



СВАМ. Последствия для российской экономики



Москва, август 2021 г.

**Мы тратим свою энергию, чтобы экономить вашу!
Если Ваша задача имеет решение – мы его найдем!
www.cenef-xxi.ru (499) 120-9209, cenef@co.ru**

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

И.А. Башмаков

Генеральный директор ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ», д.э.н.,
Лауреат Нобелевской премии мира 2007 г. в составе
учрежденной ООН и Всемирной метеорологической
организацией Межправительственной группы
экспертов по изменению климата (МГЭИК)

Введение, главы 1-10.



В.И. Башмаков

Юрисконсульт, ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ»

Глава 4



К.Б. Борисов

Ведущий исследователь, ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ», к.т.н.

Глава 6



М.Г. Дзедзичек

Ведущий исследователь, ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ», к.т.н.

Главы 4 и 9



А.А. Лунин

Ведущий исследователь, ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ», к.т.н.

Глава 5



О.В. Лебедев

Исследователь, ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ», к.т.н.

Глава 6



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 СВАМ И РОССИЙСКИЙ ЭКСПОРТ. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ	8
1.1 РЕТРОСПЕКТИВА: «УТЕЧКА УГЛЕРОДА», ИЛИ «МНОГО ШУМА ИЗ НИЧЕГО»	10
1.2 МЕТОДЫ БОРЬБЫ С «УТЕЧКОЙ УГЛЕРОДА» И КОНЦЕПЦИЯ ПОГРАНИЧНОГО УГЛЕРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ: MUCH RAIN, LITTLE GAIN?	12
1.3 ЭКСПОРТ ИЗ РОССИИ В ЕС СВАМ-ТОВАРОВ В 2016-2020 ГГ. СОСТАВИЛ 8 МЛРД ДОЛЛ.	13
1.4 ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ ЕС ДЛЯ ТОВАРОВ, ОХВАЧЕННЫХ СВАМ	14
1.5 БЕНЧМАРКИНГ ПО УДЕЛЬНЫМ ВЫБРОСАМ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ: СРАВНЕНИЕ «THE LIKE WITH THE LIKE»	16
1.6 СХЕМА СВАМ, ПРИНЯТАЯ В ЕС	19
1.7 АНАЛИЗ ИМЕЮЩИХСЯ ОЦЕНОК ПЛАТЕЖЕЙ ПО СВАМ	21
1.8 ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ СВАМ-RUS	22
1.9 ЭФФЕКТЫ ОТ ВВЕДЕНИЯ СВАМ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА	23
1.10 ЧТО ДЕЛАТЬ?	27
2 УГЛЕРОДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПРОБЛЕМА «УТЕЧКИ УГЛЕРОДА»	29
2.1 РЕТРОСПЕКТИВА: «УТЕЧКА УГЛЕРОДА», ИЛИ «МНОГО ШУМА ИЗ НИЧЕГО»	29
2.2 ПЕРСПЕКТИВА. ЯВЛЯЮТСЯ ЛИ РИСКИ БУДУЩЕЙ «УТЕЧКИ УГЛЕРОДА» ПРЕДМЕТОМ ДЛЯ «ШУМА»?	34
2.3 СНИЖЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРОВ ИЗ ЕС НА ВНЕШНИХ РЫНКАХ ПО МЕРЕ РОСТА ЦЕН НА УГЛЕРОД	40
3 МЕТОДЫ БОРЬБЫ С «УТЕЧКОЙ УГЛЕРОДА» И КОНЦЕПЦИЯ ПОГРАНИЧНОГО УГЛЕРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ	42
4 ЭКСПОРТ ИЗ РОССИИ В ЕС В 2016-2020 ГГ.	47
4.1 ЭВОЛЮЦИЯ СТОИМОСТНОЙ СТРУКТУРЫ СВАМ-ЭКСПОРТА	47
4.2 ДИНАМИКА ЦЕН И ОБЪЕМОВ ЭКСПОРТА СВАМ-ТОВАРОВ В НАТУРАЛЬНОМ ВЫРАЖЕНИИ	51
4.3 ДИНАМИКА ЗАТРАТ РОССИЙСКИХ КОМПАНИЙ НА ПРОИЗВОДСТВО ОСНОВНЫХ СЫРЬЕВЫХ ТОВАРОВ	53
4.4 ТАМОЖЕННОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ЕС	55
5 ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ ЕС ДЛЯ ТОВАРОВ, ОХВАЧЕННЫХ СВАМ	57
5.1 КОНЦЕПЦИЯ ДИНАМИКИ СПРОСА НА МАТЕРИАЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ	57
5.2 АЛЮМИНИЙ	61
5.3 ЧЕРНЫЕ МЕТАЛЛЫ	65
5.4 ЦЕМЕНТ	68
5.5 УДОБРЕНИЯ	71
5.6 ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЯ	73
6 БЕНЧМАРКИНГ ПО УДЕЛЬНЫМ ВЫБРОСАМ ПГ	75
6.1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ БЕНЧМАРКИНГА	75
6.2 МЕЖДУНАРОДНЫЕ СИСТЕМЫ БЕНЧМАРКИНГА	77
6.3 ЭВОЛЮЦИЯ БЕНЧМАРКОВ	78
6.4 БЕНЧМАРКИНГ ПО УДЕЛЬНЫМ ВЫБРОСАМ ПГ В ЕС	80

6.5	ОЦЕНКА УДЕЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ПГ ПО СВАМ-ТОВАРАМ ДЛЯ РОССИИ	94
7	<u>СХЕМА СВАМ, ПРИНЯТАЯ В ЕС</u>	103
7.1	ОПИСАНИЕ СХЕМЫ	103
7.2	ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕХОДНОГО ПЕРИОДА	108
8	<u>АНАЛИЗ ИМЕЮЩИХСЯ ОЦЕНОК ПЛАТЕЖЕЙ ПО СВАМ</u>	111
8.1	В СТАТИКЕ БОЛЬШОЕ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В МАЛОЕ, НО В ДИНАМИКЕ ЭТО МАЛОЕ МОЖЕТ ВНОВЬ ПРЕВРАТИТЬСЯ В БОЛЬШОЕ	111
8.2	ОЦЕНКИ КРМГ	111
8.3	ОЦЕНКИ ИНП РАН	113
8.4	ОЦЕНКИ ERCST	114
8.5	ОЦЕНКИ ИПЕМ	115
8.6	ОЦЕНКИ MCKINSEY	116
8.7	ОЦЕНКИ ДЛЯ ДРУГИХ СТРАН	117
9	<u>ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ СВАМ-RUS</u>	118
9.1	ЗАВИСИМОСТИ МОДЕЛИ	118
9.2	«НИЗКОУГЛЕРОДНЫЕ ТИСКИ». КОЭФФИЦИЕНТЫ ЭЛАСТИЧНОСТИ ИМПОРТА ПО ЦЕНЕ	122
9.3	МОЖНО ЛИ СНИЗИТЬ СУММАРНЫЕ ПЛАТЕЖИ ЗА УГЛЕРОД ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ ЦЕНЫ УГЛЕРОДА В РОССИИ?	125
9.4	ЭФФЕКТИВНАЯ ЦЕНА УГЛЕРОДА И ПАРАМЕТР БЕСПЛАТНО ВЫДЕЛЯЕМЫХ КВОТ	126
10	<u>ЭФФЕКТЫ ОТ ВВЕДЕНИЯ СВАМ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА</u>	129
10.1	СЦЕНАРНЫЕ УСЛОВИЯ РАСЧЕТОВ	129
10.2	БОЛЬШОЕ ПРЕВРАЩАЕТСЯ В МАЛОЕ, НО ... ЭТО МАЛОЕ МОЖЕТ ВНОВЬ ПРЕВРАТИТЬСЯ В БОЛЬШОЕ	132
10.3	ЧТО ДЕЛАТЬ?	139

СПИСОК ТАБЛИЦ

Таблица 2.1	Влияние введения налога на выбросы углерода в размере 50 долл. США/т CO ₂ на количество приобретенных в стране компаний*	36
Таблица 2.2	Характеристика жесткости углеродных ограничений для 10 ведущих торговых партнеров ЕС в отдельных промышленных секторах и соответствующие им объемы товарооборота (в млрд евро по состоянию на 2015 г.)	37
Таблица 4.1	Динамика экспорта сырьевых продуктов из России по 10 ведущим товарным позициям в 2016-2020 гг. (млн долл.)	47
Таблица 4.2	Перечень товарных позиций экспорта, охваченных СВАМ	48
Таблица 4.3	Экспорт основных СВАМ-товаров из России в ЕС (млн долл.)	50
Таблица 4.4	Затраты на производство и продажу произведённой продукции (копеек на рубль) и рентабельность по видам экономической деятельности	53
Таблица 4.5	Экономические показатели металлургических комбинатов за 2019-2020 гг.	55
Таблица 4.6	Экономические показатели трубных заводов за 2019-2020 гг.	55

Таблица 6.1	Охваты учета выбросов ПГ в разных системах бенчмаркинга и углеродного регулирования	81
Таблица 6.2	Удельные выбросы ПГ по охвату 1 и 3 для ЕС, России и мира для охваченных СВАМ продуктов	83
Таблица 6.3	Удельные выбросы ПГ по охвату 1, 2 и 3 для ЕС, России и мира для охваченных СВАМ продуктов	89
Таблица 6.4	Результаты расчета удельных выбросов ПГ для основной российской экспортной продукции (данные за 2019 год), т CO _{2-экв.} /т (т CO _{2-экв.} /тыс. кВт-ч)	98
Таблица 7.1	Основные положения схемы СВАМ	103
Таблица 10.1	Основные сценарные условия расчетов	129

СПИСОК РИСУНКОВ

Рисунок 1.1	Сопоставление удельных выбросов ПГ при производстве отдельных товаров по разным охватам	18
Рисунок 1.2	«Низкоуглеродные тиски»	20
Рисунок 1.3	Изменение доходов от экспорта СВАМ-товаров из России в ЕС	24
Рисунок 1.4	Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежи импортеров российских СВАМ-товаров для варианта полной декарбонизации СВАМ-товаров в России и в ЕС	26
Рисунок 1.5	Сравнение сценариев изменения доходов от экспорта	26
Рисунок 1.6	Динамика потерь (-) или прироста доходов от экспорта российских товаров (+) и платежи импортеров российских товаров по СВАМ	27
Рисунок 2.1	Динамика цен на углерод в ЕСТ	31
Рисунок 2.2	Изменения в отраслевом выпуске (в % по сравнению с базовым уровнем) в странах ЕС-28 в 2030 г.	38
Рисунок 2.3	Экспорт за пределы и импорт в ЕС-27. Эффект от введения СВАМ (отклонения от сценария GHG55, млрд долл. США в ценах 2011 г.)	41
Рисунок 4.1	Структура российского сырьевого экспорта	48
Рисунок 4.2	Доля объемов российского экспорта основных СВАМ-товаров в ЕС от суммарного экспорта этих товаров	51
Рисунок 4.3	Динамика объемов российского экспорта СВАМ-товаров в ЕС и экспортных цен на них	52
Рисунок 5.1	Схема модели «услуги – запас – поток – окружающая среда»	57
Рисунок 5.2	Стилизованные и эмпирические зависимости текущего потребления и использования накопленного запаса черных металлов от стадии экономического развития	59
Рисунок 5.3	Зависимости потребления базовых материалов на душу населения от ВВП на душу населения для отдельных стран	60
Рисунок 5.4	Производство и импорт алюминия в ЕС-28 в 1995-2020 гг.	61
Рисунок 5.5	Прогнозы производства и импорт алюминия в ЕС и ЕАСТ до 2050 г.	63
Рисунок 5.6	Сокращение «углеродного следа» алюминиевой промышленности ЕС (с учетом импортного алюминия)	63
Рисунок 5.7	Динамика удельных выбросов ПГ при производстве алюминия до 2050 г. в ЕС 28 и ЕАСТ	64
Рисунок 5.8	Производство, потребление, импорт и экспорт стали. ЕС	65
Рисунок 5.9	Прогнозы производства и потребления стали в ЕС до 2050 г.	66

Рисунок 5.10	Удельная углеродоемкость разных технологий производства стали и сценарные оценки динамики углеродоемкости производства стали в ЕС	68
Рисунок 5.11	Производство цемента и клинкера в ЕС	69
Рисунок 5.12	Удельная углеродоемкость производства клинкера и цемента и сценарные оценки динамики углеродоемкости производства цемента в ЕС	70
Рисунок 5.13	Производство удобрений в ЕС, 2010 – 2019 гг.	71
Рисунок 5.14	Производство минеральных удобрений в ЕС, 2016 – 2018 гг.	72
Рисунок 5.15	Потребление удобрений в ЕС (сельское хозяйство), 1980 – 2030 гг.	72
Рисунок 5.16	Альтернативные технологии производства аммиака	73
Рисунок 5.17	Производство электроэнергии в ЕС, 1990 – 2019 гг.	73
Рисунок 5.18	Прогнозы производства электроэнергии в ЕС, 2020 – 2050 гг.	74
Рисунок 6.1	Кривая бенчмаркинга для удельного расхода электроэнергии при производстве электростали (кВт-ч/т)	75
Рисунок 6.2	Кривые распределения удельного расхода энергии на производство чугуна в России*	78
Рисунок 6.3	Эволюция кривых распределения удельных выбросов ПГ в ЕС до 2030 г.	79
Рисунок 6.4	Динамика удельных выбросов ПГ при производстве стали и цемента в ЕС в 2005-2050 гг.	80
Рисунок 6.5	Сопоставление удельных выбросов ПГ при производстве отдельных товаров по разным охватам	82
Рисунок 6.6	Углеродоемкость российских СВАМ-товаров по разным системам охвата	94
Рисунок 6.7	Результаты расчета средних по России удельных выбросов ПГ для аммиака, азотных минеральных удобрений, цемента и электроэнергии (период 2000-2019 гг.)	99
Рисунок 6.8	Результаты расчета средних по России удельных выбросов ПГ для чугуна, конвертерной стали, электростали и проката черных металлов (период 2000-2019 гг.)	100
Рисунок 6.9	Результаты расчета средних по России удельных выбросов ПГ для труб стальных и алюминия первичного (период 2000-2019 гг.)	101
Рисунок 7.1	Ретроспектива и перспектива изменения долей бесплатно выделяемых квот в ЕСТ по углеродоемким видам продукции	106
Рисунок 7.2	Роль России в импорте СВАМ-товаров в ЕС и роль ЕС в экспорте СВАМ-товаров из России*	107
Рисунок 8.1	Эволюция оценок платежей российских экспортеров по СВАМ в 2023 г.	112
Рисунок 8.2	Оценки платежей российских экспортеров по СВАМ	112
Рисунок 8.3	Оценка ERCST возможных платежей России по СВАМ (млн евро)	114
Рисунок 8.4	Оценка McKinsey возможных платежей по СВАМ за импорт товаров из России (млн евро в ценах 2020 г. при сохранении экспорта товаров на уровне 2019 г.)	116
Рисунок 9.1	«Низкоуглеродные тиски»	122
Рисунок 9.2	Стилизованная зависимость объемов параметров эластичности импорта товара по цене от эластичностей спроса и производства этого товара по цене в стране назначения	123
Рисунок 9.3	Динамика долей бесплатно выделяемых квот в ЕСТ по углеродоемким видам продукции	127

Рисунок 10.1	Цены на углерод в ЕС для обеспечения экономической привлекательности использования низкоуглеродных технологий («цены переключения»)*	130
Рисунок 10.2	Цены на углерод в ЕС для обеспечения экономической привлекательности использования низкоуглеродных технологий*	131
Рисунок 10.3	Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 1	132
Рисунок 10.4	Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 5	133
Рисунок 10.5	Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 6	134
Рисунок 10.6	Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 6	135
Рисунок 10.7	Изменение доходов от экспорта для вариантов полной декарбонизации СВАМ-товаров или в России, или в ЕС	135
Рисунок 10.8	Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежи импортеров российских СВАМ-товаров для варианта полной декарбонизации СВАМ-товаров в России и в ЕС	136
Рисунок 10.9	Сравнение сценариев изменения доходов от экспорта	137
Рисунок 10.10	Динамика потерь (-) или прироста доходов от экспорта российских товаров (+) и платежи импортеров российских товаров по СВАМ	138
Рисунок 10.11	Возможные потери экспортных доходов России при расширении границ схемы СВАМ при условии замораживания углеродоемкости российских экспортных товаров	138

Объявление ЕС о намерении ввести механизм трансграничного углеродного регулирования (ТУР) стимулировало дискуссию о последствиях такого регулирования для России. Первые оценки возможных потерь оказались очень высокими, поэтому под давлением обеспокоенного бизнеса заметно активизировалась российская климатическая политика. Однако *эти оценки были сделаны не для той модели ТУР, получившей название Carbon Border Adjustment Mechanism (СВАМ), проект которой принят ЕС, а для моделей ТУР, которые конструировали авторы этих оценок на основе своих ожиданий*. 14 июля 2021 г. в рамках пакета нормативных инициатив ЕС под названием «Fit for 55» был обнародован проект нормативного акта по СВАМ. Цель данной работы – оценить возможные последствия внедрения объявленной ЕС конструкции СВАМ для российской экономики.

Основные выводы работы в краткой форме сформулированы в первой главе. Главная цель СВАМ – предотвратить «утечку углерода», то есть порождаемый введением и повышением эффективной цены на углерод перенос бизнеса в страны с менее жестким углеродным регулированием («*pollution havens*»). В главе 2 показано, что, теоретически, вопрос о наличии феномена «утечки углерода» еще не решен, а масштаб проблемы «утечки углерода» в прошлом явно преувеличен. Однако неудача в эмпирической идентификации феномена «утечки углерода» в прошлом еще не означает невозможности его проявления в будущем при введении высоких цен на углерод при одновременном снижении доли бесплатно выделяемых квот в ЕСТ.

Методы борьбы с «утечкой углерода» описаны в главе 3. Из всего «меню инструментов» по борьбе с «утечкой углерода» ЕС выбрал не требующий бюджетного или тарифного финансирования механизм Carbon Border Adjustment Mechanism. Никакие из более ранних предложений по введению аналогичных механизмов не были поддержаны, что говорит о политическом сопротивлении им и сложности практического запуска, намеченного на 2023 г.

В главе 4 показано, что объем экспорта российских товаров, подпадающих под действие СВАМ, в среднем в 2016-2020 гг. составил почти 8 млрд долл., или 5% от суммарного экспорта в ЕС, или 2% от совокупного товарного экспорта России. Российские экспортеры не имеют значимого запаса рентабельности для компенсации роста углеродной составляющей цен сырьевых товаров при запуске СВАМ. Поэтому важным параметром в борьбе за рыночные квоты на рынке ЕС станет уровень углеродоемкости российской экспортной продукции по сравнению с конкурентами.

Прогнозы развития рынков ЕС для товаров, охваченных СВАМ, представлены в главе 5. Низкоуглеродная трансформация в ЕС приводит к росту спроса на алюминий и электроэнергию. Рынки стали и удобрений заметно расти не будут. Значительных потерь России от введения СВАМ по цементу и клинкеру не ожидается. Суть **СВАМ** в том, что он *запускает гонку снижения углеродоемкости промышленной продукции*. Для участия в ней необходимо научиться фиксировать результаты, то есть измерять и сопоставлять уровни углеродоемкости. Глава 6 посвящена проблемам бенчмаркинга – сопоставительного анализа углеродоемкости с эталонными показателями. К 2050 г. промышленность ЕС и ряда других стран должна стать углеродно-нейтральной. Это значит, что удельные выбросы ПГ и бенчмарки (с учетом применения технологий захвата, использования и захоронения углерода) должны быть сведены практически к нулю. Это также значит, что нельзя ограничиваться статическим анализом эффектов от введения СВАМ. Нужно уметь оценивать, как эти эффекты будут изменяться со временем по мере изменения относительного положения участников гонки.

Предложенная ЕС схема СВАМ описана в главе 7. В соответствии с этой схемой *российские экспортеры* могут предоставлять информацию по углеродоемкости продукции, но они *не платят за углерод в ЕС*. *Повышение стоимости СВАМ-товаров на рынке ЕС происходит как для производителей в ЕС, так и для всех внешних*

поставщиков, на размер углеродной надбавки, которая зависит от углеродоемкости товара. При прочих равных условиях более высокие уровни углеродоемкости будут приводить к потерям доходов экспортеров за счет сокращения рыночных ниш для их товаров.

В главе 8 дан анализ имеющихся оценок платежей по СВAM. Как в ранних работах с оценками возможных эффектов от разных конструкций ТУР, так и в оценках, обнародованных уже после опубликования пакета нормативных инициатив ЕС «Fit for 55» с четким описанием СВAM, многими авторами эти платежи ошибочно трактовались как платежи российских экспортеров. На самом деле, *полученные многими экспертами оценки платежей не имеют прямого отношения к потенциальным экономическим потерям доходов российских экспортеров*. По мере прояснения картины с механизмом СВAM большое превратилось в малое, и оценки потенциальных «потерь российских экспортеров» на ранней стадии запуска СВAM сократились в 25-100 раз.

Инструментом анализа в данной работе стала модель СВAM-RUS, описание которой приведено в главе 9. В первой версии модель СВAM-RUS работает с 32 товарными группами, выделенными в СВAM ЕС. Для каждой товарной группы в модели создан свой расчетный блок. Модель СВAM-RUS позволяет имитировать стратегии минимизации платежей по СВAM за счет снижения удельных выбросов ПГ при реализации мер как технологического, так и организационного характера, оценивать эффекты введения в России платы за углерод, а также (в перспективе) – эффекты от перестройки географической структуры внешней торговли.

Эффекты от введения СВAM для российского экспорта, оцененные с помощью модели СВAM-RUS, представлены в главе 10. Рассмотрено 10 сценариев. Чистые потери доходов от экспорта в 2026 г. не превышают 200 млн долл. Однако *при сохранении высокой углеродоемкости российский экспорт СВAM-товаров постепенно сжимается, и малые сначала потери доходов постепенно превращаются в большие*. Показано, что при вероятном сочетании различных условий потери российского бизнеса от введения СВAM к 2050 г. не превысят 1-2 млрд долл. *При активной политике по стимулированию снижения выбросов ПГ в российской промышленности потерь экспортного дохода можно не только избежать, но и получить дополнительный экспортный доход*. В этой главе также показано, что оцененные многими авторами платежи по СВAM вовсе не являются индикаторами потерь российского бизнеса. Наконец, в этой главе даны ответы на вечный русский вопрос – «Что делать?»

Работа выполнена ЦЭНЭФ-XXI в рамках проекта «*Действия России по борьбе с изменением климата и мировая наука*», который реализуется совместно с Европейским климатическим фондом (European Climate Foundation) и Платформой траекторий к 2050 г. (2050 Pathways Platform). В рамках этого проекта 26 июля 2021 г. ЦЭНЭФ-XXI совместно с ФГАУ «НИИ «ЦЭПП» был проведен семинар «*Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?*», материалы которого использовались при подготовке данной работы.

Работа выполнена под руководством генерального директора ЦЭНЭФ-XXI И.А. Башмакова сотрудниками ЦЭНЭФ-XXI: В.И. Башмаковым, К.Б. Борисовым, М.Г. Дзедзичеком, А.А. Луниным и О.В. Лебедевым.

Редактирование работы выполнено Т.Б. Шишкиной, оформление – О.С. Ганзюк.

И.А. Башмаков

Генеральный директор ЦЭНЭФ-XXI, д.э.н.

