

**ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ – УПРАВЛЕНИЕ И ЭКОНОМИКА**  
**NATURE MANAGEMENT – ADMINISTRATION AND ECONOMY**  
**ПРЫРОДАКАРЫСТАННЕ – КІРАВАННЕ І ЭКАНОМІКА**

ISSN 1810-9810 (Print)  
 УДК 504.06

**Д. В. Мелех**

*Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Бел НИЦ «Экология»,  
 Минск, Беларусь, e-mail: melekhdim@gmail.com*

**УЧЕТ И МЕРЫ ПО СОКРАЩЕНИЮ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ  
 С ЦЕЛЬЮ ПОДДЕРЖАНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО  
 ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ**

**Аннотация.** Республика Беларусь является одной из сторон приложения I к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИК ООН) и выполняет обязательства по предотвращению изменения климата и сокращению выбросов парниковых газов (ПГ), принимая меры по снижению выбросов ПГ и проводя ежегодные инвентаризации выбросов и поглощений ПГ на национальном уровне. Национальные меры по сокращению выбросов ПГ представляют собой ряд республиканских и отраслевых мер, направленных на устойчивое развитие отдельных отраслей и экономики страны в целом. Однако показатели по снижению выбросов ПГ не относятся к индикаторам выполнения, указанных республиканских и отраслевых мер, что обусловлено отсутствием отчетности по прямым и косвенным выбросам ПГ отдельными субъектами хозяйствования. Таким образом, отчетность по количественной оценке прямых и косвенных выбросов ПГ непосредственно субъектами хозяйствования послужит индикатором устойчивого развития и экологического равновесия, который применяется в мировой практике, об этом свидетельствует, что белорусские производители все чаще сталкиваются с необходимостью проведения оценок выбросов от производственной деятельности, что вызвано требованиями, предъявляемыми при экспорте продукции.

**Ключевые слова:** расчет выбросов, сокращение выбросов, прямые выбросы, косвенные выбросы, парниковые газы, изменение климата, устойчивое развитие

**D. V. Melekh**

*The Republic Scientific and Research Unitary Enterprise “Ecology”, Minsk, Belarus, e-mail: melekhdim@gmail.com*

**ACCOUNTING AND REDUCING GREENHOUSE GAS EMISSIONS  
 TO SUPPORT THE GLOBAL AND REGIONAL ENVIRONMENTAL BALANCE**

**Abstract.** The Republic of Belarus is one of the parties to Annex I to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) and fulfills its obligations to prevent climate change and reduce greenhouse gas (GHG) emissions by taking measures to reduce GHG emissions and conducting annual inventories of emissions and removals GHG at the national level. National policies on GHG emissions reduction are a series of republican and sectoral measures aimed at the sustainable development of individual industries and the country's economy as a whole. However, GHG emission reduction indicators do not relate to indicators of implementation of these national and sectoral measures, which is due to lack of reporting on direct and indirect GHG emissions by individual economic entities. Thus, the reporting on the quantitative assessment of direct and indirect GHG emissions directly by economic entities will serve as an indicator of sustainable development and ecological balance, which is used in world practice, this is evidenced by the fact that Belarusian manufacturers are increasingly faced with the need to conduct such assessments of emissions from production activities, which is caused by the requirements for exporting products.

**Keywords:** emissions calculation, emissions reduction, direct emission, indirect emissions, greenhouse gases, climate change, sustainable development

**Дз. У. Мелех**

*Рэспубліканскае навукова-даследчае ўнітарнае прадпрыемства «Бел НИЦ «Экалогія»,  
 Мінск, Беларусь, e-mail: melekhdim@gmail.com*

**УЛІК І МЕРЫ ПА СКАРАЧЭННІ ВЫКІДАЎ ПАРНІКАВЫХ ГАЗАЎ  
 З МЭТАЙ ПАДТРЫМКІ ГЛАБАЛЬНАГА І РЭГІЯНАЛЬНАГА ЭКАЛАГІЧНАГА РАЎНАВАГА**

