



Компенсация углеродного следа в сфере электрон- ной коммерции для финанси- рования проектов возобновляемой энергетики в РФ

Рецензия эксперта на статью получена
30.01.2026 [The expert review of the article
was received on January 30, 2026]

Актуальность проблемы декарбонизации мировой экономики сегодня очевидна как никогда ранее. К этому подталкивают как международные обязательства стран по сокращению выбросов парниковых газов для борьбы с изменениями климата, так и растущая конкуренция за лидерство в новых «зелёных» технологиях. В этом контексте высокотехнологичная отрасль возобновляемой энергетики обладает исключительным преимуществом перед другими видами генерации — объекты ВИЭ-генерации в процессе выработки электроэнергии не осуществляют прямых выбросов углекислого газа в атмосферу. По итогам 2024 года совокупная установленная мощность ВИЭ в мире достигла порядка 4,4 ТВт; в России общая установленная мощность ВИЭ выросла до 6,5 ГВт. Новым этапом развития возобновляемой энергетики в России станет масштабное освоение Дальнего Востока, на территории которого в среднесрочной перспективе запланирован активный ввод новых генерирующих мощностей на основе ВИЭ. Согласно «Схеме и программе

развития электроэнергетических систем России на 2025–2030 годы» [1], в России среднегодовой рост потребления энергии составит 2,11 %, а в «Объединённой энергетической системе (ОЭС) Востока» может достичь 4,7 %.

Однако полномасштабное использование потенциала возобновляемой энергетики в России сдерживается отсутствием рыночных механизмов финансирования проектов. Отрасль продолжает зависеть от государственной поддержки в рамках программы договоров о предоставлении мощности (ДПМ) ВИЭ, действие которой истекает в 2035 году [2]. Вопрос «что дальше?» пока что остаётся открытым. В этой связи повышение ликвидности углеродного рынка могло бы способствовать развитию отрасли возобновляемой энергетики благодаря снижению её зависимости от государственной поддержки и банковского долгового финансирования. В России рынок углеродных единиц только зарождается; для частных инвесторов возможность компенсировать углеродный след остаётся малодоступной

УДК 620.9. Научная специальность: 2.4.5.

Разработка механизма компенсации углеродного следа в сфере электронной коммерции для финансирования проектов возобновляемой энергетики в Российской Федерации

Татьяна Андреевна Оникиенко, магистрант, кафедра (базовая) возобновляемых источников энергии (ВИЭ), Российский государственный университет (РГУ) нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина (Москва); **Николай Викторович Копытко**, бакалавр, Национальный исследовательский технологический университет «Московский институт стали и сплавов» (НИТУ «МИСИС»); **Владислав Александрович Карасевич**, доцент, кафедра ВИЭ (базовая), РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина

Рост потребления электроэнергии, вызванный цифровизацией общества, привёл к необходимости строительства новой генерации, в том числе на основе ВИЭ. В условиях высокой стоимости заёмного финансирования и дефицита свободных денежных средств у энергетических компаний одним из вариантов привлечения инвестиций в проекты может стать внедрение механизмов углеродного финансирования. В статье приводятся результаты исследования по разработке концепции простого и доступного механизма покупки верифицированных углеродных единиц для клиентов маркетплейсов на примере внедрения опции ECO-доставки на платформе маркетплейса Wildberries, предложена детализированная модель интеграции услуги компенсации выбросов в процесс оформления заказа.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), ветроэнергетика, углеродные единицы, климатические проекты, электронная коммерция, маркетплейсы, логистика.

UDK 620.9. Scientific specialty number: 2.4.5.