ЦЭНЭФ-XXI (Центр энергоэффективности – XXI век) – один из ведущих российских аналитических центров в сфере повышения энергетической эффективности и низкоуглеродного развития.

Контакты: тел. (499) 120-9209; эл. почта: cenef@co.ru; сайт: <https://cenef-xxi.ru>.

1 СВАМ И РОССИЙСКИЙ ЭКСПОРТ. ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

1.1 Ретроспектива: «утечка углерода», или «Много шума из ничего»

«Утечка углерода» это порождается введением цены на углерод перенос бизнеса в страны с менее жестким углеродным регулированием, или замещение импортом товаров из этих стран собственных производств с более низкими удельными выбросами парниковых газов.

Теоретически вопрос о наличии феномена «утечки углерода» не решен, и анализ научной литературы не дает однозначного ответа.

Масштаб проблемы «утечки углерода» в прошлом явно преувеличен. Высокая доля бесплатно распределяемых квот на выбросы ПГ в ЕСТ не способствовала декарбонизации базовых отраслей, а сами бесплатные квоты больше выделялись с учетом способности отраслей покрывать расходы по платежам за углерод.

«Утечка углерода» проявляется в сокращении загрузки или выводе существующих мощностей: из-за роста импорта и(или) инвестиций в новое производство в странах с мягким углеродным регулированием.

Риск «утечки углерода»:

- определяется в зависимости от углеродоемкости продукции и интенсивности внешней торговли;
- наиболее высок для сырьевых углеродоемких товаров с потенциальным повышением доли стоимости углерода в цене продукции, превышающей 20%;
- снижается по мере продвижения вверх по цепочке создания стоимости: доля стоимости углерода в цене конечной продукции снижается до уровней ниже 1%.

Выдвигаются две гипотезы:

- гипотеза переноса бизнеса в «убежища от загрязнения» («*pollution havens*»);
- гипотеза Портера о возможном доминировании обратного эффекта от ужесточения экологического регулирования – ускорение инноваций и создание новых низкоуглеродных продуктов, что дает стимулы для роста и конкурентные преимущества предприятиям.

- Компонента цены углерода в рамках ЕСТ не превышала 0,65% стоимости материалов для 95% европейских промышленных секторов.
- В четвертой фазе (2021-2030 гг.) работы ЕСТ отрасли, производящие 94% промышленных выбросов, все еще получают большую часть квот или все квоты бесплатно.
- Для ряда СВАМ-товаров доли бесплатно выделяемых квот в 2020 г. превышали 100%, то есть бесплатных квот выдалось больше, чем было верифицировано выбросов.
- Эффект «утечки» сложно определить на фоне других факторов, определяющих конкурентоспособность: цен на сырье, полуфабрикаты, энергию, труд, стоимости капитала, жесткости экологического регулирования, наличия торговых, таможенных соглашений и пошлин, близости к рынкам сбыта и др.

До 2020 г. гипотеза «утечки углерода» не нашла эмпирического подтверждения:

- сами цены на углерод зависят от многих параметров, включая циклическую эволюцию цен на энергоресурсы;
- в отличие от теоретических расчетов на моделях общего и частного равновесия, которые предсказывали ощутимую «утечку углерода», эмпирическая проверка гипотезы об «утечке углерода» с использованием методов эконометрического анализа не позволила обнаружить статистически значимого влияния цен на углерод на такие параметры конкурентоспособности, как чистый импорт, прямые иностранные инвестиции, выпуск продукции, добавленная стоимость, занятость, прибыль, производительность и инновации в промышленности.

Неудача при идентификации феномена «утечки углерода» в прошлом еще не означает невозможности его проявления в будущем.

- Пересмотр правил работы ЕСТ и активизация климатической политики привели к заметному росту цен на углерод, которые в июле 2021 г. превысили 50 евро/тСО₂. Именно поэтому резко возросла актуальность проблемы «утечки углерода».
- Со стороны ЕС риск «утечки углерода» рассматривается как наиболее существенный для нефтепродуктов, продукции химии, черной металлургии, цветных металлов, целлюлозно-бумажной промышленности.
- Наибольшие риски существуют для «утечки углерода» из ЕС в Россию, Китай, США и Турцию.

Введение высоких цен углерода на сырьевые продукты при одновременном снижении доли бесплатно выделяемых квот требует защиты бизнеса ЕС с помощью СВАМ, но несет в себе угрозы потери части внешних рынков:

- при заметном повышении цены на углерод и при реалистичных допущениях о мерах климатической политики в странах за пределами ЕС потери выпуска СВАМ-товаров в ЕС оцениваются в границах 1-3%;
- ЕС ожидает, что борьба с «утечкой углерода» с помощью СВАМ приведет к увеличению выпуска в ЕС в секторах, на которые этот механизм распространяется;
- положительный для ЕС эффект частично нейтрализуется потенциальным снижением производства из-за удорожания сырья и производимой из него продукции в ЕС и соответствующего снижения экспорта на 1%;
- введение СВАМ почти не отразится на динамике ВВП ЕС, поскольку увеличение продукции в одних секторах будет компенсировано снижением в других.

1.2 Методы борьбы с «утечкой углерода» и концепция пограничного углеродного регулирования: much pain, little gain?

Из всего «меню инструментов» по борьбе с «утечкой углерода» ЕС выбрал не требующий бюджетного или тарифного финансирования механизм Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM).

Никакие более ранние предложения по введению механизмов, подобных CBAM, не были поддержаны, что говорит о политическом сопротивлении им. Для ЕС CBAM порождает:

- Нет убедительных доказательств, что механизм CBAM является наиболее эффективным инструментом решения проблемы «утечки углерода».
- Помимо CBAM могут применяться другие механизмы:
 - пограничный налог на углерод;
 - включение импортируемой углеродоемкой продукции в ЕСТ с квотами на выбросы ПГ и расширением системы торговли выбросами за счет включения в нее импортеров;
 - субсидии производителям низкоуглеродной продукции в ЕС;
 - использование международных торговых соглашений (*Клуб производителей «зеленой» продукции*) и включение требований в отношении низкоуглеродных стандартов продаваемых продуктов;
 - введение налога на потребление углеродоемкой продукции.
- риски «каскадного протекционизма;
- проблемы с соответствием ВТО, поскольку CBAM носит протекционистский характер – защита внутреннего рынка ЕС от углеродоемкой продукции;
- потеря части союзников по низкоуглеродной трансформации из числа как развитых, так и развивающихся стран;
- недовольство бизнеса ЕС в свете недостатка надежных оценок последствий введения CBAM при угрозе постепенной отмены реально доказавшего свою эффективность против «утечек углерода» механизма – бесплатного выделения квот;
- риск менее эффективного использования капитала и рабочей силы.

1.3 Экспорт из России в ЕС СВАМ-товаров в 2016-2020 гг. составил 8 млрд долл.

Объем экспорта российских товаров, подпадающих под СВАМ, в среднем в 2016-2020 гг. составил 7,9 млрд долл.

Это равно 5% от суммарного экспорта в ЕС и 2% от совокупного товарного экспорта России, который в 2016-2020 гг. в среднем был равен 373 млрд долл.

Экспортные цены на СВАМ-товары в ЕС высоковолатильны.

Российские экспортеры не имеют значимого запаса рентабельности для компенсации роста углеродной составляющей цены при запуске СВАМ. Поэтому важным параметром в борьбе за рыночные квоты на рынке ЕС станет углеродоемкость российской экспортной продукции.

- ЕС определил перечень из экспортных товарных позиций, охваченных СВАМ, в который вошли 5 товарных групп, включающих 35 четырехзначных, одну шестизначную и 8 восьмизначных субпозиций ТН ВЭД. По некоторым из них Россия товары не экспортирует, либо объемы экспорта невелики;
- в структуре российского экспорта СВАМ-товаров в ЕС доминируют продукты черной металлургии, алюминий, удобрения, аммиак и электроэнергия;
- по основным СВАМ-товарам значимость рынка ЕС для российских экспортеров велика – от 20 до 70%;
- потенциально самые большие потери рыночных ниш на рынке ЕС может понести именно Россия, которая занимает три первых места (по черным металлам, удобрениям и алюминию¹) в импорте СВАМ-товаров ЕС в 2019 г.;
- динамика физических объемов российского экспорта основных СВАМ-товаров в ЕС в 2016-2020 гг. была подвержена значительным циклическим колебаниям;
- только для отдельных товарных групп (алюминий и аммиак) наблюдался тренд к росту объемов экспорта. По многим СВАМ-товарам отмечается устойчивая тенденция сокращения объемов экспорта в ЕС.
- В 2016-2020 гг. под воздействием разных факторов по основным СВАМ-товарам зафиксированные максимальные значения цен на 28-167% превышали минимальные;
- разница между верхними и нижними значениями цен по СВАМ-товарам эквивалентна введению эффективной цены на углерод на них в диапазоне 20-65 долл./тСО₂.
- Некоторый маневр за счет снижения рентабельности возможен для отдельных видов продукции черной металлургии и минеральных удобрений, но его масштабы ограничены.
- С 1 августа 2021 г. они еще больше сократились за счет введения российским правительством пошлин на экспорт стали и алюминия из России, которые эквивалентны нынешней цене на углерод в ЕС и многократно превышают эффективную цену на углерод, которую платят европейские конкуренты в ЕС (с учетом бесплатного выделения квот).
- по широкому перечню СВАМ-товаров в ЕС установлены таможенные пошлины в размере до 7% от стоимости товара.

¹ Не считая Норвегии по алюминию. Норвегия входит в Приложение I проекта регулирования по СВАМ.

1.4 Прогнозы развития рынков ЕС для товаров, охваченных СВМ

- Динамика потребления материалов тесно связана со стадиями экономического роста.**
- ЕС по многим материалам уже находится в фазе насыщения, в которой:
- чистый прирост накопленного во всем физическом капитале запаса материалов сводится к нулю, то есть потребность в валовом приросте запаса становится равной утилизации выбытия части запаса по мере истечения срока службы содержащих этот материал элементов физического капитала.
- Это приводит к:
- стабилизации объемов потребления и производства материалов и к полному разрыву связи (декаплинг) между потребностью в них и экономическим ростом;
 - значительному росту доли вторичных ресурсов при производстве материалов.
- Низкоуглеродная трансформация приводит к росту спроса на алюминий. Существует потенциал для сохранения или расширения российского экспорта алюминия в ЕС на 10-20%.**
- Производство алюминия в ЕС после выхода на пик в 2007 г. снижалось в основном за счет снижения производства первичного алюминия.
 - В ЕС накопленный запас алюминия продолжит медленно расти.
 - Имеющиеся прогнозы показывают рост потребления алюминия, который будет в значительной мере покрываться за счет роста производства вторичного алюминия, сокращения, стабилизации или наращивания производства первичного алюминия. возможные сценарии для импорта алюминия выстраиваются в обратном производству первичного алюминия порядке.
- Углеродоемкость производства первичного алюминия по охвату 1, 2 и 3 в ЕС составляет 6,7 кг CO₂экв./кг.**
- Это заметно ниже среднемирового показателя, но выше аналогичного показателя для России.
 - Существуют технические возможности снижения удельных выбросов ПГ до нуля к 2050 г. за счет повышения энергоэффективности; роста использования вторичного алюминия; повышения эффективности использования алюминия; перехода на низкоуглеродные источники электрической энергии; применения технологии инертных анодов, а также технологий захвата, использования и захоронения углерода.
- Потребление и производство стали в ЕС до 2050 г. будут медленно расти или сохранятся на уровне 2019 г., что сохранит нишу для экспортеров примерно на нынешнем уровне с вариантами как небольшого роста, так и небольшого снижения.**
- Уровни дохода для выхода на стадию насыщения запаса черных металлов и стабилизации их потребления в ЕС уже достигнуты.
 - Производство стали в ЕС росло до 2006-2007 гг. и превысило 200 млн т, затем резко упало в 2008 г. и после этого уже не вернулось на прежний уровень.
 - Динамика потребления стали довольно близка к динамике ее производства.
 - Если за счет СВМ удастся увеличить поставки произведенной в ЕС стали на внутренний рынок ЕС, то эффект отчасти будет нейтрализован потерей внешних рынков из-за того, что после введения СВМ сталь ЕС подорожает, что приведет к сокращению экспорта.

- Переход европейской сталелитейной промышленности на низкоуглеродные траектории позволит сократить выбросы CO₂ на 95%.**
- Еще невозможно с уверенностью определить точную комбинацию технологий для решения этой задачи.
 - При нынешних ценах потенциал снижения выбросов есть, но он ограничен.
 - Использование низкоуглеродных технологий первоначально приведет к удорожанию стали на 10-50% (на 110-320 евро за тонну), но по мере наращивания масштабов их применения стоимостной разрыв с традиционными технологиями будет сокращаться.
 - Цена на углерод, необходимая для обеспечения экономической привлекательности этих технологий, варьирует от 6 до 48 евро/тCO_{2экв}.
- Значительных потерь России от введения СВМ по цементу и клинкеру не ожидается.**
- Производство цемента в ЕС вышло на пик, равный 280 млн т в 2007 г., а в последние годы оставалось на уровне 169-182 млн т.
 - В перспективе оно заметно расти не будет, поскольку многие страны ЕС уже вышли на стадию насыщения запаса и потребления цемента на душу населения.
 - Использование новых низкоуглеродных технологий и материалов в производстве цемента ведет к его удорожанию на 70-115%, а цена на углерод, необходимая для обеспечения экономической привлекательности этих технологий, варьирует от 60 до 83 евро/тCO_{2экв}.
- Импорт удобрений в ЕС в перспективе заметно не вырастет.**
- После 2010 г. производство и потребление аммиака, азотной кислоты и азотных удобрений варьировали вокруг довольно стабильных уровней.
 - Прогнозы показывают, что до 2030 г. потребление азотных, фосфорных и калийных удобрений будет оставаться близким к нынешнему уровню при возможных разных и противоположных траекториях динамики производства в ЕС, с одной стороны, и импорта, с другой.
- Технологии декарбонизации производства аммиака и удобрений существуют.**
- Они включают полную замену природного газа в качестве сырья водородом на основе электролиза, или захвата углерода при риформинге метана, но ...
 - Для обеспечения их окупаемости требуется цена на углерод в размере 7-190 евро/т CO₂, что ведет к росту цен на аммиак на 15-50%.
- Рынок электроэнергии ЕС будет динамично расти.**
- Потребление электроэнергии в ЕС после 2008 г. имело тенденцию к снижению, но ...
 - в перспективе до 2050 г. потребление электроэнергии может удвоиться за счет интенсивной электрификации как одного из направлений декарбонизации европейской экономики.

- Сектор электроэнергетики должен быть декарбонизирован еще до 2050 г. Это достижимая цель. В Швеции удельные выбросы в 2020 г. составили 13 гСО₂/кВт-ч.**
- В 2020 г. на долю ВИЭ пришлось 38% генерации в ЕС, и они впервые обошли генерацию на ископаемом топливе. Доля угля упала до 13%.
 - Главным драйвером роста доли ВИЭ стали схемы субсидирования их развития при ограниченном вкладе механизмов ЕСТ.
 - Удельные выбросы при производстве электроэнергии в ЕС снизились с 317 гСО₂/кВт-ч в 2015 г. до 226 гСО₂/кВт-ч в 2020 г., и ожидается их снижение до 210 гСО₂/кВт-ч в 2021 г.

1.5 Бенчмаркинг по удельным выбросам парниковых газов: сравнение «*the like with the like*»

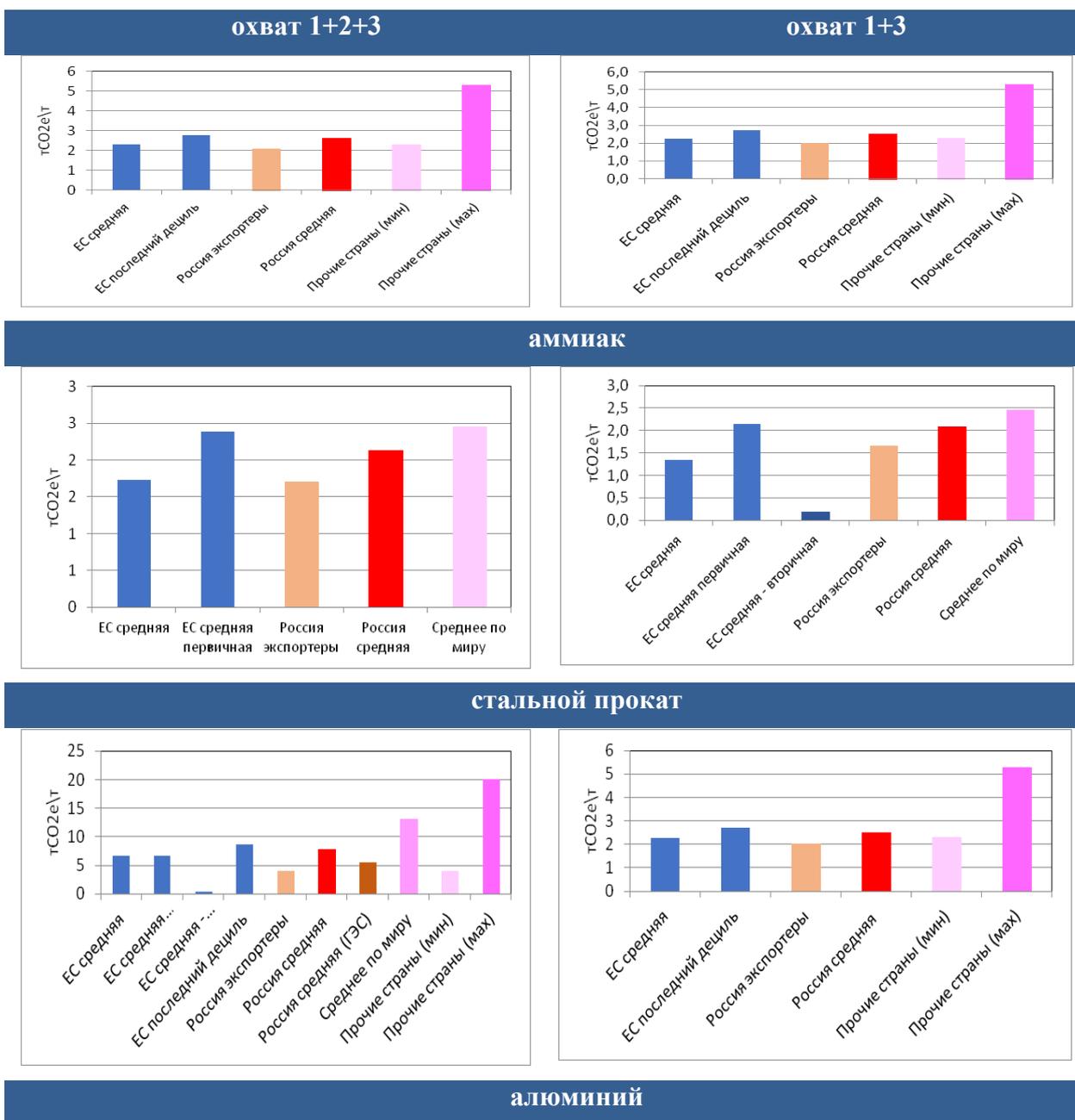
- Бенчмаркинг – это сопоставительный анализ с эталонными показателями для определения возможностей повышения эффективности собственной работы.**
- Для проведения бенчмаркинга требуется: наличие данных по эталонам; наличие данных и методики для расчета удельных показателей при обеспечении их сопоставимости.
 - Два ключевых момента позволяют обеспечить сопоставимость: одинаковые границы технологической системы и одинаковый уровень охвата выбросов.
 - Формирование бенчмарков по удельным выбросам ПГ – информационно-емкая и сложная задача даже для одного продукта.
 - Существует несколько международных и европейских систем бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ при производстве базовых материалов.
 - В России еще нет систем бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ для промышленных производств.
- К 2050 г. промышленность ЕС и ряда других стран должна стать углеродно-нейтральной.**
- По мере технологической модернизации кривые бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ постепенно смещаются вниз, а вслед за ними – и сами уровни бенчмарков, которые используются в практике углеродного регулирования.
- Это значит, что удельные выбросы ПГ и бенчмарки (с учетом применения технологий захвата, использования и захоронения углерода) должны быть сведены практически к нулю.**
- В документации по СВММ прямо указывается на периодический пересмотр бенчмарков.
 - По мере развития схемы СВММ уровни бенчмарков будут снижаться к 2050 г. до нуля. Учет такой перспективы является важным параметром рассмотрения эффектов от введения СВММ в динамике.
 - При снижении удельных выбросов в ЕС практически до нуля и при высоком уровне цены на углерод европейские производители получают конкурентные преимущества по сравнению с внешними поставщиками на рынок ЕС аналогичной продукции со сравнительно высоким «углеродным следом» и тем самым получают дополнительные рыночные ниши.

В проекте нормативного акта ЕС по СВAM выбрана необычная комбинация границ учета выбросов ПГ: по охвату 1 и 3 (по охвату 2 нужно только давать информацию). Полной ясности в отношении методов оценки выбросов ПГ в рамках СВAM еще нет. Методика должна быть принята отдельным нормативным актом ЕС.

Сравнение уровней углеродоемкости России и ЕС как по охвату 1 и 3, так и по охвату 1, 2, 3 показывает отсутствие больших разрывов в настоящее время (рис. 1.1). Картина может заметно измениться по мере декарбонизации европейской промышленности.

- Исключение уровня 2 снимает многие проблемы для электроемких товаров из Китая и Индии (возможно, они лоббировали), но ...
- создает проблемы для российских экспортеров алюминия и проката из электростали.
- Учет охвата 2 отнесен на будущее. Такой подход противоречит заявлениям ЕС об органической связи ЕТС и СВAM. В ЕТС в основном используется охват 1, но по алюминию и электростали используется охват 1 и 2.
- Для России исключение охвата 2 дает преимущества по отдельным товарам, при производстве которых широко используется централизованное тепло.
- На переговорах с ЕС Россия должна выработать свою позицию по охвату выбросов в СВAM.
- Для ЕС удельные выбросы ПГ получены на основе анализа данных европейских отраслевых систем бенчмаркинга.
- Для России оценка углеродоемкости промышленных продуктов – сложная задача. Использование для расчетов данных Росстата не позволяет получить надежные оценки удельных выбросов ПГ.
- Нужно создавать российские системы расчета углеродоемкости продукции СВAM и другой промышленной продукции.
- Важно, чтобы имелась возможность объективно сравнивать полученные результаты с данными бенчмаркинга в рамках СВAM в странах ЕС и другими международными системами бенчмаркинга.
- Наиболее информационно-емким и трудоемким является расчет углеродоемкости продукции с учетом воплощенных выбросов ПГ от сырья, материалов и технологических газов.