**Аннотацыя.** Рэспубліка Беларусь з'яўляецца адным з бакоў дадатку I да Рамачнай канвенцыі Арганізацыі Аб'яднаных Нацый аб змяненні клімату (РКЗК ААН) і выконвае абавязацельствы па прадухіленні змянення клімату і скарачэнні выкідаў парніковых газаў (ПГ), прымаючы меры па зніжэнню выкідаў ПГ і праводзячы штогадовыя інвентарызацыі ПГ на нацыянальным узроўні. Нацыянальныя меры па скарачэнні выкідаў ПГ уяўляюць сабой шэраг рэспубліканскіх і галіновых мер, накіраваных на ўстойлівае развіццё асобных галін і эканомікі краіны ў цэлым. Аднак паказчыкі па зніжэнню выкідаў ПГ не адносяцца да індыхатараў выканання, названых рэспубліканскіх і галіновых мер, што абу-

моўлена адсутнасцю справаздачнасці па прамых і ўскосных выкідах ПГ асобнымі суб'ектамі гаспадарання. Такім чынам, справаздачнасць па колькаснай ацэнцы прамых і ўскосных выкідаў ПГ непасрэдна суб'ектамі гаспадарання паслужыць індыкатарам устойлівага развіцця і экалагічнай раўнавагі, які прымяняецца ў сусветнай практыцы, аб гэтым сведчыць тое, што беларускія вытворцы ўсё часцей сутыкаюцца з неабходнасцю правядзення такіх ацэнак выкідаў ад вытворчай дзейнасці, што выклікана патрабаваннямі, якія прад'яўляюцца пры экспарце прадукцыі.

**Ключавыя словы:** разлік выкідаў, скарачэнне выкідаў, прамыя выкіды, ускосныя выкіды, парніковыя газы, змена клімату, устойлівае развіццё

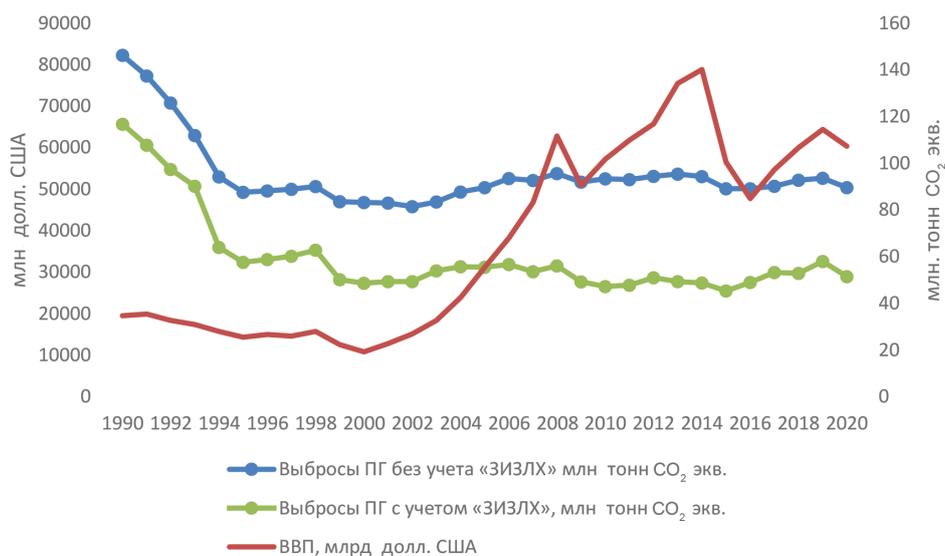
**Введение.** Беларусь в 2000 г. присоединилась к Рамочной конвенции об изменении климата Организации Объединенных Наций (РКИК ООН) [1] и тем самым приняла на себя ряд обязательств, среди которых снижение антропогенных выбросов парниковых газов (ПГ). Необходимость снижения антропогенных выбросов ПГ обусловила проведение их учета, так как невозможно управлять тем, что не измеряется. Республика Беларусь, как сторона РКИК ООН, включенная в Приложение I, ежегодно выполняет инвентаризацию антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями ПГ [2].

