

Интернет-журнал «Отходы и ресурсы» <https://resources.today>  
Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling

2022, Том 9, № 4 / 2022, Vol 9, No 4 <https://resources.today/issue-4-2022.html>

URL статьи: <https://resources.today/PDF/01ECOR422.pdf>

DOI: 10.15862/01ECOR422 (<https://doi.org/10.15862/01ECOR422>)

**Ссылка для цитирования этой статьи:**

Тимофеев, Г. П. Глобальные тренды и проблемы достижения углеродной нейтральности / Г. П. Тимофеев, П. Л. Подколзин, Д. Е. Гладилин // Отходы и ресурсы. — 2022. — Т. 9. — № 4. — URL: <https://resources.today/PDF/01ECOR422.pdf> DOI: 10.15862/01ECOR422

**For citation:**

Timofeev G.P., Podkolzin P.L., Gladilin D.E. Global trends and challenges of achieving carbon neutrality. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2022; 9(4): 01ECOR422. Available at: <https://resources.today/PDF/01ECOR422.pdf>. (In Russ., abstract in Eng.) DOI: 10.15862/01ECOR422

**Тимофеев Геннадий Павлович**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия  
Доцент кафедры «Охраны труда и окружающей среды»  
Кандидат технических наук  
E-mail: w261286@yandex.ru  
РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=679339](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=679339)

**Подколзин Павел Леонидович**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия  
Студент  
E-mail: pawel.podkolzin1999@gmail.com

**Гладилин Даниил Евгеньевич**

ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия  
Студент  
E-mail: danilglados@gmail.com

## Глобальные тренды и проблемы достижения углеродной нейтральности

**Аннотация.** Рассмотрена актуальность решения проблемы достижения глобальной углеродной нейтральности, выявлены основные факторы, усиливающие парниковый эффект. К концу 20 века осознание экологических проблем, подталкиваемое масштабными природными катаклизмами и, в целом, изменением климата, привело к формированию точки зрения с опорой на экологизм. Ярким проявлением этого явилось формирование концепции устойчивого развития в рамках ООН и активного ее продвижения по странам мира. Сформулированы и рассмотрены основные проблемы достижения углеродной нейтральности, среди которых можно выделить: различия экономического развития стран и их природно-климатические условия, отсутствие единой мировой концепции достижения углеродной нейтральности, и различия в законодательстве отдельных стран. Было установлено, что в рамках наметившейся тенденции важным трендом является формирования группой стран политики, направленной на снижение «углеродного следа». Авторами рассмотрены некоторые нормативные акты, нацеленные на различные аспекты устойчивого роста и энергоэффективности, различные инструменты достижения углеродной нейтральности в рамках законодательства ЕС «Зеленый курс». Было установлено, что среди основных трендов современного общества в области достижения углеродной нейтральности, можно выделить инновационную и инвестиционную деятельность в области развития возобновляемых источников энергии, переход на

экологически чистый транспорт, повышение энергоэффективности зданий и сооружений, внедрение технологий замкнутого цикла, повышение способности лесов, почв, водно-болотных угодий и торфяников, океанов и водоемов выступать в качестве поглотителей и накопителей углерода, а также разработка экономических инструментов и механизмов. Также был сделан вывод о том, что достижение углеродной нейтральности может способствовать повышению конкурентоспособности развитых стран и ухудшению экономического развития развивающихся.

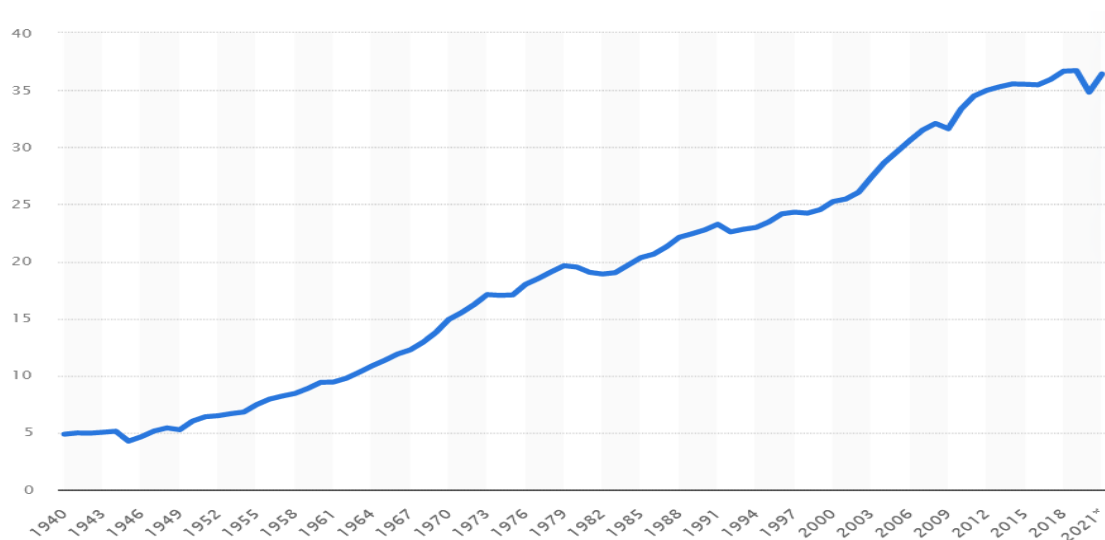
**Ключевые слова:** парниковый газ; глобальное потепление; углеродная нейтральность; механизм корректировки углеродных границ; система торговли выбросами; аспекты устойчивого роста; энергоэффективность; технологии замкнутого цикла

## Введение

Развитие человечества на протяжении последних веков происходило как экстенсивно, так и интенсивно, в разной степени сочетая факторы двух групп. Однако, постоянным оставался факт негативного воздействия на окружающую среду, причем характер влияния имеет тенденцию к росту.

