

Оценка углеродоемкости экономики Беларуси и платежей по СВММ

Тоцицкая Ирина, Шершунович Евгения, 2021

BEROC Green Economy Policy Paper Series, PP no. 28

В работе проанализирована углеродоёмкость экономики Беларуси на основе трёх сценариев, рассматривающих различный перечень выбрасываемых парниковых газов, а также прямую и косвенную эмиссию. Используя базу ОЭСР, проведено сравнение углеродного следа экономики Беларуси от внутреннего потребления и валового экспорта с рядом стран, а также сопоставлена углеродоёмкость отдельных отраслей Беларуси с Чехией и Венгрией. В работе также с использованием трех сценариев оценены потенциальные возможные платежи для белорусских товаров, попадающих под механизм трансграничного углеродного регулирования (Carbon Border Adjustment Mechanism - СВММ), при его введении Европейским союзом.

1. Введение

В последние годы климатическая политика становится приоритетом как развитых, так и все большего числа развивающихся стран, которые в рамках Парижского соглашения разрабатывают меры по снижению выбросов парниковых газов в атмосферу, включающие в том числе введение углеродного налога и торговлю квотами на выбросы CO₂. В Европейском союзе (ЕС) в 2019 г. была принята дорожная карта «Европейский зеленый курс» (European Green Deal), которая должна способствовать обеспечению устойчивого развития за счет эффективного использования ресурсов, восстановления биоразнообразия, перехода к циркулярной экономике и зеленой энергетике. Планируется также, что к 2050 г. ЕС достигнет климатической нейтральности, обеспечив нулевые чистые выбросы парниковых газов. В связи с тем, что ужесточение климатического регулирования создает риски «утечки углерода» в страны, где оно является более мягким, в рамках «Зеленой сделки» было анонсировано введение механизма трансграничного углеродного регулирования (Carbon Border Adjustment Mechanism – CBAM). Регламент, определяющий правила его функционирования, был опубликован Европейским союзом 14 июля 2021 г., как часть пакета «Fit for 55». Плата за углеродоёмкую продукцию в рамках данного механизма начнет взиматься с 2026 г. для определенных групп товаров. Возможность введения пограничного налога на выбросы углерода также обсуждается в США, что будет способствовать как достижению климатических целей, так и создаст равные условия для американских компаний, сталкивающихся с ужесточением внутренних экологических норм, и их иностранных конкурентов из стран с менее строгими стандартами.

В мире увеличивается количество государств, которые ввели у себя торговлю квотами на выбросы CO₂. Помимо ЕС она действует в Канаде, Японии, Новой Зеландии, Южной Корее, Швейцарии и США. В июле 2021 г. национальную биржевую торговлю квотами на выбросы начал Китай, являющийся одним из основных эмитентов углерода в мире. На первом этапе в ней участвуют только 2225 электроэнергетических компаний, на которые приходится около 44% всех выбросов углерода Китая. В последующие годы предполагается добавить еще семь секторов: черную и цветную металлургию, производство строительных материалов, нефтехимию, химическую промышленность, производство бумаги, внутренний авиатранспорт. Китай планирует сократить к 2030 г. углеродоемкость на 65% по сравнению с 2005 г. и ввести в будущем пограничный углеродный налог. В России также предполагается запуск рынка углеродных единиц (квот на выбросы парниковых газов), а на Сахалине реализуется пилотный проект прототипа углеродного рынка.

Все это будет оказывать влияние как на внешнюю торговлю Беларуси, так и иметь последствия для экономического развития в целом. В связи с этим возрастает необходимость осуществления точного и надежного учета выбросов, а также проведения мониторинга и анализа углеродоёмкости в стране как на уровне отраслей, так и отдельных товаров. Данная работа ставит своей целью проведение оценки прямых и косвенных выбросов парниковых газов по основным видам деятельности Беларуси, углеродного следа экспорта и возможных потерь от введения СВМ. Изложение работы построено следующим образом: во втором разделе описывается методология расчета углеродоемкости и углеродного следа, в третьем разделе приведены расчеты углеродоемкости отраслей Беларуси на основе трех сценариев. В четвертом разделе дается сравнение углеродного следа экономики Беларуси с некоторыми странами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), в пятом разделе содержится описание механизма трансграничного углеродного регулирования, в шестом приведена оценка потенциально возможных платежей при введении СВМ. В заключительном разделе содержатся основные выводы.

2. Методология расчёта углеродоёмкости и углеродного следа

В данной работе под углеродоёмкостью подразумеваются овеществленные выбросы, т.е. выбросы, полученные на протяжении всей цепочки создания добавленной стоимости для производства одной денежной единицы продукции.

Для расчёта углеродоёмкости отдельных отраслей необходимо два типа данных: (1) сбалансированная таблица «Затраты-Выпуск», в которой сумма по затратам и выпуску равна в каждой отрасли; (2) прямые выбросы парниковых газов по каждому сектору¹.

Углеродоёмкость по отраслям рассчитывается по следующей формуле (*Kitzes, J., 2013*):

$$F_i = f_i * (I - A)^{-1},$$

где F_i – вектор полных (прямых и косвенных) выбросов i , полученных в любом секторе экономики для производства 1 USD продукции для конечных потребителей конкретной отрасли; f_i – транспонированный вектор прямых отраслевых выбросов i на 1 USD выпуска продукции; I – матрица тождественности; A – матрица технологических коэффициентов (прямых затрат), показывающая, какие затраты из всех секторов необходимы для выпуска единицы продукции конкретной отрасли; $(I - A)^{-1}$ также известна под названием обратная матрица Леонтьева, её элементы

¹ В данной работе слова «отрасль» и «сектор» используются как синонимы.

представляют собой прямые и косвенные затраты, необходимые для производства единицы конечной продукции.

Углеродный след представляет собой полные (прямые и косвенные) выбросы i , ошестовленные в конечном спросе:

$$E_{ik} = F_i * y_k,$$

где E_{ik} – углеродный след в тоннах по отраслям от конечного спроса категории k ; y_k – вектор конечного спроса категории k в денежном выражении. Категории конечного спроса включают (1) конечное потребление домашних хозяйств; (2) конечное потребление государственных учреждений; (3) конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства; (4) валовое накопление основного капитала; (5) изменение запасов материальных оборотных средств; (6) экспорт товаров и услуг.

В настоящее время существует пять международных баз данных, которые позволяют рассчитать углеродоёмкость и углеродный след по разным странам и сравнить результаты между собой (таблица 1).

Таблица 1. Существующие базы данных для расчёта углеродоёмкости и углеродного следа по странам

	EORA26	GTAP	EXIOBASE (версия 3)	WIOD (выход 2016)	OECD (последняя версия)
Временной охват	1990-2015	2004, 2007, 2011, 2014	1995-2011	2000-2014	2005-2015
Страны	190	121	44	43	64
Сектора	26	65	163	56	36
Беларусь	включена	включена (таблица «Затраты- Выпуск» за 2010 г.)	отсутствует	отсутствует	отсутствует

Источник: составлена авторами по материалам <https://worldmrio.com/>; <https://www.oecd.org/sti/ind/input-outputtables.htm#IOTFig1>; <https://www.exiobase.eu/index.php/about-exiobase>; <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/databases/v10/index.aspx>; <http://www.wiod.org/home>.

