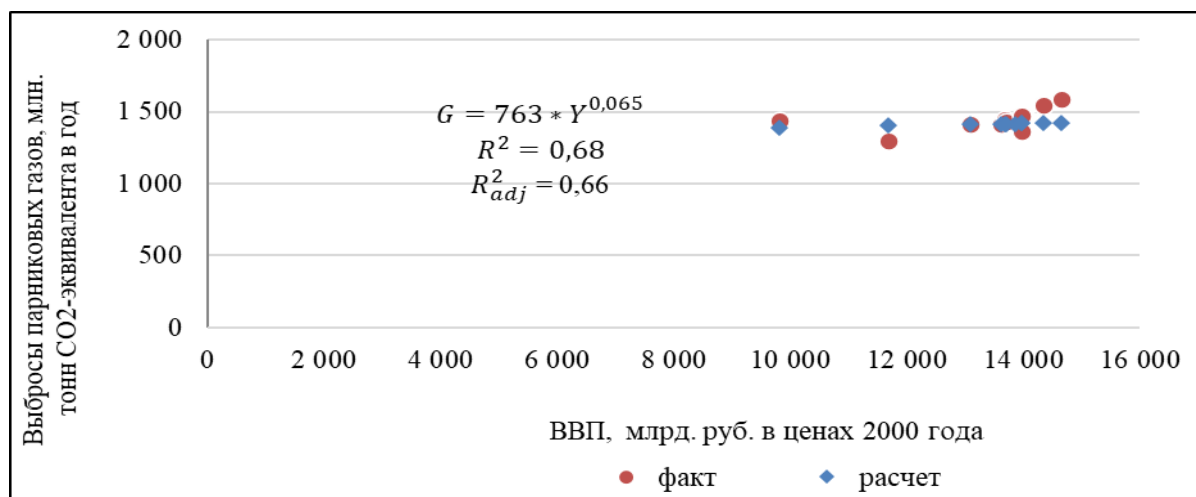


Рис. 1. / Fig. 1. Валовой внутренний продукт РФ и объём выбросов парниковых газов, с учётом землепользования и лесного хозяйства, 2005-2019 гг. /

Gross domestic product of the Russian Federation and greenhouse gas emissions, taking into account land use and forestry, 2005-2019

Источник: / Source: построено по данным: / built according to:
<https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (точки 2005, 2010-2019 гг.).

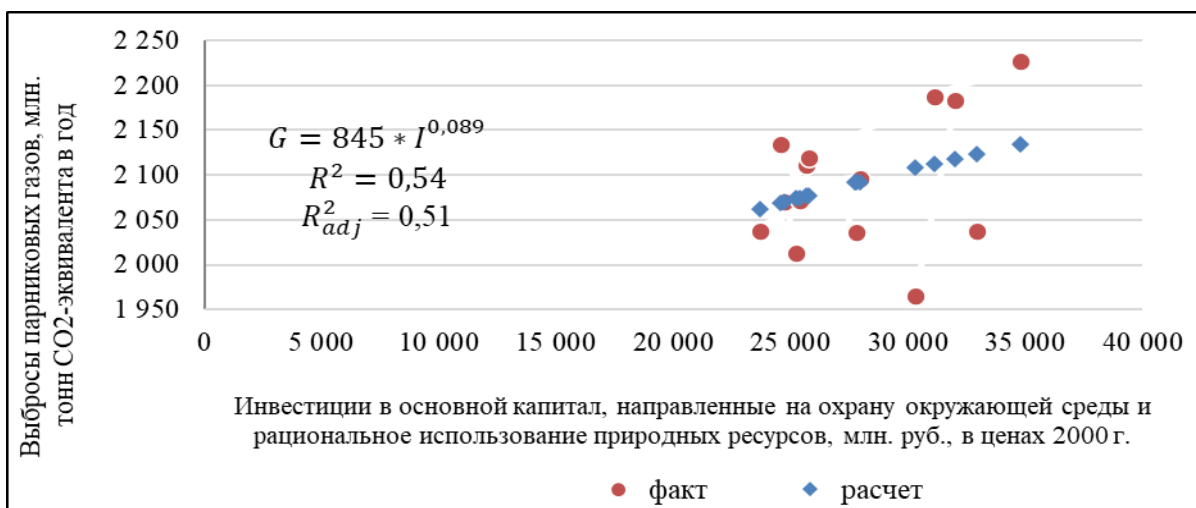


Рис. 2. / Fig. 2. Инвестиции в основной капитал на охрану природы (в ценах 2000 года) и объём выбросов парниковых газов, 2005-2019 гг.¹ / Investments in fixed assets for nature protection (in 2000 prices) and greenhouse gas emissions, 2005-2019