По оценке Межправительственной группы экспертов по изменению климата, начиная с 1970-х годов в мире наблюдается глобальное изменение климатических условий, которое проявляется в росте температуры и связано с увеличением концентрации парниковых газов в атмосфере. По состоянию на 2020 г. глобальная средняя приземная температура воздуха на 1,1 градуса Цельсия превысила доиндустриальный уровень 1850–1900 годов. Наблюдаемое в настоящее время и ожидаемое в перспективе изменение климата сопряжено с повсеместными и необратимыми последствиями для антропогенных и естественных систем, а также несет риски обеспечения безопасности и устойчивого развития<sup>1</sup>.

На рисунке 1 представлена динамика ежегодных выбросов CO<sub>2</sub> по всему миру с 1940 г. по 2020 г., млрд тонн<sup>2</sup>.



**Рисунок 1.** Динамика ежегодных выбросов CO<sub>2</sub> по всему миру с 1940 г. по 2020 г., млрд тонн

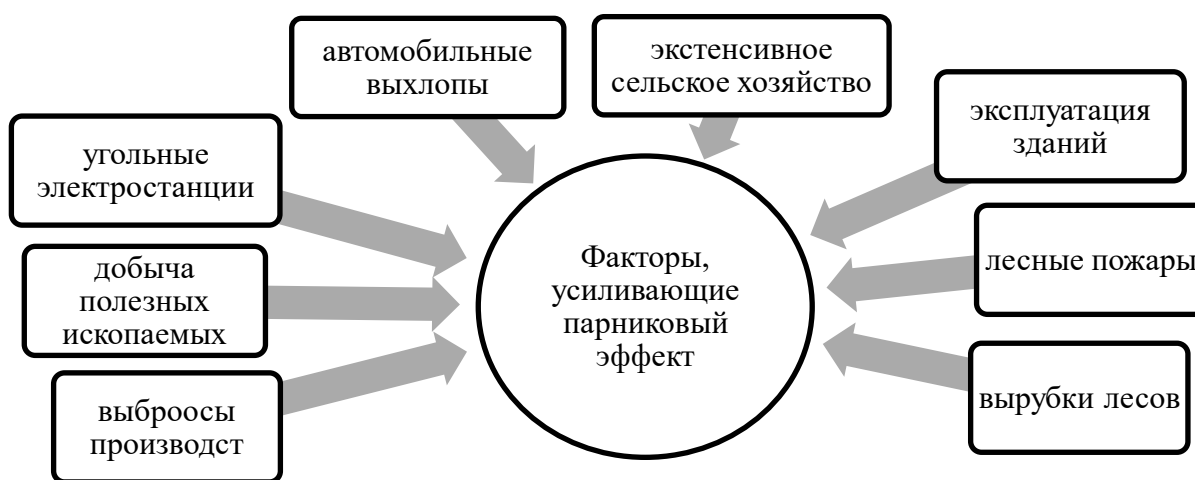
<sup>1</sup> Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.10.2021 г. № 3052-р.

<sup>2</sup> Global carbon atlas. <http://globalcarbonatlas.org/ru/CO2-emissions>.

Устойчивая тенденция роста свидетельствует о том, что в дальнейшем рост будет продолжаться и, без активного вмешательства мирового сообщества, планету может ожидать гибель.

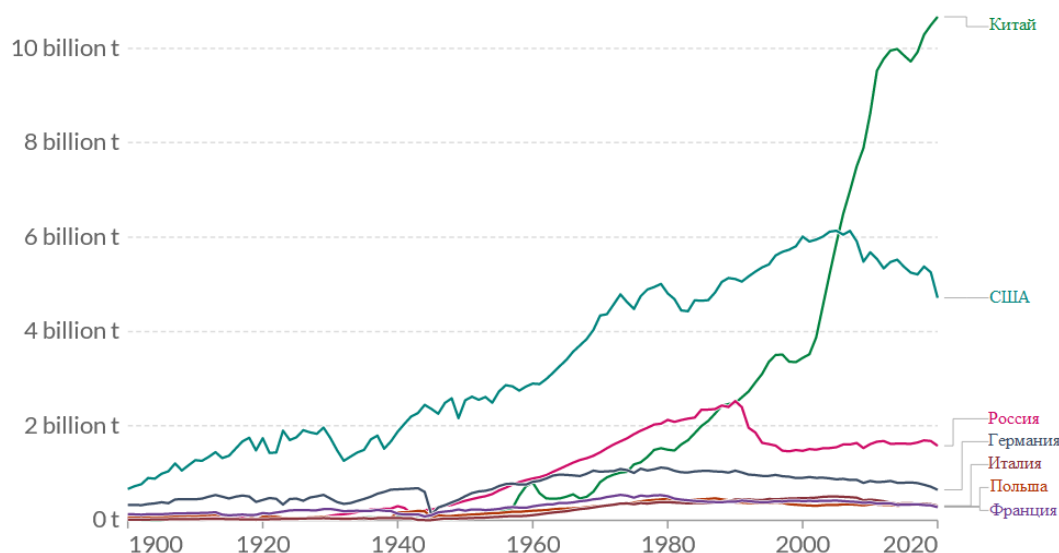
Глобальное изменение климата уже в наши дни приводит к разнообразным физическим, социально-экономическим и гуманитарным последствиям.

На рисунке 2 представлены факторы, усиливающие парниковый эффект. Все эти факторы являются непосредственным атрибутом экономического развития. В результате антропогенной деятельности произошло существенное увеличение концентрации парниковых газов в атмосфере, что усилило естественный парниковый эффект, повлекший дополнительное потепление поверхности и атмосферы Земли и неблагоприятное воздействие на экосистемы и человечество.



