



DOI: 10.22363/2313-0660-2019-19-3-377-391

Научная статья

Участие России в международном сотрудничестве в сфере сокращения выбросов парниковых газов энергетическими компаниями

М.А. Любарская¹, В.С. Меркушева², О.С. Зиновьева¹¹Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Санкт-Петербург, Российская Федерация²Петербургский государственный университет путей сообщения,
Санкт-Петербург, Российская Федерация*Research article*

Participation of Russia in the International Cooperation for Reducing Greenhouse Gas Emissions by Energy Companies

M.A. Liubarskaia¹, V.S. Merkusheva², O.S. Zinovieva¹¹St. Petersburg State University of Economics, Saint-Petersburg, Russian Federation²Petersburg State University of Railroad Transportation,
Saint-Petersburg, Russian Federation

В статье анализируется участие России в международном сотрудничестве по предотвращению изменений климата. Глобальные климатические изменения с точки зрения их влияния на мировую экономику представлены в виде катализатора разнонаправленных сдвигов во многих отраслях хозяйственной деятельности. В качестве важных шагов в решении вопросов, связанных с изменением климата, рассматривается принятие таких международных документов, как Рамочная конвенция об изменении климата (1992), Киотский протокол (1997), Парижское соглашение (2015), Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. (2015).

Исследуя положения Климатической доктрины Российской Федерации до 2020 г. (2009), авторы называют основными факторами, влияющими на российскую климатическую политику, стремление к международной политической и хозяйственной интеграции и экономическую заинтересованность в модернизации. Одним из механизмов реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности является принятие мер государственного регулирования выбросов парниковых газов и учет данных мер при разработке долгосрочных стратегий социально-экономического развития. Авторы отмечают, что следует создавать также региональные стратегии по борьбе с изменением климата с корректировкой и адаптацией под определенный регион или субъект Федерации.

В ходе представления результатов исследования раскрыто понятие «потенциал глобального потепления» и роль управления данным потенциалом в достижении целей устойчивого развития. Авторы приводят аргументы в пользу того, что существенный вклад в увеличение выбросов парниковых газов вносит производственная деятельность энергетического сектора. На основе данных по наиболее крупным международным компаниям (Chevron, ExxonMobil, ConocoPhillips, BP, PetroChina, Shell, Газпром, ЛУКОЙЛ, Роснефть) определены направления снижения их негативного воздействия на окружающую среду, в том числе проведена классификация инструментов сокращения выбросов парниковых газов. Исследование международной практики позволило выявить наиболее перспективные в современных условиях инструменты сокращения выбросов парниковых газов российскими нефтегазовыми компаниями.

Ключевые слова: международное сотрудничество, устойчивое развитие, Рамочная конвенция, энергетический сектор, нефтегазовые компании, изменение климата, парниковые газы

© Любарская М.А., Меркушева В.С., Зиновьева О.С., 2019

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Для цитирования: Любарская М.А., Меркушева В.С., Зиновьева О.С. Участие России в международном сотрудничестве в сфере сокращения выбросов парниковых газов энергетическими компаниями // *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Международные отношения*. 2019. Т. 19. № 3. С. 377—391. DOI: 10.22363/2313-0660-2019-19-3-377-391

Abstract. The article analyzes the participation of the Russian Federation in international cooperation on the climate change prevention. Global climate change in terms of its impact on world economy is presented as a catalyst for multidirectional shifts in many sectors of economy. The adoption of international documents such as the United Nations Framework Convention on Climate Change (1992), the Kyoto Protocol (1997), the Paris Agreement (2015), and the 2030 Agenda for Sustainable Development (2015) are viewed as vital steps for regulating international cooperation in this sphere.

Analyzing the provisions of the 2020 Climate Doctrine of the Russian Federation (2009), the authors emphasize the aspiration for international political and economic integration and deep economic interest in modernization as main factors, affecting Russian climate policy strategy. One of the mechanisms of implementing state policy in the field of environmental safety is the adoption of state regulation of greenhouse gas emissions and the consideration of these measures in the development of long-term strategies for socio-economic development. The authors urge for creating regional strategies for climate change prevention with necessary adjustment and adaptation to a specific region or constituent entity of the Russian Federation.

In presenting the research results, the concept of “global warming potential” and the role of managing this potential in achieving sustainable development goals are disclosed. The authors argue that a significant contribution to the increase in greenhouse gas emissions is made by the production activities of the energy sector. Based on the data of the largest international companies (Chevron, ExxonMobil, ConocoPhillips, BP, PetroChina, Shell, Gazprom, LUKOIL, Rosneft), directions for reducing their negative environmental impact were determined, including the classification of tools for reducing greenhouse gas emissions. International practice analysis forms the necessary ground to elaborate the most promising modern tools for reducing greenhouse gas emissions by Russian oil and gas companies.

Key words: international cooperation, sustainable development, Framework Convention on Climate Change, energy sector, oil and gas companies, climate change, greenhouse gases

For citation: Liubarskaia, M.A., Merkusheva, V.S. & Zinovieva, O.S. (2019). Participation of Russia in the International Cooperation for Reducing Greenhouse Gas Emissions by Energy Companies. *Vestnik RUDN. International Relations*, 19 (3), 377—391. DOI: 10.22363/2313-0660-2019-19-3-377-391

В современном мире важно признание Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата основой международной межправительственной деятельности по согласованию мер глобального реагирования на изменение климата. Факт изменения климата до сих пор имеет основу для дискуссий в научных кругах. Угрозы, которые несет изменение климата, имеют глобальный характер и сказываются на всех уровнях национальных систем, поэтому их решение возможно только совместными усилиями стран, которые действуют в рамках международных программных документов, конвенций, соглашений и принятых в соответствии с ними обязательств каждого государства.

Объединение усилий стран в решении проблемы изменения климата

Организация Объединенных Наций давно обеспокоена изменениями климата на планете, поэтому в 1988 г. Всемирной метеорологической организацией и Программой ООН по окружающей среде в целях предоставления объективных

научных данных была создана Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК). В 2013 г. МГЭИК выпустила 5-й оценочный доклад, в котором с научной точки зрения рассматривается проблема изменения климата. Основной вывод доклада заключается в утверждении, что изменение климата реально и человеческая деятельность является основной его причиной, так как способствует увеличению объемов выбросов парниковых газов в атмосферу.

Изменение климата с точки зрения его влияния на мировую экономику не только представляет собой масштабную природную опасность, но и является катализатором разнонаправленных изменений во многих отраслях хозяйственной деятельности. Связанное с нехваткой пресной воды, продовольственной проблемой, стихийными бедствиями, миграциями, а также перспективами развития целого ряда ключевых отраслей (энергетики, транспорта, строительства, сельского хозяйства) изменение климата тесно вплелось в клубок глобальных экономических процессов. Экономическая составляющая глобального изменения



Рис. 1. Основные шаги Организации Объединенных Наций по глобальному решению проблемы изменения климата

Источник: составлено авторами.

