

Углеродный след как индикатор воздействия экономики на климатическую систему

Виталий А. Умнов

*Российский государственный гуманитарный университет
Москва, Россия, itnog.v@rggu.ru*

Ольга С. Коробова

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия
olga-mgggu@yandex.ru*

Анастасия А. Скрыбина

НПО «РЕЦИКЛ», Москва, Россия, s-nastua@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам снижения воздействия на окружающую природную среду в аспекте выбросов в атмосферу веществ, способных вызывать глобальные климатические изменения. Исследование опирается на предположение, что уменьшение выбросов оксида углерода к 2050 году в два раза позволит снизить рост средней приземной температуры до уровня доиндустриального этапа развития человечества. В этом аспекте природоохранная деятельность рассматриваются в соответствии с международными соглашениями, в которых участвует Российская Федерация.

В качестве индикатора воздействия человечества на климатическую систему предлагается использовать углеродный след, который в совокупности учитывает выбросы парниковых газов в результате жизнедеятельности человека на этапах от производства материальных благ до их потребления и последующей утилизации. Показатель рассматривается в двух аспектах: оценка прямых выбросов, для которых имеется полная возможность контроля, а также оценка косвенных выбросов, возникающих в течение жизненного цикла продукции и в меньшей степени поддающихся контролю.

На примере одного из московских университетов проводилось исследование углеродного следа, возникающего от деятельности организации. Сделанные оценки были сопоставлены с рейтингом “Green Metric”. В результате было предложено учитывать дополнительные показатели, характеризующие косвенные выбросы. Данные исследования позволяют разработать и реализовать новые программы, направленные на снижение воздействия организации на окружающую среду и повышение ее энергоэффективности.

Ключевые слова: окружающая природная среда, глобальное изменение климата, углеродный след, парниковые газы, энергоэффективность

Для цитирования: Умнов В.А., Коробова О.С., Скрыбина А.А. Углеродный след как индикатор воздействия экономики на климатическую систему // Вестник РГГУ. Серия «Экономика. Управление. Право». 2020. № 2. С. 85–93. DOI: 10.28995/2073-6304-2020-2-85-93

Carbon footprint as an indicator of the impact of the economy on the climate system

Vitalii A. Umnov

Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia, umnov.v@rggu.ru

Olga S. Korobova

Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia, olga-mggu@yandex.ru

Anastasiya A. Skryabina

NPO "Retsikl", Moscow, Russia, s-nastua@mail.ru

Abstract. The article is devoted to the issues of reducing the environmental impact in the aspect of atmospheric emissions of substances that can cause global climate change. The investigation is based on the assumption that halving carbon monoxide emissions by 2050 will reduce the increase in average surface temperature to the level of the pre-industrial stage of human development. In this aspect, the environmental protection activities are considered in accordance with international agreements in which the Russian Federation is involved.

It is proposed to use a carbon footprint as an indicator of the impact of humanity on the climate system, which cumulatively takes into account the greenhouse gas emissions as a result of human activity at the stages from the production of material goods to their consumption and subsequent disposal. The indicator is considered in two aspects: an estimate of direct emissions for which there is full control, and an estimate of indirect emissions that occur during the product life cycle and are less controlled.

A study of the carbon footprint arising from the activities of one of the Moscow universities was made as an example. The ratings were compared with the "Green Metric" rating. As a result, it was proposed to take into account additional indicators characterizing indirect emissions. Those studies allow us to develop and implement new programs aimed at reducing the environmental impact of an organization and increasing its energy efficiency.

Keywords: environment, global climate change, carbon footprint, greenhouse gases, energy efficiency

For citation: Umnov, V.A., Korobova, O.S. and Skryabina, A.A. (2020), "Carbon footprint as an indicator of the impact of the economy on the climate system", *RSUH/RGGU Bulletin. "Economics. Management. Law" Series*, no 2, pp. 85-93, DOI: 10.28995/2073-6304-2020-2-85-93

Введение

Интенсивное развитие научно-технического прогресса позволило человечеству значительно повысить уровень жизни за счет количества и качества потребляемых ресурсов, но вместе с тем это вызвало серьезный конфликт людей с окружающей природной средой. На долю ряда наиболее развитых стран, потребляющих более 50% энергии и большую часть природного сырья, приходится более половины всех выбросов углекислого газа и две трети мировых отходов. Происходящие в мировой экономике и финансовой сфере кризисы являются напоминанием человечеству о необходимости жить «по средствам» и адекватно оценивать Природу как полноправного, активного, во многом более информированного партнера во взаимоотношениях «человеческое сообщество – природная среда». Техногенное загрязнение окружающей природной среды, в частности выбросы парниковых газов, составляющие около половины биологического следа человека, с большой вероятностью является причиной происходящих на планете климатических изменений (при рассмотрении данного процесса во временном масштабе десятков лет) с достаточно непредсказуемыми последствиями и, возможно, глобальными катастрофами.