К инвентаризируемым ПГ относятся пять отдельных газов ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SF}_6$  и  $\text{NF}_3$ ) и две группы газов (HFCs и PFCs). Из них  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CH}_4$  и  $\text{N}_2\text{O}$  могут выделяться как в результате естественных природных процессов, так и в результате антропогенной деятельности. Углерод чаще всего встречается в атмосфере в окисленном виде, в качестве углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) и участвует в круговороте веществ в природе. Антропогенным источником выбросов  $\text{CO}_2$  являются: сжигание ископаемого топлива, вырубка леса и неэнергетические производственные процессы (например, производство цемента). Метан в основном образуется в результате анаэробного разложения органических веществ. К антропогенным источникам выбросов  $\text{CH}_4$  относятся: разложение твердых коммунальных отходов, производство и распределение природного газа и нефти, сельскохозяйственные процессы (такие как кишечная ферментация у животных и разложение животных отходов), также метан встречается как побочный продукт добычи угля и неполного сгорания ископаемого топлива. Источниками выбросов закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ) являются сельскохозяйственные почвы, особенно производство азотфиксирующих культур и кормов, использование синтетических и навозных удобрений, мобильное сжигание ископаемого топлива, производство азотной кислоты, очистка сточных вод и сжигание отходов. HFCs (ГФУ или гидрофторуглероды) в основном используются в качестве замены озоноразрушающих веществ. PFCs,  $\text{SF}_6$  и  $\text{NF}_3$  преимущественно выделяются в результате промышленных процессов, включая выплавку алюминия, производство полупроводников, передачу и распределение электроэнергии, а также литье магния. Таким образом, источники выбросов ПГ охватывают различные сферы деятельности человека, а инвентаризация антропогенных выбросов и поглощений ПГ осуществляется по следующим секторам: энергетика; промышленные процессы и использование продуктов; сельское хозяйство; землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ); отходы [3].

Цель – обоснование необходимости проведения учета и сокращения выбросов и поглощений ПГ непосредственно объектами хозяйственной деятельности с целью поддержания глобального и регионального экологического равновесия. Задачи – анализ законодательства в части лучшей мировой практики регулирования выбросов ПГ, а также описание ситуации в Республике Беларусь.

**Основная часть.** Динамика ВВП [4] и выбросов ПГ [5] в Республике Беларусь в период 1990–2020 гг. представлена на рисунке, где наблюдается в период 1990–1995 гг. резкое сжигание уровня выбросов, обусловленное главным образом снижением ВВП, а также замещением в энергетической промышленности потребления мазута природным газом, потребление которого приводит к меньшим выбросов ПГ в сравнении с потреблением других видов ископаемого топлива. Начиная с 2000 г. исчезает прямая зависимость выбросов ПГ от ВВП и наблюдается интенсивный рост экономики при весьма незначительном увеличении уровня выбросов ПГ, что объясняется принятием ряда республиканских и отраслевых мер, направленных на устойчивое развитие отдельных отраслей и экономики страны с целом.

Для более полного выполнения положений РКИК ООН Конференцией сторон, как руководящим органом конвенции, были приняты Киотский протокол [6] и Парижское соглашение [7], которые предусматривают возможность использовать рыночные механизмы смягчения последствий изменения климата. Одним из эффективных механизмов климатической политики по сокращению выбросов ПГ является углеродный рынок или система торговли выбросами (СТВ). [8]. В настоящее время в ряде стран созданы национальные и региональные СТВ, которые со временем, вероятно, будут гармонизированы между собой, поскольку СТВ Европейского союза (ЕС) активно копируется в основных регионах мировой экономики, в том числе в Китае и России. ЕС запустил СТВ (EU ETS) в 2005 г. в качестве ключевого элемента своей стратегии по сокращению выбросов углерода. В настоящее время



Динамика ВВП и выбросов ПГ в Республике Беларусь в период 1990–2020 гг.

EU ETS – это крупнейший в мире углеродный рынок. Идея, лежащая в основе работы СТВ, заключается в предоставлении возможности компаниям, которым необходимо производить дополнительные объемы выбросов, покупать сертификаты на эти выбросы на рынке компаний, сокращающих выбросы и имеющих неизрасходованные сертификаты. Торговая схема создает условия для эффективного распределения квот на выбросы углерода, которые в свою очередь ежегодно сокращаются, что вынуждает экономику декарбонизироваться [9].

