

УДК 332.142.6

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА ПО ДОСТИЖЕНИЮ УГЛЕРОДНОЙ НЕЙТРАЛЬНОСТИ И ПЕРЕХОДА НА «ЗЕЛЕНУЮ ЭНЕРГЕТИКУ» К 2050 ГОДУ

¹Захарова Е.К., ²Ператинская Д.А.

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации, Волгоград,
e-mail: ekzakharova1@gmail.com;

²ФГБОУ ВО «Дипломатическая академия Министерства иностранных дел
Российской Федерации», Москва, e-mail: peratinskayad@gmail.com

В настоящей статье рассматривается влияние внешних факторов, возникающих на пути Европейского союза к углеродной нейтральности к 2050 г. Стремление к сокращению выбросов диоксида углерода может осуществляться за счет постепенного отказа от ископаемых источников энергии, а именно природного газа, угля и нефти, которые позволяют генерировать более трети всей электроэнергии Европейского союза в настоящий момент. По этой причине для реализации полной декарбонизации необходимо как минимум восполнить объем, получаемый за счет ископаемого топлива для стабильного функционирования экономики. Анализируются основные документы, содержащие меры по достижению декарбонизации – Green Deal, European Climate Law. Приводятся факторы, которые способствуют сокращению импорта Европейского союза ископаемых источников энергии. Выявляется взаимозависимость экономической турбулентности 2022 г. и нового экологического плана REPowerEU, основная задача которого заключается в снижении зависимости стран Европейского союза от российских энергопоставок посредством ускоренного перехода на возобновляемые источники энергии. Подобная амбиция со стороны Европейского союза может быть реализована за счет привлечения инвестиций в проекты развития и внедрения возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: углеродная нейтральность, энергоэффективность, Европейский союз, эмиссия CO₂, ВИЭ, энергетический кризис

ASSESSMENT OF THE EUROPEAN UNION'S OUTLOOK FOR CARBON NEUTRALITY AND «GREEN ENERGY» TRANSITION BY 2050

¹Zakharova E.K., ²Peratinskaya D.A.

¹Volgograd State Medical University Ministry of Health of the Russian Federation,
Volgograd, e-mail: ekzakharova1@gmail.com;

²Diplomatic Academy of the Ministry of Foreign Affairs of Russia, Moscow,
e-mail: peratinskayad@gmail.com

The article examines the impact of external factors arising on the path of the European Union to carbon neutrality by 2050. The striving to reduce carbon dioxide emissions can be realized through the gradual abandonment of fossil energy sources, namely natural gas, coal and oil, which allow generating more than a third of the total electricity of the European Union at the moment. For this reason, in order to achieve full decarbonization, it is necessary, at least, to fill the volume produced by fossil fuels for the sustainable functioning of the economy. Also, it provides an analysis of the main documents containing measures to achieve decarbonization – Green Deal, European Climate Law. The factors that contribute to the reduction of imports of the European Union of fossil energy sources are given. The interdependence of the economic turbulence of 2022 and the new environmental plan REPowerEU is revealed. Its main task is to reduce the dependence of the European Union countries on Russian energy supplies through an accelerated transition to renewable energy sources. Such an ambition by the European Union could be realized by attracting investments in development projects and the introduction of renewable energy sources.

Keywords: carbon neutrality, energy efficiency, European Union, CO₂ emissions, RES, energy crisis

В 1970–1972 гг. в Массачусетском технологическом институте ученые Джей Форрестер и Деннис Медоуз разработали модели развития мира «World-1», «World-2», в которых проанализировали сценарии развития всего человечества и его взаимоотношения с биосферой. В этих моделях основными переменными стали: промышленное производство, население, производство продовольствия, природные ресурсы, загрязнение окружающей среды, продолжительность жизни, потребление товаров и продоволь-

ствия, услуги на душу населения. В своих разработках ученые исходили из расчетного объема минеральных ресурсов, имеющих в мире на 1970 г. В созданной модели «World-3» расчетный объем минеральных ресурсов удваивался. Главный итог этих моделей: если объемы потребления минеральных ресурсов останутся без изменений, то коллапс производства, загрязнения окружающей среды и, как следствие, резкое снижение материальных стандартов жизни наступит около 2030–2050 гг. [1].