Designing a carbon footprint compensation mechanism in e-commerce for funding renewable energy projects in the Russian Federation

Tatiana An. Onikienko, Master's student, the Department of (Basic) Renewable Energy Sources (RES), Gubkin Russian State University of Oil and Gas (Moscow); **Nikolay V. Kopytko**, Bachelor's degree, University of Science and Technology MISIS (Moscow); **Vladislav Al. Karasevich**, Associate Professor, the Department of Renewable Energy (Basic), Gubkin Russian State University of Oil and Gas

The increase in electricity consumption caused by the digitalization of society has led to the need to build new generation, including on the basis of renewable energy sources. Given the high cost of debt financing and the shortage of available funds from energy companies, one of the options for attracting investment in projects may be the introduction of carbon financing mechanisms. The article presents the results of a study on the development of a concept for a simple and affordable mechanism for the purchase of verified carbon units for marketplace customers using the example of the introduction of an ECO-delivery option on the Wildberries platform, and a detailed model for integrating emissions compensation services into the checkout process is proposed.

Key words: renewable energy, renewable energy sources, wind power, carbon units, climate projects, e-commerce, marketplaces, logistics.

и непопулярной. В статье рассматривается предложенная авторами концепция механизма покупки углеродных единиц для частных инвесторов — клиентов маркетплейсов. Данная инициатива будет способствовать повышению экологической осознанности общества и созданию дополнительного финансового стимула для дальнейшего развития в России климатических проектов, в том числе проектов, связанных с возобновляемыми источниками энергии.

Углеродный рынок в России

Внедрение системы углеродных единиц продиктовано общемировой тенденцией декарбонизации экономики и необходимостью создания экономических стимулов для снижения углеродного следа. В настоящее время в России формируется нормативная база для ограничения выбросов парниковых газов. Федеральный закон №296-ФЗ [3] заложил основы для создания системы учёта и регулирования выбросов CO₂ и закрепил понятия углеродной единицы, климатического проекта и регулируемых организаций (организаций, обязанных отчитываться о выбросах). Согласно №296-ФЗ [3], углеродная единица определяется как верифицированный результат реализации климатического проекта, выраженный в массе парниковых газов, эквивалентной одной тонне углекислого газа. Реализация климатических проектов, результатом которых являются эти углеродные единицы, представляет собой комплекс мероприятий, направленных на увеличение поглощения выбросов парниковых газов, их сокращение или предотвращение.



Архитектура российской системы углеродных единиц определена правительственными актами. Например, постановлением Правительства Российской Федерации №455 [4] утверждены правила верификации климатических проектов (независимая процедура подтверждения результатов климатических проектов); постановление Правительства Российской Федерации №790 [5] определило правила создания и ведения реестра углеродных единиц (государственной информационной системы учёта климатических проектов и операций с углеродными единицами) и проведения всех операций с углеродными единицами в этой системе.

Система углеродного регулирования в России представлена двумя рынками: регулируемым (обязательным), действующим в рамках климатического эксперимента на острове Сахалин, и добро-

вольным, участники которого реализуют климатические проекты и приобретают углеродные единицы на необязательной основе. Купить углеродные единицы возможно двумя основными способами: посредством участия в биржевых торгах на товарных биржах (например, на Национальной товарной бирже или Санкт-Петербургской международной товарно-

Внедрение системы углеродных единиц продиктовано общемировой тенденцией декарбонизации экономики и необходимостью создания экономических стимулов для снижения углеродного следа. Система углеродного регулирования в РФ представлена обязательным и добровольным рынками



сырьевой бирже) или через прямые сделки с исполнителями климатических проектов. Частный инвестор также может воспользоваться услугами посредников, которые работают в режиме «единого окна» (например, ООО «Карбон Зиро»).

На конец октября 2025 года в России было зарегистрировано 83 климатических проекта, по которым выпущено в обращение 34,3 млн углеродных единиц; планируется к выпуску 99,4 млн [6]. При этом на данный момент было зачтено (приобретено для компенсации выбросов парниковых газов) только 154,4 тыс. углеродных единиц или менее 1% от общего объёма. Увеличение спроса на углеродные единицы под целевое финансирование проектов ВИЭ может быть осуществлено с помощью прямого или косвенного привлечения к их приобретению физических лиц, в том числе и через маркетплейсы.