Европейский парламент 10.03.2021 г. большинством голосов поддержал введение «углеродного» налога (так называемого механизма пограничной углеродной корректировки (carbon border adjustment mechanism – CBAM)), который защитит европейские компании от дешевого импорта из стран, не занимающихся декарбонизацией экономики, и стимулировать другие страны к декарбонизации собственной экономики, как предусматривает Парижское соглашение. Введение самого углеродного налога запланировано не позднее 01.01.2023 г., при этом до 31.12.2025 г. механизм пограничной углеродной корректировки (CBAM) будет применяться только путем ежеквартального предоставления европейским импортером в уполномоченный европейский орган отчета о ввезенных товарах, выбросах при их производстве, углеродном платеже, подлежащим уплате в стране происхождения товара. Значит до указанной даты углеродный налог не уплачивается, фактически уплата углеродного налога запланирована с 01.01.2026 г. [10].

Сложность для белорусских экспортеров заключается в отсутствии практики оценки прямых и косвенных выбросов ПГ в результате хозяйственной деятельности отдельных организаций страны, из-за отсутствия внутреннего углеродного рынка и неучастия в рыночных механизмах Киотского протокола, так как поправка к Киотскому протоколу, определяющая установленное количество ПГ для Республики Беларусь, не была ратифицирована необходимым количеством сторон Киотского протокола (145 ратификаций) [11].

С целью минимизации рисков для экономики Беларуси, связанных с планируемым внедрением Европейским союзом трансграничного углеродного регулирования, утвержден специальный план, который предусматривает заинтересованными предприятиями расчет углеродоемкости продукции и утверждение мероприятий по ее снижению [12]. Расчет углеродоемкости продукции представляет собой количественную оценку прямых и косвенных выбросов ПГ при производстве этой продукции за конкретный отчетный период [13]. Количественная оценка прямых и косвенных выбросов ПГ выполняется в разрезе по типам источников, таких как косвенные выбросы, ассоциированные с потреблением энергоресурсов [14], сжигание топлива, летучие выбросы, транспортировка сырья, промышленные процессы, обращение с отходами и сточные воды.

В редакции Закона Республики Беларусь «Об охране окружающей среды» от 31.12.2021 г. № 142-З Статья 57 «Регулирование воздействия на климат» дополнена формулировками о мероприятиях по сокращению выбросов ПГ как о мероприятиях по предотвращению изменения климата, которые должны реализовываться при осуществлении любой хозяйственной и иной деятельности, что подразумевает количественные оценки прямых и косвенных выбросов ПГ с целью учета их сокращений [15].

Учет и сокращение выбросов ПГ являются мерами выполнения показателей по решению одной из задач цели устойчивого развития 13 «Принятие срочных мер по борьбе с изменением климата и его последствиями», что говорит о применении оценок выбросов ПГ в качестве индикаторов устойчивого развития, а сокращение и учет выбросов ПГ необходимы для поддержания глобального и экологического равновесия.

**Заключение.** Рассмотрены международные обязательства Республики Беларусь по учету и сокращению выбросов ПГ в рамках РКИК ООН, а также классификация учитываемых ПГ по наименованиям источников выбросов. Выполнение обязательств по сокращению выбросов ПГ происходит благодаря результативной реализации национальной политики, направленной на устойчивое развитие отдельных отраслей и экономики страны в целом, о чем свидетельствует проводимая на национальном уровне ежегодная инвентаризация выбросов и поглощений ПГ. Для усиления выполнения положений РКИК ООН в мировой практике используются рыночные механизмы смягчения последствий изменения климата, которые требуют проведения количественной оценки прямых и косвенных выбросов ПГ отдельными субъектами хозяйственной деятельности. В Беларуси проведение таких оценок осложняется отсутствием подобного опыта на предприятиях, однако в стране уже принимаются соответствующие нормативно-правовые документы, регламентирующие проведение отдельными субъектами хозяйственной деятельности количественных оценок прямых и косвенных выбросов ПГ, которые послужат индикаторами устойчивого развития, а также сокращения выбросов ПГ для глобального и регионального экологического равновесия.