В 2008 г. ученый Грэм Тернер из CSIRO (Государственное объединение научных и прикладных исследований Австралии) сравнил модель «World-3» с реальными данными за 30 лет и пришел к выводу, что текущее производство и загрязнение окружающей среды соответствует значениям, предсказанным в модели 1972 г. [2].

Затем была разработана модель «World-4», многочисленные дискуссии на тему: «новые технологии – решение всех проблем», но все упирается в два естественных ограничителя – конечность природных ресурсов и загрязнение окружающей среды.

В начале XXI в. экологическая повестка становится все более актуальной, что подтверждается следующим фактом: антропогенное воздействие на окружающую среду достигло угрожающих нормальному функционированию мировой экономики масштабов. По данным Международного энергетического агентства, уровень выбросов диоксида углерода в 2020 г. составил 34,8 млрд т, что на 5,5% меньше, чем соответствующий показатель в 2019 г. [3]. Данная ситуация усугубилась распространением коронавирусной инфекции нового типа, влияние которой на мировую экономику оказалось наиболее существенным именно в 2020 г.: повсеместное введение массовых ограничений, приостановление производственных циклов и перебои в цепочках поставок привели к снижению темпов экономической деятельности, что отразилось на статистических данных.

Цель данного исследования: оценка возможностей преобразования энергетической системы Европейского союза, а именно реализации постепенного отказа от ископаемого топлива и перехода на «зеленую энергетику» к 2050 г.

Материалы и методы исследования

В качестве материалов исследования выступают основные документы, разработанные Европейской комиссией в целях перехода на «зеленую экономику»: Green Deal (2019), European Climate Law (2021), REPowerEU (2022). Анализируется графическое представление статистических данных из следующих источников: UNSD (Статистическая комиссия Организации Объединенных Наций), EIA (Федеральное агентство США по управлению энергетической информацией), IMF (Международный валютный фонд), а также CIA (Центральное разведывательное управление США), IAEA (Международное агентство по атомной энергии), IEA (Международное энергетическое агентство).

Результаты исследования и их обсуждение

На протяжении 2021 г. мировая экономика восстанавливалась от последствий, вызванных распространением Covid-19, вследствие чего количество выбросов CO₂ увеличилось на 4,3% по сравнению с 2020 г., что сопоставимо с допандемийным уровнем. При рассмотрении динамики выбросов диоксида углерода за последние 20 лет можно видеть, что в развивающихся экономиках, то есть в Индии и Китае, наблюдается тенденция к увеличению выбросов – прирост составил 5% и 6% соответственно. При этом в странах с развитой экономикой ситуация обратная: по мере увеличения темпов производственной активности объем выбросов CO₂ сокращается, вследствие чего в течение рассматриваемого периода можно наблюдать отрицательный прирост: в ЕС – 2% и в США – 1% (рис. 1).

Тем не менее, несмотря на положительную динамику, которую демонстрируют США и ЕС, эмиссия углекислого газа остается существенной.

Учитывая то, что в настоящий момент последствия энергетического кризиса значительным образом усугубили экономическую ситуацию в Соединенных Штатах, а Европейский союз выстраивает курс на отказ от российских энергетических ресурсов и находится в поиске альтернативных поставщиков [4], стремление к углеродной нейтральности не будет одной из первостепенных задач, по крайней мере в краткосрочной перспективе, несмотря на активные действия рассматриваемых акторов в рамках климатической повестки.

До наступления мирового энергетического кризиса Европейский союз поддерживал тринадцатую цель устойчивого развития ООН – принятие срочных мер по борьбе с изменением климата, а именно достижение углеродной нейтральности к 2050 г. [5]. Так, в 2019 г. Европейской комиссией был представлен комплекс мер – GreenDeal, направленный на снижение негативного антропогенного воздействия на окружающую среду [6]. Сообщение Еврокомиссии относительно «зеленой сделки» от 11.12.2019 охватывает ряд приоритетов ЦУР, интегрированных в рассматриваемую экологическую стратегию. В документе отмечается, что Европейский союз стремится к достижению баланса между высокими темпами экономического развития и сохранением окружающей среды, что способствует устойчивости к внешним шокам [7].