Концепция компенсации выбросов CO₂ от доставки товаров на примере Wildberries

Международная практика демонстрирует эффективные модели привлечения инвестиций в ВИЭ, снижающие зависимость сектора от банковской системы и ослабляющие финансовую нагрузку на государство. Эти модели предполагают внедрение механизмов прямого финансирования проектов ВИЭ за счёт введения небольших экологических сборов при покупке товаров/услуг. Например, крупнейший авиаконцерн Европы Lufthansa Group, включающий в себя такие авиакомпании, как Lufthansa, Swiss и Brussels Airlines, предлагает к покупке тариф авиабилета Green Fare, который позволяет пассажирам компенсировать свой углеродный след. Разница между стандартным и «зелёным» тарифом, составляющая около €30, направляется для компенсации выбросов CO₂: 20% — на финансирование использования экологически безопасного авиационного топлива (SAF) группой авиакомпаний, а остальные 80% — на различные проекты устойчивого развития, в том числе на развитие ВИЭ [7].

По данным Lufthansa Group, более миллиона пассажиров воспользовались «зелёным» тарифом в течение 2023 года. Авиакомпания уже реализовал ряд проектов, финансируемых за счёт собранных средств, два из них представлены ниже:

1. Установка котла на биомассе вместо газового котла на целлюлозно-бумажной фабрике в Кайейрасе (штат Сан-Паулу, Бразилия) для подачи пара на новую бумагоделательную машину. Фабрика использует шлам собственного производства для выработки энергии. Проект способствует сокращению выбросов углекислого газа, ежегодно снижая их приблизительно на 49 тонн.

2. Замена дизельной генерации, потребляющей около 10–15 млн литров топлива, на производство электроэнергии из древесных отходов, что позволило обеспечить более стабильной и дешёвой электроэнергией около 80 тыс. жителей города Итакуатиара (штат Амазонас, Бразилия). Древесные отходы поступают из экологически безопасного лесного хозяйства в соответствии с руководящими принципами FSC. Электростанция вырабатывает до 45 ГВт·ч электроэнергии в год. Проект способствует сокращению выбросов CO₂, ежегодно снижая их приблизительно на 47 тонн.

Ещё одной организацией, активно внедряющей экологически ответственные практики в стремлении снизить свой углеродный след и стимулировать инве-

Международная практика демонстрирует эффективные модели привлечения инвестиций в ВИЭ, снижающие зависимость сектора от банковской системы и ослабляющие финансовую нагрузку на государство. Эти модели предполагают внедрение механизмов прямого финансирования проектов ВИЭ за счёт введения небольших экологических сборов при покупке товаров/услуг

стиции в ВИЭ, является FlixBus — лидер рынка междугородних автобусных перевозок в Европе. Компания осуществляет перевозки пассажиров посредством современных автобусов с низким расходом топлива, а также оптимизирует маршруты и расписание, чтобы минимизировать пробег и потребление топлива.

Кроме того, FlixBus в партнёрстве с неправительственной организацией *atmosfair* предлагает своим пассажирам возможность компенсировать свой углеродный след, выбрав опцию Green Ticket. Средства, полученные от этой опции, направляются на финансирование проектов в области ВИЭ [8]. Выбросы CO₂ от поездки рассчитываются на основе расстояния, «зелёная» надбавка обычно составляет около 1–3% от первоначальной цены билета. Более 6,5% пассажиров выбирают именно «зелёный» тариф.

FlixBus уже инвестировала собранные средства в несколько проектов, среди которых в 2020 году была профинансирована установка солнечных панелей и приобретение гибридного автомобиля для «Детской деревни SOS» в городе Сараево (Босния и Герцеговина). Солнечные панели обеспечивают «чистой» электроэнергией около 100 детей и сотрудников, проживающих в деревне. «Чистая» электроэнергия также используется для зарядки автомобиля. Таким образом проект снижает выбросы CO₂ на 24 тонны в год.