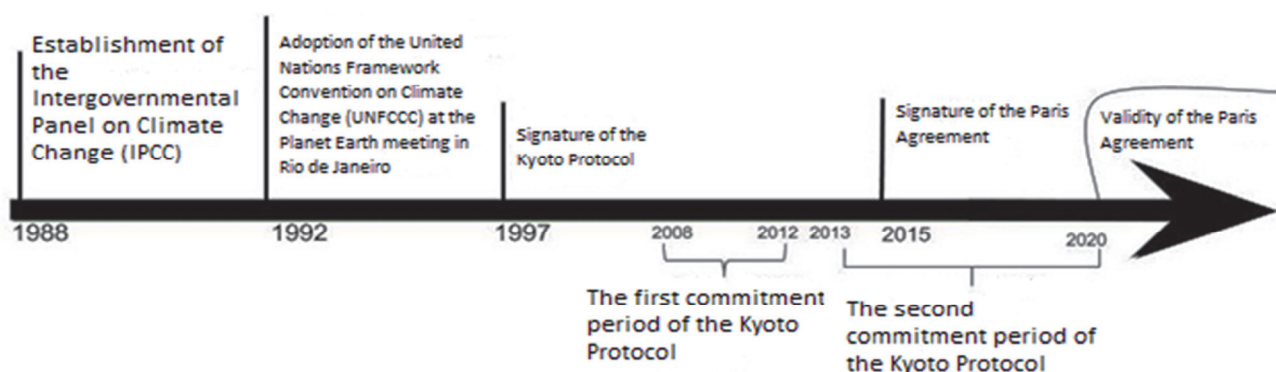


Fig. 1. United Nations Key Steps towards a Global Climate Change Solution

Source: prepared by the authors.

климата заключается в растущем ущербе для мировой экономики, а также в увеличении издержек адаптации. Таким образом, необходимо создание и совершенствование экономической политики, касающейся смягчения последствий изменения климата. Данная экономическая политика включает разработку экономических стратегий, стимулирующих сокращение выбросов парниковых газов. При выработке экономической политики необходимо учитывать особенности современной системы международных отношений [Макаров 2013]. Следует отметить, что в докладе Н. Стерна «Экономика изменения климата», опубликованном в 2016 г., дается модель, согласно которой при повышении температуры на 5—6 °С падение мирового ВВП будет составлять 14—15 % [Кокорин, Кураев, Юлкин 2009].

С конца 1980-х гг. в мире начала нарастать обеспокоенность происходящими климатическими изменениями. С середины 2010-х гг. научные исследования подтверждают, что 90 % климати-

ческих изменений происходит вследствие антропогенных факторов, среди которых энергетический сектор занимает важное место [Щуплова, Рыбин 2018].

Первым глобальным шагом в решении вопросов, связанных с изменением климата, стала Рамочная конвенция об изменении климата (РКИК)¹, которая была принята в 1992 г. в ходе конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (рис. 1). Базой РКИК служат положения по поддержанию концепции устойчивого развития, включая просвещение по вопросам изменения климата и внедрение в практику технологий, сберегающих окружающую среду [Кокорин, Липка, Суляндзига 2015]. Конвенция возлагает большую долю ответственности и расходов в борьбе с изменением климата

¹ United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <https://unfccc.int/sites/default/files/conveng.pdf> (accessed: 26.02.2019).

на развитые страны. Конвенцию ратифицировали 197 государств. Главная цель Конвенции — не допустить «опасного антропогенного воздействия на климатическую систему». Россия ратифицировала РКИК в 1994 г. Внутри РКИК были также приняты Киотский протокол и вступившее в силу после Киотского протокола Парижское соглашение.

Киотский протокол² — дополнительный документ к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (1992). Подписан в Киото (Япония) в декабре 1997 г. Документ обязывает развитые страны — участницы Протокола сокращать выбросы парниковых газов. Первый период выполнения обязательств начался в 2008 г. и закончился в 2012 г. Второй период начался в 2013 г. и закончится в 2020 г. [Буквич, Петрович 2017].

Участниками Киотского протокола являются 192 государства. Президент Российской Федерации подписал Федеральный закон о ратификации Киотского протокола в ноябре 2004 г.

Страны, подписавшие протокол, определили для себя количественные обязательства по ограничению либо сокращению выбросов на период с 1 января 2008 г. по 31 декабря 2012 г. Развитые страны обязались по отдельности или совместно сократить антропогенные выбросы парниковых газов по меньшей мере на 5 % по сравнению с уровнем 1990 г. в первый период действия обязательств. Цель ограничений — снизить в этот период совокупный средний уровень выбросов парниковых газов на 5,2 % по сравнению с уровнем 1990 г.

Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны: Евросоюз должен сократить выбросы на 8 %; США — на 7 %; Япония и Канада — на 6 %; страны Восточной Европы и Прибалтики — в среднем на 8 %; Россия и Украина — сохранить среднегодовые выбросы в 2008—2012 гг. на уровне 1990 г. [Боклан 2007].

Обязательства в рамках второго периода Киотского протокола приняли ЕС, Австралия, Казахстан, Украина, Белоруссия, Норвегия, Швейцария, Исландия, Лихтенштейн и Монако. О своем отказе участвовать в нем заявили Россия, Япония, Новая Зеландия и Канада. Россия, от-

казавшись от участия во втором периоде обязательств по Киотскому протоколу, в сентябре 2013 г. утвердила национальную цель по сокращению выбросов парниковых газов к 2020 г. до уровня 75 % от эмиссии 1990 г.

Парижское соглашение³, подписанное 12 декабря 2015 г., призвано регулировать меры по снижению содержания углекислого газа в атмосфере с 2020 г. и удержанию прироста глобальной средней температуры ниже 1,5 градусов в 2100 г. по сравнению с 1900 г. [Макаров, Степанов 2018]. Документ подписали 175 стран, в том числе Россия. Прогнозируется, что Россия ратифицирует Парижское соглашение к тому времени, когда оно должно вступить в силу.

Россия установила для себя цель по снижению выбросов парниковых газов до уровня 70—75 % выбросов 1990 г. к 2030 г. при условии максимально возможного учета поглощающей способности лесов. Сокращение выбросов парниковых газов в указанных масштабах будет также способствовать выходу страны на траекторию низкоуглеродного развития [Бурима 2018].

Важно отметить, что в Парижском соглашении не прописаны конкретные количественные обязательства по снижению или ограничению выбросов парниковых газов, а также механизм контроля или меры принуждения по исполнению документа. Предполагается, что каждое государство будет самостоятельно определять свою политику в этой сфере, а за неспособность выполнить поставленные задачи не предусмотрено никаких последствий. Документ лишь предоставляет комиссии международных экспертов право проверять информацию, предоставляемую странами об их достижениях по сокращению выбросов CO₂.

В сентябре 2015 г. государства — члены ООН приняли Повестку дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.⁴ В Повестке были обозначены основные Цели в области устойчивого развития (ЦУР) и их показатели достижения. Цель № 13 относится к борьбе с изменением климата. Ни один показатель для анализа ЦУР № 13 пока не рассчитывается в России.

³ The Paris Agreement. URL: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement> (accessed: 26.02.2019).

⁴ Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?menu=2361> (accessed: 26.02.2019).

² Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change. URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> (accessed: 26.02.2019).

На Климатическую политику России влияют в основном внутривластные и экономические факторы. Основными факторами влияния на внешнеполитические инициативы по климатической политике можно назвать стремление к международной политической и хозяйственной интеграции и экономическую заинтересованность в модернизации.

Еще после ратификации Киотского протокола в декабре 2009 г. Распоряжением Президента РФ была утверждена Климатическая доктрина Российской Федерации до 2020 г., в которой сформулирована государственная политика в области борьбы с изменением климата. Климатическая доктрина стала ключевым этапом в формировании общей национальной климатической политики.