Как видно из таблицы 1, Беларусь включена только в две международные базы – EORA26 и GTAP. Поскольку таблица «Затраты-Выпуск» в EORA26 по Беларуси является несбалансированной по отраслям, а информация в GTAP представлена только за 2010 г., для расчетов углеродоёмкости и углеродного следа использовались национальные таблицы «Затраты-Выпуск» за 2019 г., которые были совмещены с данными по прямым выбросам парниковых газов за 2019 г. РУП

«Бел НИЦ «Экология». Из-за того, что для Беларуси используется национальная таблица «Затраты-Выпуск», рассчитанные на ее основе углеродоёмкость и углеродный след не будут учитывать выбросы от импорта. Таким образом, при сравнении данных показателей с другими странами следует помнить, что они представляют собой нижнюю границу анализируемых индикаторов.

Хотя международные базы данных, перечисленные выше, имеют общую цель, результаты расчётов по одним и тем же странам при использовании разных баз данных отличаются. В своём исследовании Moran, D., Wood, R. (2014) рассчитали углеродный след по ряду стран от выбросов CO₂ от сжигания ископаемого топлива используя EXIOBASE, WIOD, GTAP и EORA и пришли к выводу, что различия находятся в пределах 5-30%.

3. Сценарии расчёта углеродоёмкости экономики Беларуси за 2019 г.

Углеродоёмкость экономики Беларуси была рассчитана на основе трёх сценариев в зависимости от того, какие выбросы парниковых газов учитывались:

Сценарий 1: выбросы CO₂ – для возможности сравнения со странами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) из базы OECD;

Сценарий 2: выбросы CO₂ и N₂O – как наиболее вероятные при учёте в механизме трансграничного регулирования (СВАМ) на начальном этапе;

Сценарий 3: выбросы CO₂, N₂O и CH₄ – как наиболее вероятные при учёте в механизме трансграничного регулирования (СВАМ) на более поздних этапах.

3.1 Выбросы CO₂

На рисунке 1 представлены топ-10 отраслей с наиболее высокими прямыми выбросами CO₂ на производство 1000 USD продукции, на рисунке 2 – топ-10 отраслей по углеродоёмкости, т.е. по количеству полных (прямых и косвенных) выбросов CO₂ на производство 1000 USD продукции. Как следует из рисунков 1-2, косвенные выбросы CO₂ играют значительную роль в углеродоёмкости, поэтому не все отрасли с наиболее высокими удельными прямыми выбросами попали в топ-10 секторов по углеродоёмкости. Снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом (электроэнергия) лидирует по углеродоёмкости (6.535 тонн CO₂ на 1000 USD выпуска) и по прямым выбросам на 1000 USD продукции (6.119 тонн CO₂). На втором месте как по углеродоёмкости, так и по удельным прямым выбросам находится производство прочих неметаллических минеральных продуктов (1.836 и 1.195 тонн CO₂ на 1000

USD выпуска соответственно)². При этом если для снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом косвенные выбросы добавляют 0.416 тонн CO₂ на 1000 USD выпуска в углеродоёмкость, то для производства прочих неметаллических минеральных продуктов их вклад составляет 0.641 тонн CO₂.

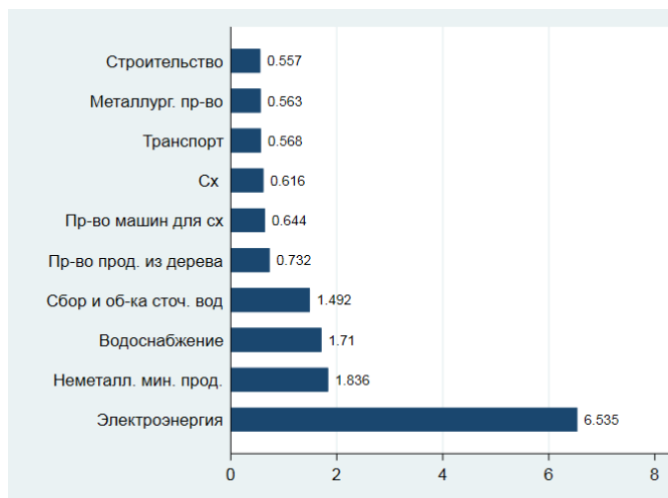


Рис. 1. Прямые выбросы CO₂ в т на 1000 USD выпуска

Рис. 2. Полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂ в т на 1000 USD выпуска

Источник: расчеты авторов.

На третьем и четвёртом месте по углеродоёмкости находятся сбор, обработка и распределение воды (водоснабжение) и сбор и обработка сточных вод, хотя их прямые выбросы равны нулю. К отраслям, лидирующим как по прямым, так и по полным выбросам также относятся сельское, лесное и рыбное хозяйство (сх), деятельность сухопутного, трубопроводного, воздушного и водного транспорта, складирование и вспомогательная транспортная деятельность (транспорт), строительство и металлургическое производство.

² Данный вид деятельности включает производство стекла и изделий из него, керамических изделий, плиток и плит, кирпича, черепицы, цемента, извести, гипса, а также изделий из них и изделий из бетона.

3.2 Выбросы CO₂ и N₂O

По удельным прямым выбросам CO₂ и N₂O доминируют электроэнергия (6.124 тонн CO₂-эквив.), производство неметаллических минеральных продуктов (1.195 тонн CO₂-эквив.) и сельское хозяйство (1.126 тонн CO₂-эквив.) (рис. 3).

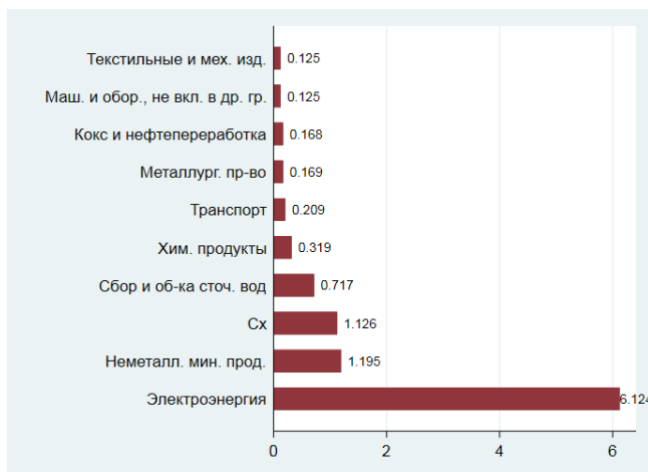


Рис. 3. Прямые выбросы CO₂ и N₂O в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

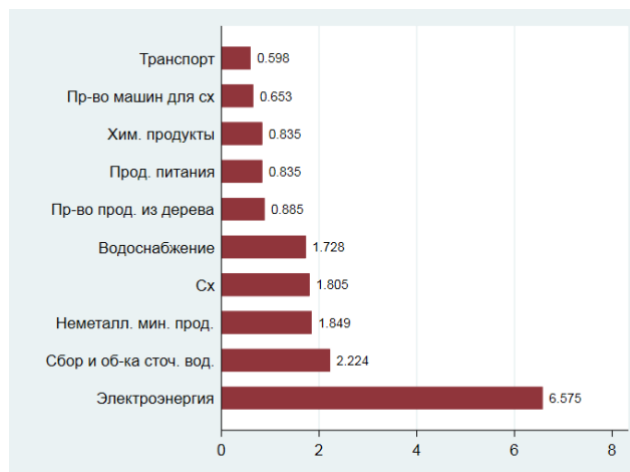


Рис. 4. Полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂ и N₂O в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

Источник: расчеты авторов.