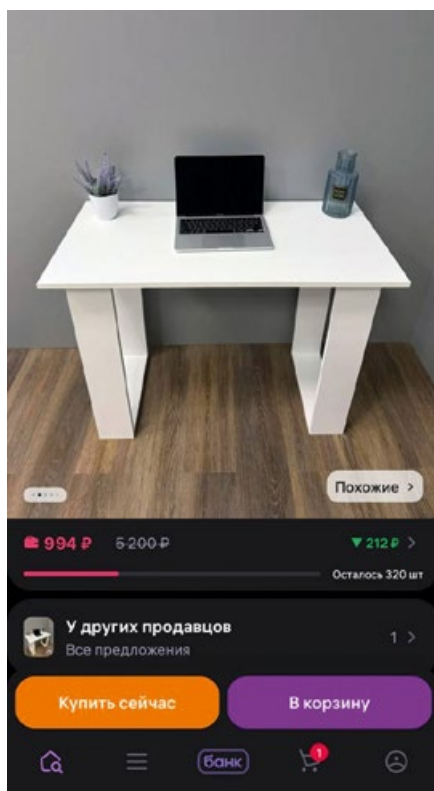
В России косвенный механизм компенсации пассажиром выбросов парниковых газов предложен ПАО «Аэрофлот». Авиапассажиры компании могут самостоятельно рассчитать углеродный след своего перелёта с помощью онлайн-калькулятора выбросов CO₂ на сайте компании. Для компенсации экологического воздействия им предлагается приобрести сертификат на посадку дерева для снижения концентрации парниковых газов и улучшения качества воздуха. Владелец таких сертификатов предоставляется подробная информация о ме-

сте посадки дерева, его породе и точных GPS-координатах [9]. Адаптация подобных рассмотренным выше моделей финансирования климатических проектов под сферу электронной коммерции позволит интегрировать климатическую ответственность в повседневное поведение миллионов россиян.

В проведённом исследовании рассматривалась возможность добровольного привлечения клиентов маркетплейса Wildberries к приобретению углеродных единиц для компенсации выбросов парниковых газов от логистики товаров. В настоящий момент логистические компании не подпадают под прямое ограничение по выбросам парниковых газов. При этом они оказываются вовлечёнными в систему опосредованно, через цепочки поставок, в случае если их ключевые клиенты стремятся снизить углеродный след своей продукции (Score 3) для выполнения требований бизнес-системы Environmental, Social and Governance (ESG) или повышения своей конкурентоспособности за рубежом.

Брокерскими и консалтинговыми услугами по приобретению углеродных единиц в основном пользуются различные коммерческие организации и корпоративные клиенты. Необходимость глубокого погружения в вопрос и сложность процедур создают барьеры, которые препятствуют массовому вовлечению населения. Для преодоления этих барьеров предлагается встроить опцию по экологизации доставки в процесс оформления заказа на Wildberries — это позволит каждому заинтересованному сделать свой вклад в «чистое» будущее без дополнительных усилий.

Суть инициативы заключается в том, чтобы предоставить клиенту маркетплейса возможность сознательно компенсировать выбросы углекислого газа, возникающие в результате транспортировки его заказа от склада до пункта выдачи заказов (ПВЗ). При выборе опции ЕСО-доставки к сумме заказа добавится дополнительный платёж, который далее будет направлен на приобретение верифицированных углеродных единиц (VUE), генерируемых климатическими проектами. Концепция проекта подразумевает, что в качестве таких климатических проектов выступают ветровые электростанции АО «Росатом Возобновляемая энергия». В течение определённого количества времени Wildberries погасит выкупленные углеродные единицы, и покупателю придёт отчёт о том, что выбросы CO₂, связанные с доставкой его заказа, были компенсированы.