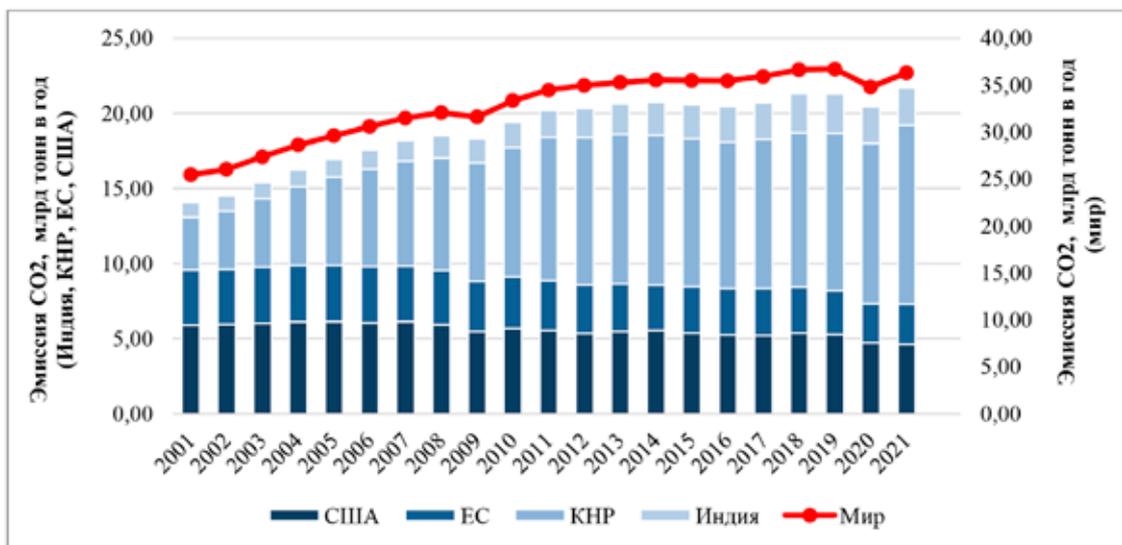


Рис. 1. Динамика выбросов CO_2 в 2001–2021 гг.
Источник: составлено авторами на основе данных [3]

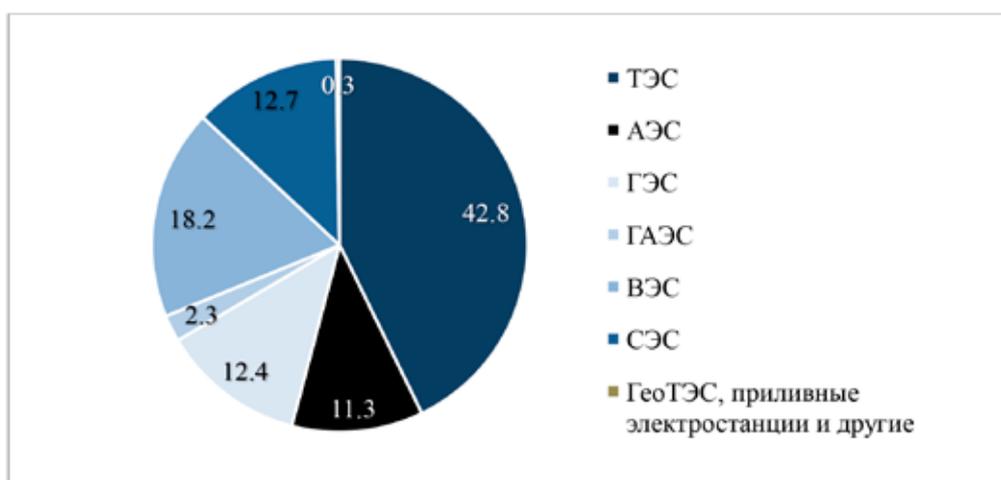


Рис. 2. Структура установленной мощности электростанций за 2019 г., проценты
Источник: составлено авторами на основе данных [9]

Далее рассмотрим перспективы перехода промышленности ЕС на ресурсоэкономные технологии в условиях начала эпохи дефицита и, как следствие, на «зеленую энергетику». По современному состоянию топливно-энергетического комплекса (ТЭК) Евросоюза на страны ЕС приходится около 18% мирового потребления нефти и чуть более 19% газа. Сохраняется доминирующая роль ископаемого топлива в энергобалансе ЕС. Самая большая доля, 41%, приходится на нефть и нефтепродукты, используемые в основном транспортом (56% потребления). При этом потребление природного газа, второго по значимости

топлива, растет наибольшими темпами. Уголь остается третьим по объемам использования энергоносителем, сохраняющим важную роль в электроэнергетике (74% потребления). В структуре конечного энергопотребления ЕС доминируют три сектора: транспорт (30%), промышленность (28%) и домохозяйства (27%) [8]. Замена генерирующих мощностей ТЭС на АЭС, ВЭС, СЭС и другие «зеленые» электростанции: необходимо заменить до 43% мощностей ТЭС (рис. 2).