Источник: / Source: построено по данным Росстата / built according to Rosstat:
<https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

¹ Статистики модели: F-критерий = 6,8; D-W расчет = 1,6 € [1,36; 2,64]; Тест Уайта: χ^2 расчет = 21,2; χ^2 крит. = 23,7.

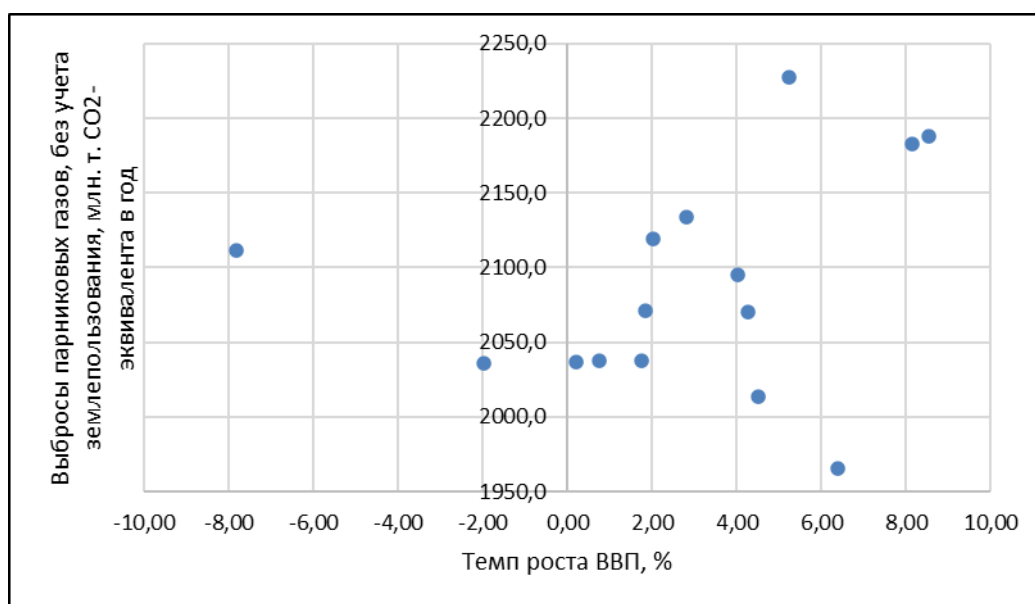


Рис. 3. / Fig. 3. Темп роста ВВП РФ и объём выброса парниковых газов, без учёта землепользования и лесного хозяйства, 2005-2019 гг. /

Russian GDP growth rate and greenhouse gas emissions, excluding land use and forestry, 2005-2019

Источник: / Source: построено по данным Росстата / built according to Rosstat: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705>.

С учётом землепользования и лесного хозяйства связь между темпом роста ВВП и выбросами также отсутствует, что видно по эмпирическим точкам рисунка 4.