При сравнении удельных прямых выбросов CO₂ по этим отраслям можно сделать вывод, что выбросы N₂O играют наиболее значительную роль в сельском хозяйстве (0.824 т CO₂-эквив.) и в сборе и обработке сточных вод (0.717 т CO₂-эквив.). Такая ситуация связана с тем, что в Беларуси в основном ведётся интенсивное³ сельское хозяйство. Формирование выбросов закиси азота (N₂O) из обрабатываемых почв происходит, в том числе, вследствие (1) применения искусственных азотных удобрений; (2) органического азота, внесенного в качестве удобрения (например, навоз, компост, осадок сточных вод, отходы переработки непищевого животного сырья); (3) азота мочи и помёта, оставленного на пастбище, выпасе и загоне жвачными животными; (4) азота растительных остатков (надземных и подземных), в том числе от азотфиксирующих культур и от кормовых культур в процессе обновления/ восстановления пастбища; (5) минерализации азота,

³ В настоящее время в Беларуси только около 27 субъектов хозяйствования занимаются производством органической продукции (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2021).

связанной с потерей почвенного органического вещества в результате изменения землепользования или управления минеральными почвами; (6) осушения/ обработки органических почв (МГЭИК, 2006). Что касается сбора и обработки сточных вод, закись азота (N₂O) выделяется в процессе распада азотных компонентов в них, таких как мочевины, соль азотной кислоты и белок. Выделение этого газа может происходить как на очистных станциях, так и в водоемах, принимающих отходы (МГЭИК, 2006).

Анализ полных удельных выбросов CO₂ и N₂O (рис. 4) выявил, что к лидирующим по прямым выбросам электроэнергии (6.575 т CO₂-эквив.), производству неметаллических минеральных продуктов (1.849 т CO₂-эквив.) и сельскому хозяйству (1.805 т CO₂-эквив.) также добавляются водоснабжение (1.728 т CO₂-эквив.) и сбор и обработка сточных вод (2.224 т CO₂-эквив.).

3.3 Выбросы CO₂, N₂O и CH₄

На рисунке 5 представлены топ-10 отраслей с наиболее высокими прямыми выбросами CO₂, N₂O и CH₄ на производство 1000 USD продукции, на рисунке 6 – топ-10 отраслей, учитывающих также и косвенную углеродоёмкость.

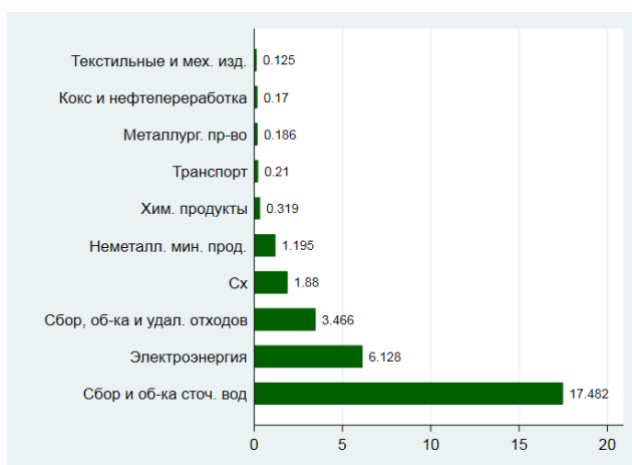


Рис. 5. Прямые выбросы CO₂, N₂O и CH₄ в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

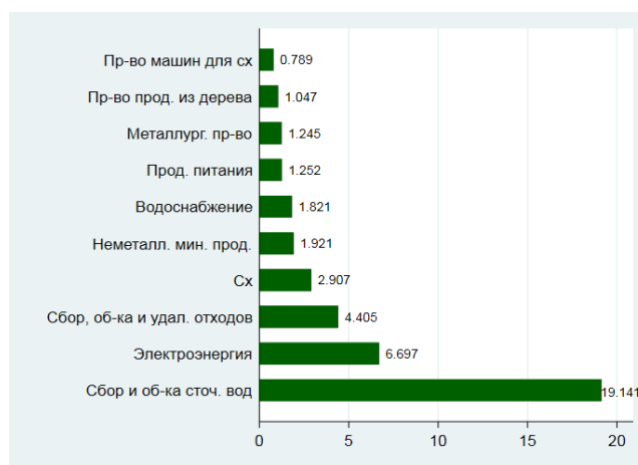


Рис. 6. Полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂, N₂O и CH₄ в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

Источник: расчеты авторов.

Интересно отметить, что как по прямым, так и по полным удельным выбросам CO₂, N₂O и CH₄ на 1000 USD выпуска на первое место выходит отрасль «Сбор и обработка сточных вод» (17.482 и 19.141 т CO₂-эквив. соответственно) из-за значительных прямых выбросов метана (CH₄). Они

выделяются сточными водами, а также компонентами отстоя при анаэробном распаде (МГЭИК, 2006). На втором месте с большим отрывом находится электроэнергия (6.128 и 6.697 т CO₂-эквив. соответственно), на третьем – сбор, обработка и удаление отходов (3.466 и 4.405 т CO₂-эквив.), за которыми следует сельское хозяйство (1.880 и 2.907 т CO₂-эквив.).

Соответственно, можно сделать вывод, что политика по снижению отраслевых выбросов парниковых газов должна быть диверсифицирована в зависимости от газа и учитывать не только прямые, но и косвенные выбросы в секторе. Для снижения выбросов CO₂ основные усилия должны быть направлены на электроэнергию и производство неметаллических минеральных продуктов, где преобладают прямые выбросы, а также на водоснабжение и сбор и обработку сточных вод, которые лидируют только за счет косвенных выбросов. По уменьшению выбросов N₂O (как прямых, так и косвенных) основные меры должны быть приняты в сельском хозяйстве и сборе и обработке сточных вод. Мероприятия по снижению выбросов CH₄ должны быть, в первую очередь, разработаны в таких отраслях, как «сбор и обработка сточных вод», «сбор, обработка и удаление отходов» и «сельское, лесное и рыбное хозяйство».

3.4 Углеродоёмкость обрабатывающей промышленности Беларуси за 2019 г.

Поскольку климатическая политика в сфере международной торговли будет затрагивать в первую очередь товары обрабатывающей промышленности, стоит отдельно рассмотреть углеродоёмкость этого сектора.

На рисунке 7 представлены топ-10 отраслей обрабатывающей промышленности с наиболее высокими прямыми выбросами CO₂ на производство 1000 USD продукции, на рисунке 8 – топ-10 отраслей по углеродоёмкости.

Как по прямым, так и по полным выбросам CO₂ на производство 1000 USD продукции на первое место выходит производство неметаллических минеральных продуктов (1.195 и 1.836 тонн CO₂ соответственно). Стоит обратить внимание, что значительное количество отраслей обрабатывающей промышленности (производство автомобилей, прицепов и полуприцепов; производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов; производство готовых металлических изделий; производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки, за исключением машин для сельского и лесного хозяйства; производство прочих готовых изделий; производство текстильных изделий, одежды и меховых изделий) имеют схожие прямые выбросы на

1000 USD выпуска (на уровне 0.125 т). При этом они достаточно сильно различаются по полным (прямым и косвенным) выбросам.



Рис. 7. Прямые выбросы CO₂ в т на 1000 USD выпуска

Рис. 8. Полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂ в т на 1000 USD выпуска

Источник: расчеты авторов.

На рисунках 9 и 10 представлены топ-10 отраслей обрабатывающей промышленности с наиболее высокими прямыми и полными выбросами CO₂ и N₂O на производство 1000 USD продукции. При учёте косвенных выбросов N₂O в углеродоемкости отраслей обрабатывающей промышленности, производство прочих неметаллических минеральных продуктов (1.849 тонн CO₂-эквив.) по-прежнему занимает лидирующие позиции по полным выбросам. За ним следует производство продуктов обработки древесины, изделий из дерева и пробки, кроме мебели, изделий из соломки и материалов для плетения (0.885 тонн CO₂-эквив.) и производство продуктов питания, напитков и табачных изделий (0.835 тонн). При этом, в производстве продуктов питания, напитков и табачных изделий косвенные выбросы N₂O составляют более 50% в углеродоемкости.



