

УДК 621.3.051.3

ПРАКТИКИ СНИЖЕНИЯ ПАРНИКОВОГО ЭФФЕКТА ПУТЕМ КВОТИРОВАНИЯ ВЫБРОСОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Демин М.А.¹, аспирант гр. ТТа-242, I курс

Научный руководитель: Ушаков К.Ю.¹, к.т.н., доцент

¹Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, г. Кемерово

Парниковый эффект, усиленный антропогенными выбросами углекислого газа (CO₂), метана (CH₄) и других газов, является одной из ключевых причин глобального потепления. В соответствии с Парижским соглашением, страны-участницы обязались сократить выбросы для удержания роста средней температуры в пределах 1,5–2 °C [1]. Россия, как страна ратифицировавшая это соглашение, согласилась с необходимостью внедрения эффективных механизмов регулирования выбросов парниковых газов в атмосферу.

Электроэнергетика является одним из основных источников антропогенных выбросов парниковых газов (ПГ), на долю которого приходится около 25% глобальных эмиссий CO₂. Сжигание ископаемого топлива (угля, газа, нефтепродуктов) для генерации электроэнергии приводит к значительному увеличению концентрации CO₂, CH₄ и других ПГ в атмосфере, что способствует развитию парникового эффекта и глобального потепления. В связи с этим ключевой задачей современной энергетики становится снижение углеродного следа производимой продукции – тепловой и электрической энергии.

Для решения проблемы выделяют следующие основные современные тенденции:

- развитие «зеленой» энергетики;
- повышение энергоэффективности;
- квотирование выбросов.

Поскольку полной замены традиционной энергетики на «чистую/зеленую» добиться невозможно (и ни в одной из моделей развития энергетической отрасли таких планов нет), в рамках РФ остается перспективным направление по внедрению системы квотирования выбросов, для их регулирования, и как следствие, снижения.

Квотирование выбросов – это установление предельных объемов эмиссии для предприятий с возможностью торговли неиспользованными квотами. Данный механизм успешно применяется в ЕС (EU ETS), Китае и других странах. Альтернативой является углеродный налог, однако квотирование считается более гибким, так как создает рыночные стимулы для сокращения выбросов.

На сегодняшний день в отечественной практике применения квотирования выбросов наблюдаются позитивные тенденции.

Согласно исследованиям Института народнохозяйственного прогнозирования в области антропогенных выбросов парниковых газов [2] выявлено новое значение нетто-выбросов (то есть разница между выбросами и поглощенными газами). Уточнить значение нетто-выбросов парниковых газов позволила разработка национальных (взамен типовых международных) коэффициентов пересчета экономических и экосистемных показателей в выбросы. По уточненным таким образом данным, нетто-выбросы в России оказались на 561 млн т СО₂-эквивалента, или на 34%, меньше.

Уточнены были данные, как по выбросам, так и по их поглощению экосистемами (например, лесами). Согласно исследованиям были конкретизированы 28% всех коэффициентов расчета ежегодных антропогенных выбросов, на основе которых формируется национальный кадастр. Выяснилось, что данные по выбросам от сжигания топлива, промышленного производства и отходов оказались ниже, чем считалось ранее, а данные по поглощению лесами – выше [2].

Также стоит отметить практику ввода механизма регулирования выбросов в Сахалинской области. Квоты установили для 35 организаций — крупных эмитентов парниковых газов (более 20 тыс. тонн СО₂-экв./год) на 2024–2028 годы. Предприятия предоставляют отчетность по итогам каждого года. Если фактические выбросы ниже установленного лимита, остаток (конвертируемый в единицы выполнения квоты) можно продать другой компании, не уложившаяся в свою квоту. В случае превышения квоты на выбросы парниковых газов компания сможет использовать в зачет углеродные единицы от реализации климатических проектов или единицы выполнения квоты — либо придется выплатить в бюджет 1 тыс. рублей за каждую превышенную тонну СО₂. Итоги эксперимента позволят понять в каком направлении выстраивать национальную систему регулирования и рассмотреть возможности дальнейшего распространения эксперимента на другие регионы [3].