Рисунок 1.1 Сопоставление удельных выбросов ПГ при производстве отдельных товаров по разным охватам



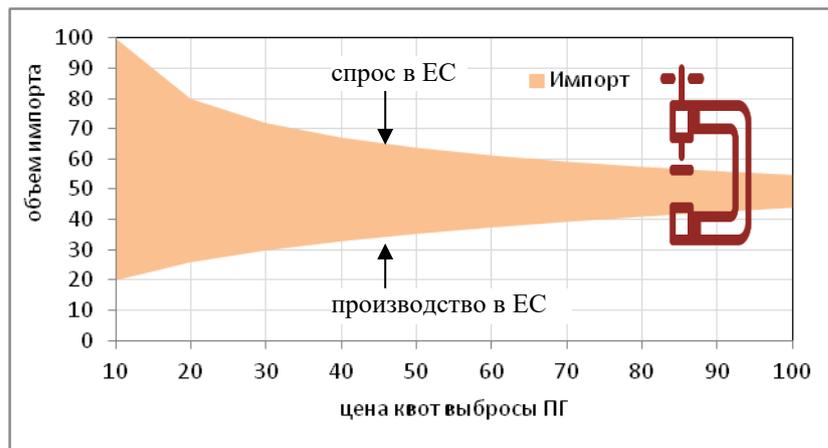
Источник: ЦЭНЭФ-XXI по данным таблиц 6.2 и 6.3.

1.6 Схема СВМ, принятая в ЕС

- Российские экспортеры могут давать информацию, но не платят за углерод в ЕС.**
- Владельцы установок ЕС покупают квоты в ECT.
 - Импортёры СВМ-товаров в ЕС покупают сертификаты СВМ.
 - Российские экспортеры предоставляют информацию об углеродоемкости своих товаров импортёрам или в центральную базу данных.
- Повышение стоимости СВМ-товаров на рынке ЕС происходит для всех поставщиков на размер углеродной надбавки, которая зависит от углеродоемкости товара.**
- Для производителей в ЕС цена повышается на $CarbonInt_{eu} * (1-d) * CPriceETS * CPT$; где d (доля бесплатно выделяемых квот) = 90% в 2026 г. и снижается до 0% в 2035 г. CPT (*cost pass through*) = 53-123% в зависимости от продукта.
 - Для импортёров СВМ-товаров в ЕС цена повышается на $CarbonInt_{exp} * (1-d) * (CPriceETS - CPrice_{покупка сертификатов rus}) + Cpriceexp * CPT$, где $Cpriceexp$ – цена, уплаченная экспортером в своей стране.
 - Важно знать не абсолютное, а относительное (по сравнению с конкурентами) удорожание продукции за счет платы за углерод.
- Платежи за углерод вносят:**
- владельцы установок ЕС – за квоты в ECT;
 - импортёры СВМ-товаров в ЕС – за сертификаты в бюджет стран-членов ЕС за вычетом платежей за углерод, уплаченных в России;
 - российские экспортеры – в бюджет или в российской системе торговли квотами при наличии признанных ЕС механизмов с ценой на углерод.
- «Низкоуглеродные тиски» (рис. 1.2) и изменение рыночных ниш:**
- в зависимости от эластичности спроса по цене потребление СВМ-товаров на рынке ЕС снижается при повышении цен на углеродную составляющую;
 - производство в ЕС растет, если углеродоемкость СВМ-товаров, производимых в ЕС, ниже, чем у конкурентов;
 - спрос на импорт товаров из отдельных стран может снижаться за счет снижения потребления и роста предложения конкурирующими поставщиками с низким «углеродным следом».
- Потери доходов российских экспортеров за счет сокращения рыночных ниш:**
- возникают только при более высокой углеродоемкости по сравнению с ЕС и другими конкурентами и постепенно растут по мере адаптации рынка к новым ценам;
 - при стремлении компенсировать более высокую углеродоемкость снижением рентабельности определяются как баланс эффектов от замедления снижения рыночной ниши и падения рентабельности;
 - если у российских экспортеров углеродоемкость ниже, чем у конкурентов, то возможно увеличение доходов за счет использования СВМ.

- Рыночные ниши за пределами ЕС:**
- за счет роста цен на рынках ЕС, в т.ч. по цепочке создания стоимости, производители ЕС теряют часть внешних рынков;
 - при введении фискально-нейтральной цены на углерод на экспортные товары в России для ее экспортеров не теряется часть прочих рынков.
- Главный риск для поставщиков – быстрое снижение углеродоемкости у конкурентов. Для получения конкурентных преимуществ или минимизации потенциальных потерь от введения СВАМ необходимо:**
- сформировать прозрачную и сопоставимую с ЕС систему отчетности по выбросам и стокам ПГ. В России придется параллельно формировать отчетность и рассчитывать удельные выбросы ПГ;
 - создать систему бенчмаркинга по уровню углеродоемкости основных видов экспортной промышленной продукции;
 - разработать согласованные правительством и отраслевыми ассоциациями *Планы по декарбонизации* и на их основе снижать углеродоемкость промышленной продукции. Отдельные российские компании уже приняли стратегии полной декарбонизации к 2050 г.
 - снижать углеродоемкость производства СВАМ-товаров;
 - вводить механизмы с ценой на углерод.

Рисунок 1.2 «Низкоуглеродные тиски»



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

1.7 Анализ имеющихся оценок платежей по СВАМ

- Большое превратилось в малое. По мере прояснения картины с механизмом СВАМ оценки потенциальных «потерь российских экспортеров» сократились в 25-100 раз.**
- Попытки оценить влияние ТУР на экономику России начались задолго до формирования конструкции СВАМ.
 - В зависимости от того, какие варианты введения ТУР в ЕС рассматривались, оценки варьировали в широком диапазоне: от 80-100 млн до 5-8 млрд евро в год с возможным ростом к 2050 г. до 24 млрд евро в год.
 - При цене 57 евро/тCO₂экв максимально возможный годовой платеж импортеров всех российских товаров в ЕС за сертификаты по СВАМ (верхний потолок платежей) не превышает 9,7 млрд евро в год. Однако распространение схемы СВАМ на все товары, если и возможно, то лишь в очень отдаленном будущем.
 - объемы платежей за сертификаты на СВАМ-товары для некоторых конкурентов России на рынке ЕС и связанный с этим уровень повышения цен на их товары сопоставимы с оценками, полученными для России.
- Мимо цели: полученные многими экспертами оценки не имеют прямого отношения к потенциальным экономическим потерям российских экспортеров.**
- Большинство оценок дано для «затрат российских экспортёров на платежи по СВАМ» или для «платежей по углеродному налогу».
 - В схеме СВАМ эти величины являются затратами импортеров российских СВАМ-товаров в ЕС на приобретение сертификатов и показывают, на сколько подорожают российские товары на рынках ЕС.
 - Они не отражают возможные экономические потери российского бизнеса, которые порождаются «низкоуглеродными тисками», приводящими к сокращению рыночных ниш для российских товаров на рынках ЕС (рис. 1.2).

1.8 Описание модели СВAM-RUS

В первой версии модель СВAM-RUS работает с 32 товарными группами, выделенными в СВAM ЕС.

Для каждой товарной группы в модели создан свой расчетный блок.

Расчетные блоки по каждой товарной группе имеют одинаковые конструкции.

Модель СВAM-RUS позволяет имитировать стратегии минимизации платежей по СВAM за счет снижения удельных выбросов ПГ при реализации мер как технологического, так и организационного характера, оценивать эффекты от введения в России платы за углерод, в также (в перспективе) – эффекты от перестройки географической структуры внешней торговли.

Оценки снижения объемов импорта, равно как и других эффектов от введения СВAM, в значительной мере зависят от параметра эластичности импорта товаров в ЕС по цене.

При прочих равных условиях доходы растут у поставщиков с наиболее низкой углеродоемкостью.

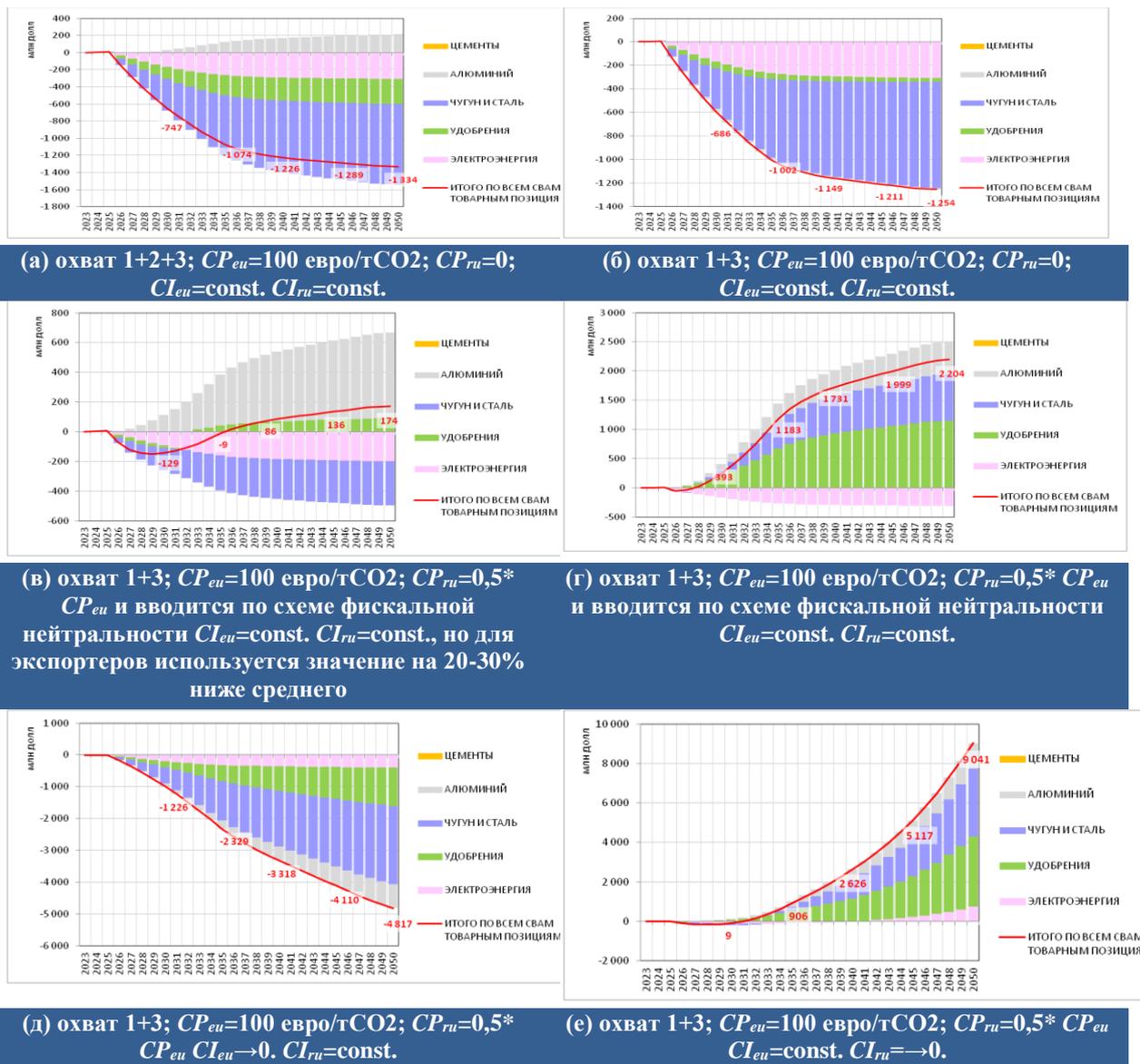
- В перспективе можно расширять как перечень товарных групп (модель может охватывать 73 продукта), так и географический охват.
- Информационная база модели – данные ФТС по экспорту товаров Россией за 2016-2020 гг. во все страны мира.
- Горизонт прогноза: 2023-2050 гг.
- Основные эндогенные переменные:
 - платежи импортеров ЕС за приобретение СВAM-сертификатов на продукты российского экспорта;
 - платежи за углерод в России;
 - объемы экспорта продукции, скорректированные на эффекты изменения рыночных ниш от введения СВAM;
 - цены на экспортируемые продукты с учетом компоненты СВAM и цен на углерод в России;
 - стоимость экспорта продукции как с учетом платежей по СВAM и платежей за углерод в России, так и без их учета;
 - изменение стоимости экспорта продукции за счет введения схемы СВAM.
- Основные управляющие переменные:
 - базовые траектории объемов экспорта СВAM-товаров в ЕС;
 - цены на углерод в ЕС и в России;
 - доли бесплатного выделения квот в ЕС и в России;
 - коэффициенты эластичности импорта российских товаров в ЕС по цене;
 - параметры удельной углеродоемкости товаров в ЕС и в России;
 - параметр фискальной нейтральности при введении платы за углерод в России.
- При росте относительных цен на российскую экспортную продукцию за счет более высокой углеродоемкости происходит снижение (по сравнению с базовой линией) объемов экспорта российских товаров в ЕС.
- Параметр эластичности импорта товаров по цене отражает давление в «низкоуглеродных тисках» за счет двух эффектов:
 - снижения спроса на товар на рынке ЕС за счет увеличения цен всеми поставщиками;
 - увеличения поставок товара на рынки ЕС конкурентами, имеющими более низкую углеродную составляющую цены за счет более низкой углеродоемкости.

- Может показаться, что существует уровень платы за углерод в России, который позволяет минимизировать суммарные углеродные платежи российских экспортеров во все юрисдикции.**
- Введение платы за углерод в России только для охваченной СВАМ продукции, экспортируемой в ЕС, позволит перераспределить потенциальные платежи по СВАМ в пользу России, но будет иметь ограниченный стимулирующий эффект для низкоуглеродной модернизации российской промышленности и сохранять риски для ее развития по мере расширения продуктового и географического охвата СВАМ.
 - Введение платы за углерод для всей СВАМ-продукции, производимой в России, будет стимулировать снижение углеродоемкости и способствовать снижению рисков потери рыночных ниш в будущем, когда потенциальные потери от СВАМкратно возрастут.

1.9 Эффекты от введения СВАМ для российского экспорта

- Для оценки эффектов от введения СВАМ для экспорта российской продукции рассмотрено 10 сценариев.**
- Во всех сценариях принято допущение о сохранении базовых объемов экспорта СВАМ-товаров из России на среднем для 2016-2019 гг. уровне.
 - Использованы допущения о росте цены на углерод в ЕС, необходимой для достижения углеродной нейтральности в промышленности ЕС до 77-100 евро/тСО_{2экв}.
 - Для России используются допущения об отсутствии цены на углерод до 2050 г. или о введении эффективной цены на уровне 50% от цены в ЕС.
- Большое превращается в малое. Чистые потери доходов от экспорта в 2026 г. не превышают 200 млн долл. (рис. 1.3а).**
- Эти оценки многократно ниже полученных ранее оценок потерь.
 - прежние оценки, по сути, были сделаны в отношении платежей европейских импортеров российских СВАМ-товаров, но назывались углеродными платежами российских экспортеров.
 - За счет платежей европейских импортеров российских СВАМ-товаров в 2026 г. их подорожание на рынке ЕС не превысит 400 млн долл.
- При сохранении углеродоемкости за счет роста цен на углерод российский экспорт СВАМ-товаров постепенно снижается, и малое вновь превращается в большое.**
- Потери экспортных доходов постепенно растут и к 2030 г. достигают 0,7-1,2 млрд долл., а к 2050 г. – 1,3-2 млрд долл.
 - Платежи европейских импортеров российских товаров по СВАМ растут до 1,4 млрд долл. к 2030 г. и до 3,5 млрд долл. к 2050 г.
 - При вероятном сочетании различных условий потери российского бизнеса от введения СВАМ к 2050 г. не превысят 1-2 млрд долл.

Рисунок 1.3 Изменение доходов от экспорта СВМ-товаров из России в ЕС



* CI – углеродоемкость; CP_{eu} и CP_{ru} – цены на углерод в ЕС и в России.

Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

При использовании охвата 1+3:

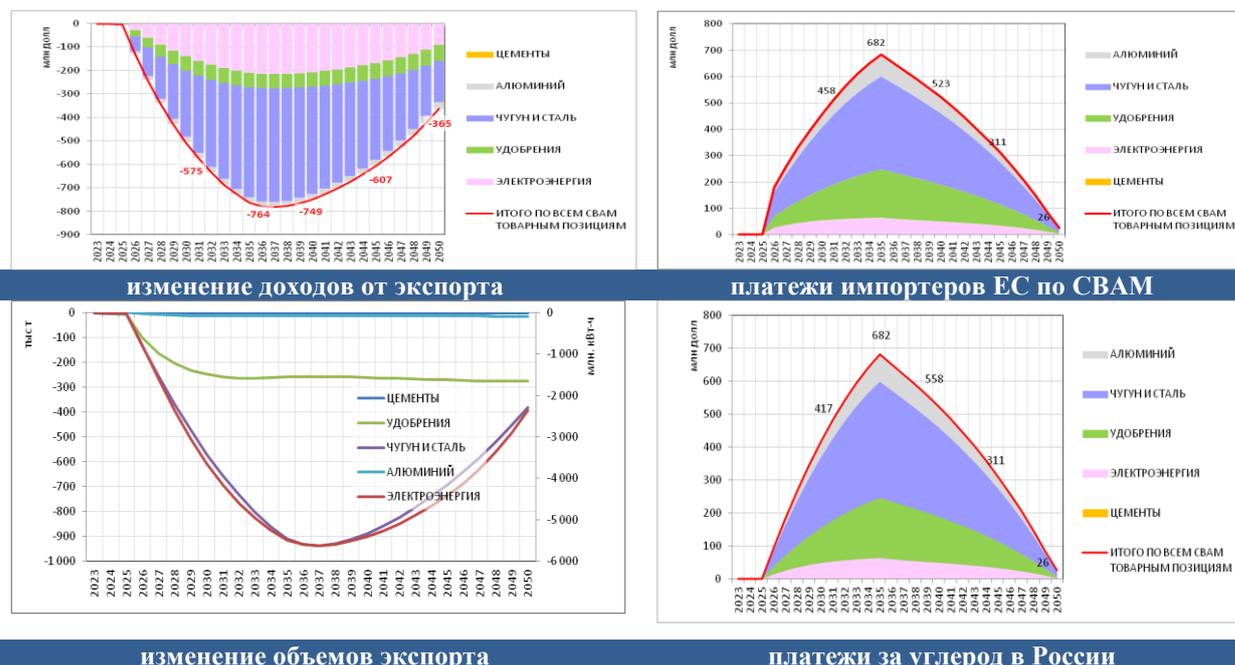
- теряется возможность расширить нишу для алюминия, поскольку в этом случае Россия теряет преимущество в уровне углеродоемкости по сравнению с ЕС (рис. 1.3б);
- если коэффициент переноса дополнительных затрат на углерод на цены конечного потребителя равен 50%, то потери экспортного дохода сокращаются до 0,39-0,75 млрд долл. в 2030 г. и до 0,96-1,67 млрд долл. в 2050 г., правда, в этом случае может снизиться также доля прибыли в экспортном доходе.

Если в России вводится цена на углерод, то:

- потери экспортного дохода сохраняются, но ...
- часть платежей по СВМ остается в России и может использоваться для финансирования декарбонизации промышленности.

- Поставки товаров на экспорт только с низкоуглеродных активов:**
- позволяют свести нетто-потери экспортного дохода почти к нулю, а при высокой эластичности импорта по цене – заработать дополнительно 0,7 млрд долл. к 2050 г. (рис. 1.3в).
- Введение фискально-нейтральной цены на углерод в России позволяет:**
- получить дополнительный доход от экспорта в размере 2,2-5,8 млрд долл. (при разных коэффициентах эластичности) за счет ограничения роста цен российских экспортеров на СВАМ-товары (рис. 1.3г).
- При активной политике по стимулированию снижения выбросов ПГ в промышленности потерь экспортного дохода можно избежать. В плане возможных выигрышей ЕС от введения СВАМ-регулирувания в отношении российских экспортеров результат можно выразить формулой: “Much pain, little gain”.**
- Только ускоренное снижение углеродоемкости СВАМ-товаров российских экспортеров или введение фискально-нейтральных платежей на углерод позволяют снизить потери или даже получить дополнительный доход от экспорта (рис. 1.5).
 - Полное бездействие российских экспортеров в плане снижения углеродоемкости чревато потерями 4,8-6,7 млрд долл. в 2050 г.
 - В этом случае первоначально малые потери со временем превращаются в очень большие.
 - Напротив, резкий рывок России к финишной черте углеродной нейтральности при пассивности ЕС может принести дополнительный экспортный доход в размере 9-31 млрд долл.
 - При параллельном движении потери экспортных доходов России выходят на пик в 2036 г., который не превышает 0,8 млрд долл.
- При декарбонизации СВАМ-товаров к 2050 г.:**
- только в ЕС – потери Россией доходов от экспорта растут до 4,8 млрд долл. Углеродные платежи импортеров по СВАМ с 2035 г. падают из-за снижения объемов экспорта (рис. 1.3д);
 - только в России – доходы от экспорта растут на 9 млрд долл. (рис. 1.3е);
 - и в ЕС, и в России – потери растут до 0,8 млрд долл. к 2035 г., а затем снижаются до 0,4 млрд долл. (рис. 1.4).

Рисунок 1.4 Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежи импортеров российских СВАМ-товаров для варианта полной декарбонизации СВАМ-товаров в России и в ЕС

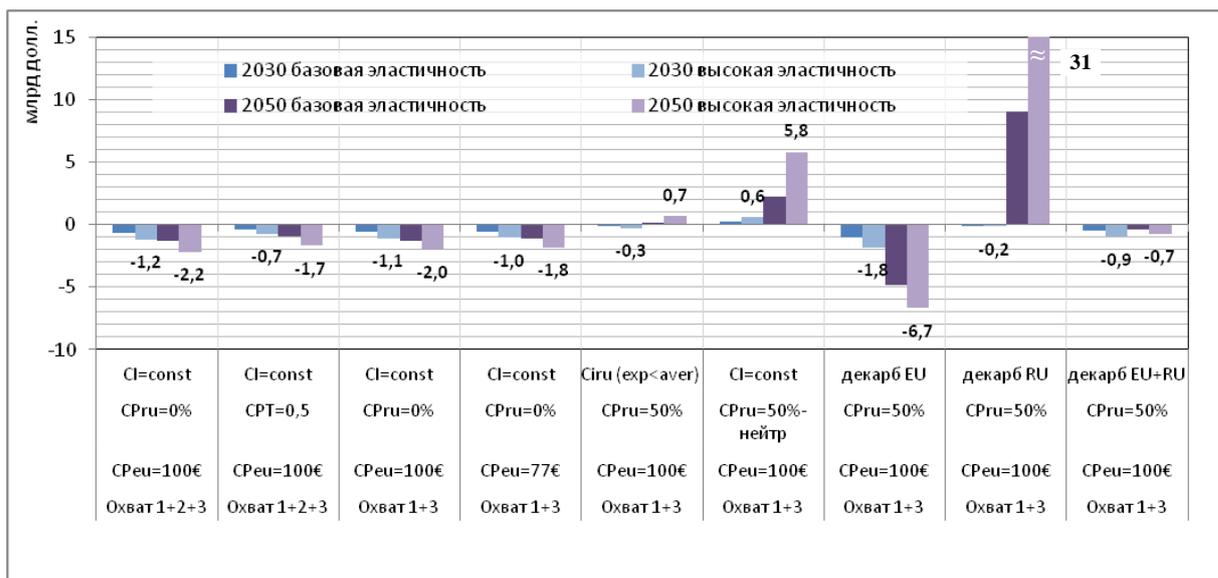


Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Платежи по СВАМ не являются индикатором потерь российского бизнеса:

- чем меньше потери он несет или чем больше преимущества получает, тем (при неизменной углеродоемкости) выше платежи европейских импортеров по СВАМ (рис. 1.6), но ...
- эти платежи могут быть сведены к нулю за счет декарбонизации российского экспорта.