Установленная мощность генерирующих источников стран ЕС-27 по типам за 2020 г. приведена в табл. 1.

Таблица 1

Мощность генерирующих источников стран ЕС-27 за 2020 г., мВт

Типы электростанций								Всего
ТЭС	АЭС	ГЭС, ГАЭС	ВЭС	СЭС	ГеоТЭС	Приливные электростанции	Другие	
388223	106008	150771	176985	138443	871	217	1084	962602

И с т о ч н и к : составлено авторами на основе данных [9].

Таблица 2

Средние затраты по типам электростанций (CAPEX, OPEX, CF, LCOE)¹

	CAPEX	OPEX	CF	LCOE
Наземные ВЭС	1,61–1,94	23000–28750	20–36	71–117
Морские ВЭС	4,29–6,08	100000–160000	32–42	147–367
Фотоэлектрические СЭС	23012	60000	11	226
Биомасса (инсинерация)	2,00–5,40	90000–200000	~85	50–200
Биомасса (свалочный газ)	1,54–2,47	90000–200000	60–90	45–95
Биомасса (ТБО)	2,90–7,70	90000–200000	80	80–210
Биомасса (газификация)	3,60–6,40	90000–200000	80	50–140
Малые ГЭС (менее 10 МВт)*	1,40–3,68	15002–85000	23–80	19–314
Большие ГЭС (более 10 МВт)*	1,59–4,15	20000–62000	20–75	24–302
Угольные ТЭС	2,27–2,85	30600–76500	95–98	119–172
Газовые турбины комбинированного цикла	0,76–0,90	23182	80	114–141
Приливные* морские электростанции				
Высокая стоимость	44697	~130000	25	1049
Средняя	46997	~130000	35	451
Низкая стоимость	26816	~130000	45	263
Волновые* морские электростанции				
Высокая стоимость	44697	~150000	25	1058
Средняя	28703	~150000	30	496
Низкая стоимость	17654	~150000	35	258
АЭС				
Высокая стоимость	29312	~122080	92	147
Средняя	20880	~72000	88	94
Низкая стоимость	19146	~56000	85	91

И с т о ч н и к : составлено авторами на основе данных [9].

¹CAPEX (Capital expenditure) – капитальные затраты, включающие проектирование и строительство [млн долл. (USDm) за МВт]; OPEX (Operating expenditure) – удельные эксплуатационные расходы в течение первого года эксплуатации, [долларов (USD) за МВт/год]; CF (Capacity Factor) – КИУМ (коэффициент использования установленной мощности), [%] рассчитан по отношению к максимальной мощности из расчета календарного числа часов в году (8760); LCOE (Levelized Cost of Electricity) – нормированная стоимость электроэнергии, [доллары (USD) на МВт]; обозначение (*) – средний диапазон, не отражает фактического максимума и минимума.

Из табл. 1 видно, что необходимо заменить до 390 гВт генерации мощностей ТЭС, работающих на угле, нефти, газе. Отмена АЭС потребует строительства к 2025 г. порядка 70 реакторов общей мощностью 100 гВт, чтобы заменить реакторы, срок эксплуатации которых подхо-

дит к концу. Если заменить действующие АЭС электростанциями, работающими на другом виде ресурса, выполнить требования Киотского протокола будет невозможно.

В табл. 2 приведены средние затраты по типам электростанций в Европе.

Проанализировав табл. 2, можно сделать вывод, что наиболее выгодными заменами ТЭС являются ГЭС, АЭС, ВЭС. Электростанции на основе биомассы в силу незначительности доступных источников газа рассматриваться не будут. Замена на ГЭС маловероятна в силу недостаточности гидроресурсов.

Минимальный расчет стоимости капитального строительства и проектирования 388 гВт ТЭС на ВЭС: $388 \cdot 1,61 = 625$ млрд \$. Расчет стоимости капитального строительства и проектирования замены 70 реакторов мощностью 100 гВт АЭС: $100 \cdot 19146 = 1,9$ трлн \$. Это оптимистичный прогноз капитальных затрат только на замену ТЭС и АЭС.