Международные соглашения в сфере предотвращения климатических изменений и задачи Российской Федерации

Проблема климатических изменений в настоящее время широко обсуждается многими специалистами, учеными и политиками, как требующая больших усилий от многих государств. Одним из признанных способов ее решения является сценарий низкоуглеродного развития экономики, который входит в концепцию устойчивого развития и позволяет предположить существенное снижение темпов глобального повышения приземной температуры атмосферы и постепенного ее возврата к значению в доиндустриальный период развития человечества.

Считается, что для достижения поставленной цели к 2050 г. требуется снижение глобальных выбросов CO₂ наполовину по сравнению с 1990 г. и тем самым доведение их концентрации в атмосфере до уровня 450 ppm¹. Для решения поставленных задач

¹ Summary for Policymakers // Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change / Ed. by S. Solomon, D. Qin, M. Manning et al. Cambridge University Press, 2007. P. 16.

требуется всестороннее внедрение низкоуглеродных технологий в энергетических отраслях, в том числе создание новых технологий улавливания и хранения углерода, использование возобновляемых источников энергии, развитие атомной энергетики, снижение расхода энергии при производстве и потреблении благ.

Принятое в декабре 2015 г. в Париже глобальное климатическое соглашение² пришло на смену Киотскому протоколу и продолжает достижение целей низкоуглеродного экономического развития. Целью соглашения является сдерживание увеличения средней температуры в пределах 2°C и возможно ниже уровня доиндустриального развития экономики (1,5°C). Участники соглашения добровольно осуществляют действия по уменьшению парниковых выбросов до 2030 г. При этом является необязательным отказ от минерального топлива. В указанный период страны, ратифицировавшие соглашение, самостоятельно обязуются проводить мероприятия по снижению углеродных выбросов и адаптации к климатическим изменениям, независимо от степени развитости экономики государства.

Россия также является участником данного соглашения и направляет свои действия на развитие системы государственного регулирования снижения парниковых выбросов. Важную роль здесь должен сыграть учет и контроль размеров данных выбросов организациями. Наша страна приняла концепцию формирования системы мониторинга отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов³. Данная система позволяет не только снизить выбросы, но и повысить энергетическую эффективность производства. На начальном этапе внедрения данного механизма предполагается проведение в субъектах РФ мер по формированию методической и нормативно-правовой основы для инвентаризации предприятий-источников с годовым объемом выбросов CO₂-эквивалента не менее 150 тысяч тонн. Далее предполагается внедрение обязательной углеродной отчетности для предприятий с объемом выбросов более пятидесяти тысяч тонн. Кроме того это будет обязательно для транспортных организаций, осуществляющих авиаперевозки, а также

² Вступило в силу 4 ноября 2016 г. после того, как 55 участников, на которых приходится более 55% глобальных выбросов, ратифицировали документ.

³ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2015 г. № 716-р «О Концепции формирования системы мониторинга, отчетности и проверки объема выбросов парниковых газов в РФ» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70890594/> (дата обращения 10 февраля 2020).

железнодорожные, морские и речные. Данный подход позволяет в наибольшей степени в наибольшей мере использовать потенциал сокращения парниковых выбросов на территориях имеющих экологические ресурсы, позволяющие поглощать вредные выбросы⁴.

Однако в целях снижения выбросов парниковых газов Россия не планирует сокращать использования углеводородного топлива и намерена сохранить имеющуюся структуру производства. Предполагается, что проблема будет решаться за счет более совершенных технологий использования угля и метана, а также вовлечения дополнительных ресурсов экосистем, потребляющих газообразные углеводороды [Сафонов, Стеценко и др. 2016, Коробова 2011].

Углеродный след, как индикатор воздействия на климатическую систему

Индикатором антропогенного воздействия на климатическую систему может выступать такой показатель, как углеродный след. Данный показатель представляет собой совокупность выбросов парниковых газов (водяной пар, диоксид углерода, метан, закись азота и др.), полученных в результате деятельности человека, организации или какого-либо другого объекта, которая связана в основном с добычей сырья, производством продукции, получении услуг, а также дальнейшем потреблении продукции, утилизации или вторичном ее использовании. Обычно он измеряется в CO₂ эквиваленте [Смирнова, Орлеанская 2012].