Рисунок 1.5 Сравнение сценариев изменения доходов от экспорта



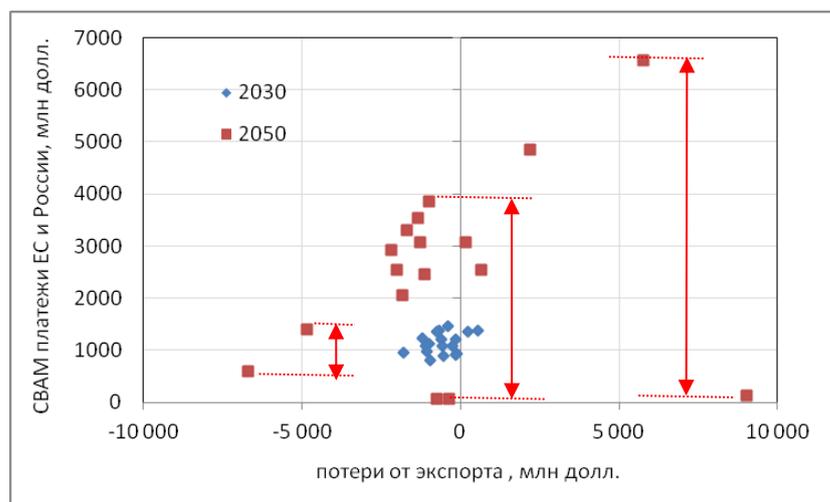
CI – углеродоемкость; CEu и CPru – цены на углерод в ЕС и России, CPT – коэффициент переноса прироста затрат на потребителей.

Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Еще есть время для реагирования. Если его потратить впустую, то большое может стать еще большим.

- Схема СВАМ по «теории домино» может расширяться географически.
- Если она к тому же будет последовательно охватывать и другие товары, то при условии замораживания углеродоемкости продукции российского экспорта потери могут вырасти к 2050 г. до 25-126 млрд долл.

Рисунок 1.6 Динамика потерь (-) или прироста доходов от экспорта российских товаров (+) и платежи импортеров российских товаров по СВАМ



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

1.10 Что делать?

Выработать позицию и вести переговоры с ЕС по СВАМ, в т.ч.:

- по параметрам охвата и методам расчета удельных выбросов ПГ, в т.ч по экспорту электроэнергии;
- сопоставимости параметров продукции в рамках заданных классификаций и учету особенностей производства вторичной продукции, получаемой из лома или отходов;
- определению вмененных значений выбросов и отражению разных технологических маршрутов производства СВАМ-товаров;
- способу учета бесплатных квот в ЕСТ;
- признанию цены на углерод в механизмах, применяемых в России;
- учету эффектов от реализации проектных механизмов, включая проекты по увеличению стоков, при расчете удельных выбросов ПГ;
- соответствию регулирования по СВАМ правилам ВТО.

Наладить систему обязательного сбора информации для расчета углеродоемкости российской продукции с определением ответственности

- Включить в систему информацию на уровне отдельных установок.
- Ввести показатели углеродоемкости продукции в справочники по НДТ и использовать показатели НДТ при формировании систем таксономии и финансовых инструментов «зеленого» финансирования.

- за ее предоставление и качество и сформировать российские системы бенчмаркинга.**

 - Формировать российские системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ, гармонизированные с системой СВАМ и другими международными системами бенчмаркинга.

- Принять *Стратегию низкоуглеродного развития до 2050 г.* с амбициозными целями.**

 - Правительству, бизнес-ассоциациям и крупнейшим российским экспортерам разработать и согласовать *Планы или отраслевые Стратегии по декарбонизации*, в первую очередь, для секторов СВАМ с формулировкой целевых заданий по снижению углеродоемкости и схемами поддержки низкоуглеродной трансформации российского бизнеса, условий создания необходимой инфраструктуры и компетенций для широкомасштабного использования низкоуглеродных технологий при введении ответственности за недостижение целевых показателей.
 - Стимулировать выделение низкоуглеродных производств и установок в бизнесе экспортеров углеродоемкой продукции.
 - Стимулировать разработку низкоуглеродных российских промышленных технологий.
 - *фискально-нейтрального налога на углерод*. Важно изучить возможности введения налога только на экспорт в ЕС или на весь экспорт и оценить плюсы и минусы, включая возможность его зачета в схеме СВАМ, а также его соответствие правилам ВТО;
 - *системы торговли квотами с бесплатным выделением части квот на начальной стадии на основе использования бенчмарков*;
 - *контракта на разницу* для поддержки развития новых низкоуглеродных производств и других мер поддержки;
 - *формирования фондов поддержки низкоуглеродных проектов* за счет использования механизмов с ценой на углерод.

- Стимулировать развитие низкоуглеродного производства как сырья, так и продукции более высоких переделов, в т.ч. с использованием:**

 - *Искать другие сырьевые рынки, а также занимать рыночные ниши ЕС на прочих рынках.*
 - *Переходить на продажи СВАМ-товаров (сырья и полуфабрикатов) более высоких переделов.*
 - *Занимать рыночные ниши на мировых рынках российской продукцией с низкоуглеродным следом.*²

- Осваивать новые рынки, включая рынки низкоуглеродной продукции.**

Отставание в технологической гонке равнозначно рискам потери даже имеющихся рыночных ниш, не говоря уже об их расширении. Сценарий «Мир уходит в «зеленое» будущее, а Россия топчется на месте в «красном» настоящем и с грустью смотрит вслед» для нас не годится!

² Низкоуглеродные технологии — это огромные новые рыночные ниши объемом в триллионы долларов к середине века. В России есть опыт применения всех низкоуглеродных технологий, однако его масштабы очень скромные (см. Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI) и University College London, Institute for Sustainable Resources. 2019. Мониторинг применения низкоуглеродных технологий в России: возможности для ускорения и риски отставания.

2 УГЛЕРОДНОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ И ПРОБЛЕМА «УТЕЧКИ УГЛЕРОДА»

2.1 Ретроспектива: «утечка углерода», или «Много шума из ничего»

Причиной появления концепции «утечки углерода»³ стал анализ возможных последствий введения сравнительно высокой цены на углерод для промышленности (при существенном сокращении доли бесплатно выделяемых квот) в одних странах при ее отсутствии (или низком уровне) в других. Конкурентное преимущество второй группы стран в эпоху глобализации теоретически может стать причиной перевода туда бизнеса или наращивания импорта из страны со высокой ценой углерода. В итоге сокращение выбросов в первой стране сопровождается их ростом во второй. Этот эффект и называют «утечкой углерода». Если под «утечкой» понимать баланс изменения выбросов ПГ в глобальном масштабе, то она происходит только в случае, если во второй стране уровень углеродоемкости производства данного вида продукции выше.⁴ Введение цен на углерод может влиять на отток капитала, что затем отражается в изменении либо баланса внешней торговли товарами (разница импорта и экспорта – неоклассическая модель внешней торговли), или, согласно Новой теории торговли (New trade theory), на изменение интенсивности и географии внешнеторговых потоков.

«Утечка углерода» проявляется в двух основных формах: сокращение загрузки мощностей существующих производств при росте импорта и перенос инвестиций в новое производство в страны с мягким углеродным регулированием и по двум каналам – прямая утечка и косвенная. Первая описана выше, а вторая связана с ожидаемым относительным снижением цен на энергию (относительно базовой линии) за счет снижения потребления топлива в ЕС.⁵

Риск «утечки» определяется в зависимости от углеродоемкости продукции и интенсивности внешней торговли, которая используется в качестве индикатора возможности перенесения дополнительных затрат на потребителя. Он не одинаков для разных продуктов.⁶ Даже при высоких ценах на углерод по мере продвижения вверх по цепочке создания стоимости потенциальная доля стоимости углерода в цене конечной продукции снижается до уровня менее 1% вместе со снижением риска «утечки». Поэтому этот риск наиболее высок для сырьевых углеродоемких товаров с потенциально высокой долей стоимости углерода в цене (увеличение цены за счет углеродной компоненты на 20-100%).

³ По определению ЕС, «утечка углерода» - это порождаемый введением цены углерода перенос бизнеса в другие страны с менее жестким углеродным регулированием или замещение производства товаров с более низкими удельными выбросами парниковых газов импортом товаров из этих стран. EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

⁴ Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP.

⁵ Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain," Tech. rep., Bruegel.

⁶ Там же показано, что второй критерий не является достаточным, и предложен дополнительный набор критериев, включая уровень углеродоемкости продукции у фирм конкурирующих стран; жесткость углеродного регулирования в этих странах; наличие и стоимость низкоуглеродных технологий; уровень конкуренции на рынках; эластичность спроса и импорта по цене; а также уровень рентабельности.

У многих углеродоемких базовых материалов из-за высокой конкуренции доля добавленной стоимости в цене невелика, поэтому введение цены на углерод ведет к существенному снижению рентабельности, так как на таких рынках однородной сырьевой продукции переложить прирост цены на потребителя без заметного сжатия рыночной ниши не удастся. ЕС сформировал список продуктов, для которых велика вероятность «утечки углерода».⁷ Он оказался слишком широким и включил 170 групп продуктов, на долю которых пришлось 97% выбросов ПГ в промышленности ЕС. Для периода 2021-2030 гг. эта доля была немного снижена до 94%.⁸

Проблема оценки масштабов «утечки углерода» в том, что помимо цены углерода существует много других факторов, определяющих конкурентоспособность: цены на сырье и полуфабрикаты, энергию, труд⁹, стоимость капитала, жесткость экологического регулирования, наличие торговых, таможенных соглашений и пошлин, близость к рынкам сбыта и др.

Компонента стоимости углерода при сравнительно низких ценах на углерод, сохранявшихся в 2005-2018 гг. (рис. 2.1), и при выделении бесплатных квот на выбросы ПГ до 2018 г. для углеродоемкой промышленности могла оказывать лишь ограниченное влияние¹⁰ на решения бизнеса о загрузке мощностей или размещении производства. До 2017 г. затраты, связанные с ценой углерода в рамках ЕСТ, составляли менее 0,65% стоимости материалов для 95% европейских промышленных секторов.¹¹ Если суммировать прямые и косвенные затраты (подорожание электроэнергии за счет введения цены на углерод) и вычесть эквивалент стоимости бесплатного выделения квот для основных производственных секторов в ЕС, то «чистые» затраты на приобретение квот составили только 0,11% от всех затрат на материалы в среднем за 2007 и 2011 годы.¹²

⁷ Первый список применялся в 2013-2014 гг. - COMMISSION DECISION of 24 December 2009 determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage (notified under document C(2009) 10251) (Text with EEA relevance) (2010/2/EU). В список вносились изменения в 2011, 2012 и 2013 годах. Второй список применялся в 2015-2019 гг. В 2017 г. было принято решение сохранить этот список до 2020 г. Для фазы 4 (2021-2030 гг.) новый список был опубликован в мае 2019 г. - COMMISSION DELEGATED DECISION (EU) 2019/708 of 15 February 2019, supplementing Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council concerning the determination of sectors and subsectors deemed at risk of carbon leakage for the period 2021 to 2030. (Text with EEA relevance).

⁸ Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP.

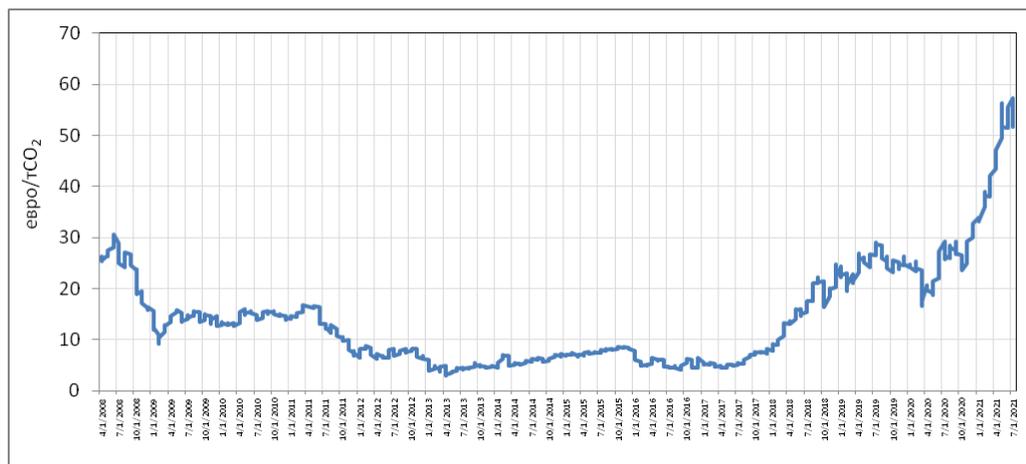
⁹ На долю труда приходится более 50% ВВП. Разрыв в оплате труда в ЕС и многих развивающихся экономиках составляет 10-30 крат.

¹⁰ Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies Lund University P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden.

¹¹ Naegele H. and A. Zaklan. Does the EU ETS Cause Carbon Leakage in European Manufacturing? Discussion Papers. German Institute for Economic Research. Berlin, 2017.

¹² Там же.

Рисунок 2.1 Динамика цен на углерод в ЕСТ



Источники: Carbon Price Viewer | Sandbag Climate Campaign; [Carbon Price Viewer - Ember \(ember-climate.org\)](https://ember-climate.org)

Сами цены на углерод зависят от многих параметров, включая цены на энергоресурсы. Заметное повышение последних в 2010-2017 гг. привело к снижению цен на углерод (рис. 2.1). Снижение цен на энергию при существенном пересмотре правил работы ЕСТ с 2018 г. привело к заметному росту цен на углерод в 2019-2021 гг., которые в конце июня 2021 г. превысили 50 евро/тCO₂. Именно поэтому резко возросла актуальность проблемы «утечки углерода».

Масштаб проблемы «утечки углерода» в прошлом явно преувеличен. Выбросы ПГ ЕС-28 в 2018 г. составляли 4294 млн тCO₂экв. Импорт в ЕС углерода, воплощенного в товарах, оценен в 400-700 млн тCO₂экв.¹³ На долю импорта базовых материалов – цемента, продукции черной металлургии, удобрений, алюминия, неорганической и органической химии и пластиков пришлось 102 млн тCO₂экв. при экспорте, равном 60 млн тCO₂экв. То есть чистый импорт равен 42 млн тCO₂экв, или только 1% от суммарной эмиссии ЕС. Для продукции высоких переделов введение цены на углерод в диапазоне 20-50 евро/тCO₂экв. даст повышение цены конечного продукта менее чем на 1%. То есть для этой продукции, охватывающей оставшиеся 300 млн тCO₂экв. углеродное ценовое регулирование малоэффективно.

¹³ Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden. По другим данным, в 2014 г. - около 600 млн тCO₂экв. (в т.ч. из Китая – 280 млн т, а из России – 114 млн т). Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts. В работе Felbermayr, G. and S. Peterson (2020): Economic assessment of Carbon Leakage and Carbon Border Adjustment Briefing дается оценка 700 млн тCO₂экв.

The European Union is the world's largest importer of virtual CO₂-emissions: its net imports of goods and services contain more than 700 million tons of CO₂ emitted outside of the EU's territory.

Регулируемые фирмы несут затраты по снижению выбросов и платят цену на углерод на оставшийся объем выбросов. Повышение затрат должно стимулировать их к переносу бизнеса в «убежища от загрязнения» (pollution havens). Однако **даже теоретически вопрос о наличии феномена «утечки углерода» не решен, и анализ научной литературы не дает однозначного ответа.**¹⁴ Выдвигаются гипотезы о возможном доминировании обратного эффекта от ужесточения экологического регулирования – гипотеза Портера.¹⁵ В соответствии с этой гипотезой одностороннее введение экологических ограничений в каком-либо регионе может стимулировать инновации и создание новых низкоуглеродных продуктов, что дает стимулы для роста и конкурентные преимущества предприятиям этого региона.

Анализ проблемы интенсивности «утечки углерода» можно разбить на два основных направления. Первое – теоретические расчеты на моделях частного равновесия, которые только частично отражают обратные связи, дают оценки утечек в диапазоне 0-100%, или на моделях общего равновесия, которые дают более умеренные оценки: 0-33%.¹⁶ Эффект механизма типа СВМ, по таким оценкам, позволяет снизить «утечку» в среднем на 6 процентных пунктов¹⁷ или даже полностью ее устранить.¹⁸ Однако в основном расчеты на этих моделях показывают, что СВМ не позволяет полностью решить проблему «утечки».¹⁹ Результаты расчетов на моделях общего и частного равновесия в большой степени зависят от принятых допущений, в т.ч. в отношении коэффициентов ценовой эластичности замены местных товаров импортными.

Второе – эмпирическая проверка гипотезы об «утечке углерода с использованием методов эконометрического анализа. Ниже приведен краткий обзор работ, эмпирически оценивающих масштабы проблемы «утечки углерода». Нэгеле и др. (2017) не нашли доказательств «утечки углерода» в промышленности ЕС, что опровергает теоретические оценки, полученные на моделях общего равновесия, но соответствует результатам других

¹⁴ См. например, анализ литературы, приведенный в: Branger F., P. Quirion, and J. Chevallier. 2016. Carbon Leakage and Competitiveness of Cement and Steel Industries Under the EU ETS: Much Ado About Nothing. *The Energy Journal*, JULY 2016, Vol. 37, No. 3 (JULY 2016), pp. 109-135; Fan B., Y. Zhang, X. Li, and X. Miao. 2019. Trade Openness and Carbon Leakage: Empirical Evidence from China's Industrial Sector. *Energies* 2019, 12, 1101; doi:10.3390/en 12061101; Saussay A. and M. Sato. 2018. The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 344 ISSN 2515-5709 (Online) Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 311 ISSN 2515-5717 (Online). December 2018; Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden; Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP; Ellis, J., Nachtigall, D., & Venmans, F. (2019). Carbon pricing and competitiveness: Are they at odds. *OECD. Environment Working Papers* No. 152. Paris: OECD Publishing; Carbon Leakage. Theory, Evidence and Policy Design. Technical Note 11. October 2015. International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

¹⁵ Porter M. E and Van der Linde C (1995) Toward a new conception of the environment competitiveness relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4): 97{118}.

¹⁶ Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP; Branger, F. and P. Quirion (2014): Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies. *Ecological Economics*, 99, 29{39}.

¹⁷ Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts.

¹⁸ Felbermayr, G. and S. Peterson (2020): Economic assessment of Carbon. Leakage and Carbon Border Adjustment Briefing.

¹⁹ Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain," Tech. rep., Bruegel.

эмпирических тестов гипотезы об «утечке углерода» за счет регулирования в ЕСТ.²⁰ В этой работе учитывались как таможенные пошлины, которые в среднем составили 10,5%, так и стоимость транспортировки со средней долей 4,7%. Последний компонент особенно важен для цемента и минерального сырья. Авторы приходят к выводу, что барьеры, предотвращающие утечку из страны, более значимы, чем дополнительные затраты на снижение выбросов, вызывающих «утечку углерода».

При цене на углерод 10-30 евро/т CO₂ повышение стоимости первичного алюминия составляет 2-13%, что теоретически должно было бы подорвать рентабельность его производства. Анализ для алюминиевой промышленности, проведенный Сартором,²¹ показал, что рост цен на электроэнергию в ЕС способствовал снижению конкурентоспособности первичного алюминия, но свидетельств «утечки углерода» не обнаружено. Другие факторы, включая рост цен на первичную энергию и изменения в законодательстве ЕС о конкуренции, положения долгосрочных контрактов с фиксированной ценой на поставки электроэнергии, являлись более значимыми и определяли рост чистого импорта первичного алюминия при постепенном закрытии ряда заводов в ЕС.

Брангер и др. (2016) пришли к выводу, что цены на углерод ниже 30 евро/тCO₂ не оказывали существенного влияния на чистый импорт стали и цемента в ЕС и в этих секторах нет свидетельств «утечки углерода».²² Они повесили на дебаты об «утечке углерода» шекспировский ярлык - «Много шума из ничего». Анализ литературы, проведенный этими авторами, показал: опасения, что под воздействием ужесточения в США экологического законодательства в 70-80-х годах XX века произойдет перенос бизнеса в «убежища от загрязнения», не оправдались, а экологические нормы оказывали незначительное влияние на решения о переносе бизнеса. Отдельные исследования показали: когда экологическое регулирование стимулирует инновации, оно может способствовать, а не тормозить динамику экспорта товаров.

В исследовании Эллиса и др. на базе мета-анализа большого числа публикаций показано, что **гипотеза «утечки углерода» не находит эмпирического подтверждения**. Для стран ОЭСР и G20 не обнаружено статистически значимого влияния цен на углерод на такие параметры конкурентоспособности, как чистый импорт, прямые иностранные инвестиции, выпуск продукции, добавленная стоимость, занятость, прибыль, производительность и инновации в промышленности.²³ В работе МБРР получен аналогичный вывод.²⁴ Гарнард и др. (2020) на основе анализа с применением не натуральных, а стоимостных показателей (на базе данных WIOD, что дает существенно менее надежные оценки) обнаружили небольшую «утечку углерода» в углеродоемких отраслях.²⁵ Захманн и МакВиллиамс

²⁰ Naegele H. and A. Zaklan. Does the EU ETS Cause Carbon Leakage in European Manufacturing? Discussion Papers. German Institute for Economic Research. Berlin, 2017. В этой работе дан краткий анализ теорий международной торговли.

²¹ Sartor O. Carbon Leakage in the Primary Aluminium Sector: What evidence after 6½ years of the EU ETS? *February 2012*. CDC CLIMAT RESEARCH. WORKING PAPER N 2012-12.

²² Branger F., P. Quirion, and J. Chevallier. 2016. Carbon Leakage and Competitiveness of Cement and Steel Industries Under the EU ETS: Much Ado About Nothing. *The Energy Journal*, JULY 2016, Vol. 37, No. 3 (JULY 2016), pp. 109-135.

²³ Ellis, J., Nachtigall, D., & Venmans, F. (2019). Carbon pricing and competitiveness: Are they at odds. *OECD Environment Working Papers*, No. 152. Paris: OECD Publishing.

²⁴ Carbon Leakage. Theory, Evidence and Policy Design. Technical Note 11. October 2015. International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.

²⁵ Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts.

(2020), Фелибермайер и Петерсон (2020) на основе анализа публикаций также приходят к выводу об отсутствии эмпирических доказательств утечки углерода.²⁶

Чиарини и Пизелли (2020) показали, что переход к аукционному принципу распределения квот в третьей фазе работы ЕСТ не имел заметного влияния на прибыль компаний независимо от используемой меры рентабельности. Это значит, что введение этого механизма распределения квот не могло служить стимулом для компаний ни за счет переноса бизнеса в другие страны, ни за счет инвестирования в прорывные низкоуглеродные технологии.²⁷

Что касается глубокой декарбонизации, то частично решение лежит на стороне спроса на материалы – повышение эффективности их использования. Поэтому повышение цен на материалы за счет введения цены на углерод должно стимулировать снижение материалоемкости и замещение углеродоемких материалов менее углеродоемкими, например, замену бетона и стали деревом в строительстве зданий (хотя нет четких обоснований того, что в этом случае воплощенные выбросы ПГ будут заметно ниже).