Стратегической целью политики в области климата, указанной в Климатической доктрине, является обеспечение безопасного и устойчивого развития Российской Федерации, включая институциональный, экономический, экологический и социальный, в том числе демографический, аспекты развития в условиях изменяющегося климата и возникновения соответствующих угроз. Основные задачи, обозначенные в доктрине, касаются развития информационной и научной основы политики в области климата, адаптации к изменению климата, смягчения антропогенного воздействия на климат и участия в инициативах международного сообщества в решении вопросов, связанных с изменениями климата [Тетушкин 2017].

К мерам по борьбе с выбросами парниковых газов антропогенного характера в Климатической доктрине относят:

- повышение энергетической эффективности во всех секторах;
- развитие использования альтернативных источников энергии;
- реализацию мер финансовой и налоговой политики, стимулирующих снижение антропогенных выбросов парниковых газов;
- защиту и повышение качества поглотителей и накопителей парниковых газов, включая рациональное ведение лесного хозяйства, облесение и лесовозобновление на устойчивой основе⁵.

⁵ Распоряжение Президента Российской Федерации от 17.12.2009 г. № 861-рп «О Климатической доктрине Российской Федерации». URL: <http://kremlin.ru/acts/bank/30311> (дата обращения: 23.02.2019).

Следовательно, в Климатической доктрине признается факт глобального потепления в результате антропогенной деятельности человека, а также акцентируется внимание на необходимости государственной поддержки научных исследований в оценке климатических изменений на территории Российской Федерации и мира в целом, показана готовность России к использованию мер по снижению выбросов парниковых газов.

Согласно Климатической доктрине, международные экологические стандарты в области борьбы с изменением климата являются приоритетными для России. Анализ Климатической доктрины показывает, что стремление к решению глобальных климатических проблем вписано в контекст национально-государственных интересов России с учетом географического и геополитического положения, задач обеспечения безопасности, социально-экономической модернизации и устойчивого развития страны [Русаква 2015].

Только в апреле 2011 г. Климатическая доктрина получила развитие в виде Комплексного плана реализации Климатической доктрины Российской Федерации на период до 2020 г. Данный факт показывает начало конкретных действий по борьбе с источником изменения климата — антропогенными выбросами парниковых газов. Принятие мер по борьбе с изменением климата параллельно является драйвером динамической технологической модернизации всей экономики страны, так как включает повышение энергоэффективности и переход к низкоуглеродной энергетике.

Со стратегической целью климатической политики России тесно связана стратегия национальной безопасности и стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 г. При обновлении стратегии национальной безопасности в 2015 г. был признан факт глобального потепления климата как угрозы национальной и экологической безопасности страны. Одним из первых обозначенных основных механизмов реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности являются принятие мер государственного регулирования выбросов парниковых газов, разработка долгосрочных стратегий социально-экономического развития, предусматривающих низкий уровень выбросов парниковых газов и устойчивость экономики к изменению климата. Данная страте-

гия углубляет и расширяет меры и механизмы климатической политики, которые представлены в Климатической доктрине.

В Парижском соглашении обращается внимание на необходимость создания национальных стратегий по снижению выбросов парниковых газов и борьбе с изменением климата, при этом обоснована их роль в достижении целей устойчивого развития. В данный момент в России нет четко сформулированной национальной стратегии по борьбе с изменением климата, в которую включались бы определения основных понятий, объяснение причин изменения климата, принимаемые меры по предотвращению и смягчению последствий изменения климата [Бабков-Эстеркин 2011].

Стоит отметить, что единой стратегии, распространяющейся на всю территорию страны, будет недостаточно. Следует также создавать региональные стратегии по борьбе с изменением климата с корректировкой и адаптацией под определенный регион или субъект Федерации. Основные меры и аспекты, касающиеся борьбы с изменением климата, можно найти в различных государственных нормативных документах, в частности в Методических рекомендациях по разработке показателей сокращения объема выбросов парниковых газов по секторам экономики, Концепции формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в Российской Федерации и Энергетической стратегии России на период до 2030 г.

Доля энергетического сектора в мировой структуре выбросов парниковых газов

Современные исследователи выделяют целый ряд факторов, оказывающих влияние на увеличение выбросов парниковых газов в различных странах, среди которых следует отметить рост потребности в продовольствии и рост потребности в энергетических ресурсах [Himics et al. 2018; Sandstrom et al. 2018; Pendrill et al. 2019]. Рост указанных потребностей приводит к увеличению активности функционирования энергетического сектора, который является одним из крупнейших генераторов парниковых газов в мировом масштабе (рис. 2). Для выполнения обязательств в рамках Парижского соглашения странам необходимо формировать эффективные модели государственного регулирования сокращения выбросов парниковых газов, прежде всего энергетическим сектором, с целью балансировки экономических и экологических приоритетов [Guan, An 2019; Nabernegg et al. 2019]. Поэтапное создание эффективных моделей государственного регулирования выбросов парниковых газов создает дополнительный рост валового внутреннего продукта за счет стимулирования хозяйственных субъектов использовать инновационные и энергосберегающие технологии в производстве.

В табл. 1 представлена структура выбросов парниковых газов, их потенциал глобального потепления и антропогенные источники появления по видам газов в России в 2016 г.

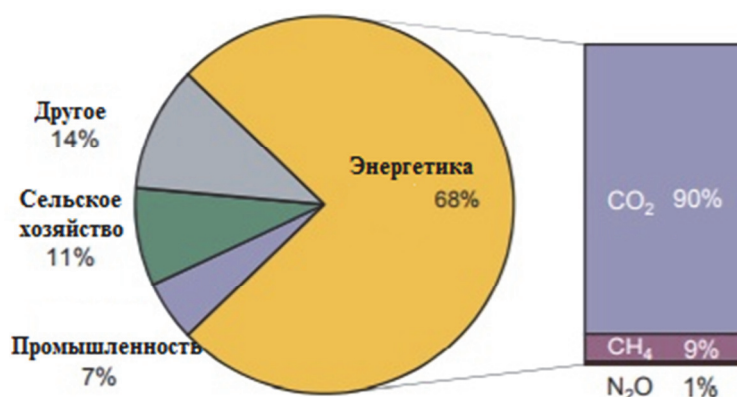


Рис. 2. Мировая структура выбросов ПГ по секторам экономики

Источник: Международное Энергетическое Агентство, Выбросы CO₂ при сжигании топлива, 2017 г. // Global Carbon Atlas. URL: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> (accessed: 28.02.2019).

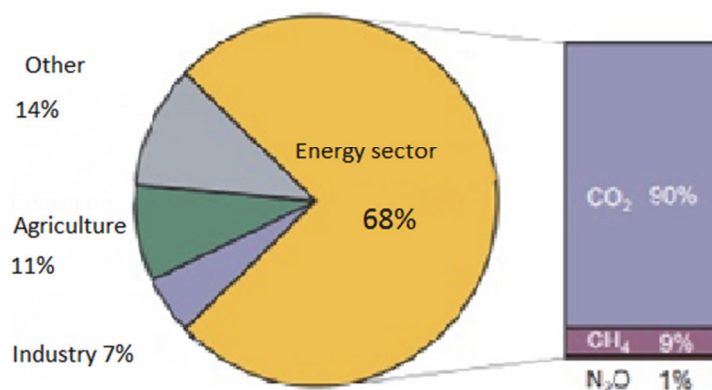


Fig. 2. Global greenhouse gases (GHG) emissions by economy sectors

Source: International Energy Agency, CO₂ emissions from fuel combustion, 2017 // Global Carbon Atlas.
 URL: <http://www.globalcarbonatlas.org/en/CO2-emissions> (accessed: 28.02.2019).