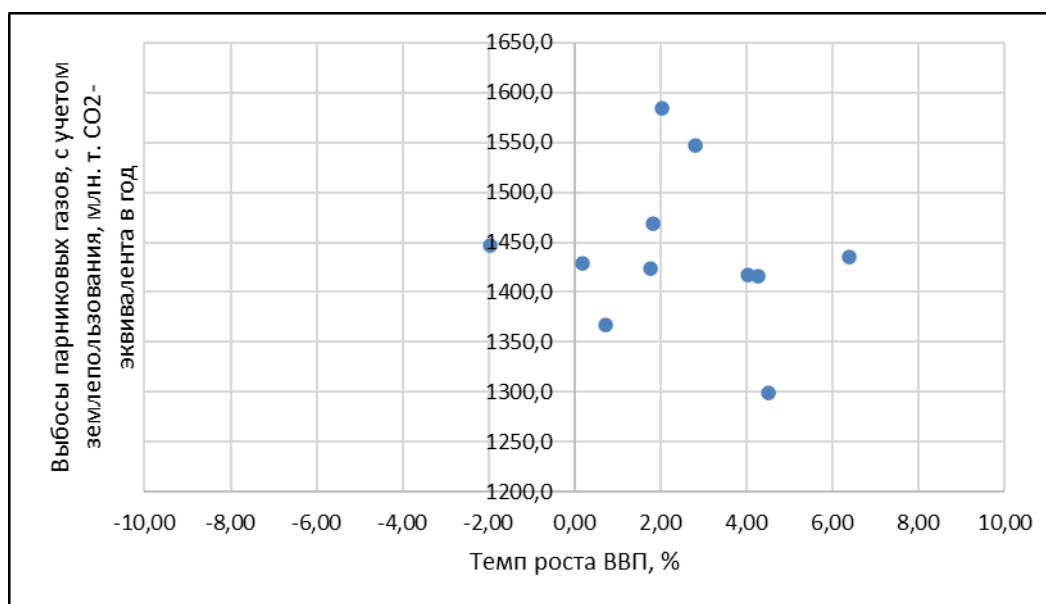


Рис. 4. / Fig. 4. Темп роста ВВП РФ и объём выброса парниковых газов с учётом землепользования и лесного хозяйства, 2005-2019 гг. /

Russian GDP growth rate and greenhouse gas emissions, taking into account land use and forestry, 2005-2019

Источник: / Source: построено по данным Росстата: / built according to Rosstat: <https://rosstat.gov.ru/folder/10705> (точки за годы: 2005, 2010-2019).

На интервале темпа роста ВВП от 0,5 до 6% выбросы газов с учётом влияния лесного хозяйства и землепользования изменяются в границах 1350-1450 млн. тонн эквивалента в год. Только две точки сверху и одна снизу выходят за указанный интервал (рисунок 4).

Следует обратить внимание на то, что инвестиции в создание фондов для охраны окружающей среды понизились с 2009 года, хотя и повышались в 2013-2015 гг. и в 2018-2020 гг. (рисунок 5). Однако до 2008 года их рост был значительным соразмерно экономическому росту, который позволял больше выделять ресурсов на экологические цели.