❖ Фото 1. Карточка товара (письменный стол, который будет заказан клиентом)

Одним из ключевых вопросов при внедрении механизма ЕСО-доставки является определение правового статуса дополнительного платежа (суммы компенсации углеродного следа от доставки). Маркетплейс Wildberries может выступать финансовым посредником между своим клиентом и АО «Росатом Возобновляемая энергия» и выкупать для него углеродные единицы. При квалификации платежа как услуги через посредника налоговых льгот не возникает. В этом случае маркетплейс учитывает поступления как выручку, уплачивает налоги и удерживает комиссию за посреднические услуги.

В другом варианте клиент маркетплейса перечисляет добровольный благотворительный взнос на борьбу с изменением климата через Wildberries в адрес АО «Росатом Возобновляемая энергия». При квалификации платежа как благотворительного взноса возможно применение налоговых льгот. Для этого требуется признание данного платежа целевым пожертвованием и участие в схеме некоммерческой организации, которая будет распоряжаться денежными средствами. Для юридических лиц расходы на благотворительность могут учитываться при налогообложении прибыли в пределах 1 % от выручки.

Независимо от выбранного правового статуса дополнительного платежа люди должны видеть, куда ушли их деньги и какой был реальный эффект от их взноса.

В личном кабинете для каждой такой доставки должна быть доступна информация об объёме компенсации, за счёт которой конкретно ветровой электростанции это было сделано, информация о записи в реестре углеродных единиц. Стоит отметить, что в пользовательском соглашении или договоре-оферте должна быть зафиксирована невозможность возврата денежных средств за компенсацию выбросов CO₂ от доставки. Имеется в виду, что при отказе от товаров в ПВЗ вернуть денежные средства получится за сами товары, но не за компенсацию выбросов от их доставки. Компенсировать обратную доставку товаров из ПВЗ до склада также не получится.

Предлагаемая модель ЕСО-доставки предполагает интеграцию дополнительного функционального блока в интерфейс оформления заказа на маркетплейсе. При активации опции ЕСО-доставки автоматически рассчитываются объём выбросов CO₂, связанный с доставкой заказа, и сумма компенсации (то есть дополнительный платёж).

Расчёт дополнительного платежа производится по формуле:

$$S = E \frac{P}{1000} (100\% + X),$$

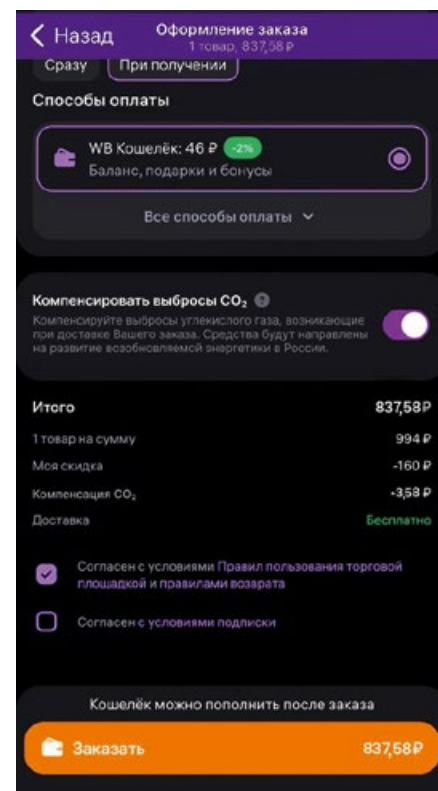
где S — сумма компенсации, руб.; E — выбросы CO₂, кг; P — стоимость одной верифицированной углеродной единицы, руб. за тонну CO₂-эквивалента; X — платёжная комиссия маркетплейса, %.