Альтернативой СВМ в плане борьбы с «утечкой углерода» могли бы стать налоги на потребление углеродоемких материалов на рынке ЕС, подобные налогам на потребление топлива и электроэнергии. Это способствовало бы снижению потребления этих материалов наряду со стимулированием производства низкоуглеродных материалов за счет создания рынков для «зеленых материалов», в т.ч. с помощью механизмов поддержки (субсидий), подобных используемым на рынках ВИЭ, включая «контракты на разницу», или стандарты и маркировку углеродоемкости для материалов; поддержку НИОКР и пилотных проектов, в т.ч. за счет Инновационного Фонда ЕСТ.²⁸

2.2 Перспектива. Являются ли риски будущей «утечки углерода» предметом для «шума»?

Неудача в идентификации феномена «утечки углерода» в прошлом еще не означает невозможности его проявления в будущем.²⁹ Проблема только в том, что для оценки его потенциального масштаба остается один инструмент – модельный анализ. Эмпирическая проверка результатов этого анализа будет возможна только со временем.

Проведенный в работе Соссэй и Сато (2018) обзор литературы показал, что в целом не удалось найти убедительных доказательств связи между углеродным ценовым регулированием в отдельных странах и бегством из них промышленности.³⁰ Авторы провели анализ не для цен на углерод, которые в этот период были низкими, а для цен на

²⁶ Zachmann, G. and B. McWilliams (2020). A European carbon border tax: much pain, little gain. Tech. rep., Bruegel; Felbermayr, G. and S. Peterson (2020): Economic assessment of Carbon Leakage and Carbon Border Adjustment Briefing.

²⁷ Chiarini B. And P. Piselli. Effects of European emission unit allowance auctions on corporate profitability Maria Carratù a, Energy Policy 144 (2020) 111584.

²⁸ Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP; Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden; Nilsson L.J, F. Bauer, M. Åhman, C. Bataille, S. de la Rue du Can, T. Hansen, B. Johansson, M. van Sluiseveld. 2021. An industrial policy framework for transforming energy and emissions intensive industries towards zero emissions; Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts.

²⁹ Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP.

³⁰ Saussay A. and M. Sato. 2018. The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 344 ISSN 2515-5709 (Online) Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 311 ISSN 2515-5717 (Online). December 2018.

энергию и пришли к выводу, что при принятии инвестиционных решений фирмы действительно ориентируются на регионы с более низкими ценами на энергоносители. В этом исследовании есть много интересных деталей. Оно оценивает эффект разницы в ценах на энергию на масштабы слияний и приобретений долей в компаниях в 1995-2014 гг. для 22 секторов в 41 стране. Портфельные инвестиции составляют половину всех капитальных вложений. Вторая половина – это инвестиции в новые проекты (*greenfield*).

Анализ влияния разницы в ценах на энергию между странами на направления инвестиций показал, что:³¹

- коэффициенты эластичности по добавленной стоимости, или индексы промышленного производства в данном секторе, как в стране-источнике инвестиций, так и в стране-получателе инвестиций равен 0,64-0,715, или приблизительно 0,7;
- средний коэффициент эластичности для всех стран при параметре, отражающем отношение цен на энергию, равен примерно -0,3, то есть увеличение на 10% относительной разницы в промышленных ценах на энергию между двумя странами приводит к росту инвестиций в зарубежные промышленные активы (оттоку капитала) на 3,2%;
- аналогичный коэффициент эластичности для двух групп стран – ОЭСР и прочие страны – уже равен -0,7, то есть увеличение на 10% разницы цен на энергию в странах ОЭСР относительно прочих стран приводит к росту инвестиций в прочие страны на 7%;
- эти эффекты довольно однородны для разных секторов;
- если в спецификацию уравнений для оценки параметров эластичности включается разница в цене труда, то:
 - средний коэффициент эластичности для всех стран при параметре, отражающем отношение цен на энергию, снижается до -0,24-0,27;
 - он практически равен коэффициенту эластичности по разнице в цене труда – -0,24-0,27. То есть **разница в ценах на энергию играет столь же значимую роль при принятии инвестиционных решений, как и разница в цене труда;**
 - коэффициенты эластичности по добавленной стоимости в конкретном секторе в стране-источнике инвестиций повышается до 0,72, а в стране-получателе инвестиций – снижается до 0,63-0,67;
- при использовании спецификаций уравнения с лагами получается, что при переходе к средним значениям за несколько предшествующих лет коэффициент эластичности при отношении цен на энергию растет по мере увеличения лага и достигает -0,32 при лаге в 4 года;
- при замене параметра, отражающего отношение цен на энергию с постоянными долями энергоносителей на спецификацию с переменными долями энергоносителей коэффициент эластичности по цене снижается до -0,18-0,21. Такая спецификация позволяет отразить возможность замещения подорожавших энергоносителей в стране более дешевыми, что снижает стремление к переносу бизнеса в другие страны, но она сопровождается существенным падением статистической значимости полученных оценок (отчасти это связано с сокращением выборки).

³¹ Там же.

- для энергоемких секторов (черные и цветные металлы, строительные материалы, химия и нефтехимия) с отношением энергозатрат к добавленной стоимости свыше 4,5% коэффициент эластичности при соотношении цен на энергию достигает -0,95, для среднеэнергоемких – -0,45, а для неэнергоемких фактор разницы в цене незначим при принятии инвестиционных решений.

Таким образом: (а) параметры ценовой эластичности асимметричны³²; (б) они тем выше, чем выше энергоемкость и (с) именно для энергоемких производств особенно велик риск оттока капитала при опережающем повышении цен на энергию. Относительные цены на промышленные энергоносители влияют на трансграничную инвестиционную активность промышленных компаний. Влияние относительной цены энергии при принятии решений о трансграничных инвестициях растет с ростом отраслевой энергоемкости.

На основе оцененных эконометрических зависимостей (см. раздел 10) они провели имитацию эффектов от введения налога на углерод в ЕС. Результаты моделирования показали, что одностороннее введение налога на углерод в ЕС в размере 50 долл. США/тCO₂ негативно скажется на привлекательности ЕС для иностранных промышленных инвестиций. Эффект от введения такой цены на углерод в ЕС приводит к оттоку промышленного капитала в размере 3,7%, который утекает в США, Японию, страны БРИКС и другие страны (табл. 2.1).

Таблица 2.1 Влияние введения налога на выбросы углерода в размере 50 долл. США/т CO₂ на количество приобретенных в стране компаний*

Страны и регионы	Введение налога		
	Только в ЕС	Во всех странах ОЭСР кроме США	Во всем мире
США	1,0%	2,2%	-3,0%
ЕС	-3,7%	-2,6%	0,9%
Япония	1,0%	-2,4%	1,1%
Прочие страны ОЭСР	1,0%	-3,9%	-0,5%
БРИКС	1,0%	2,2%	-29,3%
в т.ч. Россия	1,0%	2,2%	-20,8%
Бразилия	1,0%	2,2%	-1,6%
Китай	1,0%	2,2%	-36,6%
Индия	1,0%	2,2%	-15,9%
Южная Африка	1,0%	2,2%	-41,8%
Прочие не-ОЭСР	1,0%	-0,5%	-8,2%

* Цифры этой таблицы нельзя интерпретировать как «утечки углерода» или параметры снижения инвестиций. Анализ проведен только на данных по портфельным инвестициям (слияние компаний и приобретение долей в уже существующих компаниях) без учета инвестиций в новые проекты.

Источник: Saussay A. and M. Sato. 2018. The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 344 ISSN 2515-5709 (Online) Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 311 ISSN 2515-5717 (Online). December 2018.

Введение аналогичного налога в прочих странах ОЭСР, кроме США, приводит к снижению оттока промышленного капитала из этих стран, смягчает эффект для ЕС и повышает преимущества для стран БРИКС. Авторы приходят к выводу, что одностороннее введение

³² Башмаков И.А. «Экономика постоянных» и длинные циклы динамики цен на энергию. Вопросы экономики. 2016;(7):36-63. <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2016-7-36-63>; I. Bashmakov. Three laws of energy transitions. *Energy Policy*, Vol. 35, No. 7, pp. 3583–3594, 2007; Bashmakov I. (2017). The first law of energy transitions and carbon pricing. *International Journal of Energy, Environment, and Economics*, Vol. 25, No. 1, pp. 1–42; Bashmakov I., Myshak A. (2018). ‘Minus 1’ and energy costs constants: Sectorial implications. *Journal of Energy*, Vol. 2018, Article ID 8962437. <https://doi.org/10.1155/2018/8962437>.

налога на углерод в развитых странах будет иметь ограниченное негативное влияние на их привлекательность для иностранных промышленных инвестиций.³³ Повсеместное же введение налога обеспечивает приток капитала в ЕС и Японию, отток из США и особенно масштабный отток из стран БРИКС. Захманн и МакВиллиамс (2020) отмечают, что значительная разница в ценах на энергию во многих странах не дает значимого эффекта «утечки».³⁴

Гёрлач и др. (2020) дают характеристику потенциальной проблемы «утечки углерода» на основе анализа жесткости углеродных ограничений в странах-партнерах ЕС для разных промышленных секторов с указанием стоимостных объемов торговли промышленными товарами (табл. 2.2). Риск «утечки углерода» из ЕС в Россию рассматривается как наиболее существенный для нефтепродуктов, продукции химии, черной металлургии, цветных металлов, целлюлозно-бумажной промышленности и гораздо менее существенный для производства стекла, керамики, цемента и извести. Наряду с Россией наибольшие риски существуют для утечки углерода в Китай, США и Турцию. Это страны, которые потенциально могут столкнуться с наибольшими негативными последствиями от введения СВМ.

Таблица 2.2 *Характеристика жесткости углеродных ограничений для 10 ведущих торговых партнеров ЕС в отдельных промышленных секторах и соответствующие им объемы товарооборота (в млрд евро по состоянию на 2015 г.)*

	Iron & steel	Chemicals	Non-ferrous metals	Cement & lime	Glass	Ceramics	Pulp & paper	Refineries
1	CHN: 5.44	USA: 24.78	USA: 5.99	DZA: 0.21	CHN: 1.70	CHN: 1.82	USA: 4.36	RUS: 20.26
2	USA: 4.18	CHN: 10.73	RUS: 5.76	USA: 0.18	USA: 1.64	USA: 1.49	BRA: 2.74	USA: 18.81
3	RUS: 4.07	CHE: 8.79	CHN: 4.86	CHE: 0.10	CHE: 0.53	TUR: 0.49	CHN: 2.05	SAU: 5.67
4	TUR: 3.71	RUS: 7.35	NOR: 4.48	ISR: 0.08	TUR: 0.43	CHE: 0.43	RUS: 1.69	CHE: 4.41
5	UKR: 2.60	SGP: 4.76	CHE: 3.18	TUR: 0.08	JPN: 0.31	RUS: 0.36	TUR: 1.66	NGA: 4.17
6	KOR: 2.05	JPN: 4.51	TUR: 2.92	NOR: 0.07	RUS: 0.27	JPN: 0.34	CHE: 1.43	TUR: 3.39
7	DZA: 1.90	IND: 3.80	CHL: 1.95	GHA: 0.06	NOR: 0.22	SAU: 0.34	NOR: 0.86	NOR: 3.21
8	BRA: 1.84	KOR: 2.91	UAE: 1.37	RUS: 0.06	IND: 0.19	KOR: 0.23	CHL: 0.76	TGO: 3.08
9	IND: 1.84	NOR: 2.70	CDN: 1.28	COL: 0.06	UAE: 0.18	UAE: 0.23	IND: 0.66	UAE: 3.05
10	CHE: 1.79	TUR: 2.64	SAU: 0.94	BIH: 0.04	CDN: 0.14	ISR: 0.18	URY: 0.59	SGP: 3.01

- 1 Углеродные ограничения более жесткие (т.е. более амбициозные), чем в ЕС (Норвегия)
- 2 Ограничение выбросов углерода, сопоставимое с ограничением в ЕС (Швейцария, Южная Корея)
- 3 Ограничение выбросов углерода несколько слабее (т.е. менее амбициозное), чем в ЕС
- 4 Некоторое ограничение выбросов углерода существует, но оно значительно слабее, чем ЕС ETS. Ожидается, что оно останется таковым и/или будет ослаблено неэффективным правоприменением (Китай, США, Турция и Россия)
- 5 Отсутствие углеродных ограничений

Источник: Görlach B., M. Duwe, E.K. Velten, P. Voß, E. Zelljadt, A. Riedel, R. Ostwald, S. Voigt, N. Wölfling, R. Germeshausen. 2020. Analysen zum direkten und indirekten Carbon-Leakage-Risiko europäischer Industrieunternehmen. CLIMATE CHANGE 32/2020. Ressortforschungsplan des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Forschungskennzahl 3715 42 501 0FB000183.

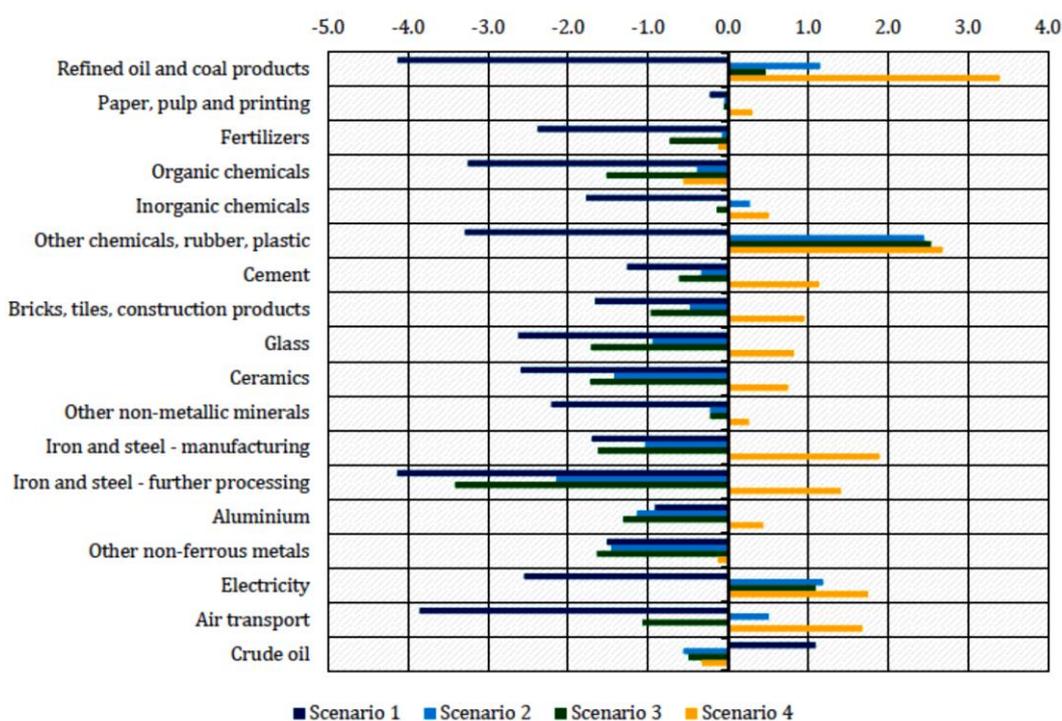
³³ Saussay A. and M. Sato. 2018. The impacts of energy prices on industrial foreign investment location: evidence from global firm level data. Centre for Climate Change Economics and Policy Working Paper No. 344 ISSN 2515-5709 (Online) Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment Working Paper No. 311 ISSN 2515-5717 (Online). December 2018.

³⁴ Они показывают, что несмотря на снижение почти на 50% в течение десяти лет цен на природный газ на побережье Мексиканского залива по сравнению с ценой на западном побережье уровень потребления природного газа в качестве сырья в каждом из этих регионов не изменился. Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain. Tech. rep., Bruegel.

Гёрлач и др. (2020) на базе модели общего равновесия RАСЕ провели оценку масштабов потенциальной «утечки углерода». В модели используется множество упрощений, и она калибрована на данных до 2010 г., то есть не отражает последних трендов. Поэтому авторы сами отмечают, что полученные на модели цены квот на выбросы ПГ на 2050 г. неоправданно высоки, что объясняется ограничениями модели, которая не учитывает ни эндогенный технологический прогресс (*learning*), ни использование ССС, что ограничивает цену на углерод сверху. В этом прогнозе в зависимости от сценария цена на углерод повышается до 67-71 евро (в ценах 2010 г.)/тСО₂ в 2030 г., до 143-245 евро в 2040 г. и до 419-635 евро в 2050 г.

Снижение выбросов СО₂ в ЕС в сценарии 1 (отсутствие климатической политики за пределами ЕС) по сравнению с базовым сценарием на рис. 2.2 авторы интерпретируют как результат «утечки углерода». Наиболее значимые потери несут нефтепереработка и обработка черных металлов в ЕС (потери выпуска более 4%), а также химическая промышленность (более 3%). В гораздо меньшей степени (менее 2%) потери несут производство черных металлов, цементная и алюминиевая отрасли. Все приведенные оценки завышены, поскольку прочие страны все же проводят климатическую политику. В сценарии 2 (выполнение странами, не входящими в ЕС, своих обязательств по NCD) потери выпуска продукции ЕС по причине «утечки углерода» заметно снижаются (по большинству видов продукции они не превышают 1%), а по нефтепереработке, пластикам, неорганической химии и электроэнергии ЕС уходит в плюс. В сценарии 3 в неевропейских системах торговли квотами сворачивается бесплатное выделение квот, и по этой причине там растут цены на углерод, а перенос бизнеса в эти страны из-за низких цен углерода теряет смысл. Поэтому потенциальные потери ЕС возрастают. В сценарии 4 сворачивается бесплатное выделение квот также и в ЕС. В этом случае по многим промышленным позициям ЕС оказывается в плюсе.

Рисунок 2.2 Изменения в отраслевом выпуске (в % по сравнению с базовым уровнем) в странах ЕС-28 в 2030 г.



Источник: Görlach B., M. Duwe, E.K. Velten, P. Voß, E. Zelljadt, A. Riedel, R. Ostwald, S. Voigt, N. Wölfing, R. Germeshausen. 2020. Analysen zum direkten und indirekten Carbon-Leakage-Risiko europäischer Industrieunternehmen. CLIMATE CHANGE 32/2020. Ressortforschungsplan des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit. Forschungskennzahl 3715 42 501 0FB000183.

Резюмируя итоги этих работ, можно заключить, что **при заметном повышении цены на углерод и даже при совершенно нереалистичных оценках перспектив роста цен на углерод, но при реалистичных допущениях о мерах климатической политики в странах за пределами ЕС по большей части видов промышленной продукции потери выпуска ЕС оказываются в границах 1-3%.**

Существенно более реалистичные оценки получаются на модели CAKE.³⁵ Авторы оценивают эффекты от введения СВАМ на нефть, черные и цветные металлы (алюминий), химическую продукцию, целлюлозно-бумажную продукцию и неметаллические минералы. Их основные выводы:

- рост цен на импортные товары в ЕС, охваченные СВАМ, в 2030 г. в среднем составит 1,6%. Для черных металлов, строительных материалов, нефти и бумажной продукции – 2-3%, для химической продукции и цветных металлов – 0,6-0,7%;
- стоимость импорта товаров, охваченных СВАМ, снизится на 3,4%; для черных металлов – на 11,6%, строительных материалов – на 4,6%, нефти – на 4,8%, химическую продукцию – на 2,3%, цветных металлов – на 2,3%, бумаги и картона – на 2,5%. Импорт будет расти в секторах, не охваченных СВАМ, однако в целом снижение импорта в ЕС составит 0,5%;
- такое сочетание динамики цен и стоимости импорта возможно только при очень высоких коэффициентах эластичности физических объемов импорта этих товаров по цене в диапазоне от -3,2 до -4,5, то есть на 1% роста цен на рынке ЕС физические объемы импорта снижаются на 3,2-4,5%;³⁶
- введение СВАМ приведет к увеличению выпуска в ЕС в секторах, на которые он распространяется, на 0,4%;
- введение СВАМ почти не отразится на динамике ВВП, поскольку увеличение продукции в одних секторах будет компенсировано снижением в других;
- снижение глобальных выбросов ПГ за счет СВАМ даст довольно ограниченный эффект – 24 млн тСО₂экв. (в т.ч. 5 млн тСО₂экв. в России), или 10% от снижения выбросов в рамках ЕСТ и 30% снижения в охваченных СВАМ секторах;
- поступления в бюджет за счет СВАМ в ЕС составит в 2030 г. примерно 7,6 млрд евро (10,6 млрд долл. США) в постоянных ценах 2011 г.

Авторы рассматривают схему СВАМ как произведение углеродоемкости (суммы прямых и косвенных удельных выбросов) на разницу цен на углерод в ЕС (57 долл. 2011/тСО₂экв.) и прочих странах. Это дает завышенные оценки эффектов, поскольку в схеме СВАМ в качестве первого сомножителя до 2035 г. используется удельная углеродоемкость, скорректированная на долю бесплатно выдаваемых в ЕС квот. Полученные оценки эффектов от введения СВАМ также очень существенно зависят от параметра эластичности импорта по цене, в отношении которого эмпирический анализ дает довольно широкий разброс (см. раздел 9).

³⁵ Pyrk M., J. Boratyński, I. Tobiasz, R. Jeszke and M. Sekuła. THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BORDER TAX ADJUSTMENT IN THE CONTEXT OF MORE STRINGENT EU CLIMATE POLICY UNTIL 2030. Centre for Climate and Energy Analyses (CAKE). Warsaw, September 2020.

³⁶В работе Erkel-Rousse H. and D. Mirza. Import Price-Elasticities: Reconsidering the Evidence. February 2002. Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'Economique 35(2):282-306. DOI: [10.1111/1540-5982.00131](https://doi.org/10.1111/1540-5982.00131) показано, что для отраслей, производящих относительно однородные товары, ценовая эластичность объемов импорта заметно выше (по абсолютной величине) традиционных оценок в районе -1. Коэффициенты эластичности импорта по цене оценены равными -3,2 для черных металлов, -6,6 для строительных материалов, но только -0,9 для цветных металлов и химической продукции.

2.3 Снижение конкурентоспособности товаров из ЕС на внешних рынках по мере роста цен на углерод

Введение высоких цен углерода на сырьевые продукты при одновременном снижении доли бесплатно выделяемых квот требует защиты бизнеса ЕС с помощью СВАМ, но несет в себе угрозы потери части внешних рынков для производителей ЕС. Для стальной продукции ЕС это рынки США, Турции, Мексики и Египта, для алюминиевой – Японии и Швейцарии, для цемента – США и Африки.³⁷ При введении высоких цен на углерод и СВАМ цены на энергию и всю сырьевую углеродоемкую продукцию на рынке ЕС вырастут, а их ниши на внешних для ЕС рынках могут занять другие производители. При цене углерода 50 евро/т CO₂ и при импорте углерода, воплощенного в товарах, равном 400 млн тCO₂экв., при условии полного отказа от бесплатного выделения квот в ЕСТ и полного охвата импорта СВАМ стоимость промышленной продукции на рынке ЕС подорожает на 20 млрд евро. Доля СВАМ-товаров в экспорте из ЕС (2,6% в 2020 г.) даже выше, чем в импорте (2,3%).³⁸

По оценке Пирка и др. (2020), цены на экспортные товары в секторах промышленности ЕС, на которые распространяется СВАМ, вырастут примерно на 0,4%. Наибольший рост будет в секторе черных металлов. По этой причине стоимость промышленного экспорта из ЕС снизится на 1,1%. С учетом всех секторов снижение экспорта из ЕС составит около 0,7%, в т.ч. для черных металлов на 2%, цветных металлов – на 1,6%, строительных материалов – на 1,1%, химической продукции – на 0,6%, нефти – на 0,6%, бумаги и картона – на 0,5%. При высоких коэффициентах эластичности экспорта из ЕС по цене физические объемы экспорта снизятся еще более значительно. Таким образом, **борьба с «утечкой углерода» с помощью СВАМ дает некоторый прирост производства базовых материалов в ЕС за счет роста цен на них на рынке ЕС, но частично нейтрализуется снижением производства из-за снижения экспорта из ЕС.** В итоге, чистый эффект от СВАМ заметно снижается (рис. 2.3).