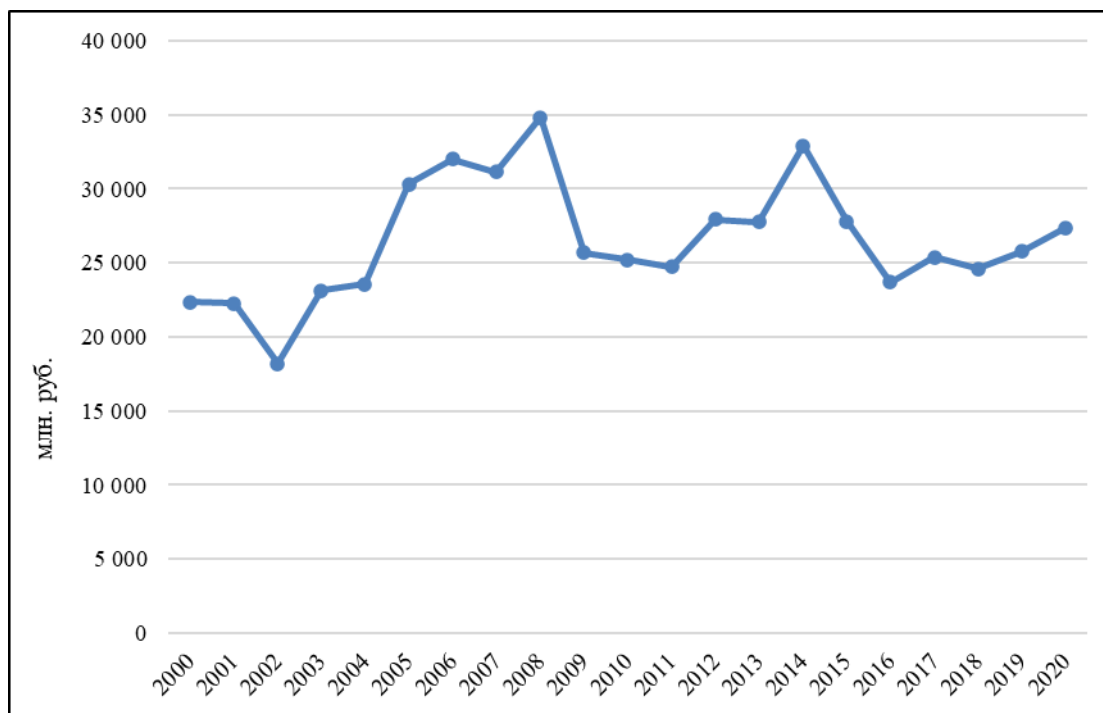


Рис. 5. / Fig. 5. Инвестиции в основной капитал на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов в России, 2000-2020 гг. (в ценах 2000 года) / Investments in fixed assets for environmental protection and rational use of natural resources in Russia, 2000-2020. (in 2000 prices)

Источник: / Source: построено автором по данным Росстата / built by the author according to Rosstat: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

То же справедливо и относительно текущих расходов на охрану окружающей среды, величина которых в ценах 2003 года в 2020 году соответствовала уровню 2007 года, а в 2003 году она превышала уровень 2007 года почти в 1,5 раза (источник: по данным Росстата <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>). Расходы явно понизились.

Таким образом, определение достаточности ресурса на экологические цели сохраняет свою высокую актуальность и требует научного метода разрешения, с учётом необходимого снижения выбросов по международным обязательствам, а также в части облегчения ассимиляционной нагрузки на природу.

Предположение, что инвестиции в охрану окружающей среды или текущие расходы тормозят экономический рост, для российской экономики не подтверждается эмпирическими данными (рисунок 6-7). Как видно по разбросу точек темпа роста ВВП и инвестиций (рисунок 6) и точкам темпа роста ВВП и расходов на охрану окружающей среды (рисунок 7) для значительного темпа были ситуации крупного выброса парниковых газов, как и малого выброса. То же самое очевидно и для малых темпов роста и даже для отрицательного темпа роста ВВП (рисунок 6-7).

Данный факт говорит о том, что связи между темпом роста ВВП и расходами по охране окружающей среды или инвестициями в фонды, работающими на экологию для российской экономики в период 2003-2020 гг. не обнаруживается.

Особо следует подчеркнуть, что не видна тормозящая темп роста ВВП роль расходов или инвестиций в охрану окружающей среды. Это не означает, что при дальнейшем наращении ресурсов на экологию всегда не возникает такого эффекта торможения. Он может обнаруживаться, видимо, при каких-то условиях, и сценариях политики декарбонизации. Но данный вопрос требует внимательного освещения – и в учётно-измерительной, и модельной плоскости.