Более реальный расчет: для того, чтобы выработать столько же электроэнергии, сколько производит АЭС или ТЭС (уголь, газ) мощностью 1 гВт, нужно построить 1,3 гВт гидро-, 3,4 гВт ветровой и 4,9 гВт солнечной генерации. Расчет стоимости капитального строительства и проектирования 388 гВт ТЭС на ВЭС: $388 \cdot 3,4 \cdot 1,61 = 2,123$ трлн \$. Расчет замены АЭС на ВЭС: $100 \cdot 3,4 \cdot 1,61 = 547$ млрд \$.

Существует еще одна, на первый взгляд неочевидная, проблема: это невозможность дросселировать мощность ВЭС и СЭС, следовательно, необходимы емкости, позволяющие запасать электроэнергию в часы наименьшего потребления и отдавать в нагрузку повышенную мощность в час пик. Это возможно осуществить либо с помощью мощных аккумуляторов, которые весьма дорогостоящие, либо за счет водородной энергетики [10]. В момент наименьшего потребления из излишков делать водород, а в час пик этот водород сжигать на водородных электростанциях. Но делать водород из воды очень дорого, а из метана – слишком вредно. Вторая проблема с ВЭС – это снижение скорости ветра из-за ветрогенераторов, как следствие, образование теплового пятна за ВЭС, то есть в конечном итоге вероятность вреда ВЭС может оказаться выше вреда ТЭС.

Еще один путь развития – строительство новых генерирующих мощностей. Европарламент утвердил запрет на машины, которые не относятся к электромобилям и гибридам, с 2035 г.: в июне 2022 г. была принята резолюция о запрете в ЕС новых машин с дизельными и бензиновыми двигателями. В соответствии с этой инициативой, с 2035 г. в Европе будут продаваться только электромобили и транспорт с гибридными силовыми установками. При этом автомобили с двигателями внутреннего сгорания, поставленные на учет ранее, можно будет

использовать и дальше [11]. В табл. 3 указан в процентном соотношении объем автопарка на 242,7 млн автомобилей, который необходимо будет заменить до 2035 г.

Проанализировав данные Eurostat за 2019 докоронакризисный год, делаем вывод, что 25,8% общего объема всех выбросов парниковых газов в ЕС приходится именно на выбросы от сжигания топлива в обрабатывающей промышленности и строительстве. В эту долю входит сжигание топлива для отопления помещений и производства горячей воды для домашних хозяйств, коммерческих зданий. Важно отметить, что на долю транспорта и энергетики в ЕС приходится ровно такой же показатель – 25,8% (рис. 3).

В табл. 4 приведены основные характеристики аккумуляторных батарей Tesla: (стандарт «де-факто» по автомобильным аккумуляторам).

Можно предположить, что средний пробег электромобиля будет равен 4260 км в год (подсчет среднего пробега по расходу топлива невозможен из-за разницы в потреблении топлива разными моделями автомобилей). Для этого автомобиль использует 850 кВт, при подобном расчете для обеспечения зарядки всех автомобилей ЕС потребуется дополнительно около 200 гВт электроэнергии и, следовательно, $200 \cdot 3,4 \cdot 1,61 = 1,094$ трлн \$. Например, аккумуляторная батарея электромобиля Tesla Model 3 имеет ресурс 1500 циклов заряд-разряд. В зависимости от условий эксплуатации она способна обеспечить пробег от 480 до 800 тыс. км. Замена каждого изношенного модуля обходится в 5–7 тыс. \$. Tesla заряжается от 2 до 30 ч. Батарея емкостью 100 кВт·ч будет заряжаться 33,3 ч при мощности зарядки 3 кВт·ч или же 2 ч при мощности 50 кВт·ч. Вследствие этого, вероятнее всего, заряжать автомобили будут в ночное время, что из-за разницы во временных поясах сильно изменит переток электроэнергии разных стран ЕС. В то же время Еврокомиссия призвала развивать инфраструктуру для электромобилей. В частности, к 2025 г. необходимо создать 1 млн зарядных станций для электротранспорта, а к 2030 их число должно вырасти до 3 млн, что для 240 млн автомобилей (учитывая скорость зарядки) явно мало. За 10 лет за счет государственных и частных инвестиций планируется в эту отрасль около €50 млрд. Также встанет вопрос утилизации аккумуляторов при весе одного в 540 кг, при наличии 242 млн автомобилей, 121 млн тонн аккумуляторов, за 8 лет потребуется отдельная инфраструктура для их утилизации.