Рис. 9. Прямые выбросы CO₂ и N₂O в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

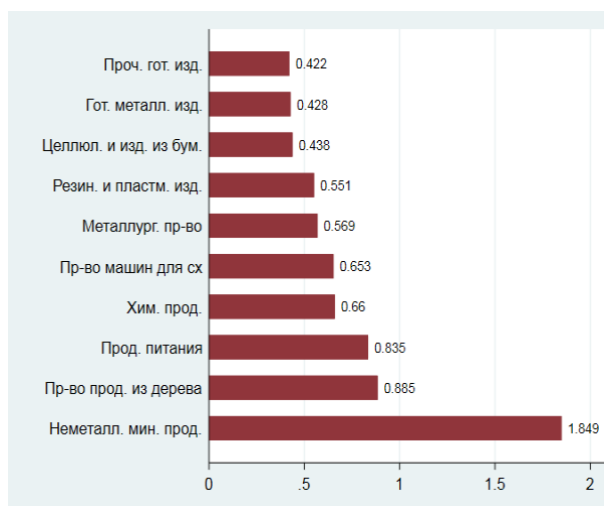


Рис. 10. Полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂ и N₂O в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

Источник: расчеты авторов.

На рисунках 11 и 12 представлены топ-10 отраслей обрабатывающей промышленности с наиболее высокими прямыми и полными выбросами CO₂, N₂O и CH₄ на производство 1000 USD продукции. В третьем сценарии расчёта углеродоемкости отраслей обрабатывающей промышленности, в котором учитываются полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂, N₂O и CH₄, на первые позиции выходят, как и во втором сценарии, производство неметаллических минеральных продуктов (1.921 тонн CO₂-эквив.), производство продуктов питания (1.252 тонн CO₂-эквив.), металлургическое производство (1.245 тонн CO₂-эквив.) и производство продуктов из дерева (1.047).

При разработке политики по снижению углеродоемкости в обрабатывающей промышленности, основное внимание следует уделить таким отраслям, как «производство прочих неметаллических минеральных продуктов», «производство химических продуктов», «металлургическое производство», «производство кокса и продуктов нефтепереработки», поскольку они лидируют как по прямым, так и по полным выбросам во всех сценариях.



Рис. 11. Прямые выбросы CO₂, N₂O и CH₄ в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска



Рис. 12. Полные (прямые и косвенные) выбросы CO₂, N₂O и CH₄ в т CO₂-эквив. на 1000 USD выпуска

Источник: расчеты авторов.

4. Сравнительный анализ углеродного следа экономики Беларуси с некоторыми странами Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР)

Для сравнения углеродного следа экономики Беларуси с другими странами была выбрана международная база данных OECD (см. таблицу 1), поскольку в ней представлены уже рассчитанные показатели по ряду стран. При этом сопоставление данных по Беларуси с другими странами носит информативный характер и его нужно проводить с определенной долей осторожности из-за методологических различий (выбросы CO₂ не включают эмиссии от импорта), различного временного охвата (данные по Беларуси представлены за 2019 г., по другим странам – за 2015 г.) и др. (*Moran, D., & Wood, R., 2014*).

Таблица 2. Углеродный след от внутреннего потребления и от валового экспорта по Беларуси и некоторым странам ОЭСР

Страна	Выбросы CO ₂ , овестественные во внутреннем конечном потреблении (млн тонн CO ₂)	Выбросы CO ₂ , овестественные во внутреннем конечном потреблении на душу населения (тонн CO ₂ на душу населения)	Внутренние выбросы CO ₂ , овестественные в валовом экспорте (млн тонн CO ₂)
Беларусь	40.2	4.3	18.8
Чехия	91.8	8.7	36.7
Венгрия	48.3	4.9	19.5
Польша	273.8	7.2	72.4
Литва	14.2	4.8	3.8
Латвия	9.2	4.6	2.4
Эстония	13.3	10.1	6.1
Швеция	70.2	7.2	14.6
Германия	853.4	10.4	199.9
Франция	445.0	6.9	71.0

Источник: для Беларуси – собственные расчеты авторов, для стран ОЭСР – база данных OECD.

По углеродному следу CO₂ от внутреннего потребления на душу населения экономика Беларуси (4.3 тонн CO₂) сопоставима с Венгрией (4.9 тонн CO₂) и странами-соседями – Литвой (4.8 тонн CO₂) и Латвией (4.6 тонн CO₂). При этом Чехия (8.7 тонн CO₂), Эстония (10.1 тонн CO₂) и Германия (10.4 тонн CO₂) значительно превосходят Беларусь по данному показателю. Такая ситуация свидетельствует о двух важных моментах. Более эффективные технологии и развитое экологическое законодательство, характерные для стран Европейского союза (ЕС), не являются единственными ключевыми источниками решения проблем с окружающей средой. Важную роль играет также изменение потребительских привычек населения. Жители стран ЕС в целом располагают более высоким уровнем дохода, чем жители Беларуси. Это позволяет им не только приобретать более разнообразный спектр товаров и услуг, но и большее их количество, что и отражается в уровне выбросов CO₂, овестественных во внутреннем конечном потреблении на душу населения. Другим важным моментом является то, что экологические нормы и стандарты, регулирующие производителей на территории ЕС, привели к перемещению углеродоёмких производств в страны, которые не приняли таких ограничений. В то же самое время на глобальном уровне это не решает проблему с выбросами парниковых газов, а лишь приводит к импорту углеродоемких товаров в страны ЕС. По этой причине ЕС и разрабатывает механизм трансграничного углеродного регулирования (СВАМ).

Внутренние выбросы CO₂, овециественные в валовом экспорте, как для Беларуси, так и для других стран не включает выбросы от импорта, и, таким образом, представляют собой наиболее близкое сопоставление. Данный показатель по Беларуси (18.8 млн тонн CO₂) сравним с Венгрией (19.5 млн тонн CO₂), однако значительно превышает выбросы в экспорте Латвии (2.4 млн тонн CO₂), Литвы (3.8 млн тонн CO₂), Эстонии (6.1 млн тонн CO₂) и Швеции (14.6 млн тонн CO₂). Это связано не только технологическими особенностями производства в отдельных странах, но и с объёмом и товарной структурой их экспорта. Внутренние выбросы CO₂, овециественные в валовом экспорте, также дают первое представление о том, насколько экономика Беларуси может быть уязвима к различным ограничениям, вводимым странами для снижения углеродной составляющей продукции, поступающей из-за рубежа.

В таблице 3 представлена углеродоёмкость в части выбросов CO₂ отдельных отраслей в Беларуси, Чехии и Венгрии. Эти страны были выбраны, поскольку, как и Беларусь, они не имеют выхода к морю и сопоставимы с ней по населению. Как уже отмечалось ранее, это сравнение носит информативный характер, поскольку данные по Беларуси были рассчитаны за 2019 г., а по Чехии и Венгрии – за 2015 г. Также из-за отсутствия полного совпадения отраслей между странами, некоторые сектора Беларуси пришлось агрегировать для того, чтобы было возможным их сравнить. Следует отметить, что данные по Беларуси представляют собой нижнюю границу показателей, по причине того, что не включают выбросы от импорта.