При расчёте выбросов, образующихся в следствии доставки, применяются основные правила подсчёта объёмной массы груза, используемого логистическими компаниями:

$$E = \sum_{l \in P} \left[\frac{\max(m_{\text{факт}}, m_{\text{объём}})}{1000} d_l f_l \right],$$

где P — множество путей доставки, если между ПВЗ и складом предусмотрен дополнительный пункт; $m_{\text{факт}}$ — фактическая масса посылки, кг; $m_{\text{объём}}$ — объёмная масса посылки, рассчитываемая как произведение линейных размеров посылки в метрах умноженная на размерный

Одним из ключевых вопросов при внедрении механизма ЕСО-доставки является определение правового статуса дополнительного платежа. Независимо от выбранного статуса данного платежа люди должны видеть, куда ушли их деньги и какой был реальный эффект от их взноса



❖ Фото 2. Визуализация интерфейса решения для клиента маркетплейса

коэффициент перевозчика (DIM-фактор), кг/м³; d_l — дистанция транспортировки в множестве, км; f_l — удельные выбросы транспорта, перевозящего груз на данной дистанции [CO₂/(т·км)], высчитываемого на основе данных DEFRA и GHG Protocol.

Для иллюстрации рассчитаем сумму компенсации выбросов CO₂ от доставки письменного стола, представленного на скриншоте (фото 1).

Вводные данные для расчёта суммы компенсации выбросов CO₂ от доставки письменного стола:

- фактическая масса заказа $m_{\text{факт}} = 14$ кг;
- объёмная масса заказа $m_{\text{объём}} = 0,75 \times 0,5 \times 0,5 \times 250$ (это средний показатель DIM) = 46,875 кг (берём данный показатель для дальнейших вычислений, поскольку для $m_{\text{объём}} > m_{\text{факт}}$);
- расстояние от склада до ПВЗ $d_l = 500$ км (среднее расстояние от склада Wildberries до ПВЗ по России);
- удельный выброс $f_l = 0,2$ кг CO₂/(т·км);
- стоимость верифицированной углеродной единицы $P/1000 = 0,5$ руб/кг;
- комиссия маркетплейса $X = 10$ %.

Подставляя данные в формулы, получаем следующие значения:

- объём выбросов углекислого газа E составляет 4,69 кг CO₂;
- сумма компенсации выбросов CO₂ S составляет 2,58 руб.

На фото 2 представлен фрагмент интерфейса маркетплейса с потенциальной реализацией решения для пользователя.

Экономика проекта

Согласно статистике, в 2023 году на маркетплейсе Wildberries было сделано свыше 5 млрд заказов [10]. В 2024 году ежедневный объём заказов превысил 2 млн единиц. Объём заказов в 2024-м вырос более чем на 30 % по сравнению с 2023 годом. Исходя из этого, даже при консервативной оценке годового прироста объёма заказов в 20 %, прогнозируемый объём заказов в 2025 году превысит 8,5 млрд единиц, а в 2026-м — 10,5 млрд единиц.

Предположим, что услуга по компенсации углеродного следа от доставки будет интегрирована в экосистему маркетплейса в начале 2026 года. Для оценки потенциальной выручки приняты допущения:

- удельный показатель выбросов CO₂ — 0,2 кг/(т·км);
- стоимость одной углеродной единицы — 1000 руб. за тонну CO₂;
- среднее расстояние от склада до ПВЗ по России — 500 км;
- среднее количество посылок в одной доставке — 350 шт.

Тогда, при охвате от 5 до 6 % аудитории в первый месяц 2026 года, прогнозируемая выручка от продажи углеродных единиц составит 12,5–15 млн руб. Логично, что для увеличения показателей требуется реализация целевых маркетинговых стратегий, направленных на поэтапное вовлечение аудитории. Плавный плановый рост доли клиентов, использующих возможность по экологизации доставки, проиллюстрирован в табл. 1.

То есть, если в первый и во второй месяцы услугой воспользуется 5–6 % пользователей, в третий и четвёртый — 6–7 %, в пятый — 7–8 %, в шестой — 8–9 %, а начиная с седьмого месяца ей будут пользоваться 9–10 % пользователей, совокупная годовая выручка от продажи углеродных



единиц за год может составить от 227,8 до 257,8 млн руб. Из них АО «Росатом Возобновляемая энергия» сможет направить 205–232 млн руб. на развитие ВИЭ в РФ, а Wildberries получит дополнительный доход в размере 22,8–25,8 млн руб.