Таблица 1

Виды парниковых газов, их источников, потенциал глобального потепления и структура парниковых газов в России

Вид парникового газа	Антропогенный источник появления	ПГП (потенциал глобального потепления)	Доля выбросов видов парникового газа в атмосферу в России в 2016 г.
CO ₂ (двуокись углерода)	1. Энергетика (сжигание угля, нефти, газа) 2. Промышленность (производство цемента и другие процессы) 3. Транспорт (сжигание ископаемого топлива) 4. Уничтожение лесов и изменение способов землепользования	1	63 %
Метан (CH ₄)	1. Энергетика (добыча угля и нефти, утечка газа при добыче) 2. Промышленность (отходы производства) 3. Сельское хозяйство (скотоводство, рисовые плантации, горение биомассы)	21	32 %
N ₂ O (оксид азота (I))	1. Энергетика (сжигание угля, нефти и газа) 2. Сельское хозяйство (применение удобрений, горение биомассы) 3. Уничтожение лесов и изменение способов землепользования	300—310	3 %
ГФУ (гидрофтор-углероды)	Промышленность (холодильное и другое оборудование)	140—11 700	1 %
ПФУ (перфтор-углероды)	Промышленность (производство алюминия, электроники и растворителей)	6 500, 9 200	
SF ₆ (гексафторид серы)	Промышленность (работа ряда электронных систем и термоизолирующего оборудования)	23 900	

Источник: составлено авторами на основе информации Федеральной службы государственной статистики РФ (Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://gks.ru/folder/11194> (accessed: 26.02.2019)).

Table 1

Types of GHG, their sources, GWP and the structure of GHG in Russia

Type of GHG (greenhouse gases)	Anthropogenic generation source	GWP (global warming potential)	The share of GHG emissions into the atmosphere in Russia in 2016
CO ₂ (Carbon dioxide)	1. Energy sector (burning coal, oil, gas) 2. Industry (cement production and other processes) 3. Transport (burning fossil fuels) 4. Forest destruction and land usage change	1	63 %
CH ₄ (Methane)	1. Energy sector (coal and oil production, gas leakage during production) 2. Industry (industrial waste) 3. Agriculture (cattle breeding, rice plantations, biomass burning)	21	32 %
N ₂ O (Nitrogen oxide (I))	1. Energy sector (burning coal, oil and gas) 2. Agriculture (fertilizer use, biomass burning) 3. Forest destruction and land usage change	300—310	3 %
HFC (Hydrofluorocarbons)	Industry (refrigeration and other equipment)	140—11 700	1 %
PFC (Perfluorocarbons)	Industry (production of aluminum, electronics and solvents)	6 500, 9 200	
SF ₆ (Sulfur hexafluoride)	Industry (the work of a number of electronic systems and thermal insulation equipment)	23 900	

Source: compiled by the authors based on information from the Federal State Statistics Service of the Russian Federation.

Таким образом, большую долю, а именно 63 %, составляют выбросы CO₂, которые связаны с деятельностью энергетического сектора, транспортного сектора и промышленности. Метан выбрасывается в атмосферу в процессе функционирования предприятий энергетического сектора, промышленности, сельского хозяйства и составляет 32 % от общих выбросов парниковых газов. Оксид азота составляет 3 % от выбросов всех парниковых газов и также связан с деятельностью энергетического сектора и сельского хозяйства. Следовательно, энергетика является одним из основных антропогенных источников выбросов парниковых газов.

Наибольшие объемы CO₂ выбрасываются в атмосферу из Китая (9,297 мегатонн в год). Затем по показателям идут США с выбросами в пределах 5,073 мегатонн CO₂ в год. Индия выбрасывает в атмосферу 2,234 мегатонн CO₂. Россия занимает 4-е место по объему выбросов парниковых газов со значением в 1,697 мегатонн. За период с 2016 по 2017 г. объем выбросов CO₂

по России вырос на 4,6 %. Последней страной из пяти по максимальному объему выбросов является Япония, объем выбросов CO₂ которой составляет 1,118 мегатонн. С 1990-х гг. наблюдается тенденция роста объемов выбросов CO₂ в азиатских странах и странах Ближнего Востока, тогда как незначительное сокращение выбросов CO₂ происходит в странах Европейского региона и в Северной Америке. Данные тенденции можно проследить на рис. 3.

Если рассматривать мировую структуру источников выбросов CO₂, то сжигание угля как топлива обеспечивает 45 % выбросов CO₂ в атмосферу в мире, от нефтепродуктов — 33 %, а от природного газа — 22 %. Наблюдается снижение темпов глобального сокращения интенсивности сокращения выбросов CO₂ (–1,3 %) до его исторической тенденции (–1,5 % в год по сравнению с 1990—2017 гг.). Интенсивность выбросов CO₂ в России была на 80 % выше среднего показателя в мире в 2017 г.

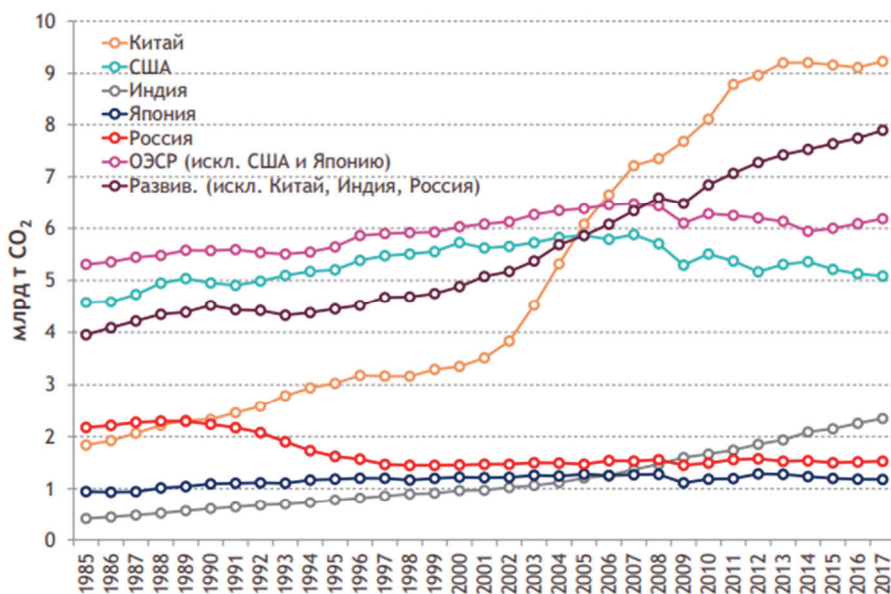


Рис. 3. Выбросы CO₂ по ведущим странам и регионам мира, млрд т CO₂, 1985—2017 гг.

Источник: Доклад аналитического центра при Правительстве Российской Федерации.
 URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/15600.pdf> (дата обращения: 26.02.2019).