Таблица 3. Углеродоемкость по отдельным отраслям (тонн CO₂ на млн USD)

Отрасль	Беларусь	Чехия	Венгрия
Сельское, лесное и рыбное хоз-во	616.4	472.1	402.4
Производство продуктов питания, напитков и табачных изделий	409.7	417.5	371.8
Производство текстильных изделий, одежды и других связанных продуктов	331.6	322.2	205.8
Производство продуктов обработки древесины, изделий из дерева и пробки	732.2	407.3	302.5
Производство целлюлозы, бумаги и изделий из бумаги. Полиграфическая деятельность	417.1	487.3	370.5
Производство химических и фармацевтических продуктов	781.6	654.3	492.9
Производство резиновых и пластмассовых изделий	491.6	368.5	331.3

Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	1836.1	1075.6	882.3
Металлургическое производство	562.6	1469.8	1067.1
Производство готовых металлических изделий	421.0	465.3	410.8
Производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры	229.5	449.7	306.7
Производство электрооборудования	324.7	413.8	376.6
Производство автомобилей, прицепов и полуприцепов	299.3	338.4	255.7
Производство прочих транспортных средств и оборудования	321.8	308.1	246.3
Производство прочих готовых изделий; ремонт, монтаж машин и оборудования	757.0	334.5	279.8
Строительство	556.7	361.7	345.8
Транспорт и складирование	567.6	587.2	1066.2

Источник: для Беларуси – собственные расчеты авторов, для стран ОЭСР – база данных OECD.

Как следует из таблицы 3, по ряду отраслей углеродоёмкость Беларуси находится на уровне Чехии и Венгрии: производство продуктов питания, напитков и табачных изделий; производство текстильных изделий, одежды и других связанных продуктов; производство целлюлозы, бумаги и изделий из бумаги. Полиграфическая деятельность; производство готовых металлических изделий; производство автомобилей, прицепов и полуприцепов; производство прочих транспортных средств и оборудования также незначительно отличается по выбросам от стран, взятых для сопоставления. На основе этого можно сделать вывод, что при введении ЕС механизма трансграничного углеродного регулирования (СВАМ), учитывающего выбросы CO₂, эти отрасли не будут наиболее пострадавшими, поскольку их углеродоёмкость находится на уровне восточно-европейских стран ЕС. Для данных отраслей при введении СВАМ наиболее целесообразным является расчет платежей за углерод на основании использования стандартных/эталонных значений эмиссии (см. 5. *Механизм трансграничного углеродного регулирования (СВАМ)*). По таким отраслям, как металлургическое производство; производство вычислительной, электронной и оптической аппаратуры; производство электрооборудования; транспорт и складирование, Беларусь выигрывает по углеродоёмкости по сравнению с Чехией и Венгрией. Для расчёта платежей по СВАМ по этим отраслям наиболее выгодным будет использование фактического объёма эмиссий (см. 5. *Механизм трансграничного углеродного регулирования (СВАМ)*) только при условии, если дополнительные издержки, связанные с мониторингом и верификацией выбросов, не будут «съедать» разницу между фактическим объёмом и эталонными значениями по этим секторам. Наиболее критическая ситуация по углеродоёмкости наблюдается в сельском, лесном

и рыбном хозяйстве; производстве продуктов обработки древесины, изделий из дерева и пробки; производстве химических и фармацевтических продуктов; производстве резиновых и пластмассовых изделий; производстве прочих неметаллических минеральных продуктов; производстве прочих готовых изделий, ремонте, монтаже машин и оборудования и строительстве, в которых полные удельные выбросы CO₂ намного превышают значения в Чехии и Венгрии. При этом, наиболее проблемными являются производство прочих неметаллических минеральных продуктов и химических и фармацевтических продуктов, поскольку они имеют значительный объём экспорта товаров в ЕС, которые попадают под действие механизма трансграничного углеродного регулирования (см. Приложение 1).

5. Механизм трансграничного углеродного регулирования (СВАМ)

Европейский союз опубликовал 14 июля 2021 г. Регламент Европейского парламента и Совета, определяющий правила введения и функционирования СВАМ, который был анонсирован в рамках «Зеленой сделки» ЕС. Он является частью пакета «Fit for 55» и служит важным инструментом достижения углеродной нейтральности к 2050 г. СВАМ нацелен на то, чтобы усилия Европейского союза, направленные на сокращения выбросов парниковых газов, не были нивелированы их ростом за его пределами вследствие переноса производств в страны, не принимающие жестких мер климатической политики⁴, или увеличением импорта из них товаров, которые могут заменить эквивалентную, но менее углеродоемкую продукцию ЕС. Данный механизм направлен на предотвращение такого рода утечек углерода, которые могут привести к росту глобальных выбросов, он также не нарушает правил ВТО, поскольку предполагает, что в цене импорта будет отражена его углеродная составляющая. ЕС также рассматривает возможность заключения соглашения с третьими странами, применяющими инструменты ценообразования на выбросы парниковых газов, с целью их учета и использования как альтернативы применения СВАМ, если они предусматривают большую степень декарбонизации.

Механизм трансграничного углеродного регулирования будет вводиться постепенно с 2023 по 2025 гг., а платежи в соответствии с ним начнутся в 2026 г. Поскольку в его основе лежит та же климатическая концепция, что и у схемы торговли квотами на выбросы в ЕС СТК (EU ETS), то в первую очередь он будет охватывать секторы и продукцию, имеющие наибольшие абсолютные значения эмиссии и высокую углеродоемкость в CO₂e, (список товаров, попадающих под действие

⁴ например, в этих странах плата за выбросы парниковых газов ниже, чем в ЕС

Механизма, приведен в Приложении 1), а затем их перечень предполагается расширить. Планируется, что введение СВAM будет происходить с учетом соответствующего сокращения бесплатно выделяемых квот в рамках ЕС СТК (EU ETS). Механизм трансграничного углеродного регулирования должен применяться к импорту товаров, при этом цену углерода предполагается определять исходя из аукционов, проводимых в рамках системы торговли квотами на выбросы в ЕС (EU ETS). На основании данной цены будет установлен объем платежей, которые будут рассчитываться или на основании использования стандартных/эталонных значений эмиссии, или их фактического объема. При этом в последнем случае импортеры будут нести дополнительные издержки, связанные с мониторингом и верификацией выбросов.

Свои особенности будет иметь применение СВAM к сектору электроэнергетики, поскольку необходимо будет учитывать не только способы генерации и используемые технологии, но также передачу, распределение, степень монополизированности сетей и ряд других факторов. В связи с этим планируется определить эталонные значения эмиссии для импортируемой электроэнергии используя два альтернативных подхода: 1) средняя углеродоемкость электробаланса ЕС (average GHG emission intensity of the EU electricity mix); 2) средние коэффициенты/факторы выбросов парниковых газов в электробалансе ЕС⁵ (average GHG emission factor of the EU electricity mix). Если у импортеров овеществленные выбросы (embedded emissions)⁶ находятся на уровне ниже эталонных значений, они должны будут предоставить подтверждение этому, чтобы скорректировать объем платежей по СВAM.

Механизм трансграничного углеродного регулирования будет реализован посредством покупки импортерами сертификатов исходя из фактических объемов выбросов или эталонных значений. Предполагается, что СВAM будет основан на заявительной системе, в рамках которой уполномоченный декларант, представляющий одного или более импортеров ежегодно подает декларацию об овеществленной эмиссии парниковых газов в отношении товаров, ввозимых на таможенную территорию ЕС, и сдает то количество сертификатов СВAM, которое соответствует заявленным выбросам. Сертификаты будут действительны в течение двух лет с момента их приобретения, что даст определенное поле для маневра и даже получения выгоды от колебания цен на разрешения на выбросы в

⁵ Коэффициент/фактор выбросов CO₂ – средневзвешенная углеродоемкость произведенной из ископаемого топлива электроэнергии, рассчитывается делением объема выбросов в секторе на объем электроэнергии, произведенной из ископаемого топлива, и выражается в тонна CO₂ на мегаватт-час.