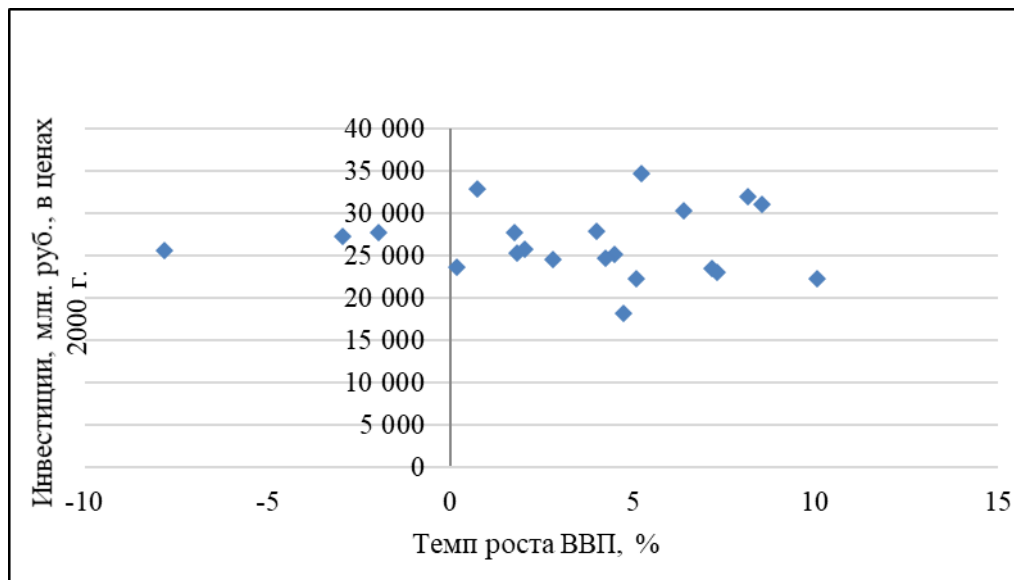


Рис. 6. / Fig. 6. Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, темп роста ВВП России, 2000-2020 гг. / Investments in fixed assets aimed at environmental protection and rational use of natural resources, the growth rate of Russia's GDP, 2000-2020

Источник: / Source: построено автором на основе данных Росстата / built by the author on the basis of Rosstat data: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

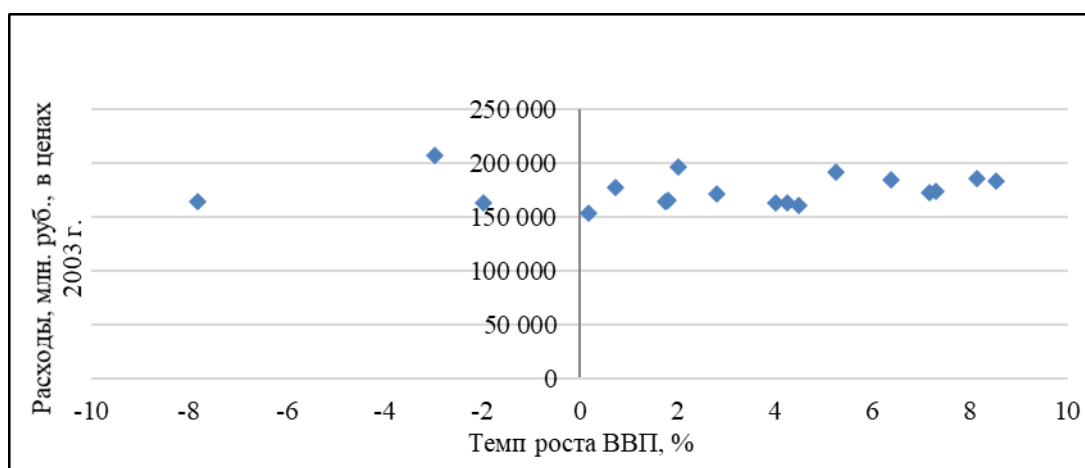


Рис. 7. / Fig. 7. Расходы на охрану окружающей среды и темп роста ВВП России, 2003-2020 гг. / Environmental protection expenditures and the growth rate of Russia's GDP, 2003-2020.

Источник: / Source: построено автором на основе данных Росстата / built by the author on the basis of Rosstat data: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194>.

Из проведенного анализа российской экономики видно, что при высоком темпе роста ВВП, большую величину ресурса удастся выделить на экологию, как по инвестициям, так и по текущим расходам на природоохранную деятельность. При этом отсутствует связь между темпом роста ВВП и величиной выбросов парниковых газов, но рост инвестиций на экологические цели и ВВП всё-таки происходил на изученном интервале вместе с ростом уровня загрязняющих выбросов. Поэтому рассмотренные позиции по изменению учётно-модельного подхода в теоретико-методологической части статьи, а также представленные виды политики декарбонизации, должны сводиться к не тормозящему рост эффекту. Во всяком случае, экологические инвестиции, создающие средства по нейтрализации отходов или новые технологии – составляют новые средства производства, работающие на экономический рост, причём нового качества. Именно такой подход следует принять при планировании политики декарбонизации и роста на перспективу.