**Рисунок 2.** Факторы, усиливающие парниковый эффект (составлено автором на основе [1; 2])

Наибольший парниковый эффект вызывает сжигание топлива, его добыча и транспортировка, производство сырья (цемент, сталь и другие металлы), пищевая промышленность, захоронение и сжигание отходов. На них приходится примерно 70 % всех глобальных антропогенных выбросов.



**Рисунок 3.** Динамика ежегодных выбросов парниковых газов в некоторых странах мира

По оценке Программы ООН по окружающей среде основной вклад в увеличение выбросов парниковых газов вносят развивающиеся страны, выбросы которых по сравнению с 1990 г. увеличились в 2–4 раза<sup>3</sup>.

Наиболее значимый вклад в глобальные антропогенные выбросы парниковых газов вносят КНР, США, ЕС, Индия, Российская Федерация, Япония, Бразилия и Индонезия (рис. 3).

Вклад каждого из остальных эмитентов не превышает 2 % глобальной эмиссии, но суммарно на их долю приходится 43 % глобальной эмиссии.

## Материалы и методы

В качестве методов исследования использовались общенаучные методы исследования: анализ, синтез, индукция и дедукция, графический метод.

Исследование отталкивается от трудов отечественных и зарубежных ученых, которые рассматривали: характеристики нарастающих негативных экологических последствий, вызванных усилением парникового эффекта [1] влияния парникового эффекта на состояние биосферы [2; 3], рыночные механизмы достижения углеродной нейтральности [4–7], а также тренды и проблемы достижения углеродной нейтральности [8–10].

## Исследование

Необходимо отметить, что несмотря на важность решения проблемы снижения выбросов парниковых газов и достижения углеродной нейтральности, существует ряд проблем, препятствующих этому.

Можно выделить основные проблемы достижения углеродной нейтральности, которые представлены на рисунке 4. Следует отметить, что ряд авторов и экспертов выделяют большее или меньшее число факторов, однако приведенные на рисунке являются основными, а различия в количестве обусловлено глубиной деления или, напротив, объединения.

Различный уровень экономического развития стран обуславливает различия в стремлениях и намерениях, а также осознания проблемы воздействия углерода на планету. Прежде всего, экономически развитые страны с высоким уровнем жизни выказывают обеспокоенность изменениями климата. При этом, в научном сообществе нет единого мнения о причинах изменения климата, что также оказывает негативное влияние на солидарность и развитие кооперации в деле снижения углеродного воздействия на природу. К тому же, страны, в которых отмечается наибольшее загрязнение в настоящее время проходят процесс индустриализации, экономического и демографического роста, что показано на рисунке 5<sup>4</sup>. Бордовый цвет характеризует наибольшее превышение загрязнения, в основном это государства Азии и Северной Африки. Таким образом, ряд политических деятелей в популистских интересах указывает на зеленую повестку как на элемент конкурентной борьбы, фактор сдерживания развития.

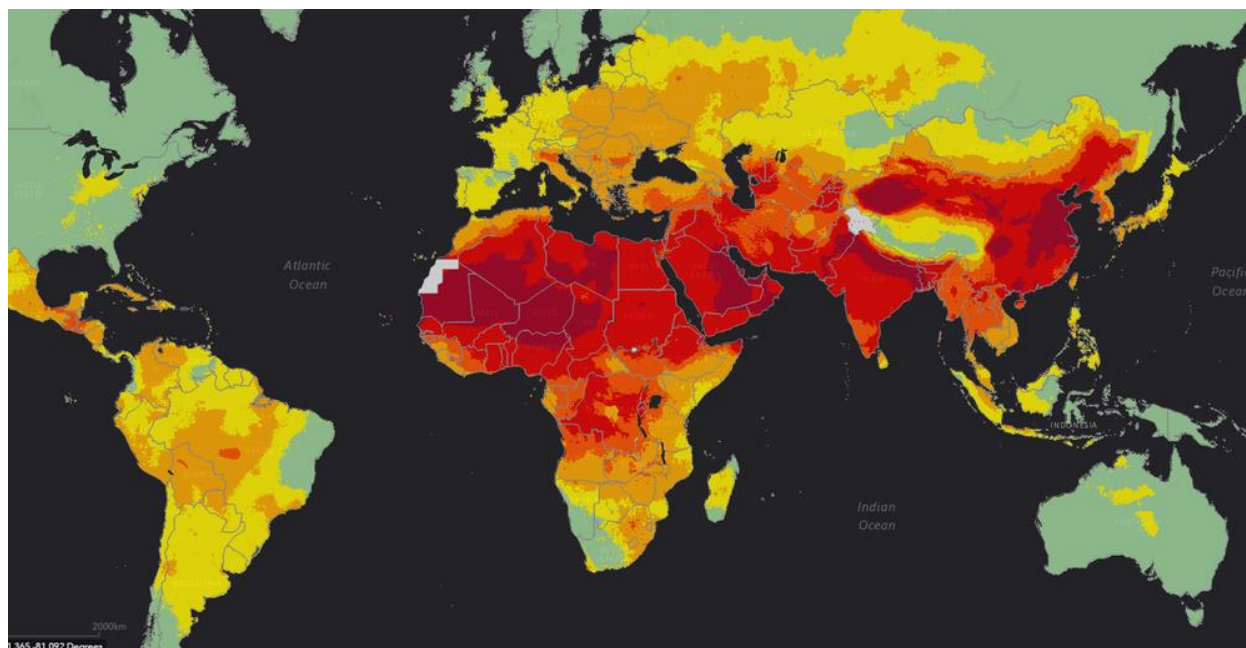
В итоге, странами с сильными демографическими, социальными, экономическими, а, соответственно, и политическими проблемами, проблема формирования углеродной нейтральности не является приоритетной.

<sup>3</sup> Официальный сайт Программы ООН по окружающей среде <https://www.un.org/ru/ga/unep/>.

<sup>4</sup> <https://businessviews.com.ua/ru/studies/id/zagryaznenie-vozduha-pravda-ili-vymysel-1541/>.