⁶ овеществленные выбросы (embedded emissions) – выбросы от одной тонны товара, выраженные в тоннах выбросов CO₂е на тонну товара

рамках ЕС СТК (EU ETS). Уполномоченный декларант сможет перепродать излишне купленные сертификаты национальному органу. Предполагается, что при расчете СВМ будет приниматься к вычету плата за выбросы, сделанные импортером товара в стране его происхождения, а также не будут учитываться бесплатные квоты, выделяемые европейским производителям аналогичной продукции в рамках ЕС СТК. В течение переходного периода (2023-2025 гг.) уполномоченный декларант должен ежеквартально отчитываться о фактических прямых и косвенных выбросах⁷, относящихся к импортированным в данное время товарам, а также любых связанных с ними платежах за границей.

При расчете эмиссии товары будут подразделены на простые и сложные. К первой группе относится продукция, при производстве которой используются материалы и топливо с нулевыми овеществленными выбросами. Вторая группа – это товары, изготавливаемые из простой продукции.

Для определения овеществленных выбросов в простых товарах будет учитываться только прямая эмиссия на основании следующей формулы:

$$SEEG_g = \frac{AttrEm_g}{Al_g}$$

где, $SEEG_g$ овеществленные выбросы в товаре g в CO_2e на одну тонну данного товара, $AttrEm_g$ – относящиеся к товарам g выбросы (attributed emissions), Al_g – объем товаров, произведенных в отчетный период на данном объекте. Относящиеся к товарам g выбросы – это часть прямых выбросов на данном объекте в течение отчетного периода, которые возникают при производстве товаров g , с учетом применения системных границ производственного процесса, которые определяются исполнительными актами Европейской комиссии⁸. Относящиеся выбросы рассчитываются с использованием следующего уравнения:

$$AttrEm_g = DirEm$$

⁷ с подробным их описанием.

⁸ Европейская Комиссия уполномочена принимать имплементационные акты, касающиеся методов расчета выбросов в рамках СВМ, включая определение системных границ производственных процессов, коэффициентов выбросов, значений фактических выбросов для конкретных установок/оборудования, эталонных значений выбросов и их применения для отдельных товаров, а также устанавливать методы, обеспечивающие надежность данных, на основе которых должны определяться эталонные значения. При необходимости эталонные значения могут быть адаптированы к конкретным областям, регионам или странам с учетом конкретных объективных факторов, таких как географическое положение, природные ресурсы, рыночные условия, преобладающие источники энергии или производственные процессы (European Commission, 2021).

где $DirEm$ прямые выбросы, связанные с процессом производства товара, с учетом применения системных границ производственного процесса, выраженные в тоннах CO₂e. В том случае, если фактические овеществленные выбросы не могут быть определены надлежащим образом, будут использованы эталонные значения эмиссии.

Фактические овеществленные выбросы для сложных товаров, произведенные в отчетном периоде на данном объекте будут определяться по следующей формуле, учитывающей только прямые эмиссий:

$$SEE_g = \frac{AttrEm_g + EE_{ImpMat}}{Al_g}$$

где, $AttrEm_g$ – относящиеся к товарам g выбросы, Al_g – объем товаров, произведенных в отчетный период на данном объекте, EE_{ImpMat} – овеществленные выбросы материалов (исходных веществ), использованный в процессе изготовления товара. При этом учитываться будут только материалы, перечисленные, как имеющие отношение к системным границам производственного процесса. Овеществленные выбросы материалов рассчитываются по формуле:

$$EE_{ImpMat} = \sum_{i=1}^n M_i * SEE_i$$

где M_i – масса материала (исходного вещества) i , использованного в процессе производства, SEE_i – овеществленные выбросы материала (исходного вещества), имеющие отношение к системным границам производственного процесса. SEE_i определяются на основе данных объекта, где произведены эти материалы.

Эталонные значения эмиссии для импортируемой электроэнергии будут определены или на основе эталонных значений для третьих стран, или их группы, или региона внутри третьей страны. В случае отсутствия данных будут использованы значения для аналогичного производства в ЕС.

6. Потенциальные платежи для Беларуси при введении СВМ

Механизм трансграничного углеродного регулирования находится в начальной стадии своей разработки и охватывает множество нерешённых вопросов (например, определение системных границ производственных процессов, эталонных значений выбросов и т.д.). В связи с этим рассчитать объём платежей по методике СВМ в настоящее время не представляется возможным. В то же время на основании анализа углеродоёмкости различных отраслей экономики Беларуси и углеродного следа её экспорта была проведена

оценка потенциально возможных платежей при введении СВАМ. Однако к данной оценке нужно относиться с осторожностью, учитывая, что механизм трансграничного углеродного регулирования предполагает, что овеществленные выбросы будут определяться на основе CO_{2e} на одну тонну товара, в то время, как в данных расчетах используются выбросы исходя из стоимостных значений экспорта.

Для определения потенциальных платежей по СВАМ:

- используя переходные ключи CN код и соответствующий код ТНВЭД товаров попадающих под СВАМ⁹ (Приложение 1) был соотнесен с кодом ОКП таблиц «Затраты-Выпуск» и определена доля товаров, попадающих под СВАМ в экспорте отрасли;
- полные (прямые и косвенные) отраслевые выбросы CO₂, овеществленных в валовом экспорте, были умножены на долю товаров, попадающего под СВАМ, в экспорте этой отрасли в ЕС и соответственно на цену за выбросы в ЕС СТК (EU ETS).

На рисунке 7 представлена динамика цен на выбросы в ЕС СТК (EU ETS) за 2008-2021 гг. С мая 2008 г. по сентябрь 2021 г. цена на выбросы увеличилась в 2.88 раза. Повышение цен в 2018 г. связано, прежде всего, с вступлением в силу в апреле этого года пересмотренной директивы ЕС СТК (директива 2018/410), которая положительно повлияла на доверие к данной схеме. Свой вклад внесло также аномально жаркое лето 2018 г., из-за которого снизилась низкоуглеродная генерация на территории

⁹ European Commission (2021). Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism. Brussels, 14.7.2021.