Таблица 3

Объем автопарка ЕС, 2019

Гибридные автомобили	Сжиженный нефтяной газ	Метан	Автомобили на полностью электрической тяге	Всего «зеленые»	Бензин	Дизель
0,8%	2,7%	0,5%	0,2%	4,6%	52,9%	42,3%

Источники: составлено авторами на основе данных [12]

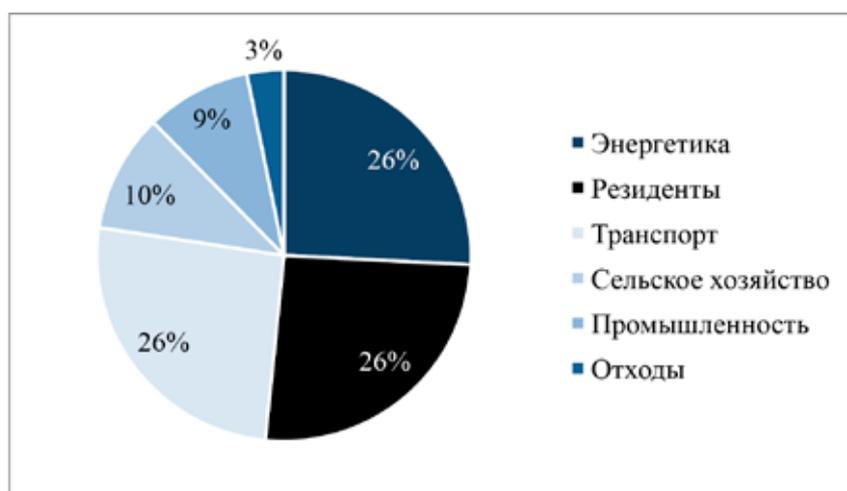


Рис. 3. Выбросы парниковых газов по источникам, 2019 г., Евросоюз
Источники: составлено авторами на основе данных [13]

Таблица 4

Основные характеристики аккумуляторных батарей Tesla

Параметр	Значение
Номинальное напряжение	400 В
Расстояние пробега на одном заряде	При использовании батареи емкостью 85 кВт·ч – до 265 миль (до 426 км)
Вес и размеры	У самой мощной батареи (на 85 кВт·ч) ≈540 кг, 2100x1500x150 мм
Срок гарантийного обслуживания	До 8 лет

Источники: составлено авторами на основе данных [14].

Подводя итоги перспектив перехода ЕС на «зеленую энергетику», надо вспомнить, что существует высокий риск так называемой утечки углерода в странах, не входящих в ЕС, с преобладанием менее жесткой экологической и климатической обстановки, в том числе тех, куда перенесено углеродоемкое производство.

Разработанный Механизм трансграничного углеродного регулирования должен уравнивать углеродные издержки для произведенных в ЕС товаров и импортируемых товаров, а также стимулировать производителей в странах, не входящих в ЕС, к экологизации их производственных процессов. Сложность

экологизации производственных процессов таких стран состоит в проблеме возможности и стимуляции ввиду использования частного полуручного производства.

На данный момент работает Европейская система торговли квотами на выбросы парниковых газов, которая распределяет определенное число бесплатных квот для предотвращения утечки углерода. Эта система до сих пор эффективно снижала риск утечки, но при этом она ослабляет мотивацию к инвестированию в экологизацию производства в ЕС и за его пределами, что идет в резонанс с идеей директивного перехода ЕС на «зеленую энергию».

Механизм трансграничного углеродного регулирования выступает альтернативой системе квот. В отношении электроэнергии, произведенной и импортированной из стран, стремящихся к интеграции своих рынков электроэнергии с ЕС, Механизм трансграничного углеродного регулирования будет применяться до тех пор, пока эти рынки не будут полностью интегрированы [15].