В целом, существует несколько способов группировки углеродного следа, важнейшим из которых является анализ источников выбросов и их удельном вкладе в суммарный выброс при осуществлении контроля над ними⁵.

В этом случае принято выделять две группы источников выбросов: прямые и косвенные.

К прямым выбросам относятся непосредственные выбросы от деятельности, которые организация полностью контролирует, а также выброс от использования электрической энергии. Прямые выбросы могут интерпретироваться как первичный углеродный след. Он означает сумму непосредственных выбросов парниковых

⁴ Давыдова А. Особым климатическим путем: РФ не откажется от углеводородов для борьбы с выбросами // Коммерсантъ. 2016. 28 нояб.

⁵ Footprint measurement and analysis [Электронный ресурс]. URL: <https://www.carbontrust.com/client-services/advice/footprinting/> (дата обращения 3 марта 2020).

газов в результате сжигания ископаемого топлива в целях выработки энергии.

Так, примерами непосредственных выбросов являются:

- сжигание добываемого топлива, которое в процессе горения выбрасывает CO_2 ;
- производство теплой воды с помощью природного газа на рабочем месте;
- завод, производящий химические вещества, может загрязнять атмосферный воздух метаном (CH_4);
- использование удобрений приводит к выбросу окиси азота (N_2O).

Косвенные выбросы связаны с потреблением продуктов и услуг. Каждый продукт или услуга, которые были приобретены организацией, влияют на общую сумму выбросов данной организации. То, как организация использует приобретаемые блага, влияет на производимый ей углеродный след. Например, фирма косвенно отвечает за выброс от производства сырья и от поставки в процессе производства собственной продукции⁶. Этот вид можно квалифицировать как вторичный углеродный след (сумма косвенных выбросов парниковых газов в течение жизненного цикла продуктов, используемых человеком или организацией).

Исследование углеродного следа, оставляемого деятельностью университета

В качестве примера нами был произведен расчет и оценка углеродного следа на территории кампуса Российского университета дружбы народов на основе методики, применяемой всемирным рейтингом экологических университетов “Green Metric”, цель которого – количественная оценка деятельности университетов, направленная на поддержание «экологичности» кампусов. Углеродный след в данной методике рассчитывается по следующим параметрам: потребление электроэнергии, транспортная нагрузка на кампус, площадь открытого пространства и общее количество людей в кампусе.

В ходе анализа, мы рассмотрели возможность включения в систему расчета вторичного углеродного следа, который в системе “Green Metric” не учитывается.

⁶ Парниковые газы, выбрасываемые при производстве пластика для бутылок с водой, энергия, необходимая для транспортировки воды, вносят свой вклад во вторичный углеродный след.

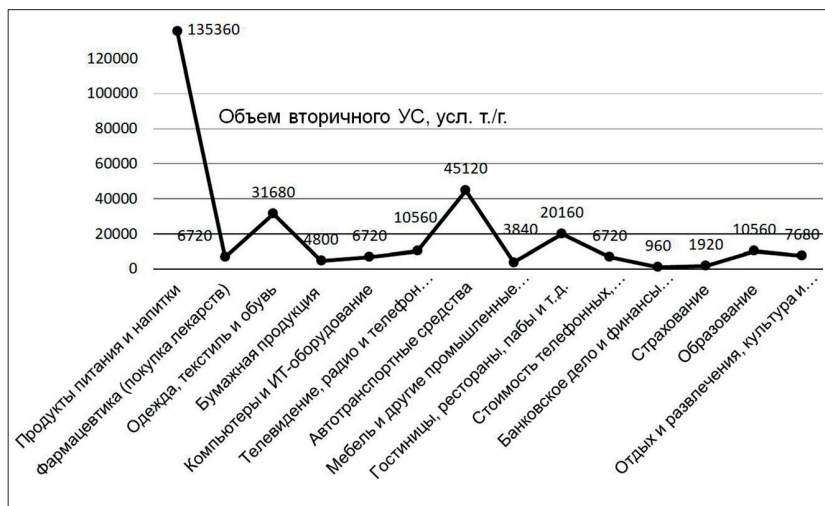


Рис. 1. Распределение количества выбросов парниковых газов по каждой из категорий источников

Анализ вторичного углеродного следа проводился на основании анкетирования студентов, проживающих в кампусе, по 14 категориям источников вторичного углеродного следа (рис. 1). В процессе исследования были рассмотрены разные виды потребляемой продукции и услуг, такие как пища и напитки, транспорт и транспортное обслуживание, а также образование, одежда, обувь, бары, рестораны и т. д. При этом было установлено, что наибольшее количество выбросов образуется при использовании студентами продуктов питания, автотранспорта и предметов одежды.