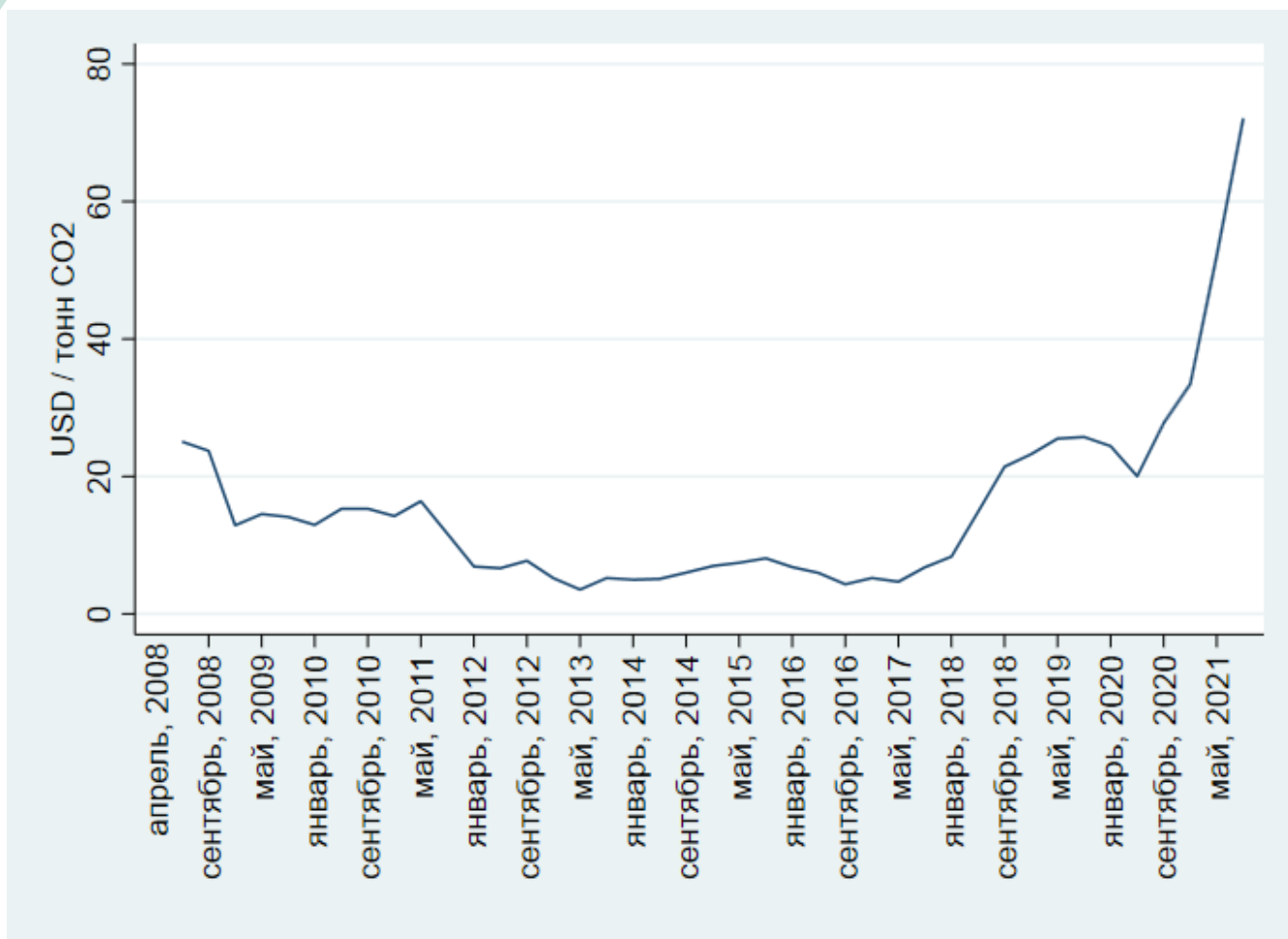


Рис. 7. Динамика цен на выбросы в ЕС СТК (EU ETS) за 2008-2021 гг.

Источник: составлена авторами по данным ICAP¹⁰ и Ember¹¹.

ЕС и увеличилось производство энергии из более грязных традиционных источников, что явилось стимулом роста спроса на квоты на выбросы. Определенную роль сыграл также постоянный рост промышленного производства в ЕС с января 2017 г., который обусловил повышение спроса на квоты (Roig-Ramos, C., 2018).

В таблице 4 представлены объемы потенциальных платежей для Беларуси от введения СВМ по трем сценариям: (1) выбросы CO₂; (2) выбросы CO₂ и N₂O; (3) выбросы CO₂, N₂O и CH₄.

¹⁰ Allowance Price Explorer 2021 / International Carbon Action Partnership <https://icapcarbonaction.com/en/ets-prices>.

¹¹ Ember Daily Carbon Prices <https://ember-climate.org/data/carbon-price-viewer/>.

Таблица 4. Потенциальные платежи для Беларуси при введении СВАМ

Категории товаров, подпадающих под СВАМ	Выбросы CO ₂ от экспорта, тонн CO ₂	Плата за выбросы CO ₂ , тыс. USD	Выбросы CO ₂ и N ₂ O от экспорта, тонн CO ₂ -эквив.	Плата за выбросы CO ₂ и N ₂ O, тыс. USD	Выбросы CO ₂ , N ₂ O и CH ₄ от экспорта, тонн CO ₂ -эквив.	Плата за выбросы CO ₂ , N ₂ O и CH ₄ , тыс. USD
Цемент	85502.13	6146.37	86116.45	6190.53	89439.81	6429.43
Продукция неорганической химии (товары 28 группы ТНВЭД из списка СВАМ)	122518.32	8807.30	146061.41	10499.71	161966.57	11643.06
Удобрения (товары 31 группы ТНВЭД из списка СВАМ)	97071.94	6978.07	115725.26	8318.98	128327.01	9224.86
Чёрная металлургия	6102.66	438.69	6175.16	443.91	13502.21	970.61
Изделия чёрной металлургии	55694.53	4003.63	56356.18	4051.20	123224.80	8858.09
Алюминий и изделия из него	71529.01	5141.91	72378.78	5202.99	158258.77	11376.53

Примечание: цена за тонну CO₂ составила 71.89 USD по состоянию на 10.09.2021.

Источник: расчеты авторов.

При реализации первого сценария суммарная плата за выбросы CO₂ составляет 31515.98 тыс. USD. При этом, наибольшая доля (27.95%) в платежах приходится на продукцию неорганической химии, за ней следуют удобрения (22.14%). По второму сценарию суммарная плата за выбросы увеличится на 3191.34 тыс. USD и достигнет 34707.32 тыс. USD. Наибольший удельный вес в ней будет занимать продукция неорганической химии – 30.25% и удобрения – 23.97%. В соответствии с третьим сценарием экспортерам Беларуси придётся платить 48502.59 тыс. USD. В данном случае наиболее уязвимыми будут экспортеры продукции неорганической химии (24.01%) и алюминия и изделий из него (23.46%). Согласно предварительным оценкам, применение СВАМ можно условно рассматривать как эквивалент введения ЕС дополнительной импортной пошлины, которая может составить для продукции неорганической химии и удобрений – 3.4% согласно второму сценарию и 3.8% согласно третьему, металлов и изделий из них – 6.7 % по первому и второму сценарию и 13.7% в соответствии с третьим, а минеральных изделий – 6.5% в соответствии с первым сценарием (6.6% - вторым и третьим).

Заключение

Проведенный в работе анализ углеродоёмкости экономики Беларуси на основе трёх сценариев, рассматривающих различный перечень выбрасываемых парниковых газов, а также прямую и косвенную эмиссию выявил, что наибольшей она является в снабжение электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом, производстве прочих неметаллических минеральных продуктов, также высокими они являются в транспорте, строительстве и производстве металлов и изделий из них. Сравнение углеродного следа экономики Беларуси от внутреннего потребления и валового экспорта с рядом стран на основе базы ОЭСР выявил, что по выбросам CO₂, овестественным во внутреннем конечном потреблении на душу населения экономика Беларуси сопоставима с Венгрией, Литвой и Латвией. При этом данный показатель у Чехии, Эстонии и Германии значительно выше. Внутренние выбросы CO₂, овестественные в валовом экспорте, дающее первое представление о том, насколько экономика Беларуси может быть уязвима к различным ограничениям, вводимым странами для снижения углеродоёмкости продукции, близки к показателям Венгрии, однако значительно больше эмиссии в Литве, Латвии, Эстонии и Швеции. Сопоставление углеродоёмкости отдельных отраслей Чехии и Венгрии с Беларусью выявила, что она у нее существенно выше в сельском хозяйстве, деревообработке, производстве химических и фармацевтических продуктов, неметаллических минеральных продуктов, а также производстве прочих готовых продуктов. И это при том, что показатели по Беларуси в отличие от других стран не учитывали импорт и соответственно были в определенной степени занижены.