В целом по обрабатывающей промышленности снижение выпуска составит 0,7%, по услугам – 0,3%, а в сельском хозяйстве – 0,15%, что перекрывает для экономики ЕС выгоды от введения СВАМ.³⁹

В оценке воздействия предложения по введению СВАМ использовались модели JRC GEM-E3, Euromod и PRIMES. Расчеты на них показали, что за счет импорта более углеродоемких СВАМ-товаров в ЕС глобальные выбросы растут на 4,3 млн тCO₂, что составляет 1% воплощенных в импорте в ЕС выбросов, потери ВВП в 2030 г. за счет введения СВАМ снижаются на 0,001%, выпуск в отраслях СВАМ растет на 0,1%, но экспорт секторов СВАМ снижается почти на 7%, или на 4,5 млрд евро.⁴⁰

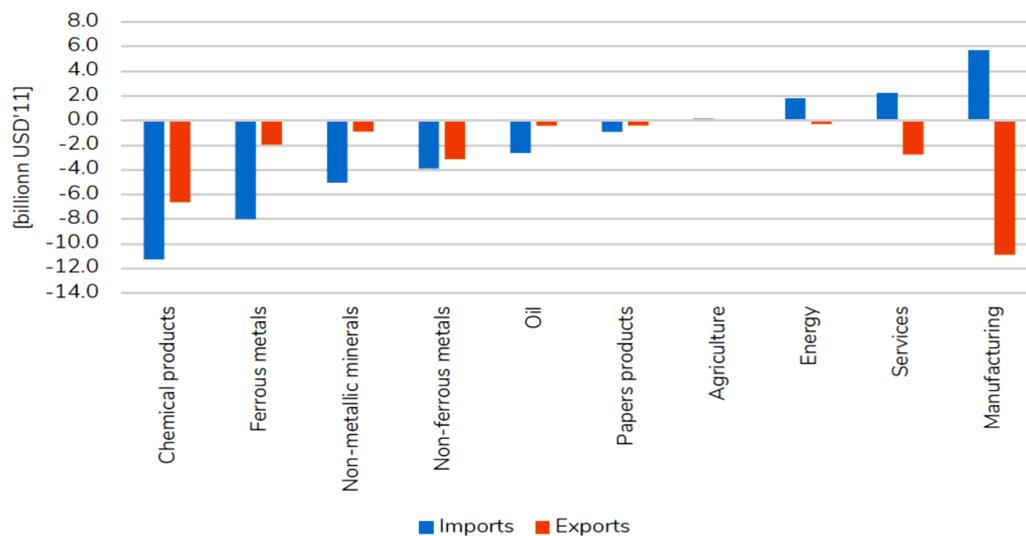
³⁷ Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden.

³⁸ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

³⁹ Pyrka M., J. Boratyński, I. Tobiasz, R. Jeszke and M. Sekuła. THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BORDER TAX ADJUSTMENT IN THE CONTEXT OF MORE STRINGENT EU CLIMATE POLICY UNTIL 2030. Centre for Climate and Energy Analyses (CAKE). Warsaw, September 2020.

⁴⁰ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD)

Рисунок 2.3 Экспорт за пределы и импорт в ЕС-27. Эффект от введения СВВАМ (отклонения от сценария GHG55, млрд долл. США в ценах 2011 г.)



Источник: Pyrka M., J. Boratyński, I. Tobiasz, R. Jeszke and M. Sekuła. THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BORDER TAX ADJUSTMENT IN THE CONTEXT OF MORE STRINGENT EU CLIMATE POLICY UNTIL 2030. Centre for Climate and Energy Analyses (CAKE). Warsaw, September 2020.

3 МЕТОДЫ БОРЬБЫ С «УТЕЧКОЙ УГЛЕРОДА» И КОНЦЕПЦИЯ ПОГРАНИЧНОГО УГЛЕРОДНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

В рамках «Зеленой сделки» ЕС предполагается снизить выбросы ПГ на 55% к 2030 г. и выйти на углеродную нейтральность к 2050 г. Одним из инструментов политики для достижения этих целей является расширение сферы деятельности механизмов с ценой на углерод⁴¹. Лидерство ЕС в повышении цен на углерод вызывает опасения в связи с возможной потерей конкурентоспособности промышленности ЕС и «утечкой углерода» (раздел 2), порождаемые потенциальным переносом углеродоемких производств в другие страны с менее строгими и дорогостоящими экологическими ограничениями.

Для решения этой задачи могут применяться различные механизмы⁴²:

- по месту производства импортируемых товаров⁴³:
 - **пограничный налог на углерод** (для его введения требуется единогласное решение стран-членов ЕС). Введение налога потребует нового законодательства или поправок к нему и серии нормативных актов, определяющих параметры запуска этого механизма. На это может потребоваться время до 2023 г., когда планируется его запустить, и часть переходного периода в 3 года после его запуска;
 - **включение импортируемой углеродоемкой продукции в ЕСТ квотами на выбросы ПГ и расширение системы торговли выбросами за счет включения в нее импортеров**. Запуск такого механизма потребовал бы внесения поправок в директиву ЕС о торговле квотами на выбросы в части включения в нее импортируемых товаров. Такое решение может быть принято квалифицированным большинством государств-членов ЕС. Этот механизм имеет варианты в рамках развития существующей системы регулирования по предотвращению «утечек» углерода за счет модификации существующей практики бесплатного распределения квот на выбросы на основе отраслевых контрольных показателей (бенчмаркинга);
 - **предложенный ЕС механизм CBAM**, который является гибридным механизмом, использующим цены ЕСТ в качестве платы за сертификаты импортерами товаров в ЕС (по сути, это налог на импорт);

⁴¹ В пакете нормативных актов «Fit for 55» предложено заметно расширить систему торговли квотами и ввести механизм CBAM. EU. 2021. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757 (Text with EEA relevance) {SEC(2021) 551 final} - {SWD(2021) 557 final} - {SWD(2021) 601 final} - {SWD(2021) 602 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 551 final 2021/0211 (COD); EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

⁴² Marcu A., M. Mehling, A. Cosbey. Alternatives to Border Carbon Adjustments – Conceptual Stakeholders Meeting. ERCST. Webinar 9 June 2020.

⁴³ Pyrka M., J. Boratyński, I. Tobiasz, R. Jeszke and M. Sekuła. THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BORDER TAX ADJUSTMENT IN THE CONTEXT OF MORE STRINGENT EU CLIMATE POLICY UNTIL 2030. Centre for Climate and Energy Analyses (CAKE). Warsaw, September 2020.

- **платежи производителям ЕС за производство низкоуглеродной продукции**⁴⁴ (сталь, цемент, целлюлозно-бумажную продукцию, алюминий и др.) - supporting clean alternatives. При внедрении ЕС может определить контрольные показатели удельных выбросов, например, на уровне заметно ниже используемых в ЕСТ бенчмарков. Компании ЕС, имеющие более низкие уровни выбросов ПГ, могут получить доступ к специальному фонду, который формируется за счет платежей компаний, у которых выбросы выше отметки бенчмаркинга, или за счет покупки квот другими компаниями при постепенной отмене бесплатного выделения квот.⁴⁵ Альтернативой этому могут быть субсидии, подобные тем, что используются для поддержки развития ВИЭ. Одним из наиболее часто упоминаемых механизмов является механизм **«контракта на разницу»**⁴⁶, согласно которому размер субсидий зависит от цены на рынке квот, и если она превышает согласованный уровень максимальной поддержки (*strike price*), то производитель возвращает разницу в фонд или правительству. Субсидия выделяется на заданный срок (20 лет) на конкурсной основе в основном на продукцию с очень низким «углеродным следом». В этом случае есть определенность с ценой на углерод и стимул инвестировать в низкоуглеродные активы, но остается неопределенность, связанная с колебаниями цен на продукцию. Эта схема за счет масштабирования применения новых технологий и эффекта обучения (*learning*) позволяет снижать издержки применения новейших технологий. **«Клуб производителей «зеленой» продукции»**⁴⁷ – это еще одна форма поддержки, в рамках которой на рынке выделяется «зеленый сегмент», на котором могут продавать только продукцию с низким «углеродным следом». В эту же схему укладывается поддержка государством НИОКР бизнеса в сфере развития и масштабирования низкоуглеродных технологий. Недостатком всех этих мер политики является необходимость формирования внутреннего источника финансирования, тогда как от СВММ ожидается получение дополнительного дохода. Платежи также могут принимать форму компенсации углеродоемким компаниям за дополнительные затраты, подобно тому, как сейчас в ЕСТ компаниям компенсируется часть дополнительных затрат на электроэнергию;⁴⁸
- использование международных торговых соглашений и включение требований в отношении **низкоуглеродных стандартов продаваемых продуктов**. Учитывая сложность правильного учета «углеродного следа»,

⁴⁴ Bataille, C. G. F., 2020b: Physical and policy pathways to net-zero emissions industry. *Wiley Interdiscip. Rev. Clim. Chang.*, 11, <https://doi.org/10.1002/wcc.633>; [A policy framework for accelerating sustainable energy transitions in heavy industry – Analysis - IEA](#); Pyrka M., J. Boratyński, I. Tobiasz, R. Jeszke and M. Sekuła. THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BORDER TAX ADJUSTMENT IN THE CONTEXT OF MORE STRINGENT EU CLIMATE POLICY UNTIL 2030. Centre for Climate and Energy Analyses (CAKE). Warsaw, September 2020.

⁴⁵ Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain. Tech. rep., Bruegel.
⁴⁶ Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden; Marcu A., M. Mehling, A. Cosbey. Alternatives to Border Carbon Adjustments – Conceptual Stakeholders Meeting. ERCST. Webinar 9 June 2020.

⁴⁷ Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden. Это отличается от идеи Нордхауса по созданию Климатического клуба группы стран с высокими климатическими амбициями и ценами на углерод (минимальный порог для членства) и СВММ по периметру Клуба. Nordhaus, W. (2015): Climate clubs: Overcoming free-riding in international climate policy. *American Economic Review*, 105, 1339 70.

⁴⁸ Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain. Tech. rep., Bruegel.

эти стандарты могут применяться только к отдельным секторам, по крайней мере, сначала;

- по месту потребления импортируемых товаров:
 - введение **налога на потребление углеродоемкой продукции при сохранении бесплатного выделения квот**. В рамках этой схемы налогом облагается потребление продукции. Важно определить, на каком этапе технологической цепочки происходит такое налогообложение. Чем сложнее продукты, тем сложнее расчет воплощенных в них выбросов ПГ (налогооблагаемой базы), что является одним из препятствий для запуска этого механизма. Для защиты от «утечки углерода» сохраняется бесплатное выделение квот на выбросы ПГ. Применение этого механизма дает ценовой сигнал ниже по всем цепочкам создания стоимости. Уровень налога определяется на базе цен ЕСТ и вмененной углеродоемкости продукции, оцененной по «циклу жизни» на основе бенчмарков ЕСТ. Альтернатива использования оценок по «циклу жизни» множественных поставщиков полуфабрикатов теоретически делает этот механизм стимулирующим снижение удельных выбросов у поставщиков, но в практическом плане делает его крайне информационно-емким, требующим раскрытия больших объемов информации, административно неработоспособным и противоречащим правилам ВТО о недискриминационности этого налога. Существует угроза двойного налогообложения при наличии механизмов с ценой углерода у стран-экспортеров в ЕС. Все потребители товара платят налог независимо от страны-происхождения исходного сырья или полуфабрикатов, что стимулирует их более эффективное использование. Налог получается недискриминационным, что не противоречит правилам ВТО.

Эти механизмы имеют несколько разные цели⁴⁹:

- СВММ:
 - нацелен на решение проблемы «утечки углерода» и сохранения конкурентоспособности на фоне более амбициозных задач по контролю за выбросами;
 - предполагает некоторую степень дифференциации и в плане «углеродного следа»;
 - позволяет сократить или отказаться от бесплатного выделения квот;
 - позволяет заметно повысить цену на углерод;
 - создает стимулы для торговых партнеров снижать удельные выбросы ПГ.
- Налог на потребление углеродоемкой продукции:
 - передает сигнал цены на углерод по всей цепочке создания стоимости;
 - не обеспечивает дифференциации на основе «углеродного следа», что ограничивает стимулы к снижению удельных выбросов ПГ;
 - не увеличивает риск «утечки углерода» и потери конкурентоспособности;
 - хорошо работает в контексте ВТО.

⁴⁹ Marcu A., M. Mehling, A. Cosby. Alternatives to Border Carbon Adjustments – Conceptual Stakeholders Meeting. ERCST. Webinar 9 June, 2020.

- Контракт на разницу:
 - обеспечивает поддержку для выхода на рынок низкоуглеродных продуктов и технологий;
 - обеспечивает защиту от «утечки углерода» и от потери конкурентоспособности отобранных проектов.

Из этого «меню инструментов» Еврокомиссия выбрала не требующий бюджетного или тарифного финансирования Carbon Border Adjustment Mechanism (СВАМ – механизм «углеродной корректировки на границе»⁵⁰) и внесла предложение об подготовке регулирования по этому механизму к середине 2021 г. Президент Еврокомиссии предложила ввести этот механизм так, чтобы эта мера «полностью соответствовала правилам Всемирной торговой организации» и «начиналась с ряда избранных секторов и постепенно расширялась».

Практический опыт применения налогов на энергию и на углерод накоплен и доказал свою эффективность. В конечном счете, в странах с вдвое более высокими ценами на энергию уровень энергоемкости продукции в два раза ниже.⁵¹ Практический опыт применения «контрактов на разницу», особенно в Великобритании, дал весомый стимул развитию ВИЭ.⁵² Но в мире еще нет опыта применения СВАМ. Согласно европейскому плану «Зеленой сделки», такой механизм должен был быть предложен «для отдельных секторов, чтобы уменьшить риск утечки углерода», если различия сохраняются на уровне климатических амбиций во всем мире.

Три аспекта являются ключевыми при разработке механизма «углеродной корректировки на границе»:

- обеспечение соответствия мер правилам Всемирной торговой организации (ВТО) путем обеспечения их вклада в охрану окружающей среды и предотвращения протекционистского злоупотребления ими;
- укрепление их практической осуществимости путем ограничения применения несколькими ключевыми секторами, которые являются углеродоемкими и интенсивными для торговли;
- учет проблем менее развитых стран.

СВАМ может рассматриваться как экстерриториальное нарушение нормативных требований. Такие страны, как США, Китай и Индия, могут в ответ ввести таможенные пошлины на импорт продукции из ЕС (автомобили, самолеты, промышленное оборудование и др.). Углеродные пограничные налоги усугубляют существующие неравенство в доходах, поскольку более богатые налагают такое же бремя сокращения выбросов ПГ на более бедные страны. Поэтому негативную позицию могут занять также многие из наименее развитых стран.

Существует проблема совместимости с правилами ВТО, поскольку СВАМ носит протекционистский характер – защита внутреннего рынка ЕС от углеродоемкой

⁵⁰ По-русски его часто называют трансграничным углеродным регулированием (ТУР). В английских источниках, особенно в более ранних публикациях, часто используется название ВСА (Boarder Carbon Adjustment).

⁵¹ I. Bashmakov. Three laws of energy transitions. *Energy Policy*, Vol. 35, No. 7, pp. 3583–3594, 2007; Bashmakov I. (2017). The first law of energy transitions and carbon pricing. *International Journal of Energy, Environment, and Economics*, Vol. 25, No. 1, pp. 1–42; Bashmakov I., Myshak A. (2018). ‘Minus 1’ and energy costs constants: Sectorial implications. *Journal of Energy*, Vol. 2018, Article ID 8962437. <https://doi.org/10.1155/2018/8962437>.

⁵² Башмаков И.А., В.И. Башмаков, К.Б. Борисов, М.Г. Дзедзичек, П. Драммонд, А.А. Лунин, О.В. Лебедев, П. Карвальхо. Мониторинг применения низкоуглеродных технологий в России: возможности для ускорения и риски отставания. [Report 2020.pdf \(cenef.ru\)](https://cenef.ru/Report_2020.pdf)

продукции. Существует проблема «каскадного протекционизма». Ее можно продемонстрировать на примере США. Администрация Трампа ввела пошлины на сталь и алюминий, но объем производства стали в США не увеличился после введения тарифа в размере 25% с 23 марта 2018 г. Был также повышен тариф на алюминий (на 10%). Импорт стали снизился после введения тарифа, но импорт некоторых видов стальной продукции значительно вырос: с июня 2018 г. по май 2019 г. импорт стальных гвоздей, скоб и аналогичных изделий увеличился на 33%, а импорт алюминиевой проволоки, кабелей, плетеных лент и аналогичных изделий увеличился на 152%. Следующий шаг «каскадного протекционизма» – введение повышенных пошлин и на эти товары, и так по всей цепочке.

Следует отметить, что все более ранние предложения по введению механизмов, подобных СВAM, не были поддержаны, что говорит о политическом сопротивлении им. Нет достаточных доказательств того, что СВAM будет эффективно работать на практике именно против «утечки углерода». Очень много факторов, помимо цен на углерод, влияют на конкурентоспособность. Пирк и др. (2020) отмечают, что введение СВAM может в долгосрочной перспективе привести к менее эффективному использованию капитала и рабочей силы, и что другая форма предотвращения «утечки углерода», например, продвижение и развитие схем торговли квотами на выбросы за пределами ЕС, может давать лучший результат.⁵³

Луиз ван Шайк (2021) указывает на высокую вероятность ухудшения отношений ЕС в внешнем мире из-за СВAM.⁵⁴ Гарнард и др. (2020) указывают на сложность практического применения СВAM и поэтому предлагают ограничить его прямыми и косвенными выбросами от лимитированного набора сырьевых товаров из «carbon-intensive and trade-exposed sectors», но при этом указывают на высокую информационную и административную емкость СВAM, проблемы с ВТО, вероятность переноса «утечки углерода» выше по цепочке создания стоимости.⁵⁵ Захманн и МакВиллиамс (2020) также указывают на сложности, связанные с СВAM, включая угрозу «каскадного протекционизма», проблемы с ВТО, недовольство развитых (США, Канада, Австралия, Россия) и развивающихся (Китай, Индия, Вьетнам, ЮАР и др.) стран. В самом ЕС не все отраслевые ассоциации одобряют введение СВAM, поскольку надежных оценок последствий его введения еще нет, а угроза постепенной отмены реально доказавшего свою эффективность против «утечек углерода» механизма – бесплатного выделения квот – становится очевидной. Поэтому авторы указывают на **опасность опоры на СВAM как на панацею и дают СВAM яркую характеристику: «много боли, мало пользы» (much pain, little gain)** и призывают вместо этого оказывать поддержку развитию низкоуглеродной политики в ЕС.⁵⁶

⁵³ Pyrka M., J. Boratyński, I. Tobiasz, R. Jeszke and M. Sekuła. THE EFFECTS OF THE IMPLEMENTATION OF THE BORDER TAX ADJUSTMENT IN THE CONTEXT OF MORE STRINGENT EU CLIMATE POLICY UNTIL 2030. Centre for Climate and Energy Analyses (CAKE). Warsaw, September 2020.

⁵⁴ van Schaik L. CBAM political dilemmas. Presentation at CENef-XXI workshop Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM): what are the possible effects for Russia's economy? Moscow. 26 July 2021 <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanzimy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

⁵⁵ Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts.

⁵⁶ Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain. Tech. rep., Bruegel.

4 ЭКСПОРТ ИЗ РОССИИ В ЕС В 2016-2020 ГГ.

4.1 Эволюция стоимостной структуры СВАМ-экспорта

Динамика суммарной стоимости объемов российского экспорта в 2016-2020 гг. определялась колебаниями цен на нефть и сырье, а в 2020 г. – коронавирусом кризисом (табл. 4.1). Среднее значение российского товарного экспорта в 2016-2020 гг. составило 373 млрд долл.⁵⁷ В структуре экспорта доминирует топливо (рис. 4.1), на которое приходится без малого 60% стоимости экспорта.

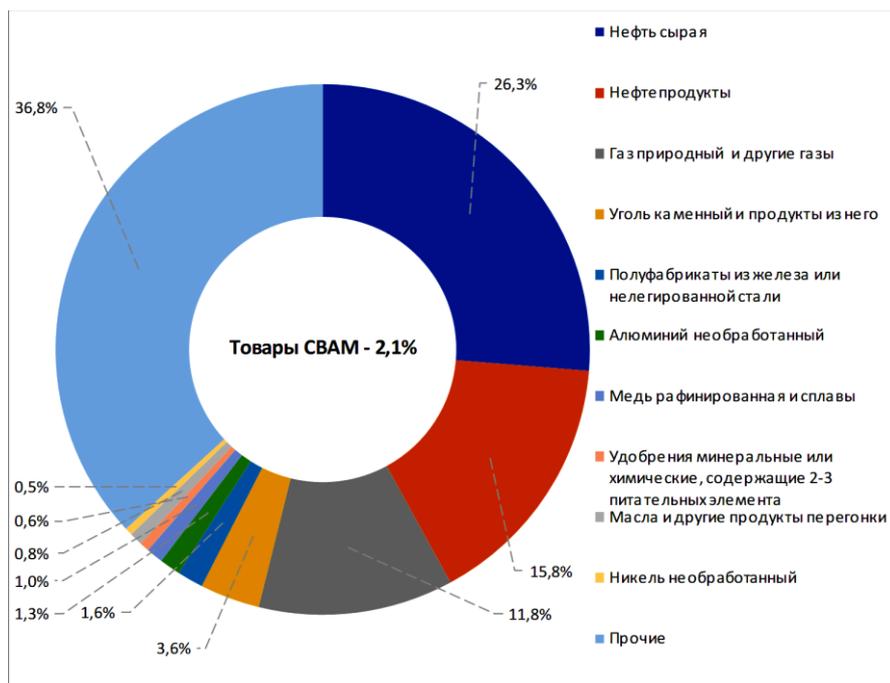
Таблица 4.1 Динамика экспорта сырьевых продуктов из России по 10 ведущим товарным позициям в 2016-2020 гг. (млн долл.)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	Среднее 2016-2020
Экспорт - всего	287 709	359 814	452 066	426 317	338 184	372 798
2709 «Нефть сырая ...»	73 712	93 377	129 201	122 229	71 413	97 987
в т.ч. в ЕС-27	44 471	55 472	69 146	61 214	33 270	52 582
	60,3%	59,4%	53,5%	50,1%	46,6%	53,7%
2710 «Нефтепродукты ...»	44 106	58 247	78 206	66 947	44 526	58 806
в т.ч. в ЕС-27	26 076	31 687	41 982	37 163	23 336	32 049
	59,1%	54,4%	53,7%	55,5%	52,4%	54,5%
2711 «Газы нефтяные ...»	35 344	43 414	56 645	51 288	33 215	43 981
в т.ч. в ЕС-27	21 098	26 652	37 798	32 917	20 680	27 829
	59,7%	61,4%	66,7%	64,2%	62,3%	63,3%
2701 «Уголь каменный ...»	8 907	13 533	17 037	15 986	12 084	13 509
в т.ч. в ЕС-27	2 221	3 450	4 885	4 895	2 602	3 611
	24,9%	25,5%	28,7%	30,6%	21,5%	26,7%
7403 «Медь рафинированная ...»	2 405	3 648	4 129	4 138	4 641	3 792
в т.ч. в ЕС-27	1 866	2 599	2 263	2 523	2 072	2 264
	77,6%	71,2%	54,8%	61,0%	44,6%	59,7%
7207 «Полуфабрикаты из железа ...»	4 470	6 030	7 965	6 100	4 848	5 883
в т.ч. в ЕС-27	1 058	1 443	1 800	1 368	815	1 297
	23,7%	23,9%	22,6%	22,4%	16,8%	22,0%
7601 «Алюминий ...»	4 682	5 206	5 051	4 643	4 214	4 759
в т.ч. в ЕС-27	840	922	1 334	1 656	1 468	1 244
	17,9%	17,7%	26,4%	35,7%	34,8%	26,1%
2707 «Масла ...»	420	1 209	3 182	4 458	1 706	2 195
в т.ч. в ЕС-27	347	613	1 698	2 384	860	1 180
	82,6%	50,7%	53,4%	53,5%	50,4%	53,8%
3105 «Удобрения минеральные ...»	2 608	2 748	3 403	3 165	2 742	2 933
в т.ч. в ЕС-27	716	793	1 178	1 162	989	952
	27,5%	28,9%	34,6%	36,7%	36,1%	32,5%
7502 «Никель ...»	1 702	1 383	1 733	1 840	1 862	1 704
в т.ч. в ЕС-27	918	414	599	1 320	1 200	890
	53,9%	29,9%	34,6%	71,7%	64,4%	52,2%

Источник: Федеральная таможенная служба.