*Рисунок 4. Основные проблемы достижения углеродной нейтральности (разработано автором)*



*Рисунок 5. Карта мира с указанием регионов с наибольшим превышением нормы загрязнения воздуха*

В то же время, государства Европы и Северной Америки обладают техническим и технологическим превосходством, более высоким уровнем жизни и относительно низкой социальной напряженностью. В связи с этим в этих странах жизнь идет не по принципу «одним

днем», а формируется стратегия развития на длительный период, что и обусловило акцентирование внимания на средне- и долгосрочную перспективу изменения окружающей среды и, как следствие, возникновение проблемы достижения углеродной нейтральности.

В итоге, изначально разные насущные проблемы (стартовые условия) привели к разногласиям как в формировании глобальной повестки охраны природы, так и ее реализации на национальном уровне.

Еще одним важным фактором сдерживания развития глобальной политики углеродной нейтральности уровень развития технологий и соответствующей техники. Многие страны не готовы тратить деньги на разработку технологий, позволяющие снизить или улавливать выбросы парниковых газов. А в некоторых, которые занялись ими, полученные технологии оказываются экономически неэффективными, из-за чего тормозится их внедрение в хозяйственную деятельность.

Отсутствие технологий у одних стран приводит к необходимости приобретения их у других, тем самым и так делая их внешнеторговый баланс отрицательным и усиливая зависимость в будущем (послепродажное обслуживание и т. п.).

Рядом политиков и экономистов национального и мирового уровня высказывается мнение (не отрицая отрицательных последствий воздействия экономического развития на природу) остремлении стран Европы, США, Канады и т. д. усилить свои конкурентные позиции, ограничить рост потенциальных конкурентов и т. д. Данный взгляд имеет под собой основания, однако проблема формирования углеродной нейтральности требует безотлагательного решения.

К тому же международные декларации, которые показывают только намерения, либо не учитываются на национальном уровне, либо отводят им формальные основания. Таким образом, преимущественно на национальном уровне наблюдается значительная дифференциация и необязательность в исполнении.

Единой концепции достижения углеродной нейтральности не существует, а глобальное потепление относится проблемам общемировым, виду чего решение данной проблемы невозможно силами отдельных стран, требуется вовлеченность в данный процесс всех стран Мира.

Также надо учитывать, что в разных странах страны отличаются своим географическим положением, а вследствие чего, наличием или отсутствием территорий, ископаемого топлива, лесных ресурсов — основными факторами достижения углеродной нейтральности.

Этим также объясняется различная заинтересованность стран в процессе достижения углеродной нейтральности. Переход к низкоуглеродной экономике приведет к значительной трансформации структуры мировой и национальных экономик, будет способствовать усилению позиций уже экономически развитых и передовых стран и дальнейшему ослаблению других. При отсутствии природных энергетических ресурсов, странам выгодно внедрять ВИЭ, чтобы не зависеть от импорта энергоресурсов, в тоже время: там, где эти ресурсы имеются — они являются источником формирования бюджета стран и отказ от их экспорта сильно может повлиять на уровень развития страны.

Так, представленная на рисунке структура экспорта за 2016 г. (рис. 6)<sup>5</sup> показывает, что ряд стран мира, в т. ч. и Россия, преимущественно экспортирует углеводородное сырье

---

<sup>5</sup> <https://www.businessinsider.com/this-map-shows-every-countrys-major-export-2016-4>.

(Казахстан, страны Ближнего Востока и Северной Африки, севера Южной Америки и Океании — нефть, газ, нефтегазопродукты; Австралия — уголь).

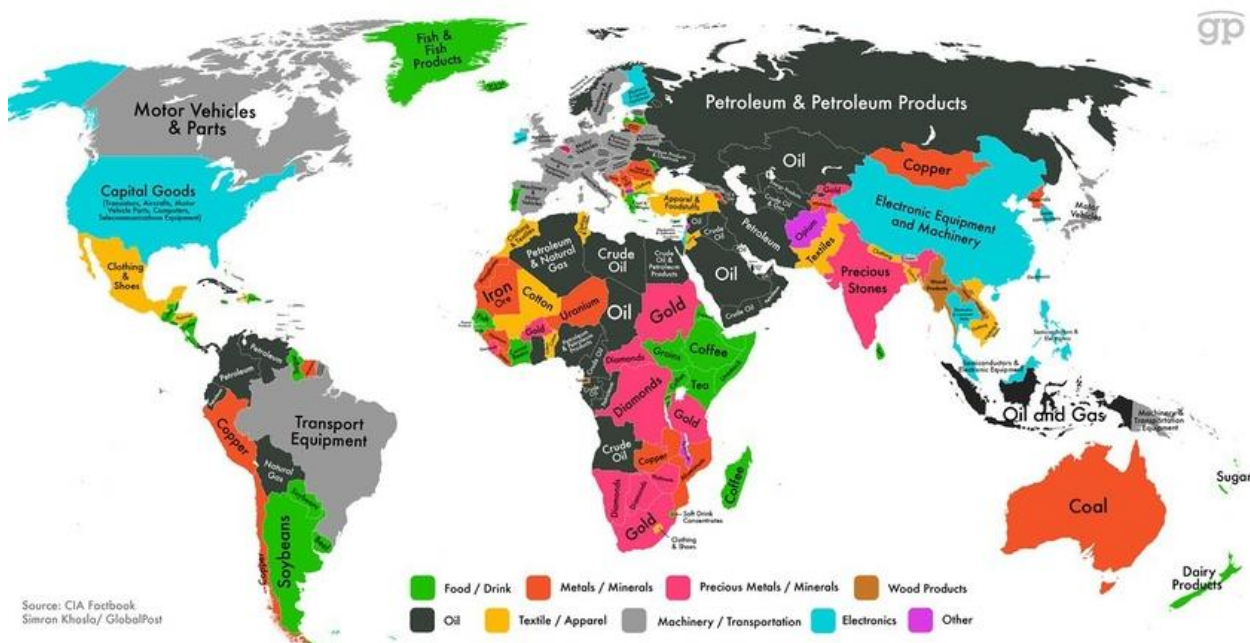


Рисунок 6. Карта Мира с указанием структуры экспорта за 2016 г.