Заключение

На сегодняшний день в России реализуется 83 климатических проекта, в обращении находится более 30 млн углеродных единиц. Вместе с тем доля зачтённых сертификатов значительно ниже 1 %, и спрос на них сегодня ещё не сформировался. Привлечение, напрямую или косвенно, к приобретению сертификатов индивидуальных потребителей, в том числе через маркетплейсы, способно позитивно повлиять на формирование спроса и привлечь целевое углеродное финансирование в проекты ВИЭ.

Проведённый анализ позволяет утверждать, что развитие рынка углеродных единиц создаёт модель взаимной выгоды для крупных эмитентов CO₂, ограниченных углеродными квотами, и владельцев климатических проектов (например, компаний, реализующих проекты в области возобновляемой энергетики). Создание простого и доступного способа компен-

сации своего углеродного следа позволит вовлечь в климатическую повестку миллионы рядовых потребителей.

Предложенное решение по покупке углеродных единиц у АО «Росатом Возобновляемая энергия» посредством взаимодействия с маркетплейсом Wildberries будет способствовать развитию внутреннего рынка углеродных единиц и создаст дополнительный источник финансирования проектов ВИЭ. Это также укрепит ESG-репутацию и повысит конкурентоспособность маркетплейса Wildberries, повысит лояльность экологически ориентированных покупателей, принесёт компании дополнительный доход за посредничество и ценные данные о том, какая доля клиентов готова платить за «зелёные» сервисы. Предлагаемое решение усилит чувство личной ответственности населения за климатические последствия потребления и сформирует у него чувство причастности к экологическим инициативам. ●

Зависимость совокупной выручки от доли пользователей, использующих услугу по компенсации выбросов от доставки

табл. 1

Месяц	Доля пользователей, использующих услугу					
	5 %	6 %	7 %	8 %	9 %	10 %
1	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
2	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
3	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
4	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
5	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
6	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
7	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
8	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
9	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
10	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
11	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43
12	12 514 285,71	15 017 142,86	17 520 000,00	20 022 857,14	22 525 714,29	25 028 571,43

1. Об утверждении «Схемы и программы развития электроэнергетических систем России на 2025–2030 годы»: Приказ Минэнерго России от 29.11.2024 №2328.
2. Конкурсные отборы инвестиционных проектов ВИЭ [Электр. текст]. АРВЭ. Режим доступа: rreda.ru. Дата обрац.: 15.01.2026.
3. Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон от 02.07.2021 №296-ФЗ.
4. Об утверждении Правил верификации результатов реализации климатических проектов: Постановление Правительства РФ от 24.03.2022 №455.
5. Об утверждении Правил создания и ведения реестра углеродных единиц, а также проведения операций с углеродными единицами в реестре углеродных единиц: Постановление Правительства РФ от 30.04.2022 №790.
6. Реестр углеродных единиц [Электр. ресурс]. Инф. система «Реестр углеродных единиц», АО «Контур». Режим доступа: carbonreg.ru. Дата обрац.: 12.01.2026.
7. Fly more sustainably. Lufthansa [Электр. ресурс]. Deutsche Lufthansa AG. Режим доступа: lufthansa.com/be/en/fly-more-sustainabl. Дата обрац.: 16.01.2026.
8. Environmentally friendly travel? Sure, just take the FlixBus and FlixTrain [Электр. ресурс]. FlixBus. Режим доступа: global.flixbus.com/company/sustainability/planet. Дата обрац.: 15.01.2026.
9. «Аэрофлот» запустил программу компенсации углеродного следа для пассажиров [Электр. текст]. ПАО «Аэрофлот»; «Т-Банк» от 28.09.2023. Режим доступа: tbank.ru. Дата обрац.: 14.01.2026.
10. Оборот Wildberries за 2024 год превысил 4 трлн рублей [Электр. текст]. «ИТАР-ТАСС» от 27.03.2025. Режим доступа: tass.ru. Дата обрац.: 16.01.2026.