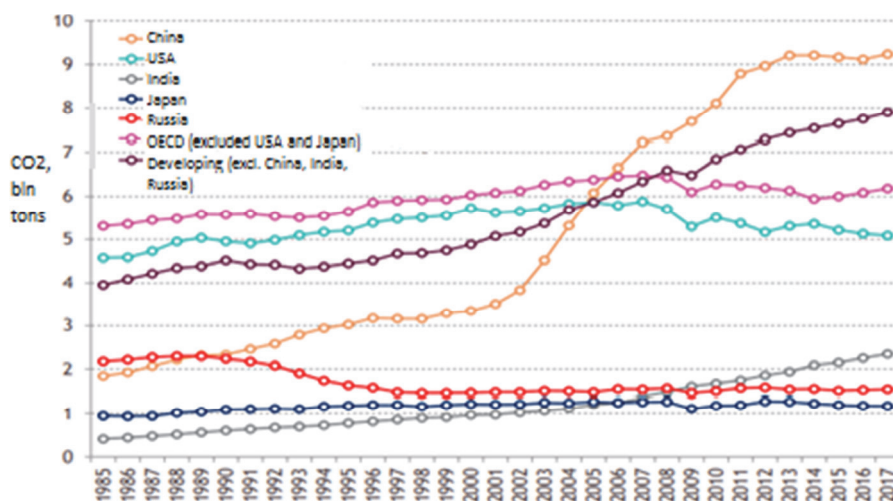


Fig. 3. CO₂ emissions by leading countries and regions of the world, billion tons of CO₂, 1985—2017

Source: Report of the analytical center under the Government of the Russian Federation.
 URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/15600.pdf> (accessed: 26.02.2019).

Таким образом, для решения проблемы изменения климата страны должны сфокусировать усилия на регулировании деятельности энергетических компаний и стимулировании сокращения выбросов парниковых газов. В данный момент стейкхолдеры и инвесторы начинают обращать внимание на действия энергетических компаний в области устойчивого развития, в том числе действия по борьбе с изменением климата (цель устойчивого развития № 13) для анализа инвестиционной привлекательности компании [Menichini, Rosati 2014; Kulkarni 2014; Kaуа 2016].

Использование инструментов национальных систем снижения выбросов парниковых газов в отношении энергетического сектора

Для осуществления Парижского соглашения страны создают национальные системы снижения выбросов парниковых газов и принимают конкретные меры для внесения индивидуального вклада в достижение глобальных целей устойчивого развития [Angelstam et al. 2019; Hickmen 2017; Plummer et al. 2018]. За последние 14 лет для отслеживания результативности функционирования

национальных систем снижения выбросов парниковых газов используется Индекс эффективности изменения климата (Climate Change Performance Index, ССРІ). ССРІ является независимым инструментом мониторинга показателей национальных систем по борьбе с изменением климата, включая снижение выбросов парниковых газов. Он направлен на повышение прозрачности в международной климатической политике и обеспечивает сопоставимость усилий по защите климата и прогресса, достигнутого отдельными странами. Основываясь на стандартизированных критериях, индекс оценивает и сравнивает показатели по защите климата в 56 странах мира, которые вместе несут ответственность за более чем 90 % глобальных выбросов парниковых газов⁶.

В рамках национальных систем снижения выбросов парниковых газов деятельность стран представлена тремя направлениями: административное регулирование (государственные стандарты, запреты, лицензии), система экономических механизмов (налог на выбросы парниковых газов) и формирование рыночных отношений (торговля квотами на загрязнение). В Киотском протоколе был обозначен новый путь в виде гибких рыночных механизмов, позволяющих сокращать выбросы парниковых газов на национальном уровне для стран — участниц Киотского протокола. В рамках этих механизмов стороны могут передавать друг другу часть национальной квоты или приобретать их через совместные проекты. К данным рыночным механизмам относятся:

1. Торговля квотами (International Emissions Trading, IET), при которой государства или отдельные хозяйствующие субъекты на их территории могут продавать или покупать квоты на выбросы парниковых газов на национальном, региональном или международном рынках. Механизм предусматривает продажу части лимита на выбросы одной Стороной Приложения I другой Стороне Приложения I РКИК.

Страны Приложения I РКИК включают государства — члены ОЭСР и страны с переходной экономикой, принявшие на себя особые обязательства по ограничению выбросов (Австралия, Канада, Словения, Австрия, Латвия, Великобритания, Беларусь, Литва, Соединенные Штаты

Америки, Бельгия, Лихтенштейн, Турция, Болгария, Люксембург, Украина, Венгрия, Монако, Финляндия, Германия, Нидерланды, Франция, Греция, Новая Зеландия, Хорватия, Дания, Норвегия, Чешская Республика, Европейское сообщество, Польша, Швейцария, Ирландия Португалия, Швеция, Исландия, Российская Федерация, Эстония, Испания, Румыния, Япония, Италия, Словакия).

Одним из крупнейших рынков углеводорода в мире является EU ETS (European Union Emissions Trading Scheme), начавшая свою деятельность в 2005 г. Аналогичные схемы реализуются в странах, не ратифицировавших Киотский протокол. Например, в США в 10 северо-восточных и среднеатлантических штатах действует Региональная инициатива по парниковым газам (RGGI), а в 2003 г. была открыта Чикагская климатическая биржа.

2. Проекты совместного осуществления (Joint Implementation, JI) являются проектами по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемыми на территории одной из стран Приложения I РКИК полностью или частично за счет инвестиций другой страны Приложения I РКИК. Например, в 2010 г. «Газпром нефть», согласно проекту совместного осуществления, передала крупнейшему сырьевому трейдеру Японии Mitsubishi Corp. 290 тыс. единиц сокращений выбросов (ЕВС), общая стоимость которых оценивается в 3,3 млн евро.

3. Механизмы чистого развития (МЧР, The Clean Development Mechanism, CDM) представляют собой проекты по сокращению выбросов парниковых газов, выполняемые на территории одной из стран РКИК (обычно развивающейся), не входящей в Приложение I, полностью или частично за счет инвестиций страны Приложения I РКИК.

По данным Всемирного банка, на середину 2017 г. в мире работают более 40 национальных и 25 субнациональных (региональных) систем регулирования выбросов парниковых газов (в виде налога или системы квотирования и торговли выбросами). Нефтегазовые компании являются участниками систем торговли квотами, проектов совместного осуществления и механизмов чистого развития [Sapinski 2015; Sakai, Barrett 2016; Hasanov et al. 2018; Jiborn et al. 2018; Pan et al. 2019].

⁶ The Climate Change Performance Index 2019. URL: <https://www.climate-change-performance-index.org/the-climate-change-performance-index-2019> (accessed: 04.05.2019).

В настоящее время в России в рамках подготовки к ратификации Парижского соглашения Министерством экономического развития России представлены результаты оценки социально-экономических последствий этого процесса и проект национальной модели государственного регулирования выбросов парниковых газов. Элементом модели является проект соответствующего федерального закона, предполагающий, что до 2025 г. в России будет создана система мониторинга выбросов, запущен механизм реализации углеродных проектов на добровольной основе, а затем — механизм установления целевых значений по выбросам для определенных хозяйствующих субъектов и сбор за их превышение⁷.

Исследование крупнейших загрязнителей климата выбросами CO₂ и метана в мире за последние 260 лет, подготовленное Р. Хеде из американского исследовательского центра Climate Mitigation Service, утверждает, что с 1751 по 2010 г. эмиссия промышленных парниковых газов главным образом исходила от крупнейших нефтегазовых компаний мира: Chevron (3,52 % от совокупных выбросов), ExxonMobil (3,22 %), ConocoPhillips (1,16 %), британская BP (2,47 %), китайская PetroChina (0,73 %), голландская Royal Dutch — Shell (2,12 %), а также компании из Саудовской Аравии Saudi Aramco (3,17 %). Российский «Газпром» ответствен за 2,22 % совокупных выбросов, ЛУКОЙЛ — за 0,27 %, «Роснефть» — за 0,19 %⁸. Следовательно, представляется целесообразным проанализировать инструменты, которые используют в настоящее время представленные компании для минимизации выбросов парниковых газов от производственной деятельности (табл. 2).