Другие страны являются потребителями углеводородного сырья. Поэтому отказ (хоть и постепенный, но все равно, как заявлено в ЕС, достаточно быстрый) от углеводородов, с одной стороны вызывает сомнения в реализуемости, с другой, определенную настороженность стран-производителей ресурсов (потребителей тоже).

Таким образом, при решении глобальной проблемы достижения углеродной нейтральности, необходимо учитывать интересы всех стран, разрабатывать законодательство и общую концепцию, способствующих к стремлению стран к достижению углеродной нейтральности, а также стремиться к кооперации в области экономически эффективных технологий.

В настоящее время, среди ряда стран предприняты мероприятия, направленные на снижение выбросов углекислого газа с целью достижения углеродной нейтральности.

В качестве национального вклада в глобальное реагирование на угрозу изменения климата страны заявляют целевые показатели ограничения выбросов парниковых газов. При этом более 60 стран заявили о цели достижения баланса между антропогенными выбросами парниковых газов и их поглощением к 2050–2060 годам и ранее (Великобритания, государства-члены ЕС, США, КНР, Япония и др.).

По оценкам Всемирного банка, по состоянию на 1 апреля 2021 г. специальными мерами регулирования охвачено порядка 21 % мировых эмиссий парниковых газов. Основными формами регулирования являются системы квотирования выбросов парниковых газов и системы углеродных налогов и сборов, в отдельных странах отмечаются также смешанные формы регулирования на национальном и региональном уровнях.

За последние десять лет в ЕС был принят масштабный набор нормативных актов, нацеленных на различные аспекты устойчивого роста и энергоэффективности. Обзор некоторых из них представлен в таблице 1 [11].

Таблица 1

**Примеры нормативных актов, нацеленных на различные аспекты устойчивого роста и энергоэффективности**

Постановление/ Директива	Описание
Директива об энергоэффективности	Предписывает снижение первичного и конечного энергопотребления на уровне ЕС в целом к 2020 г. на 20 % и к 2030 г. на 32,5 % по сравнению со базовым сценарием прогноза 2007 г.; документ не устанавливает жестких целей на национальном уровне, однако страны-члены обязаны заявить интегрированные 10-летние национальные планы в области энергетики и климата, указав в них национальные вклады и цели на 2030 г., а также список мероприятий по их достижению.
Постановление об энергетической маркировке	Ввело наглядную систему энергомаркировки (по шкале от А до G) для ряда потребительских и коммерческих устройств с обязательной сертификацией для их производителей; шкала со временем подвергается пересмотру с точки зрения ужесточения требований для каждой отметки.
Директива об экодизайне	Устанавливает минимальные требования по энергоэффективности и пригодности к ремонту и утилизации, применяемые ко всем энергопотребляющим продуктам, реализуемым для применения в быту, коммерческой деятельности и промышленности, за исключением транспорта. Дополняет Постановление об энергетической маркировке.
Директива о возобновляемых источниках энергии	Устанавливает жесткие цели по доле ВИЭ в совокупном конечном энергопотреблении ЕС не ниже 20 % в 2020 г. и не ниже 32 % в 2030 г., а также по доле ВИЭ в совокупном энергопотреблении транспортной отрасли каждой страны-члена не ниже 10 % в 2020 г.
Директива об энергетических показателях зданий	Обязывает страны-члены: составить четкие долгосрочные стратегии по реновации зданий с целью их декарбонизации; установить оптимальные с точки зрения затратности минимальные требования к энергопоказателям всех вновь вводимых в эксплуатацию зданий. Кроме того, все новые здания начиная с 31 декабря 2020 г. обязаны соответствовать критериям т. н. «почти нулевой энергозатратности» (nearly zero-energy buildings; NZEB), а все новые общественные здания ещё с 31 декабря 2018 г.; был также введен и ряд иных мер. Дополняется Директивой об энергоэффективности.

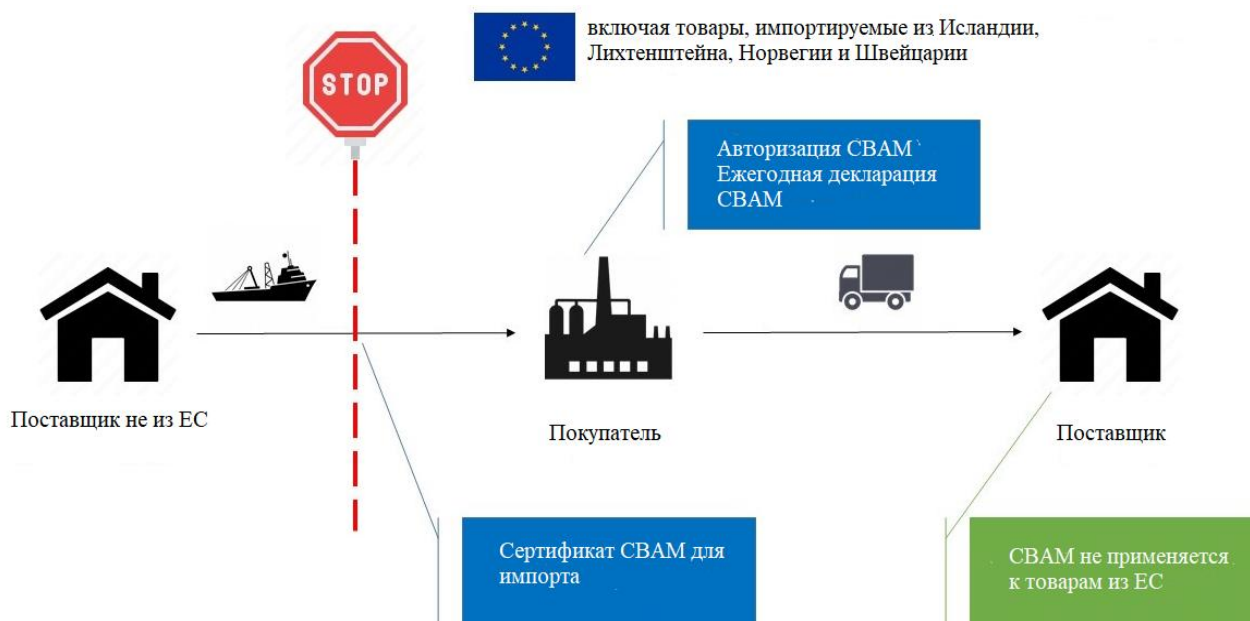
В рамках законодательства ЕС «Зеленый курс» были предложены различные инструменты достижения углеродной нейтральности (рис. 7) [4–7].