References — see page 79.

Designing a carbon footprint compensation mechanism in e-commerce for funding renewable energy projects in the Russian Federation. Pp. 72–76.

Tatiana An. Onikienko, Master's student, the Department of (Basic) Renewable Energy Sources (RES), Gubkin Russian State University of Oil and Gas (Moscow); **Nikolay V. Kopytko**, Bachelor's degree, University of Science and Technology MISIS (Moscow); **Vladislav Al. Karasevich**, Associate Professor, the Department of Renewable Energy (Basic), Gubkin Russian State University of Oil and Gas

1. *Ob utverzhdenii "Skhemy i programmy razvitiya elektroenergeticheskikh sistem Rossii na 2025–2030 gody"* [On approval of the "Scheme and program for the development of electric power systems in Russia for 2025–2030"]. *Prikaz Minenergo Rossii ot 29.11.2024 №2328* [Order of the Ministry of Energy of Russia No. 2328 of November 29, 2024]. [In Russian]
2. *Konkursnye otbory investitsionnykh projektov VIE* [Competitive selection of renewable energy investment projects]. ARVE [Russian Renewable Energy Development Association (RRE-DA)]. Web-source: rreda.ru. Access date: January 15, 2026. [In Russian]
3. *Ob ogranichenii vybrosov parnikovykh gazov* [On limiting greenhouse gas emissions]. *Federal'nyj zakon ot 02.07.2021 №296-FZ* [Federal Law of Russia No. 296-FL of July 2, 2021]. [In Russian]
4. *Ob utverzhdenii Pravil verifikatsii rezul'tatov realizatsii klimaticheskikh projektov* [On approval of the Rules for Verifying the Results of Climate Project Implementation]. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 24.03.2022 №455* [Resolution of the Government of the Russian Federation No. 455 of March 24, 2022]. [In Russian]
5. *Ob utverzhdenii Pravil sozdaniya i vedeniya reestra uglerodnykh edinit, a takzhe provedeniya operatsij s uglerodnymi edinitami v reestre uglerodnykh edinit* [On approval of the Rules for creating and maintaining a carbon unit register, as well as conducting transactions with carbon units in the carbon unit register]. *Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 30.04.2022 No. 790* [Resolution of the Government of the Russian Federation No. 790 of April 30, 2022]. [In Russian]
6. *Reestr uglerodnykh edinit* [Carbon Unit Register]. *Inf. sistema "Reestr uglerodnykh edinit"* ["Carbon Unit Register" Information system]; AO "Kontur" ["Kontur", JSC]. Web-source: carbonreg.ru. Access date: January 12, 2026. [In Russian]
7. Lufthansa: Fly more sustainably. Deutsche Lufthansa AG. Web-source: lufthansa.com/be/en/fly-more-sustainabl. Access date: January 16, 2026.
8. Environmentally friendly travel? Sure, just take the FlixBus and FlixTrain. FlixBus. Web-source: global.flixbus.com/company/sustainability/planet. Access date: January 15, 2026.
9. "Aeroflot" zapustil programmu kompensatsii uglerodnogo sleda dlya passazhirov [The "Aeroflot" launched a carbon footprint compensation program for passengers]. PAO "Aeroflot" ["Aeroflot", PJSC]; "T-Bank" of September 28, 2023. Web-source: tbank.ru. Access date: January 14, 2026. [In Russian]
10. *Oborot Wildberries za 2024 god prevysil 4 trln rublej* [The "Wildberries" turnover for 2024 exceeded 4 trillion rubles]. "ITAR-TASS" ["TASS" Information Telegraph Agency of Russia] of March 27, 2025. Web-source: tass.ru. Access date: January 16, 2026. [In Russian]