Заключение

Механизм трансграничного углеродного регулирования планируется вводить в действие постепенно, и на начальном этапе он будет применен только к тем отраслям, в которых существует высокий риск утечки углерода: черные металлы, цемент, удобрения, алюминий и электроэнергия. Заметим, что для бензина, мазута, синтетических масел, газа, меди, никеля, угля, продуктов питания и других очень энергоемких, но отсутствующих или недостаточных в ЕС производств этот Механизм не вводится. Фактически ЕС закрывает для России свой рынок, касающийся Механизма трансграничного углеродного регулирования, за исключением продуктов питания и полезных ископаемых. Затраты, растянутые на десятки лет, для ЕС не выглядели неподъемными, а сама идея «зеленой энергетики» казалась вполне реальной, постепенно снижаясь в цене и вполне могла достичь уровня цены АЭС или ГЭС. Но все последние десятилетия экономика, инфраструктура, гигантские корпорации – все основывалось на доступных энергоресурсах из России. Теперь, когда их стоимость выросла на порядок, производство любой продукции становится нерентабельным, неконкурентоспособным.

Список литературы

1. Левашов В.К. Устойчивое развитие общества: парадигма, модели, стратегия. М.: Академия, 2001. 175 с.
2. Turner G. A comparison of The Limits to Growth with thirty years of reality. *Global Environmental Change*. 2008. Vol. 18. No. 3. P. 397–411. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2008.05.001.
3. Глобальный энергетический обзор Международного Энергетического Агентства от марта 2022 г. «Выбросы CO₂ в 2021 г.» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-co2-emissions-in-2021-2> (дата обращения: 25.07.2022).
4. Новостной дайджест информационного агентства ТАСС от 27 июля 2022 г. «CNN: США опасаются, что проблемы с поставками газа подорвут единство ЕС в отношении России» [Электронный ресурс]. URL: <https://tass.ru/mezhdunarodnaya-panorama/15318055> (дата обращения: 28.07.2022).
5. Guterres A. Carbon neutrality by 2050: the world's most urgent mission. United Nations. 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.un.org/sg/en/content/sg/articles/2020-12-11/carbon-neutrality-2050-the-world%E2%80%99s-most-urgent-mission> (дата обращения: 28.07.2022).
6. Von der Leyen U. Political guidelines of the Commission 2019–2024. European Commission. 2019. [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en (дата обращения: 28.07.2022).
7. Document 52019dc0640 of the European Commission dated 11.12.2019. «Communication from the commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green deal». [Электронный ресурс]. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640&id=1659124158715> (дата обращения: 28.07.2022).
8. Миронов Н.В. Энергобезопасность Европейского союза. Насколько реальны угрозы? // Актуальные проблемы Европы. 2008. № 2. С. 90–124.
9. Статистические данные Евростата (Европейская комиссия) от 26.05.22. «Электроэнергетический комплекс Европейского союза». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.eesaec.org/elektroenergeticeskij-kompleks-evropejskogo-souza> (дата обращения: 9.08.2022).
10. Press release from the European Commission dated 18.05.2022. «REPowerEU: A plan to rapidly reduce dependence on Russian fossil fuels and fast forward the green transition». [Электронный ресурс]. URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_22_3131 (дата обращения: 25.07.2022).
11. Posaner J. European Parliament votes to ban combustion engine cars from 2035. *Politico*. 2022. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.politico.eu/article/european-parliament-votes-to-ban-combustion-engine-cars-from-2035/> (дата обращения: 25.08.2022).
12. Зубко Р.Ю. В АСЕА подсчитали количество автомобилей на европейских дорогах // Движок. 2021. № 91. [Электронный ресурс]. URL: <https://dvizhok.ru/business/v-acea-podschitali-kolichestvo-avtomobilej-na-evropejskix-dorogax> (дата обращения: 11.08.2022).
13. Спецпроект журнала «Нефть и Капитал» от 1.09.2022. «Углеродный пир во время чумы». [Электронный ресурс]. URL: <https://oilcapital.ru/news/2022-09-01/uglerodnyy-pir-vo-vremya-chumy-1258195> (дата обращения: 05.09.2022).
14. Статья Virtustec от 26 мая 2021 г. «Какой аккумулятор в автомобилях Tesla» [Электронный ресурс]. URL: <https://virtustec.ru/news/kakoj-akkumuljator-v-avtomobiljah-tesla.html#subtitle3> (дата обращения: 01.09.2022).
15. Пресс-релиз дипломатической службы Европейского Союза от 30.07.2021. «Механизм трансграничного углеродного регулирования в вопросах и ответах». [Электронный ресурс]. URL: https://www.ecas.europa.eu/ecas/mechanizm-transgranichnogo-uglerodnogo-regulirovaniya-v-voprosax-i-otvetax_ru (дата обращения: 13.08.2022).