*Рисунок 7. Налоговые инструменты достижения углеродной нейтральности в рамках «Зеленый курс» Евросоюза*



Механизм корректировки углеродных границ (СВАМ), который должен работать рука об руку со схемой торговли выбросами ЕС (ETS) для предотвращения утечки углерода. СВАМ — это пограничный сбор, который гарантирует, что импортируемые промышленные товары облагаются той же ценой на выбросы углерода, что и отечественные производители. Механизм СВАМ приведен на рисунке 8<sup>6</sup>.



**Рисунок 8.** Механизм корректировки углеродных границ

Ожидается, что отчетность по ввозимой продукции будет запущена уже с 2023 г., но платежи за такую продукцию начнутся не ранее 2026 г. [5].

СВАМ ЕС с 2026 г. будет охватывать импорт следующих товаров, поскольку они имеют как высокие выбросы, так и риск утечки CO<sub>2</sub>:

- цемент;
- железо и сталь;
- алюминий;
- удобрения;
- электроэнергия.

На рисунке 9 представлен размер углеродного налога в отдельных странах в 2020 г. \$ за тонну<sup>7</sup>.

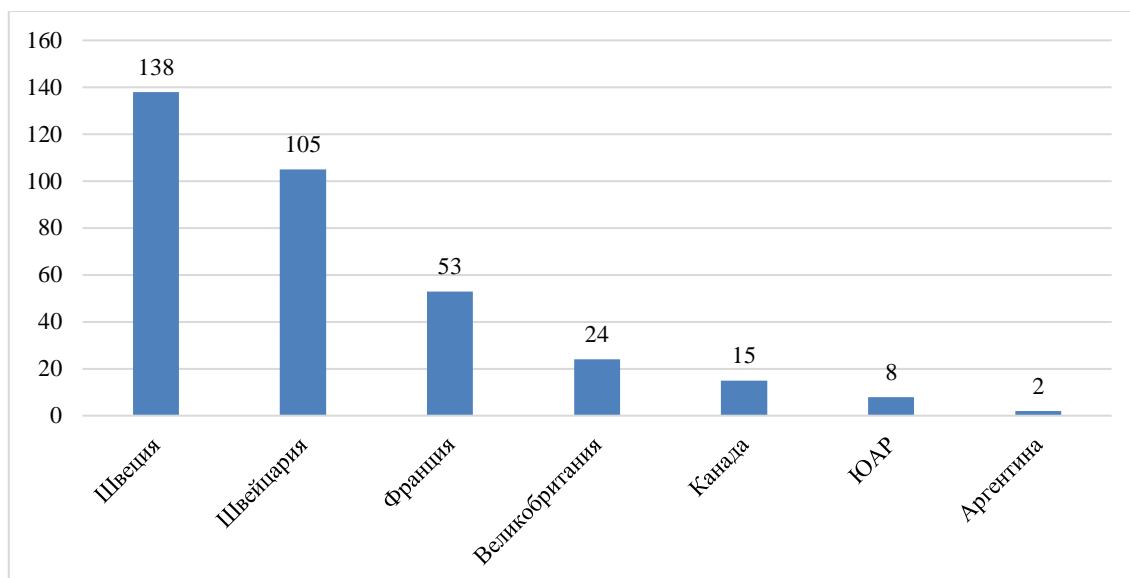
Наибольшая сумма углеродного налога в Швеции — 138\$ за тонну выбросов, в Швейцарии — 105\$, наименьший — в Аргентине — всего 2\$ (по курсу на 17 ноября 2020 г.).

На рисунке 10 представлена структура углеродного налога по некоторым странам, € млн<sup>8</sup>.