По данным Министерства экономического развития Российской Федерации на 13.03.2025 установлено первое предприятие, готовое к продаже квот выбросов парниковых газов.

В рамках внедрения практики по регулированию выбросов в Сахалинской области было выпущено решение о выполнении участником (ПАО «Сахалинэнерго») установленной им квоты выбросов парниковых газов на 2024 год. Сбалансировав топливную корзину, предприятие удержало выбросы парниковых газов в пределах заданной квоты. В результате полученного сокращения выбросов парниковых газов на счету компании в реестре углеродных единиц зарегистрированы первые 684 единицы выполнения квоты, что эквивалентно 684 тоннам выбросов СО₂ [3].

Однако актуальными и ключевыми проблемами остаются: недостаточность мониторинга и отчетности; отсутствие единой методики

расчета квот; зависимость экономики от углеводородного сектора. В связи с чем внедрение квотирования может привести к, помимо положительных эффектов, к росту затрат для предприятий, что требует продуманных компенсационных мер.

Дополнительным инструментом для оценки привлекательности модернизационных мероприятий промышленных предприятий в рамках внедрения инструмента квотирования, предлагаемый для рассмотрения автором настоящей работы, является коэффициент удельной стоимости парниковых газов (далее – КУСПГ (S_{CO_2})). В качестве примера представлен расчет по оценке стоимости выбросов парниковых газов для электрической станции. Исходные данные: E_{CO_2} - выбросы парниковых газов за 2023 год, $E_{CO_2} = 19114730,90$ т. CO₂; $Q_{\vartheta/\vartheta}$ - выработка электроэнергии за 2023 год, $Q_{\vartheta/\vartheta} = 21\ 053\ 972$ МВтч.

Рассчитаем количество выработанной электрической энергии на 1 тонну выброса CO₂:

$$Q'_{\vartheta/\vartheta} = \frac{Q_{\vartheta/\vartheta}}{E_{CO_2}} = \frac{21\ 053\ 972}{19\ 114\ 730,90} = 1,10 \text{ МВтч/т CO}_2$$

Рассчитаем эквивалентную стоимости электрической энергии стоимость 1 тонны выбросов CO₂ :

$$S_{CO_2} = Q'_{\vartheta/\vartheta} \cdot q_1^{\vartheta/\vartheta} = 1,10 \cdot 1365 = 1503,48 \text{ руб/т. CO}_2,$$

где $q_1^{\vartheta/\vartheta}$ - стоимость 1 МВтч электрической энергии (на оптовом рынке) , $q_1^{\vartheta/\vartheta} = 1\ 365$ руб/МВтч.

Соответственно, если модернизационное мероприятие приведёт к снижению выброса парниковых газов, то в расчете её окупаемости можно также учесть, что потенциально сэкономлены денежные средства за снижение выброса (с использованием КУСПГ).

Квотирование выбросов в энергетической отрасли – перспективный инструмент для снижения вклада России в мировой парниковый эффект. При этом на сегодняшний день актуальным направлением для развития регулирования выбросов является создание поэтапного расчета выбросов в цикле электрической энергии.

Список литературы:

1. Федеральный закон РФ № 296-ФЗ (2021) "Об ограничении выбросов парниковых газов".
2. RBC.ru: - официальный сайт. – URL: <https://www.rbc.ru/society/05/11/2024/672a165f9a794701c5d3950e/>. – Текст: электронный.
3. Economy.gov.ru: - официальный сайт. – URL: https://economy.gov.ru/material/news/za_dva_goda_eksperimenta_vybrosy_parnikovyh_gazov_na_sahaline_sokratilis_v_dva_raza.html/. – Текст: электронный.