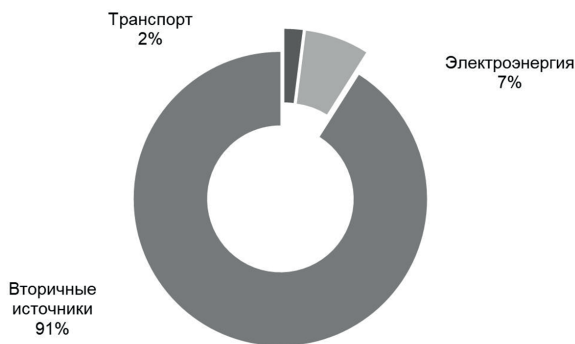


Рис. 2. Структура источников выбросов

Кроме того, установлено, что углеродный след, рассчитанный по стандартной методике “Green Metric” намного меньше, чем углеродный след с учетом вторичного следа (рис. 2).

Заключение

Таким образом, введение в используемую в рейтинге “Green Metric” методику расчета углеродного следа такого показателя как вторичный или косвенный углеродный след позволило получить более полные данные о выбросах парниковых газов, производимых студентами, проживающими в общежитиях РУДН. Расчет, произведенный по предложенной методике, позволит лучше оценить углеродный след от кампуса РУДН, разработать новые программы, направленные на уменьшение вклада университета в изменение климата, а также пропаганду экологичного образа жизни среди студентов.

Литература

- Коробова 2011 – *Коробова О.С.* Формирование экономического механизма реализации потенциала снижения эмиссии парниковых газов. М.: МГУ, 2011. 98 с.
- Сафонов, Стеценко и др. 2016 – Стратегия низкоуглеродного развития России: Возможности и выгоды замещения ископаемого топлива «зелеными» источниками энергии / Г.В. Сафонов, А.В. Стеценко, А.Л. Дорина, С.Л. Авалиани, Ю.А. Сафонова, Д.С. Беседовская. М.: АНО ЦЭИ, 2016. 75 с.
- Смирнова, Орлеанская 2012 – *Смирнова В.Е., Орлеанская Е.С.* Экологический след как индикатор устойчивости развития цивилизации // Безопасность в технике. 2012. № 2. С. 13–16.

References

- Korobova, O.S. (2011), *Formirovanie ekonomicheskogo mekhanizma realizatsii potentsiala snizheniya emissii parnikovyykh gazov* [Formation of an economic mechanism for realizing the potential to reduce the greenhouse gas emissions], MGGU, Moscow, Russia.
- Safonov, G.V., Stetsenko, A.V. et al. (2016), *Strategiya nizkouglerodnogo razvitiya Rossii. Vozmozhnosti i vygody zameshcheniya iskopaemogo topliva “zelenymi” istochnikami energii* [The low-carbon development strategy of Russia. Opportunities and benefits of replacing fossil fuels with “green” energy sources], Safonov, G.V., Stetsenko, A.V., Dorina, A.L., Avaliani, S.L., Safonova, Yu.A. and Besedovskaya, D.S., ANO TsEI, Moscow, Russia.
- Smirnova, V.E. and Orleanskaya, E.S. (2012), “Ecological footprint as an indicator of the sustainability of the development of civilization”, *Bezopasnost v tekhnosfere*, no 2, pp. 13-16.

Информация об авторах

Виталий А. Умнов, доктор экономических наук, профессор, Российский государственный гуманитарный университет, Москва, Россия; 125993, Россия, Москва, Миусская пл., д. 6; umnov.v@rggu.ru

Ольга С. Коробова, доктор экономических наук, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия; 117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6; olga-mggu@yandex.ru

Анастасия А. Скрыбина, НПО «РЕЦИКЛ», Москва, Россия; 115088, Россия, Москва, ул. Южнопортовая, д. 7, стр. 7; s-nastua@mail.ru

Information about the authors

Vitalii A. Umnov, Dr. of Sci. (Economics), professor, Russian State University for the Humanities, Moscow, Russia; bld. 6, Miusskaya Square, Moscow, Russia, 125993; umnov.v@rggu.ru

Olga S. Korobova, Dr. of Sci. (Economics), Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia; bld. 6, Miklukho-Maklai Street, Moscow, Russia, 117198; olga-mggu@yandex.ru

Anastasiya A. Skryabina, NPO "Retsikl", Moscow, Russia; bldg. 7, bld. 7, Yuzhnoportovaya Street, Moscow, Russia, 115088; s-nastua@mail.ru