### Список использованных источников

1. Об одобрении Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата [Электронный ресурс]: Указ Президента Респ. Беларусь, 10 апр. 2000 г., № 177. – Режим доступа: [https://etalonline.by/document/?regnum=r30000177&q\\_id=2118916](https://etalonline.by/document/?regnum=r30000177&q_id=2118916). – Дата доступа: 22.04.2022.
2. О реализации положений Парижского соглашения к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 9 марта 2021 г., № 137 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3961&p0=C22100137>. – Дата доступа: 22.04.2022.
3. Мелех, Д. В. Парниковые газы: мониторинг, отчетность и верификация // Родная природа. – 2021. – № 3 (84). – С. 14–15. <https://www.ecoinfo.by/wp-content/uploads/2021/09/6-Мелех-Д.В.-Парниковые-газы-мониторинг-отчетность-и-верификация.pdf>. – Дата доступа: 22.04.2022.
4. Валовый внутренний продукт Беларуси 1990–2020 // Всемирный банк.
5. Государственный кадастр антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов Республики Беларусь 1990–2020 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://unfccc.int/ghg-inventories-annex-i-parties/2022>. – Дата доступа: 22.04.2022.
6. Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата: Вебсайт секретариата РКИК ООН. – Режим доступа: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf>. – Дата доступа: 22.04.2022.
7. Парижское соглашение к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата: Вебсайт секретариата РКИК ООН. – Режим доступа: [https://unfccc.int/sites/default/files/russian\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/russian_paris_agreement.pdf). – Дата доступа: 22.04.2022.
8. Потеряйко, А. Ю. Тяжелая промышленность ЕС будет получать льготы на выбросы CO<sub>2</sub> до 2030 года / А. Ю. Потеряйко // Информ. агентство REGNUM. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/polit/3213924.html>. – Дата доступа: 22.04.2022.
9. Лисоволик, Я. Д. Системы торговли выбросами парниковых газов: основные направления развития / Я. Д. Лисоволик // Междунар. дискус. клуб «Валдай». – Режим доступа: <https://ru.valdaiclub.com/a/highlights/sistemy-torgovli-vybrosami-parnikovykh-gazov/>. – Дата доступа: 22.04.2022.
10. Постановление Европейского парламента и Совета о создании механизма корректировки углеродных границ [Электронный ресурс], Брюссель, 14 июля 2021 г. / COM (2021) 564 final / 2021/0214 (COD). – Режим доступа: [https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/carbon\\_border\\_adjustment\\_mechanism\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/carbon_border_adjustment_mechanism_0.pdf). – Дата доступа: 22.04.2022.
11. Лаевская, Е. В. Состояние и перспективы формирования климатического законодательства Республики Беларусь / Е. В. Лаевская // Право в современном белорусском обществе: сб. науч. тр. / Нац. центр законодательства и правовых исследований Респ. Беларусь; редкол.: Н. А. Карпович (гл. ред.) [и др.]. – Минск: СтройМедиаПроект, 2016. – Вып. 11. – С. 362–371. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/202072>. – Дата доступа: 22.04.2022.
12. План мероприятий по минимизации рисков для экономики Беларуси, связанных с планируемым внедрением Европейским союзом трансграничного углеродного регулирования, утвержд. 20 июля 2021 г., № 06/214-452, 214-516/454.
13. Международный стандарт ISO 14067:2018. Парниковые газы. – Углеродный след продукции. – Требования и руководящие указания по количественному определению и предоставлению информации.
14. Мелех, Д. В. Выбросы парниковых газов при производстве электрической и тепловой энергии / Д. В. Мелех, И. П. Наркевич // Тр. БГТУ. Сер. 2. Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – 2020. – № 2 (335). – С. 205–213.
15. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Закон Респ. Беларусь от 26 нояб. 1992 г. № 1982-XII. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=v19201982>. – Дата доступа: 22.04.2022.

Поступила 11.05.2022