Компания ExxonMobil придерживается консервативных взглядов по отношению к возобновляемой энергетике и сосредоточивает внимание на биотопливе, ведет исследования в области биоэнергетики и поддерживает новые технологии для сокращения выбросов двуокиси углерода

⁷ Детализация климатической политики в мире и России // Энергетический бюллетень. 2018. № 67. URL: <http://ac.gov.ru/files/publication/a/20218.pdf> (дата обращения: 04.05.2019).

⁸ Давыдова А. 90 компаний изменили климат. Подсчитан вклад государств и корпораций в загрязнение атмосферы // Коммерсант. 28.11.2013. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/2354799> (дата обращения: 20.02.2019).

(CCS). У компании Conoco Phillips в портфеле нет проектов по развитию возобновляемой энергетики. Компания инвестирует в создание инновационных технологий по улавливанию и утилизации углерода, минимизации углеродного следа от своей деятельности, активно занимается климатической политикой, продвигает свое видение по вопросу изменения климата и рассматривает климатическую стратегию как часть корпоративной.

Chevron, BP и Petro China используют почти все инструменты для снижения выбросов парниковых газов, включая финансирование проектов развития разных видов возобновляемой энергетики. Зарубежные компании принимают участие в Oil and Gas Climate Initiative (OGCI).

Газпром, ЛУКОЙЛ раскрывают информацию по выбросам ПГ и их минимизации в рамках Carbon Disclosure Project (CDP). Shell — единственная из представленных компаний, которая занимается разработкой энергии из водорода. Газпром отличается от зарубежных компаний тем, что включает переход на газомоторное топливо как инструмент снижения выбросов парниковых газов в стране, а также использует возобновляемые источники энергии (ВИЭ) в основном для нужд собственного производства (избыток продается сторонним потребителям). Роснефть не диверсифицирует свой бизнес по средствам производства энергии из возобновляемых источников энергии.

При сравнении инструментов и практик, используемых зарубежными и российскими нефтегазовыми компаниями, было выявлено, что российские нефтегазовые компании не занимаются развитием технологий улавливания и хранения углерода и получением энергии из водорода. Управление выбросами метана как особый вид менеджмента существует только у компании Газпром, в то время как у зарубежных компаний *methane management* является неотъемлемой частью управления в рамках устойчивого развития.

Зарубежные нефтегазовые компании активно инвестируют в проекты ВИЭ в рамках перехода на низкоуглеродный путь развития энергетики, когда российские нефтегазовые компании стараются сократить выбросы парниковых газов за счет рационального использования попутного нефтяного газа и программ по энергетической эффективности и энергосбережению.

Таблица 2 / Table 2

**Инструменты сокращения выбросов ПГ крупнейшими нефтегазовыми компаниями мира /
GHG emission reduction tools by the largest oil and gas companies in the world**

Инструменты / Tools		Компании / Companies								
		Chevron	Exxon Mobil	Conoco Phillips	BP	Petro China	Shell	Газпром / Gazprom	ЛУ-КОЙЛ / Lukoil	Рос-нефть / Rosneft
Рациональное использование попутного нефтяного газа / Rational use of associated petroleum gas		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Повышение энергетической эффективности / Increase energy efficiency		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Развитие технологий по улавливанию CO ₂ (CCS) / Development of CO ₂ (CCS) capture technology		+	+		+	+	+			
Развитие возобновляемых источников энергии / Renewable Energy Development	Ветроэнергетика / Wind power	+			+		+	+	+	
	Солнечная энергетика / Solar power	+			+	+	+	+	+	
	Приливная, геотермальная и гидроэнергетика / Tidal, geothermal and hydropower	+				+			+	
	Биомасса и биотопливо / Biomass and Biofuels	+	+	+	+	+	+			
	Энергия водорода / Hydrogen energy						+			
Управление выбросами метана / Methane management		+	+	+	+	+	+	+		
Учет рисков изменения глобального потепления / Addressing the risks of global warming		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Инвестиции в совместные низкоуглеродные проекты / Investments in joint low-carbon projects		+	+	+	+	+	+	+	+	+
Внутренняя стратегия по борьбе с изменением климата / Internal climate change strategy		+	+	+	+	+	+			+

Источник / Source: составлено авторами на основе данных отчетов компаний по устойчивому развитию: Chevron⁽¹⁾, ExxonMobil⁽²⁾, ConocoPhillips⁽³⁾, BP⁽⁴⁾, PetroChina⁽⁵⁾, Shell⁽⁶⁾, Газпром⁽⁷⁾, ЛУКОЙЛ⁽⁸⁾, Роснефть⁽⁹⁾.

⁽¹⁾2018 Annual Report. 140 Years of Human Progress // Chevron. URL: <https://www.chevron.com/annual-report> (accessed: 26.02.2019).

⁽²⁾2018 Summary Annual Report // ExxonMobil. URL: <https://www.chevron.com/annual-report> (accessed: 01.03.2019). ⁽³⁾Public Policy Engagement // ConocoPhillips. URL: <http://www.conocophillips.com/environment/climate-change/public-policy-engagement/> (accessed: 05.03.2019). ⁽⁴⁾BP Sustainability Report 2017 // BP. URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/sustainability/group-reports/bp-sustainability-report-2017.pdf> (accessed: 12.03.2019). ⁽⁵⁾2017 Sustainability Report // PetroChina. URL: <http://www.petrochina.com.cn/petrochina/xhtml/images/shyhj/2017kcxzfzngen.pdf> (accessed: 18.03.2019). ⁽⁶⁾The 2017 Sustainability Report // Shell. URL: <https://reports.shell.com/sustainability-report/2017/introduction.html> (accessed: 23.03.2019). ⁽⁷⁾Отчет группы Газпром о деятельности в области устойчивого развития 2017 // Газпром. URL: <http://www.gazprom.ru/f/posts/57/287721/sustainability-report-rus-2017.pdf> (дата обращения: 28.03.2019). ⁽⁸⁾Отчет о деятельности в области устойчивого развития группы «ЛУКОЙЛ» за 2017 год // ЛУКОЙЛ. URL: <http://www.lukoil.ru/FileSystem/9/228275.pdf> (дата обращения: 02.04.2019). ⁽⁹⁾Отчет в области устойчивого развития 2017 // Роснефть. URL: https://www.rosneft.ru/upload/site1/document_file/RN_SR2018_rus_web_1.pdf (дата обращения: 06.04.2019).

Все компании разделяют мнение по эффективности вложения финансовых средств в инновационные технологии и низкоуглеродные проекты, которые способствуют сокращению выбросов парниковых газов при их использовании. Большинство компаний выводят отдельную стратегию по борьбе с изменением климата, включающую сокращение выбросов парниковых газов и продвижение определенных положений климатической политики.