⁵⁷ Далее по тексту используются долл. США.

Рисунок 4.1 Структура российского сырьевого экспорта



Источник: Федеральная таможенная служба.

ЕС определил перечень из экспортных товарных позиций, охваченных СВМ (табл. 4.2). В него вошли 5 групп, охватывающих 35 субпозиций ТН ВЭД из 4 знаков, 1 субпозицию из 6 знаков и 8 субпозиций из 8 знаков. **Объем экспорта по СВМ-товарам в среднем в 2016-2020 гг. составлял 7,9 млрд долл., или примерно 5% суммарного экспорта в ЕС и 2% совокупного товарного экспорта России** (табл. 4.3). Таким образом, только 2,1% российского товарного экспорта попадают под предполагаемое к введению в ЕС трансграничное углеродное регулирование.

Таблица 4.2 Перечень товарных позиций экспорта, охваченных СВМ

ТН ВЭД	ТОВАРНЫЕ ПОЗИЦИИ, ОХВАТЫВАЕМЫЕ СВМ
	Цемент
2523 10 00	Клинкеры цементные
2523 21 00	Цемент белый, искусственно окрашенный или неокрашенный
2523 29 00	Прочий портландцемент
2523 90 00	Цементы гидравлические прочие
	Электроэнергия
2716 00 00	Электроэнергия
	Удобрения
2808 00 00	Азотная кислота; сульфазотные кислоты
2814	Аммиак, безводный или в водном растворе
2834 21 00	Нитраты калия
3102	Удобрения минеральные или химические, азотные
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
	Черные металлы
7201	Передельный и зеркальный чугуны в чушках, болванках или других первичных формах
7203	Продукты прямого восстановления железной руды и прочее губчатое железо в кусках, окатышах или аналогичных формах; железо с минимальным содержанием основного элемента 99,94 мас. % в кусках, окатышах или аналогичных формах

ТН ВЭД	ТОВАРНЫЕ ПОЗИЦИИ, ОХВАТЫВАЕМЫЕ СВАМ
7205	Гранулы и порошки из передельного и зеркального чугуна, черных металлов
7206	Железо и нелегированная сталь в слитках или прочих первичных формах (кроме железа товарной позиции 7203)
7207	Полуфабрикаты из железа или нелегированной стали
7208	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, горячекатаный, неплакированный, без гальванического и другого покрытия
7209	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, холоднокатаный (обжатый в холодном состоянии), неплакированный, без гальванического и другого покрытия
7210	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, плакированный, с гальваническим или другим покрытием
7211	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной менее 600 мм, неплакированный, без гальванического или другого покрытия
7212	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной менее 600 мм, плакированный, с гальваническим или другим покрытием
7213	Прутки горячекатаные в свободно смотанных бухтах из железа или нелегированной стали
7214	Прутки из железа или нелегированной стали, без дальнейшей обработки, кромековки, горячей прокатки, горячего волочения или горячего экструдирования, включая прутки, скрученные после прокатки, прочие
7215	Прутки прочие из железа или нелегированной стали
7216	Уголки, фасонные и специальные профили из железа и нелегированной стали
7217	Проволока из железа или нелегированной стали
7301	Конструкции шпунтовые из черных металлов, сверленные или насверлённые, перфорированные или неперфорированные, монолитные или изготовленные из сборных элементов; уголки, фасонные и специальные профили сварные, из черных металлов
7302	Изделия из черных металлов, используемые для железнодорожных или трамвайных путей: рельсы, контррельсы и зубчатые рельсы, переводные рельсы, крестовины глухого пересечения, переводные штанги и прочие поперечные соединения, шпалы, стыковые накладки и подкладки, клинья, опорные плиты, крюковые рельсовые болты, подушки и растяжки, станины, поперечины и прочие детали, предназначенные для соединения или крепления рельсов
7303 00	Трубы, трубки и профили полые, из чугунного литья
7304	Трубы, трубки и профили полые, бесшовные, из черных металлов (кроме чугунного литья)
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
7306	Трубы, трубки и профили полые прочие (например, с открытым швом или сварные, клепаные или соединенные аналогичным способом), из черных металлов
7307	Фитинги для труб или трубок (например, соединения, колена, сгоны), из черных металлов
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 для дверей, жалюзи, балюстрады, опоры и колонны); листы, прутки, уголки, фасонные профили, трубы и аналогичные изделия, из черных металлов, предназначенные для использования в металлоконструкциях
7309	Резервуары, цистерны, баки и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа) вместимостью более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией, или без них, но без механического или теплотехнического оборудования
7310	Цистерны, бочки, барабаны, канистры, ящики и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа) вместимостью не более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией, или без них, но без механического или теплотехнического оборудования
7311	Емкости для сжатого или сжиженного газа, из черных металлов

ТН ВЭД	ТОВАРНЫЕ ПОЗИЦИИ, ОХВАТЫВАЕМЫЕ СВАМ
	Алюминий
7601	Алюминий необработанный
7603	Порошки и чешуйки алюминиевые
7604	Прутки и профили алюминиевые
7605	Проволока алюминиевая
7606	Плиты, листы, полосы или ленты алюминиевые толщиной более 0,2 мм
7607	Фольга алюминиевая (без основы или на основе из бумаги, картона, пластмассы или аналогичных материалов) толщиной (не считая основы) не более 0,2 мм
7608	Трубы и трубки алюминиевые
7609 00 00	Фитинги для труб или трубок алюминиевые (например, муфты, колена, фланцы)

Источник: ANNEX 1. EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD)

В структуре российского экспорта СВАМ-товаров в ЕС доминируют продукты черной металлургии, алюминий, удобрения, аммиак и электроэнергия (табл. 4.3 и рис. 4.2). По семи товарным позициям СВАМ объемы экспорта в ЕС либо невелики (менее 10 млн долл.), либо такие товары вовсе не экспортировались в ЕС.⁵⁸ **По основным СВАМ-товарам значимость рынка ЕС для российских экспортеров велика: от 20 до 70% (рис. 4.2).**

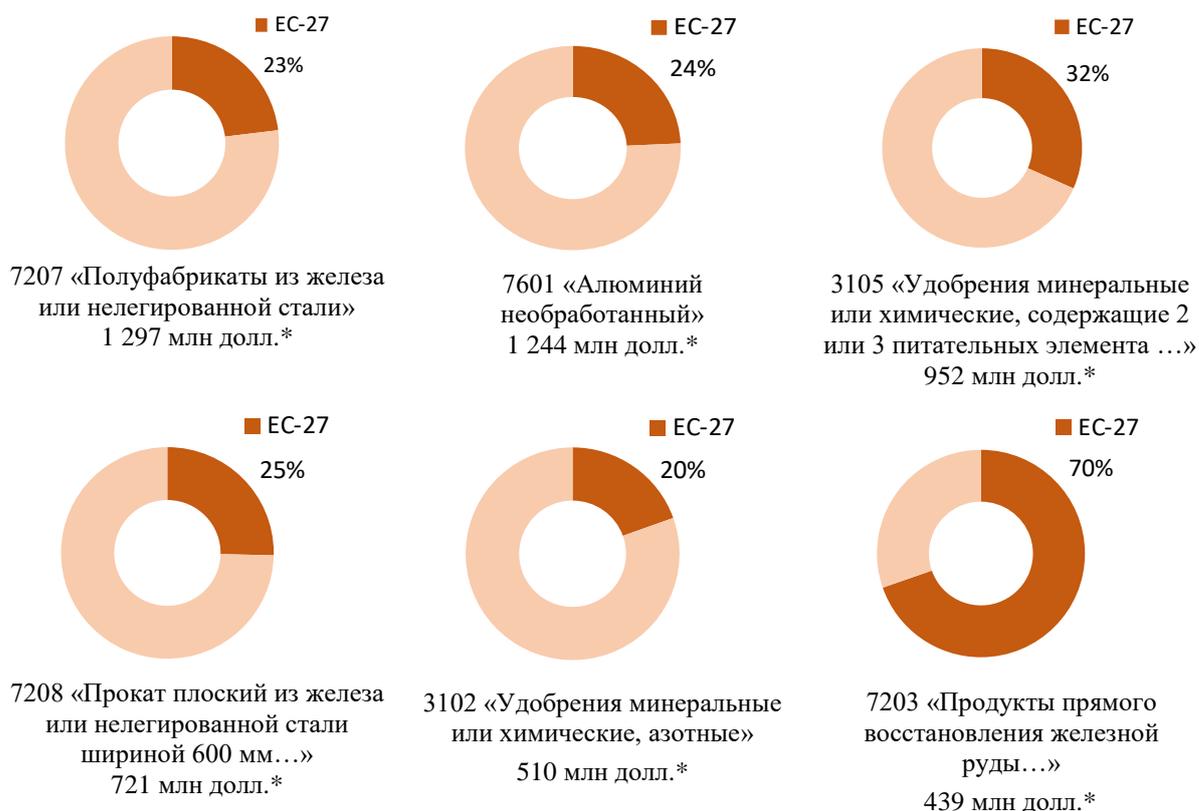
Таблица 4.3 Экспорт основных СВАМ-товаров из России в ЕС (млн долл.)

Показатели	2016	2017	2018	2019	2020	Средняя 2016-2020
Экспорт СВАМ-товаров в ЕС-27	5 972	7 322	9 844	9 363	7 122	7 925
<i>доля экспорта СВАМ-товаров в ЕС-27 в суммарном экспорте товаров из России</i>	<i>2,1%</i>	<i>2,0%</i>	<i>2,2%</i>	<i>2,2%</i>	<i>2,1%</i>	<i>2,1%</i>
7207 «Полуфабрикаты из железа ...»	1 058	1 443	1 800	1 368	815	1 297
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>17,7%</i>	<i>19,7%</i>	<i>18,3%</i>	<i>14,6%</i>	<i>11,4%</i>	<i>16,4%</i>
7601 «Алюминий необработанный»	840	922	1 334	1 656	1 468	1 244
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>14,1%</i>	<i>12,6%</i>	<i>13,5%</i>	<i>17,7%</i>	<i>20,6%</i>	<i>15,7%</i>
3105 «Удобрения минеральные или химические, содержащие два или три питательных элемента ...»	716	793	1 142	1 122	989	952
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>12,0%</i>	<i>10,8%</i>	<i>11,6%</i>	<i>12,0%</i>	<i>13,9%</i>	<i>12,0%</i>
7208 «Прокат плоский из железа ...»	706	429	1 000	749	690	721
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>11,8%</i>	<i>5,9%</i>	<i>10,2%</i>	<i>8,0%</i>	<i>9,7%</i>	<i>9,1%</i>
3102 «Удобрения минеральные ...»	362	416	589	622	559	510
<i>доля в экспорте ЕС-27</i>	<i>6,1%</i>	<i>5,7%</i>	<i>6,0%</i>	<i>6,6%</i>	<i>7,8%</i>	<i>6,4%</i>
7203 «Продукты прямого восстановления железной руды ...»	175	299	782	554	383	439
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>2,9%</i>	<i>4,1%</i>	<i>7,9%</i>	<i>5,9%</i>	<i>5,4%</i>	<i>5,5%</i>
2716 «Электроэнергия»	274	286	566	633	218	395
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>4,6%</i>	<i>3,9%</i>	<i>5,8%</i>	<i>6,8%</i>	<i>3,1%</i>	<i>5,0%</i>
2814 «Аммиак, безводный...»	270	274	393	496	336	354
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>4,5%</i>	<i>3,7%</i>	<i>4,0%</i>	<i>5,3%</i>	<i>4,7%</i>	<i>4,5%</i>
7201 «Передельный и зеркальный чугуны»	340	277	453	351	249	334
<i>доля экспорта в ЕС</i>	<i>5,7%</i>	<i>3,8%</i>	<i>4,6%</i>	<i>3,8%</i>	<i>3,5%</i>	<i>4,2%</i>

Источник: Федеральная таможенная служба и расчёты ООО «ЦЭНЭФ-XXI».

⁵⁸ Например, товарные позиции 7206 «Железо и легированная сталь в слитках или прочих первичных формах (кроме железа товарной позиции 7203)» или 7609 «Фитинги для труб и трубок алюминиевых (например, муфты, колена, фланцы)».

Рисунок 4.2 Доля объемов российского экспорта основных СВАМ-товаров в ЕС от суммарного экспорта этих товаров



* Среднегодовое значение за 2016-2020 гг.

Источник: ООО «ЦЭНЭФ-ХХI» по данным Федеральной таможенной службы.

4.2 Динамика цен и объемов экспорта СВАМ-товаров в натуральном выражении

Динамика физических объёмов российского экспорта основных СВАМ-товаров в ЕС подвержена значительным циклическим колебаниям, и только для отдельных товарных групп (алюминий и аммиак) наблюдался тренд к росту объемов экспорта в 2016-2020 гг.⁵⁹ По товарной позиции 7205 «Гранулы и порошки из переделного и зеркального чугуна, чёрных металлов» отмечен рост в 3 раза, а по позиции 7210 «Прокат плоский из железа или неагломерированной стали шириной 600 мм и более, плакированный, с гальваническим или другим покрытием» – в 10 раз. По отдельным СВАМ-товарам произошло значительное сокращение объемов экспорта⁶⁰ не только вследствие коронавирусного кризиса, но и в виде устойчивой тенденции.

⁵⁹ См. Приложения 1 и 2.

⁶⁰ 2523 «Портландцемент, цемент глиноземистый, цемент шлаковый, цемент суперсульфатный и аналогичные гидравлические цементы, неокрашенные или окрашенные, готовые или в форме клинкеров» – на 30%; 2716 «Электроэнергия» – на 37%; 7201 «Переделный и зеркальный чугун в чушках, болванках или прочих первичных формах» – на 49%; 7203 «Продукты прямого восстановления железной руды и прочее губчатое железо в кусках, окатышах или аналогичных формах; железо с минимальным содержанием основного элемента 99,94 мас. % в кусках, окатышах или аналогичных формах» – на 50%; 7204 «Отходы и лом чёрных металлов; слитки чёрных металлов для переплавки (шихтовые слитки)» – на 51%; 7207 «Полуфабрикаты из железа или нелегированной стали» – на 40%; 7209 «Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм и более, холоднокатаный (обжаты в холодном состоянии), неплакированный, без гальванического или другого покрытия» – на 98%; 7211 «Прокат плоский из железа или нелегированной стали

Экспортные цены на СВАМ-товары крайне волатильны. В 2016-2020 гг. под воздействием разных факторов по основным СВАМ-товарам зафиксированные максимальные значения цен на 28-167% превышали минимальные (рис. 4.3). Разница между верхними и нижними значениями цен по многим СВАМ-товарам эквивалента введению цены на углерод на них в диапазоне 20-65 долл./т CO₂.

Рисунок 4.3 Динамика объемов российского экспорта СВАМ-товаров в ЕС и экспортных цен на них



Источник: ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ» по данным Федеральной таможенной службы.

шириной менее 600 мм, неплакированный без гальванического или другого покрытия» – на 64%; 7215 «Прутки прочие из железа или нелегированной стали» – на 48%.

Вводимые с 1 августа 2021 г. российским правительством пошлины на экспорт стали и алюминия из России эквивалентны нынешней цене на углерод в ЕСТ и многократно выше эффективной цены на углерод в ЕСТ (с учетом бесплатного выделения квот). С 1 августа 2021 г. российское правительство вводит заградительные пошлины на экспорт металлов из России для ограничения их экспорта и роста поставок на внутренний рынок в целях снижения цен на нем. Пошлины составляют: на прокат черных металлов – 115-133 долл./т, нержавеющую сталь – 150 долл./т, на алюминий – 254 долл./т. С учетом удельной углеродоемкости (по охвату 1, 2 и 3) проката черных металлов и алюминия эти значения эквивалентны введению цены на углерод порядка 50 долл./т CO₂ для черных металлов и 46-57 долл./т CO₂ для алюминия. Если бы вместо такой экспортной пошлины вводилась цена на углерод и ставилось условие инвестирования «windfall» доходов в низкоуглеродную модернизацию СВАМ-секторов, то платежи по СВАМ могли бы быть зачтены, и импортёрам российской экспортной продукции не пришлось бы приобретать СВАМ-сертификаты. В нынешней же конфигурации сначала российские экспортеры платят экспортную пошлину в России, а затем импортеры этой продукции в ЕС покупают сертификаты СВАМ, и российская продукция на внешних рынках дополнительно дорожает.

4.3 Динамика затрат российских компаний на производство основных сырьевых товаров

Важным параметром схемы СВАМ является возможность переноса дополнительных платежей по СВАМ на потребителей товаров. Она зависит от уровня конкуренции на сырьевых рынках и от возможности отдельных поставщиков снижать цены относительно конкурентов. Последняя зависит от доли прибыли в цене, которая для многих сырьевых товаров сравнительно невелика (табл. 4.4). Для экспортируемых товаров она может быть несколько выше, но тем не менее введение высоких цен на углерод на СВАМ-товары может превышать резерв гибкости, обеспечиваемый нынешними уровнями рентабельности. Поэтому на сырьевых рынках параметр переноса удорожания стоимости сырьевых товаров на конечных потребителей (*cost pass through*) должен быть близок к единице. **Российские поставщики не имеют заметного запаса рентабельности для выдавливания конкурентов с рынка ЕС за счет отказа от части прибыли. Такая возможность есть только для отдельных видов проката и минеральных удобрений.**

Таблица 4.4 Затраты на производство и продажу произведённой продукции (копеек на рубль) и рентабельность по видам экономической деятельности

ВЭД	2017	2018	2019	Средняя 2017-2019
Добыча угля	74,8	74,0	87,1	78,6
валовая рентабельность, %	+25,2	+26,0	+12,9	+21,4
Добыча сырой нефти	78,7	71,0	73,2	74,3
валовая рентабельность, %	+21,3	+29,0	+26,8	+25,7
Добыча газового конденсата	56,5	46,7	52,5	51,9
валовая рентабельность, %	+43,5	+53,3	+47,5	+48,1
Добыча природного газа	90,9	88,2	91,0	90,0
валовая рентабельность, %	+9,1	+11,8	+9,0	+10,0
Производство меди	89,9	88,5	93,1	90,5
валовая рентабельность, %	+10,1	+11,5	+6,9	+9,5
ТОВАРЫ, ОХВАТЫВАЕМЫЕ СВАМ				
Производство цемента	90,1	86,8	86,5	87,8
валовая рентабельность, %	+9,9	+13,2	+13,5	+12,2
Производство, передача и распределение электроэнергии	88,2	89,0	88,5	88,6
валовая рентабельность, %	+11,8	+11,0	+11,5	+11,4

ВЭД	2017	2018	2019	Средняя 2017-2019
Производство удобрений и азотных соединений	76,2	70,6	74,4	73,7
<i>валовая рентабельность, %</i>	+23,8	+29,4	+25,6	+26,3
Производство основных продуктов из железа и стали	91,0	80,9	92,9	88,3
<i>валовая рентабельность, %</i>	+9,0	+19,1	+7,1	+11,7
Производство чугуна	-	93,5	98,4	96,0
<i>валовая рентабельность, %</i>	-	+6,5	+1,6	+4,0
Производство гранул и порошков из чугуна или стали	-	86,6	87,2	86,9
<i>валовая рентабельность, %</i>	-	+13,4	+12,8	+13,1
Производство стали в слитках	94,9	89,4	94,1	92,8
<i>валовая рентабельность, %</i>	+5,1	+10,6	+5,9	+7,2
Производство листового горячекатаного стального проката	80,6	76,7	81,1	79,5
<i>валовая рентабельность, %</i>	+19,4	+23,3	+18,9	+20,5
Производство листового холоднокатаного стального проката	81,3	76,5	85,4	81,1
<i>валовая рентабельность, %</i>	+18,7	+23,5	+14,6	+18,9
Производство листового холоднокатаного стального проката, лакированного, с гальваническим или иным покрытием	94,1	87,3	91,5	91,0
<i>валовая рентабельность, %</i>	+5,9	+12,7	+8,5	+9,0
Производство сортового горячекатаного проката и катанки	89,6	87,4	97,4	91,5
<i>валовая рентабельность, %</i>	+10,4	+12,6	+2,6	+8,5
Производство незамкнутых стальных профилей горячей обработки, листового проката в пакетах и стального рельсового профиля для железных дорог и трамвайных путей	126,0	116,3	122,4	121,6
<i>валовая рентабельность, %</i>	-26,0	-16,3	-22,4	-21,6
Производство прочего проката из черных металлов, не включенного в другие группировки	80,6	73,8	78,3	77,6
<i>валовая рентабельность, %</i>	+19,4	+26,2	+21,7	+22,4
Производство стальных труб, полых профилей и фитингов	90,0	90,4	89,9	90,1
<i>валовая рентабельность, %</i>	+10,0	+9,6	+10,1	+9,9
Производство бесшовных труб и пустотелых профилей	93,0	93,0	90,4	92,1
<i>валовая рентабельность, %</i>	+7,0	+7,0	+9,6	+7,9
Производство сварных труб	88,3	88,8	89,0	88,7
<i>валовая рентабельность, %</i>	+11,7	+11,2	+11,0	+11,3
Производство стальных фитингов для труб, кроме литых	87,7	88,7	96,7	91,0
<i>валовая рентабельность, %</i>	+12,3	+11,3	+3,3	+9,0
Производство прочих стальных изделий первичной обработкой	95,4	96,4	95,7	95,8
<i>валовая рентабельность, %</i>	+4,6	+3,6	+4,3	+4,2
Производство стальных прутков и сплошных профилей методом холодного волочения	-	106,4	95,7	101,1
<i>валовая рентабельность, %</i>	-	-6,4	+4,3	-1,1
Производство холоднотянутого штрипса	96,5	100,8	101,5	99,6
<i>валовая рентабельность, %</i>	+3,5	-0,8	-1,5	+0,4
Производство профилей с помощью холодной штамповки или гибки	98,1	96,1	96,5	96,9
<i>валовая рентабельность, %</i>	+1,9	+3,9	+3,5	+3,1
Производство проволоки методом холодного волочения	92,9	95,9	94,1	94,3
<i>валовая рентабельность, %</i>	+7,1	+4,1	+5,9	+5,7
Производство алюминия	94,2	94,3	97,5	95,3
<i>валовая рентабельность, %</i>	+5,8	+5,7	+2,5	+4,7

Источники: Росстат и расчеты ООО «ЦЭНЭФ-ХХИ».