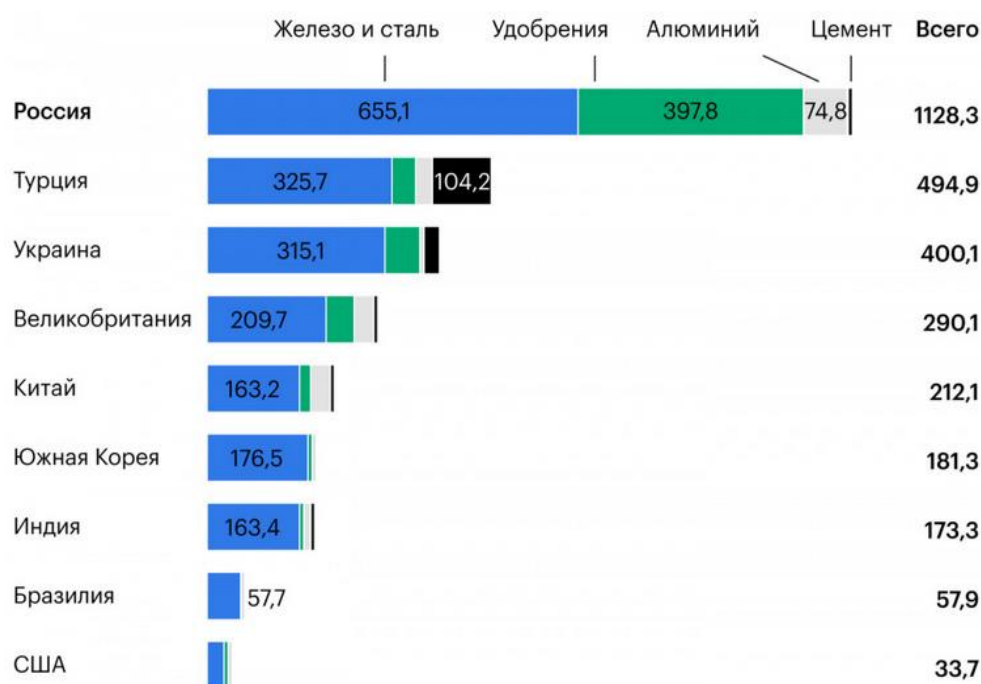
<sup>6</sup> <https://climataalk.org/2021/09/27/european-union-carbon-border-adjustment-mechanism/>.

<sup>7</sup> <https://conomy.ru/analysis/articles/374>.

<sup>8</sup> <https://www.rbc.ru/economics/26/07/2021/60fac8469a7947d1f4871b47>.



**Рисунок 9.** Размер углеродного налога в отдельных странах в 2020 г., \$ за тонну выбросов



**Рисунок 10.** Структура углеродного налога по некоторым странам, € млн

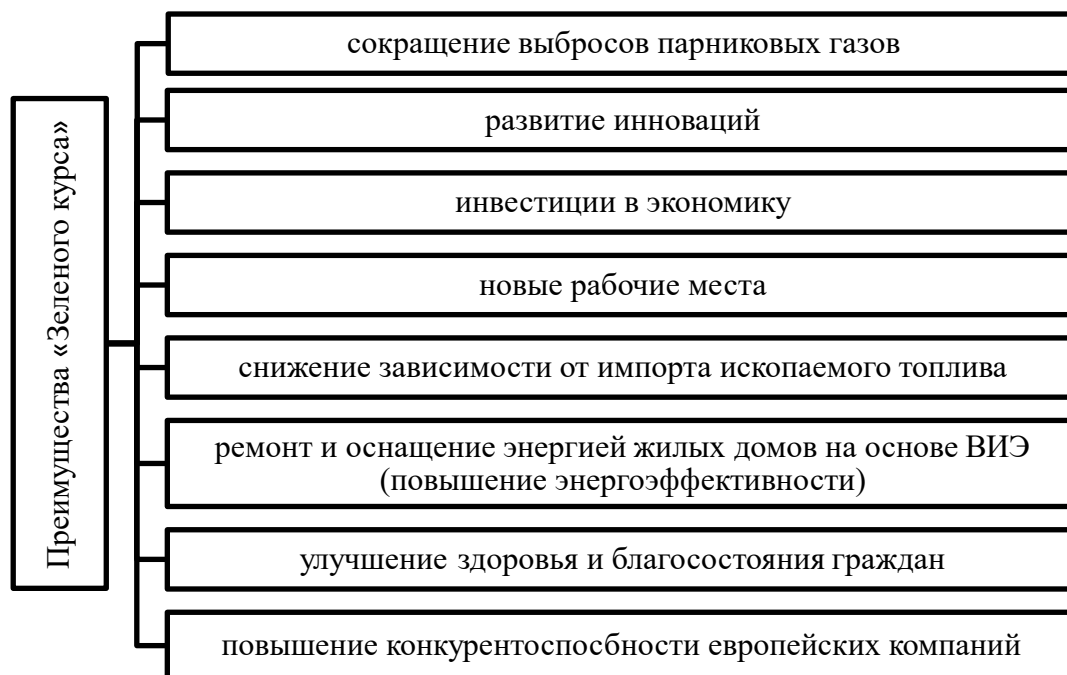
Приведение финансовых потоков в соответствие с траекторией в направлении развития, характеризующегося низким уровнем выбросов и сопротивляемостью к изменению климата, является одной из 3 глобальных целей Парижского соглашения.

В этой связи все большее распространение приобретают механизмы устойчивого развития, в том числе «зеленого» финансирования, которые ориентированы на принципы экологической, социальной и управленческой ответственности.

Развитие инструментов и механизмов обеспечения глобальной углеродной нейтральности будет способствовать обеспечению ряда преимуществ (рис. 11).

Среди основных трендов современного общества в области достижения углеродной нейтральности, можно выделить инновационную и инвестиционную деятельность в области развития возобновляемых источников энергии, переход на экологически чистый транспорт,

повышение энергоэффективности зданий и сооружений, внедрение технологий замкнутого цикла, повышение способности лесов, почв, водно-болотных угодий и торфяников, океанов и водоемов выступать в качестве поглотителей и накопителей углерода [8–10]



*Рисунок 11. Преимущества европейского «Зеленого курса» для стран ЕС*

### Выводы

Экономические инструменты и механизмы в основе низкоуглеродной экономики позволят стимулировать экономический рост и создание рабочих мест, ускорить переход на экологически чистую энергию, повысить долгосрочную конкурентоспособность и сыграть важную роль в «зеленом» восстановлении планеты.