Заключение

Энергетика является одним из основных источников выбросов парниковых газов в мире. Таким образом, крупнейшие нефтегазовые компании становятся основными экономическими субъектами, на которые направлены как государственные меры и инструменты снижения выбросов парниковых газов, так и взгляды стейкхолдеров и общественности. Основные рыночные механизмы национального и регионального уровня по борьбе с выбросами парниковых газов были представлены в Киотском протоколе и до сих пор активно используются. Нефтегазовые компании также сами разрабатывают внутренние стратегии

по борьбе с изменением климата, используют совокупность инструментов для сокращения выбросов парниковых газов, идентифицируют риски, связанные с изменением климата. Среди инструментов, которые используют нефтегазовые компании для сокращения выбросов парниковых газов и борьбе с изменением климата, можно выделить:

- рациональное использование попутного нефтяного газа;
- повышение энергетической эффективности и энергосбережения;
- развитие технологий по улавливанию и хранению CO₂;
- развитие возобновляемых источников энергии;
- управление выбросами метана;
- учет рисков изменения глобального потепления;
- инвестиции в инновационные технологии / проекты и совместные низкоуглеродные проекты;
- участие в вопросах климатической политики и/или наличие внутренней стратегии по борьбе с изменением климата.

Поступила в редакцию / Received: 05.05.2019

Принята к публикации / Accepted: 19.09.2019

Библиографический список

- Бабков-Эстеркин А.С.* Международный опыт сокращения выбросов парниковых газов и его применение в России // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2011. № 10. С. 131—135.
- Боклан Д.С.* Киотский протокол — регулятивный компонент международной торговой системы // Российский внешнеэкономический вестник. 2007. № 12. С. 62—69.
- Буквич Р.М., Петрович Д.Р.* Парниковый эффект и рыночные механизмы Киотского протокола // Вестник Нижегородского государственного инженерно-экономического института. 2017. № 1 (68). С. 139—158.
- Бурима Л.Я.* Экологическая безопасность энергетического сектора как необходимое условие устойчивого развития // Вестник Прикамского социального института. 2018. № 1 (79). С. 72—83.
- Кокорин А.О., Липка О.Н., Суляндзига Р.В.* Изменение климата. Глоссарий терминов, используемых в работе РКИК ООН. М.: WWF России, 2015.
- Кокорин А.О., Кураев С.Н., Юлкин М.А.* Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата». М.: WWF России, 2009.
- Макаров И.А.* Глобальное изменение климата как вызов мировой экономике и экономической науке // Экономический журнал ВШЭ. 2013. Т. 17. № 3. С. 479—496.
- Макаров И.А., Степанов И.А.* Парижское соглашение по климату: Влияние на мировую энергетику и вызовы для России // Актуальные проблемы Европы. 2018. № 1. С. 77—100.
- Русакова Ю.А.* Климатическая политика Российской Федерации и решение проблем изменения глобального климата // Вестник МГИМО-Университета. 2015. № 1. С. 66—72.
- Тетушкин В.А.* Анализ трендов климатической политики как элемента экономической безопасности Российской Федерации: международный аспект // Региональная экономика: Теория и практика. 2017. Т. 15. № 6. С. 1173—1186. DOI: 10.24891/re.15.6.1173
- Щуплова И.С., Рыбин Д.В.* Глобальное изменение климата как вызов энергетической политике и обеспечению энергетической безопасности // European Science. 2018. № 6 (38). С. 14—18.
- Angelstam P., Elbakidze M., Axelsson R., Khoroshev A., Pedrolì B., Tysiachniuk M. et al.* Model Forests in Russia as Landscape Approach: Demonstration Projects or Initiatives for Learning towards Sustainable Forest Management? // Forest Policy and Economics. 2019. Vol. 101. P. 96—110. DOI: 10.1016/j.forpol.2019.01.005

- Guan Q., An H. Functional Trade Patterns in the International Photovoltaic Trade // *Energy Procedia*. 2019. No. 158. P. 3670—3675.
- Hasanov F.J., Liddle B., Mihaylov J.I. The Impact of International Trade on CO₂ Emissions in Oil Exporting Countries: Territory vs Consumption Emissions Accounting // *Energy Economics*. 2018. Vol. 74. P. 343—350. DOI: 10.1016/j.eneco.2018.06.004
- Hickmen T. Voluntary Global Business Initiatives and the International Climate Negotiations: A Case Study of the Greenhouse Gas Protocol // *Journal of Cleaner Production*. 2017. Vol. 169. P. 94—104. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.06.183
- Himics M., Fellmann T., Barreiro-Hurl J., Witzke P.-H., Domingues I.P., Jansson T. et al. Does the Current Trade Liberalization Agenda Contribute to Greenhouse Gas Emission Mitigation in Agriculture? // *Food Policy*. 2018. Vol. 76. P. 120—129. DOI: 10.1016/j.foodpol.2018.01.011
- Jiborn M., Kander A., Kulionis V., Neilsen H., Moran D.D. Decoupling or Delusion? Measuring Emissions Displacement in Foreign Trade // *Global Environmental Change*. 2018. Vol. 49. P. 27—34. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2017.12.006
- Kaya I. The Mandatory Social and Environmental Reporting: Evidence from France // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2016. Vol. 129. P. 206—213. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.07.130
- Kulkarni A.L. A Review of Concept and Reporting of Non-Financial Initiatives of Business Organizations // *Procedia Economic and Finance*. 2014. Vol. 11. P. 33—41. DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00173-7
- Menichini T., Rosati F. A Fuzzy Approach to Improve CSR Reporting: An Application to the Global Reporting Initiative Indicators // *Procedia — Social and Behavioral Sciences*. 2014. Vol. 109. P. 355—359. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.471
- Nabernegg S., Bernar-Friedl B., Munoz P., Titz M., Vogel J. National Policies for Global Emission Reductions: Effectiveness of Carbon Emission Reductions in International Supply Chains // *Ecological Economics*. 2019. Vol. 158. P. 27—34. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.12.006
- Pan Y., Zhang X., Wang W., Yan J., Zhou S., Li G. et al. Application of Blockchain in Carbon Trading // *Energy Procedia*. 2019. Vol. 158. P. 4286—4291. DOI: 10.1016/j.egypro.2019.01.509
- Pendrill F., Persson U.M., Godar J., Kastner T., Moran D., Schmidt S. et al. Agricultural and Forestry Trade Drives Large Share of Tropical Deforestation Emissions // *Global Environmental Change*. 2019. Vol. 56. P. 1—10. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002
- Plummer S., Lecomte P., Doherty M. The ESA Climate Change Initiative (CCI): A European Contribution to the Generation of the Global Climate // *Remote Sensing of Environment*. 2017. Vol. 203. P. 2—8. DOI: 10.1016/j.rse.2017.07.014
- Sakai M., Barrett J. Border Carbon Adjustments: Addressing Emissions Embodied in Trade // *Energy Policy*. 2016. Vol. 92. P. 102—110. DOI: 10.1016/j.enpol.2016.01.038
- Sandstrom V., Valin H., Krisztin T., Havlik P., Herrero M., Kastner T. The Role of Trade in the Greenhouse Gas Footprints of EU Diets // *Global Food Security*. 2018. Vol. 19. P. 48—55. DOI: 10.1016/j.gfs.2018.08.007
- Sapinski J.P. Climate Capitalism and the Global Corporate Elite Network // *Environmental Sociology*. 2015. Vol. 1. No. 4. P. 268—279. DOI: 10.1080/23251042.2015.1111490