Заключение

Проведенный анализ позволяет сделать следующие наиболее важные выводы.

Во-первых, политика декарбонизации не является панацеей в решении проблемы снижения загрязнений и предотвращения фатальных климатических изменений. Ограниченность методов регулирования загрязнений, сводимых к квотированию выбросов, налогам (штрафам), продаже прав на загрязнения порождает имманентную неопределённость ситуации. Они несовершенны, поскольку приводят к весьма сложной задаче распределения влияния и ресурса, а также могут приводить к монополизации прав на загрязнения, в случае эмиссии прав в виде своеобразных ценных бумаг. Поэтому притормозить рост объёма выбросов эти методы могут, но за счёт возникающих других негативных исходов. Указанные методы можно рассматривать как некие необходимые инструменты, при обязательном общем изменении вектора технологического развития в сторону безотходных технологий и специализированных систем очистки, либо нейтрализации парниковых газов. Ещё одним важнейшим направлением в политике декарбонизации может являться мировая программа лесопосадки, то есть, расширения зелёной массы, улавливающей углекислый газ для проведения фотосинтеза. Безусловно, одновременно под контроль должна быть взята и жёстко ограничена вырубка лесов со снижением применения деревянных конструкций в строительстве, бумаги, вытесняемой электронными носителями, а также производиться очистка океана и т.д.

Во-вторых, различные страны, применяющие свои стратегии декарбонизации, регулируемые рамочными условиями международных договоров, типа саммита в Глазго осенью 2021 года, нуждаются в систематизации действий по снижению выбросов. Без синхронизации усилий по технологическому и энергетическому переходу, обращая внимание, что разные страны по-разному технологически готовы к этим переходам, между ними возникнут конкурентные проблемы, затрудняющие решение основной задачи политики декарбонизации. Эти вопросы уже актуальны и рассматриваются в повестке дня.

В-третьих, существенно снимет многие проблемы загрязнений и парниковых газов успешная реализация программы по развитию термоядерной энергии, а также безуглеродного транспорта. Поскольку источник термоядерной энергии практически неиссякаем (дейтерий, тритий), то это полностью снимет проблему использования угля как наиболее грязного энергоносителя. С учётом очевидно ограниченного горизонта использования нефти и газа, данная энергетическая и технологическая альтернатива представляется выходом для человеческого общества. Поэтому следует выстраивать структуру инвестиций сегодня с учётом указанной перспективной задачи, выделяя ресурсы на решение задачи термоядерного синтеза и новых источников энергии и технологий.

В-четвёртых, в области экономических моделей, позволяющих оценить перспективы роста и декарбонизации, на взгляд автора, требует решения учётно-измерительная проблема. Как было показано, она сводится к противопоставлению экономического роста и загрязнений, акцентируя на том, что, как будто, инвестиции в снижение выбросов будут тормозить экономический рост. Однако подобная оценка не принимает во внимание, что экологические инвестиции связаны с созданием новой технологической базы, фондов, что работает не на

торможение роста, а на его поддержание, не говоря об улучшении параметров качества подобного роста.

В-пятых, имеющаяся российская статистика подтверждает, что, несмотря на увеличение инвестиций в экологию, тем не менее, уровень выбросов парниковых газов всё-таки возрастал. Тем самым увеличение ВВП сопровождается увеличением загрязнений. Вероятное торможение динамики загрязнений, при всей полезности, не умаляет общей возрастающей их величины. С учётом инерции влияния уже накопленного объёма загрязнений, негативные исходы в области климатических изменений возможны и даже в настоящее время проявляются все очевиднее, требуя решения задач по адаптации к ним. Этот аспект требует также затрат, инвестиций. В связи с чем актуализируется весьма сложная, в силу своей неопределённости решения, задача распределения текущего ресурса между адаптацией, снижением величины загрязнений, технологическим и энергетическим переходом.

Таким образом, политику декарбонизации необходимо представлять так, чтобы не рассматривать её как тормозящую рост и социально-экономическое развитие, а как включённую в качестве условия его обеспечения. Элементы такого представления и были рассмотрены в настоящей статье.