Основываясь на анализе углеродоёмкости различных отраслей экономики Беларуси и углеродного следа её экспорта в работе также была проведена оценка потенциально возможных платежей при введении СВМ. Исходя из трех рассматриваемых сценариев суммарная плата за выбросы CO₂ по товарам, попадающим под СВМ, составляет 31515.98 тыс. USD, 34707.32 тыс. USD, 48502.59 тыс. USD соответственно. Наибольшая доля в платежах приходится на продукцию неорганической химии (товары группы 28 ТНВЭД из списка СВМ) и удобрения (товары группы ТНВЭД 31 из списка СВМ). В соответствии с третьим сценарием наиболее уязвимыми будут экспортеры продукции неорганической химии и алюминия и изделий из него (товары группы 76 ТНВЭД из списка СВМ). Введение СВМ может быть эквивалентно дополнительной импортной пошлине в ЕС для экспорта белорусской продукции неорганической химии и удобрений – 3.4-3.8% в зависимости от сценария, металлов и изделий из них – 6.7 -13.7%, а минеральных изделий – 6.5 -6.6%.

Согласно оценкам Европейской комиссии, Беларусь наряду с Россией и Украиной отнесена к числу стран, которые в наибольшей степени могут пострадать от введения СВМ (*European Commission, 2021*). Помимо самих платежей, белорусские производители столкнутся с ростом конкуренции на рынках ЕС в связи с сокращением разницы в ценах между их продукцией и товарами, произведенными в Европейском союзе. По мнению большинства экспертов после 2026 г., Европейская комиссия будет добавлять новые отрасли и расширять охват парниковых газов, которые будут учитываться при определении платы за выбросы, к тому же цена на углерод в EU ETS, к которой привязаны платежи СВМ, будет расти из-за сокращения бесплатных квот. В связи с этим в Беларуси необходимо разработать и ввести в действие национальную систему торговли квотами на выбросы, а национальным предприятиям реализовывать проекты по модернизации и внедрению технологий, направленных на сокращение выбросов парниковых газов.

Источники

- European Commission (2021). Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a carbon border adjustment mechanism. Brussels, 14.7.2021.
- Kitzes, J. (2013). An introduction to environmentally-extended input-output analysis. *Resources*, 2(4), 489-503.
- Moran, D., Wood, R. (2014). Convergence between the Eora, WIOD, EXIOBASE, and OpenEU's consumption-based carbon accounts. *Economic Systems Research*, 26(3), 245-261.
- МГЭИК (2006). Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов.
- Roig-Ramos, C. (2018). Booming Prices on the European Emission Trading System. From Market Oversupply to Carbon Bubble?
- Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (2021). Информация о развитии органического сельского хозяйства в Республике Беларусь. - <https://mshp.gov.by/documents/orgproizvodstvo/fbb17ace39788c02.html>.

Приложение 1

Список товаров, попадающих под СВМ

CN код	ТНВЭД	Парниковый газ
Цемент		
2523 10 00 – Клинкеры цементные	252310	CO ₂
2523 21 00 – Портландцемент белый, искусственно окрашенный или неокрашенный	252321	CO ₂
2523 29 00 – Портландцемент прочий	2523 29	CO ₂
2523 90 00 – Прочие цементы гидравлические	252390	CO ₂
Электроэнергия		
2716 00 00 – электроэнергия	271600	CO ₂
Удобрения		
280800 00 – Кислота азотная; кислоты сульфазотные	280800	CO ₂ , N ₂ O
2814 – Аммиак, безводный или в водном растворе		CO ₂
2834 21 00 - Нитраты калия		CO ₂ , N ₂ O
3102 – Удобрения минеральные или химические, азотные		CO ₂ , N ₂ O
3105 – Удобрения минеральные или химические, содержащие два или три питательных элемента: азот, фосфор и калий; удобрения прочие; товары данной группы в таблетках или аналогичных формах или в упаковках, брутто-масса которых не превышает 10 кг - за исключением: 3105 60 00 – Удобрения минеральные или химические, содержащие два питательных элемента - фосфор и калий	3105 За исключением 310560	CO ₂ , N ₂ O
Черные металлы и изделия из них		
72 – железо и сталь за исключением: 7202 – Ферросплавы 7204 –Отходы и лом черных металлов; слитки черных металлов для переплавки	72, за исключением 7202 7204	CO ₂
7301- Конструкции шпунтовые из черных металлов, сверленные или несверленные, перфорированные или неперфорированные, монолитные или изготовленные из сборных элементов; уголки, фасонные и специальные профили сварные, из черных металлов	7301	CO ₂
7302 –Изделия из черных металлов, используемые для железнодорожных или	7302	CO ₂

СН код	ТНВЭД	Парниковый газ
трамвайных путей: рельсы, контррельсы и зубчатые рельсы, переводные рельсы, крестовины глухого пересечения, переводные штанги и прочие поперечные соединения, шпалы, стыковые накладки и другие материалы, специально предназначенные для соединения или крепления рельсов		
7303 00 – Трубы, трубки и профили пустотелые, из чугунного литья	730300	CO ₂
7304 – Трубы, трубки и профили полые, бесшовные, из черных металлов (кроме чугунного литья)	7304	CO ₂
7305 – Трубы и трубки прочие (например, сварные, клепаные или соединенные аналогичным способом), с круглым сечением, наружный диаметр которых более 406,4 мм, из черных металлов	7305	CO ₂
7306 – Трубы, трубки и профили полые прочие (например, с открытым швом или сварные, клепаные или соединенные аналогичным способом), из черных металлов	7306	CO ₂
7307 – Фитинги для труб или трубок (например, соединения, колена, сгоны), из черных металлов	7307	CO ₂
7308 – Металлоконструкции из черных металлов (кроме сборных строительных конструкций товарной позиции 9406) и их части (например, мосты и их секции, ворота шлюзов, башни, решетчатые мачты, перекрытия для крыш, строительные фермы, двери и окна и их рамы, пороги)	7308	CO ₂
7309 – Резервуары, цистерны, сосуды, баки и аналог. емкости из черн. мет., для люб. вещ-в (кр. сжат.или сжиж. газа) вместимостью более 300 л, с облицовкой или термоиз. или без них, но без механич. оборуд.	7309	CO ₂
7310 – Цистерны, бочки, барабаны, канистры, ящики и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа)	7310	CO ₂

СН код	ТНВЭД	Парниковый газ
вместимостью не более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией или без них, но без механического или теплотехническ.		
7311 – Емкости для сжатого или сжиженного газа, из черных металлов	7311	CO ₂
Алюминий и изделия из алюминия		
7601 – Алюминий необработанный	7601	CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)
7603 – Порошки и чешуйки алюминиевые	7603	CO _{2,6} , PFCs (перфторуглероды)
7604 – Прутки и профили алюминиевые	7604	CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)
7605 – Проволока алюминиевая	7605	CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)
7606 – Плиты, листы, полосы или ленты алюминиевые толщиной более 0,2 мм		CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)
7607 – Фольга алюминиевая (без основы или на основе из бумаги, картона, пластмассы или аналогичных материалов) толщиной (не считая основы) не более 0,2 мм	7607	CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)
7608 – Трубы и трубки алюминиевые	7608	CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)
7609 00 00 – Фитинги для труб и трубок алюминиевые (например, муфты, колена, фланцы)	760900	CO ₂ , PFCs (перфторуглероды)