References

- Angelstam, P., Elbakidze, M., Axelsson, R., Khoroshev, A., Pedrolí, B., Tysiachniouk, M., et al. (2019). Model Forests in Russia as Landscape Approach: Demonstration Projects or Initiatives for Learning towards Sustainable Forest Management? *Forest Policy and Economics*, 101, 96—110. DOI: 10.1016/j.forpol.2019.01.005
- Babkov-Esterkin, A.S. (2011). International Experience in Reducing Greenhouse Gas Emissions and its Use in Russia. *Gorny Analytical Bulletin*, 10, 131—135. (In Russian).
- Boklan, D.S. (2007). The Kyoto Protocol — the Regulatory Component of the International Trading System. *Russian Foreign Economic Journal*, 12, 62—69. (In Russian).
- Bukvich, R.M. & Petrovich, D.R. (2017). Greenhouse Effect and Market Mechanisms of the Kyoto Protocol. *Bulletin of the Nizhny Novgorod State Engineering and Economic Institute*, 1 (68), 139—158. (In Russian).
- Burima, L.Ya. (2018). Ecological Safety of the Energy Sector as a Necessary Condition for Sustainable Development. *Vestnik of Prikamsky social institute*, 1 (79), 72—83. (In Russian).
- Guan, Q. & An, H. (2019). Functional Trade Patterns in the International Photovoltaic Trade. *Energy Procedia*, 158, 3670—3675.
- Hasanov, F.J., Liddle, B. & Mihaylov, J.I. (2018). The Impact of International Trade on CO₂ Emissions in Oil Exporting Countries: Territory vs Consumption Emissions Accounting. *Energy Economics*, 74, 343—350. DOI: 10.1016/j.eneco.2018.06.004
- Hickmen, T. (2017). Voluntary Global Business Initiatives and the International Climate Negotiations: A Case Study of the Greenhouse Gas Protocol. *Journal of Cleaner Production*, 169, 94—104. DOI: 10.1016/j.jclepro.2017.06.183
- Himics, M., Fellmann, T., Barreiro-Hurl, J., Witzke, P.-H., Domingues, I.P., Jansson, T., et al. (2018). Does the Current Trade Liberalization Agenda Contribute to Greenhouse Gas Emission Mitigation in Agriculture? *Food Policy*, 76, 120—129. DOI: 10.1016/j.foodpol.2018.01.011

- Jiborn, M., Kander, A., Kulionis, V., Neilsen, H. & Moran, D.D. (2018). Decoupling or Delusion? Measuring Emissions Displacement in Foreign Trade. *Global Environmental Change*, 49, 27—34. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2017.12.006
- Kaya, I. (2016). The Mandatory Social and Environmental Reporting: Evidence from France. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 129, 206—213. DOI: 10.1016/j.sbspro.2016.07.130
- Kokorin, A.O., Kuraev, S.N. & Yulkin, M.A. (2009). Review of Nicholas Stern's Report "The Economics of Climate Change". Moscow: WWF Russia. (In Russian).
- Kokorin, A.O., Lipka, O.N. & Sulyandziga, R.V. (2015). Changing of the Climate. Glossary of Terms Used in the Work of the UNFCCC. Moscow: WWF Russia. (In Russian).
- Kulkarni, A.L. (2014). A Review of Concept and Reporting of Non-Financial Initiatives of Business Organizations. *Procedia Economic and Finance*, 11, 33—41. DOI: 10.1016/S2212-5671(14)00173-7
- Makarov, I.A. (2013). Global Climate Change as a Challenge to the World Economy and Economics. *Economic Journal of the HSE*, 17 (3), 479—496. (In Russian).
- Makarov, I.A. & Stepanov, I.A. (2018). The Paris Climate Agreement: Impact on the World Energy Sector and Challenges for Russia. *Actual Problems of Europe*, 1, 77—100. (In Russian).
- Menichini, T. & Rosati, F. (2014). A Fuzzy Approach to Improve CSR Reporting: An Application to the Global Reporting Initiative Indicators. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 109, 355—359. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.12.471
- Nabernegg, S., Bernar-Friedl, B., Munoz, P., Titz, M. & Vogel, J. (2019). National Policies for Global Emission Reductions: Effectiveness of Carbon Emission Reductions in International Supply Chains. *Ecological Economics*, 158, 27—34. DOI: 10.1016/j.ecolecon.2018.12.006
- Pan, Y., Zhang, X., Wang, W., Yan, J., Zhou, S., Li, G., et al. (2019). Application of Blockchain in Carbon Trading. *Energy Procedia*, 158, 4286—4291. DOI: 10.1016/j.egypro.2019.01.509
- Pendrill, F., Persson, U.M., Godar, J., Kastner, T., Moran, D., Schmidt, S., et al. (2019). Agricultural and Forestry Trade Drives Large Share of Tropical Deforestation Emissions. *Global Environmental Change*, 56, 1—10. DOI: 10.1016/j.gloenvcha.2019.03.002
- Plummer, S., Lecomte, P. & Doherty, M. (2017). The ESA Climate Change Initiative (CCI): A European Contribution to the Generation of the Global Climate. *Remote Sensing of Environment*, 203, 2—8. DOI: 10.1016/j.rse.2017.07.014
- Rusakova, Yu.A. (2015). Climate Policy of the Russian Federation and Solving Problems of Global Climate Change. *Bulletin of MGIMO-University*, 1, 66—72. (In Russian).
- Sakai, M. & Barrett, J. (2016). Border Carbon Adjustments: Addressing Emissions Embodied in Trade. *Energy Policy*, 92, 102—110. DOI: 10.1016/j.enpol.2016.01.038
- Sandstrom, V., Valin, H., Krisztin, T., Havlik, P., Herrero, M. & Kastner, T. (2018). The Role of Trade in the Greenhouse Gas Footprints of EU Diets. *Global Food Security*, 19, 48—55. DOI: 10.1016/j.gfs.2018.08.007
- Sapinski, J.P. (2015). Climate Capitalism and the Global Corporate Elite Network. *Environmental Sociology*, 1 (4), 268—279. DOI: 10.1080/23251042.2015.1111490
- Shchuplova, I.S. & Rybin, D.V. (2018). Global Climate Change as a Challenge to Energy Policy and Energy Security. *European Science*, 6 (38), 14—18. (In Russian).
- Tetushkin, V.A. (2017). Analysis of Climate Policy Trends as an Element of the Economic Security of the Russian Federation: An International Aspect. *Regional Economy: Theory and Practice*, 15 (6), 1173—1186. DOI: 10.24891/re.15.6.1173. (In Russian).

Сведения об авторах: Любарская Мария Александровна — доктор экономических наук, профессор кафедры государственного и территориального управления Санкт-Петербургского государственного экономического университета (e-mail: liubarskaya@mail.ru).

Меркушева Виктория Сергеевна — кандидат экономических наук, доцент кафедры инженерной геодезии Петербургского государственного университета путей сообщения (e-mail: vika.merkusheva@bk.ru).

Зиновьева Ольга Сергеевна — магистрант Санкт-Петербургского государственного экономического университета (e-mail: zinovyeva.olya@yandex.ru).

About the authors: Liubarskaia Maria Aleksandrovna — PhD in Economics, Dr. of Sc. (Economics), Professor, the Department of State and Territorial Management, Saint-Petersburg State University of Economics (e-mail: liubarskaya@mail.ru).

Merkusheva Viktoria Sergeevna — PhD in Economics, Associate Professor, the Department of Engineering Geodesy, St. Petersburg State Transport University (e-mail: vika.merkusheva@bk.ru).

Zinovieva Olga Sergeevna — master student, St. Petersburg State University of Economics (e-mail: zinovyeva.olya@yandex.ru).