Литература / References

1. Моисеев, Н.Н. (2001), *Универсум. Информация. Общество, Устойчивый мир*, М., 200 с. [Moiseev, N.N. (2001), *Universum. Information. Society, Sustainable world*, М., 200 p.].
2. Порфирьев, Б.Н. (2020а), “Перспективы экономического роста в России”, *Вестник Российской академии наук*, т. 90, № 3, с. 234-250. [Porfiriev, B.N. (2020a), “Prospects for economic growth in Russia”, *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, vol. 90, no. 3, pp. 234-250].
3. Порфирьев, Б.Н. (2020б), “Повышение эффективности обращения с отходами производства и потребления”, *Проблемы прогнозирования*, № 1 (178), с. 123-125. [Porfiriev, B.N. (2020b), “Improving the efficiency of production and consumption waste management”, *Forecasting problems*, no. 1 (178), pp. 123-125].
4. Сухарев, О.С. (2015), *Экономический рост, институты и технологии*, издание второе, переработанное, Финансы и статистика, М., 464 с. [Sukharev, O.S. (2015), *Economic growth, institutions and technologies*, second edition, revised, Finance and statistics, М., 464 p.].
5. Сухарев, О.С. (2016), *Экономика глобального эксцесса: институты, финансы, развитие, политика*, Ленанд, М., 512 с. [Sukharev, O.S. (2016), *The economy of global kurtosis*, Lenand, М., 512 p.].
6. Таллок, Г. (2011), *Общественные блага, перераспределение и поиск ренты*, Издательство института Гайдара, М., 224 с. [Tullock, G. (2011), *Public goods, redistribution and rent seeking*, Gaidar Institute Publishing House, Moscow, 224 p.].
7. Цветков, В.А. (2021), “Социально-экономические итоги развития России в 2020 году: динамика ключевых показателей и перспективы развития”, *Проблемы рыночной экономики*, № 1, с. 6-23. [Tsvetkov, V.A. (2021), “Socio-economic results of Russia's development in 2020: dynamics of key indicators and development prospects”, *Market economy problems*, no. 1, pp. 6-23].
8. Цветков, В.А. (2020), “Проблемы регионального масштаба и мудрость государственного управления”, *Проблемы экономики и юридической практики*, т. 16, № 3, с. 16-19. [Tsvetkov, V.A. (2020), “Regional Problems and the Wisdom of Public Administration”, *Problems of Economics and Legal Practice*, vol. 16, no. 3, pp. 16-19].
9. D'Amato, D. and Korhonen, J. (2021), “Integrating the green economy, circular economy and bioeconomy in a strategic sustainability framework”, *Ecological Economics*, vol. 188, 107143.
10. Halkos, G., Moll de Alba, J. and Todorov, V. (2021), “Economies' inclusive and green industrial performance: An evidence based proposed index”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 279, 123516, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123516>.
11. Li, X., Ozturk, I., Majeed, M.T., Hafeez, M. and Ullah, S. (2021), “Considering the asymmetric effect of financial deepening on environmental quality in BRICS economies: Policy

options for the green economy”, *Journal of Cleaner Production*, vol. 331, 129909, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129909>.

12. Mealy, P. and Teytelboym, A. (2020), “Economic complexity and the green economy”, *Research Policy*, 103948, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2020.103948>.

13. Merino-Saum, A., Baldi, M.G., Gunderson, I. and Oberle, B. (2018), “Articulating natural resources and sustainable development goals through green economy indicators: A systematic analysis”, *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 139, pp. 90-103, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2018.07.007>.

14. Norouzi, N., Fani, M. and Talebi, S., (2022), “Green tax as a path to greener economy: A game theory approach on energy and final goods in Iran”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, vol. 156, 111968, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111968>.

15. Ridzuan, S. (2019), “Inequality and the environmental Kuznets curve”, *Journal of Cleaner*, vol. 228, pp. 1472-1481.

Об авторе

Сухарев Олег Сергеевич, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник, Институт экономики Российской академии наук, Москва.

About author

Oleg S. Sukharev, Doctor of Sci. (Econ.), Professor, Principal Researcher, Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences, Moscow.