Однако, несмотря на активные действия ЕС по достижению углеродной нейтральности, основными инструментами являются, в основном, экономические инструменты, которые приводят к повышению конкурентоспособности стран ЕС, не способствуя достижению глобальной углеродной нейтральности. Данные механизмы могут повлиять на снижение экономического роста в странах, не имеющих экономически эффективных технологий в области снижения и улавливания парниковых газов. В результате, эти страны оказываются в более худшем положении в условиях трансформации международной торговли в соответствии с новейшими экологическими требованиями.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мясков А.В. Основы экономики предотвращения экологических кризисов, зарождающихся в результате развития парникового эффекта в атмосфере земли / Мясков А.В., Попов С.М. // Известия Уральского государственного горного университета. 2019. № 4(56). С. 153–160. — URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_41863672\\_36506936.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_41863672_36506936.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
2. Чомаева М.Н. Оценка влияния парникового эффекта на состояние биосферы / Чомаева М.Н., Узденова Х.И., Салпагарова З.И. // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 4–1(67). С. 6–9. — URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48490358\\_10955483.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48490358_10955483.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
3. Щербань А.В. Парниковый эффект и его воздействие на окружающую среду / Щербань А.В. // Экономика и экология территориальных образований. 2021. Т. 5. № 2. С. 59–65. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_46153310\\_95756204.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46153310_95756204.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
4. Буквич Р.М. Парниковый эффект и рыночные механизмы киотского протокола / Буквич Р.М., Петрович Д.Р. // Вестник НГИЭИ. 2017. № 1(68). С. 139–158. — URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_28089285\\_99944741.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_28089285_99944741.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
5. Александрова Ж.П. Достижение углеродной нейтральности путем внедрения инструментов налогообложения / Александрова Ж.П., Кат С.А. // Chronos. 2021. Т. 6. № 12(62). С. 58–61. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_47395959\\_75147225.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47395959_75147225.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
6. Беликова С.С. Восток и запад: глобальные вызовы на пути достижения углеродной нейтральности / Беликова С.С., Беликов А.В. // Управление. 2022. Т. 10. № 2. С. 5–13. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48704779\\_49667184.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48704779_49667184.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
7. Кенесова Ж. Пограничный корректирующий углеродный механизм евросоюза как мера перехода к углеродной нейтральности / Кенесова Ж. // Государственное управление и государственная служба. 2022. № 1(80). С. 31–42. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48377220\\_48126351.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48377220_48126351.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
8. Попова Е.В. «Зеленая» трансформация бизнеса: в поисках устойчивых преимуществ / Попова Е.В. // Актуальные проблемы экономики и управления. 2021. № 1(29). С. 87–90. — URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_44952408\\_50493905.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44952408_50493905.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
9. Белов В.Б. Европейская зеленая сделка / Белов В.Б. // Европейский Союз: факты и комментарии. 2020. № 99. С. 33–39. — URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_42756763\\_71458566.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_42756763_71458566.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).

10. Стрежнева М.В. Финансовые аспекты «Европейской зеленой сделки» / Стрежнева М.В. // Анализ и прогноз. Журнал ИМЭМО РАН. 2021. № 4. С. 13–23. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_47425208\\_38404824.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_47425208_38404824.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
11. Ланьшина Т.А. Переход крупнейших экономик мира к углеродной нейтральности: сферы потенциального сотрудничества с Россией / Ланьшина Т.А., Логинова А.Д., Стоянов Д.Е. // Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика. 2021. Т. 16. № 4. С. 98–125. URL: [https://www.elibrary.ru/download/elibrary\\_48045367\\_63102090.pdf](https://www.elibrary.ru/download/elibrary_48045367_63102090.pdf) (дата обращения: 20.08.2022).
12. Kirilchuk I.O. Special aspects of assessing hazard to public health while monitoring the negative impact of solid municipal waste landfills. Kirilchuk I.O., Besedin A.V., Timofeev G.P., Iordanova A.V. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019th International Symposium on Earth Sciences: History, Contemporary Issues and Prospects. — 2019. — С. 012033.

**Timofeev Gennadi Pavlovich**

Southwest State University, Kursk, Russia

E-mail: w261286@yandex.ru

РИНЦ: [https://elibrary.ru/author\\_profile.asp?id=679339](https://elibrary.ru/author_profile.asp?id=679339)

**Podkolzin Pavel Leonidovich**

Southwest State University, Kursk, Russia

E-mail: pawel.podkolzin1999@gmail.com

**Gladilin Danil Evgen'evich**

Southwest State University, Kursk, Russia

E-mail: danilglados@gmail.com

## Global trends and challenges of achieving carbon neutrality

**Abstract.** The urgency of solving the problem of achieving global carbon neutrality is considered, the main factors that enhance the greenhouse effect are identified. By the end of the 20th century, awareness of environmental problems, pushed by large-scale natural disasters and, in general, climate change, led to the formation of a point of view based on environmentalism. A vivid manifestation of this was the formation of the concept of sustainable development within the framework of the UN and its active promotion around the world. The main problems of achieving carbon neutrality are formulated and considered, among which it is possible to distinguish: differences in the economic development of countries and their natural and climatic conditions, the absence of a single global concept of achieving carbon neutrality, and differences in the legislation of individual countries. It was found that within the framework of the emerging trend, an important trend is the formation by a group of countries of a policy aimed at reducing the "carbon footprint". The authors have considered some regulations aimed at various aspects of sustainable growth and energy efficiency, various tools for achieving carbon neutrality within the framework of EU legislation "Green Course". It was found that among the main trends of modern society in the field of achieving carbon neutrality, innovative and investment activities in the development of renewable energy sources, the transition to environmentally friendly transport, improving the energy efficiency of buildings and structures, the introduction of closed-loop technologies, increasing the capacity of forests, soils, wetlands and peatlands, oceans and reservoirs act as carbon sinks and accumulators, as well as the development of economic tools and mechanisms. It was also concluded that achieving carbon neutrality can contribute to improving the competitiveness of developed countries and worsening the economic development of developing countries.

**Keywords:** greenhouse gas; global warming; carbon neutrality; carbon boundary adjustment Mechanism; emissions trading system; aspects of sustainable growth; energy efficiency; closed-loop technologies