Дополнительные сведения о затратах в металлургическом секторе содержатся в бюллетене «Черная металлургия», в котором приводятся оценки структуры затрат в 2020 г. в разрезе трубных заводов, горнообогатительных и металлургических комбинатов. В структуре затрат металлургических комбинатов и трубных заводов на сырьё и материалы приходится 2/3 затрат. В среднем рентабельность составила 18,7%. Рентабельность производства труб заметно ниже: в среднем 9,7% (табл. 4.6). **Некоторый маневр за счет снижения рентабельности в черной металлургии возможен, но его масштабы ограничены.**

Таблица 4.5 Экономические показатели металлургических комбинатов за 2019-2020 гг.

Комбинаты	Затраты на 1 рубль продукции, коп.		Рентабельность продукции, %	
	2020	2019	2020	2019
ЗСМК	89,8	98,1	11,3	1,9
ММК	81,6	80,9	22,6	23,7
НТМК	71,5	75,9	39,8	31,8
НЛМК	86,4	85,6	15,7	16,8
ОЭМК	87,6	91,7	14,1	9,0
«Уральская сталь»	98,1	110,2	1,9	-9,2
ЧелМК	92,8	97,6	7,8	2,5
ЧерМК	81,5	86,2	22,6	16,0
ИТОГО	84,2	87,0	18,7	14,8

Источник: Бюллетень «Черная металлургия», Том 77, № 4, 2021, стр. 377.

Таблица 4.6 Экономические показатели трубных заводов за 2019-2020 гг.

Комбинаты	Затраты на 1 рубль продукции, коп.		Рентабельность продукции, %	
	2020	2019	2020	2019
ВТЗ	93,2	91,8	7,2	8,9
ПНТЗ	75,3	78,6	32,8	27,2
СТЗ	94,1	91,7	6,2	9,1
СинТЗ	91,3	88,9	9,6	12,5
ТагМЗ	100,6	99,4	-0,6	0,6
ЧТПЗ	96,8	95,3	3,4	4,9
ИТОГО	91,13	90,85	9,7	10,1

Примечание: за исключением ЧТПЗ приведены значения показателей за 9 месяцев 2020 г.

Источник: Бюллетень «Черная металлургия», Том 77, № 4, 2021, стр. 377.

4.4 Таможенное регулирование в ЕС

Таможенные процедуры среди прочего предполагают уплату таможенных пошлин, которые могут налагаться как на импортируемые, так и на экспортируемые товары. Большинство таможенных пошлин выражены в виде процента от коммерческой стоимости товара, включая закупочную стоимость и стоимость доставки до пункта ввоза товара на таможенную территорию (адвалорные таможенные пошлины). Перечень действующих экспортных и таможенных пошлин на товары, планируемые к охвату в рамках трансграничного углеродного регулирования, приведён в Приложении 3.

Европейский Союз не только применяет адвалорные таможенные пошлины, но и дополнительно устанавливает антидемпинговые, которые действуют как в целом для страны-экспортёра, так и в отношении отдельных предприятий, экспортирующих продукцию с её территории (например, для Магнитогорского металлургического комбината). В свою очередь, антидемпинговые таможенные пошлины могут быть как адвалорными, так и специфическими (устанавливаемыми за единицу продукции).

В настоящее время действуют таможенные пошлины, установленные ЕС в отношении следующих экспортных СВМ-товаров из России:

- ко всем видам цемента применяется пошлина в размере 1,7%;
- к позициям из группы «удобрения» применяются ставки 3,2-6,5%;
- в отношении чугуна действуют ставки до 2,2%;
- по позициям 7211 и 7227 группы «чёрные металлы» установлены антидемпинговые пошлины для отдельных российских предприятий;
- по позициям группы 73 «изделия из чёрных металлов» (кроме 7301, 7305 и 7308) действуют ставки в размере до 3,7%;
- по позициям 7304 и 7306 установлены антидемпинговые пошлины для отдельных российских предприятий;
- к необработанному алюминию применяются ставки 3% и 6%; в отношении остальных «алюминиевых» позиций действуют ставки 5-10% (за исключением некоторых субпозиций).

Пошлины не установлены на электроэнергию и большинство позиций группы 72, а также на позиции 7301, 7305, 7308 (различные виды проката и полуфабрикатов изделий из черных металлов, исключая позиции 7201, 7211 и 7227).

5 ПРОГНОЗЫ РАЗВИТИЯ РЫНКОВ ЕС ДЛЯ ТОВАРОВ, ОХВАЧЕННЫХ СВМ

5.1 Концепция динамики спроса на материалы в зависимости от уровня экономического развития

Динамика потребления материалов тесно связана со стадиями экономического роста.⁶¹ Во многих исследованиях прямо связывают потребление ресурсов с динамикой ВВП или других макроэкономических показателей. На самом деле, эта связь опосредованна. Для обеспечения конечных услуг (жилищных, мобильности, здравоохранения, досуга и др.) и разных форм экономической деятельности для их производства нужна инфраструктура, создаваемая в течение продолжительных отрезков времени. Это значит, что не текущий поток материалов обеспечивает предоставление этих услуг, а их накопленный запас. Связь экономического роста и потребления материалов выстраивается по модели «услуги – запас материалов – поток материалов – окружающая среда», как показано на рис. 5.1.

Рисунок 5.1 Схема модели «услуги – запас – поток – окружающая среда»



Источник: Башмаков И.А. Выбросы парниковых газов от мировой черной металлургии: прошлое, настоящее и будущее // Бюллетень «Черная металлургия». Август 2021.

⁶¹ Krausmann F., D. Wiedenhofer, H. Haberl. Growing stocks of buildings, infrastructures and machinery as key challenge for compliance with climate targets. *Global Environmental Change*. 61 (2020) 102034 https://www.researchgate.net/publication/338986499_Growing_stocks_of_buildings_infrastructures_and_machinery_as_key_challenge_for_compliance_with_climate_targets_Supporting_Material; Haberl H., M. Schmid, W. Haas, D. Wiedenhofer, H. Rau, V. Winiwarter. Stocks, flows, services and practices: Nexus approaches to sustainable social metabolism. *Ecological Economics* 182 (2021) 106949 https://www.researchgate.net/publication/348565103_Stocks_flows_services_and_practices_Nexus_approaches_to_sustainable_social_metabolism; Virag D., D. Wiedenhofer, W. Haas, H. Haberl, G. Kalt, F. Krausmann. The stock-flow-service nexus of personal mobility in an urban context: Vienna, Austria. *Environmental Development*. March 2021. *Environmental Development*. DOI: [10.1016/j.envdev.2021.100628](https://doi.org/10.1016/j.envdev.2021.100628); Bleischwitz, R., V. Nechifor, M. Winning, B. Huang, and Y. Geng, 2018: Extrapolation or saturation – Revisiting growth patterns, development stages and decoupling. *Glob. Environ. Chang.*, 48, 86–96, <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2017.11.008>; Башмаков И.А. Выбросы парниковых газов от мировой черной металлургии: прошлое, настоящее и будущее // Бюллетень «Черная металлургия». Август 2021.

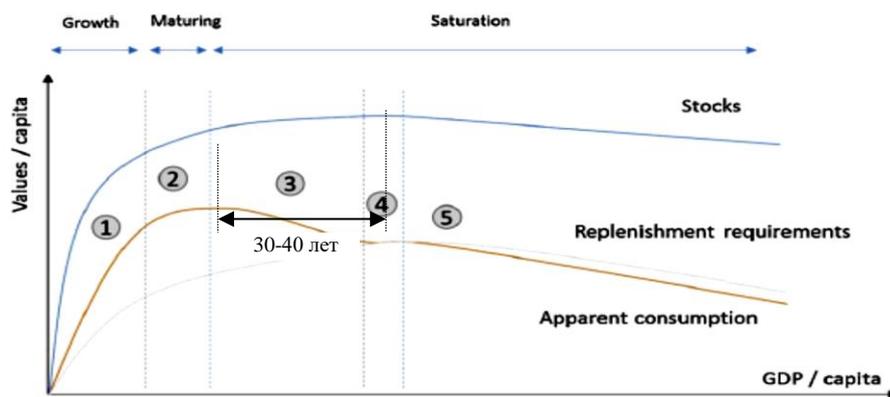
Запас – это материалы, воплощенные в накопленном физическом капитале – инфраструктуре, зданиях, оборудовании, транспортных средствах, предметах длительного пользования и т.п. С их помощью оказываются экономические, социальные и другие услуги. Для того чтобы использовать физический капитал, нужна энергия. Для того чтобы наращивать капитал и замещать его элементы, выбывающие из-за физического и морального износа, а также по причине природных катастроф, нужны материалы. Для их производства нужно извлекать, перерабатывать и транспортировать природные ресурсы, полуфабрикаты и конечную промышленную продукцию до производителя или до потребителя. Для всего этого также нужна энергия. Итогом этого метаболизма являются отходы и выбросы, в т.ч. выбросы парниковых газов. Вторичное использование отходов и энергии позволяет снизить потребность в извлечении сырья и топлива из природной среды и соответственно снизить отходы, выбросы вредных веществ и парниковых газов.

Соотношение между динамикой накопленного запаса какого-либо ресурса и его годовым потреблением не является тривиальным. Оно зависит от стадий экономического развития и имеет точки перелома. В форме стилизованных зависимостей это показано на рис. 5.2. На нем выделено 5 стадий. Если на первой стадии и накопленный запас ресурса, и его текущее потребление в расчете на душу населения динамично растут, то на пятой стадии оба показателя снижаются. Поэтому было бы ошибкой механически экстраполировать на будущее сложившиеся в прошлом тенденции в динамике потребления материалов.

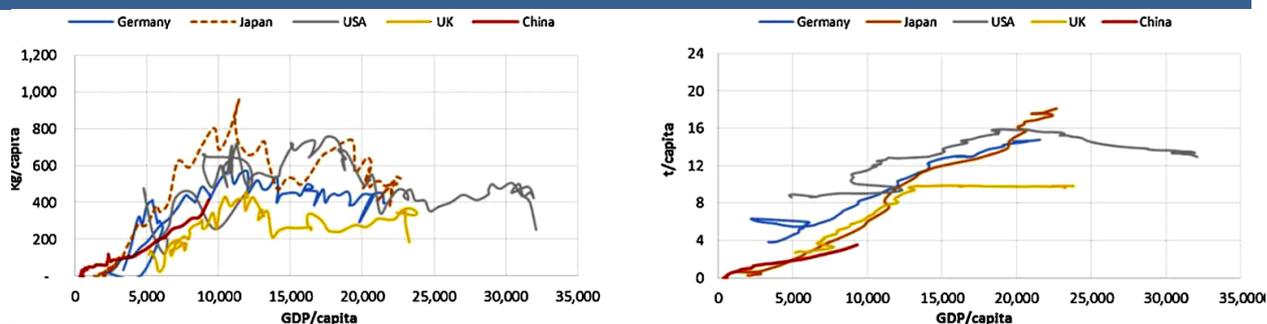
Переход от одной стадии развития к другой зависит от достигнутого уровня экономического развития. Эмпирические данные показывают, что когда ВВП на душу населения достигает 10-12 тыс. долл., потребление стали на душу населения стабилизируется на уровне 300-700 кг/чел., однако накопленный запас черных металлов еще продолжает расти. Он выходит на уровень насыщения (10-16 т/чел.) при уровне ВВП на душу населения в диапазоне 16-20 тыс. долл. (рис. 5.3). Выход запаса на душу населения на уровень насыщения запаздывает относительно выхода потребления на душу населения на 30-40 лет⁶² [4]. Выход на пик поддушевого потребления для разных материалов соответствует разным уровням дохода. Так, по алюминию только страны с очень высоким уровнем дохода (40-60 тыс. долл./чел.) вышли на этот уровень.

⁶² Bleischwitz, R., V. Nechifor, M. Winning, B. Huang, and Y. Geng, 2018: Extrapolation or saturation – Revisiting growth patterns, development stages and decoupling. *Glob. Environ. Chang.*, 48, 86–96, <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2017.11.008>;

Рисунок 5.2 *Стилизованные и эмпирические зависимости текущего потребления и использования накопленного запаса черных металлов от стадии экономического развития*



(а) стилизованная зависимость*

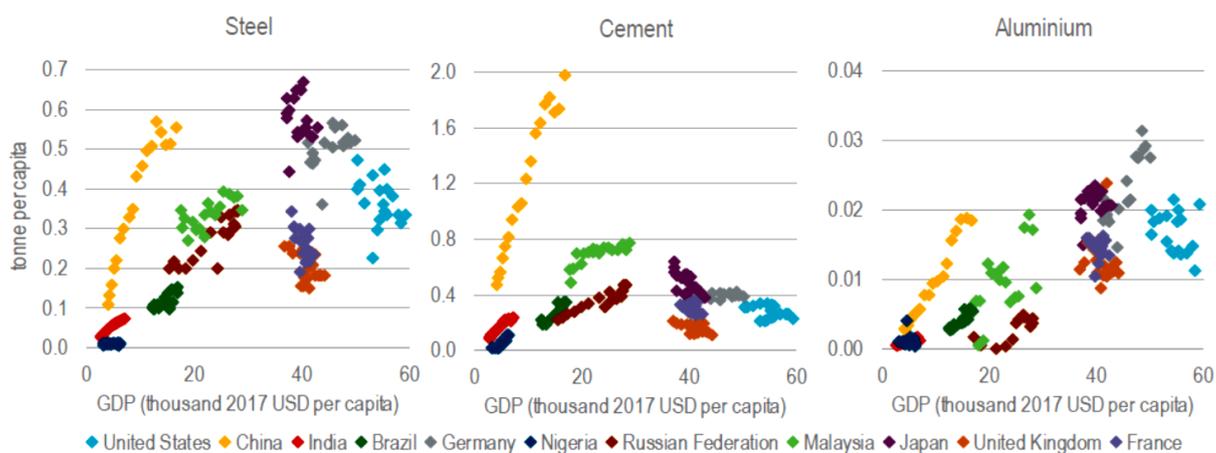


(б) эмпирические данные (слева – годовое потребление стали на душу населения, справа – объем запаса черных металлов на душу населения)

* Стадия «роста» ①: потребление на душу населения быстро растет, что приводит к быстрому накоплению запаса. Значительная доля ВВП направляется на создание инфраструктуры и на формирование основного капитала. Стадия «созревания» ②: душевое потребление стали стабилизируется на уровне выше, чем объем, требуемый только для замещения выбытия части запаса черных металлов по истечении срока службы, запас продолжает расти, но заметно медленнее, чем в стадии «роста». Стадия «насыщения» ③: потребление стали на душу населения перестает расти и может сокращаться за счет приближения к уровню потребности в замещении части запаса с истекшим сроком службы. Эта стадия сменяется моментом ④, когда запас стабилизируется за счет снижения потребления до уровня, равного замещению выбывающей части запаса. Затем наступает стадия декаплинга ⑤, когда одновременно могут снижаться как запас, так и потребление, которое ограничивается объемами, необходимыми для возмещения выбывшей части запаса.

Источник: Bleischwitz, R., V. Nechifor, M. Winning, B. Huang, and Y. Geng, 2018: Extrapolation or saturation – Revisiting growth patterns, development stages and decoupling. *Glob. Environ. Chang.*, 48, 86–96, <https://doi.org/10.1016/J.GLOENVCHA.2017.11.008>.

Рисунок 5.3 Зависимости потребления базовых материалов на душу населения от ВВП на душу населения для отдельных стран



Источник: IEA. 2019. Material efficiency in clean energy transitions. March 2019.

Необходимость использования показателя накопленного капитала для анализа ретроспективы и определения перспектив развития определяется эффектом «насыщения запаса» по мере стабилизации как численности населения, так и потребности в запасе материалов на душу населения.

В фазе насыщения чистый прирост запаса сводится к нулю, то есть потребность в валовом приросте запаса становится равной утилизации выбытия части запаса по мере исчерпания срока службы содержащих этот материал элементов физического капитала. Это приводит к стабилизации объемов производства материала и к полному разрыву связи между потребностью в нем и экономическим ростом.

Параметры вторичного использования ресурсов особенно велики для металлов. При возможности утилизации и переработки полученных отходов в металлургии растет доля выплавки с использованием лома и существенно снижается потребность в первичных ресурсах. Структура производства заметно меняется за счет роста доли вторичных процессов производства. Если для мировой экономики такой вариант развития – дело будущего, то для Великобритании это уже сегодняшний день. С начала 80-х годов XX века накопленный запас металлов в этой стране стабилизировался в абсолютном выражении, а валовый прирост накопленного запаса сравнялся с его физической убылью. Великобритания уже вступила в стадию ⑤, где произошел декаплинг: экономический рост продолжается, но больше не требует наращивания потребления черных металлов.⁶³ ЕС также уже находится в стадии ⑤, поэтому ожидать заметного роста потребления материалов в ЕС в перспективе не приходится, а решение задачи «утечки углерода» означает максимальную поддержку собственного производства в ЕС, и при условии ее решения ниши для экспорта базовых материалов в ЕС заметно расти не будут.

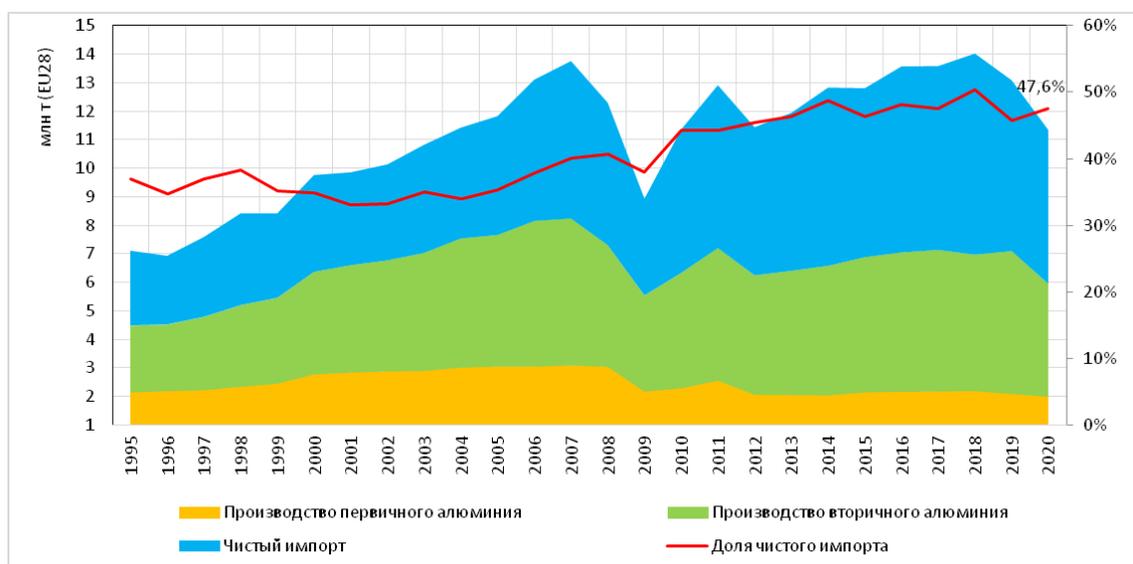
⁶³ Streeck, J., D. Wiedenhofer, F. Krausmann, H., Helmut (2020): Stock-flow relations in the socio-economic metabolism of the United Kingdom 1800-2017. Resources, Conservation & Recycling. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.104960>

5.2 Алюминий

Потребление алюминия в ЕС в 1995-2007 гг. практически удвоилось и вышло на пик в 2007 г. В 2018 г. после некоторого спада оно практически вернулось на этот пик, однако еще до пандемии оно упало в 2019 г., а в 2020 г. падение заметно ускорилось (рис. 5.4). В 1995-2007 гг. прирост потребления в основном покрывался за счет роста производства вторичного алюминия и импорта. Доля последнего росла и в 2018 г. превысила 50%.

До 2007 г. производство алюминия в ЕС росло, но после выхода на пик устойчиво снижается в основном за счет снижения производства первичного алюминия. В 2016-2019 гг. суммарное производство алюминия в ЕС-28 составляло 7-7,1 млн тонн, при этом производство первичного алюминия оставалось на уровне 2-2,1 млн тонн, что существенно ниже показателей 2000-2007 гг. В отношении алюминия Европа в целом (не только ЕС) находится на стадии ②. Накопленный запас алюминия продолжает расти, но медленно, и в 2019 г. он достиг 189 млн тонн против 139 млн тонн в 2010 г.⁶⁴ Большой объем накопленного запаса алюминия в ЕС определяет большие ресурсы алюминиевого лома – 8,9 млн тонн в год.⁶⁵ В 2020 г. экспорт лома из ЕС составил 1 млн тонн.

Рисунок 5.4 Производство и импорт алюминия в ЕС-28 в 1995-2020 гг.



Источник: Digital Activity Report 2018-2019, 2019-2020. European Aluminium.⁶⁶

Металлургические заводы ЕС-28 сталкиваются с высокими и растущими ценами на электроэнергию, что подвергает некоторых из них риску закрытия. В 2019 г. было закрыто два предприятия, а для оставшихся 15 плавильных заводов проблема конкурентоспособности стоит остро. Всего в ЕС-28 действует 15 предприятий, производящих алюминий, два из которых простаивали в 2019 г. Остальные 13 расположены в девяти странах: Франции, Германии, Греции, Нидерландах, Испании, Румынии, Словакии, Словении и Швеции. В странах, входящих в Европейскую ассоциацию свободной торговли (ЕАСТ) – Норвегии и Исландии – имеется еще 10 плавильных заводов и один – в Великобритании.

⁶⁴ [Public Access - International Aluminium Institute \(international-aluminium.org\)](https://www.international-aluminium.org/)

⁶⁵ The Vision 2050. EUROPEAN ALUMINIUM'S CONTRIBUTION TO THE EU'S MID-CENTURY LOW-CARBON ROADMAP. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium. EXECUTIVE SUMMARY. European Aluminium. March 2019.

⁶⁶ Данные, включенные в статистический отчет Международного института алюминия (ИАИ), получены из отчетов компаний-членов ИАИ и компаний, не являющихся членами. Они также включают оценки неучтенного производства, что дает цифру, максимально приближенную к общему годовому производству.

Ассоциация European Aluminium в работе Vision 2050 рассмотрела три возможных сценария развития рынка алюминия в Европе:

- *Базовый сценарий* – производство первичного алюминия составит 4,5 млн тонн, (25% от потребности) при условии политической поддержки на переходном этапе (2020-2030 гг.) в части компенсации косвенных затрат в системе ETS на дорожающую электроэнергию и финансирование из Инновационного фонда ЕС. Без этих мер производство первичного алюминия не достигнет прогнозируемого уровня;
- В сценарии *Decreasing production case* за счет производства первичного алюминия в ЕС будет удовлетворяться только 14% спроса, а 35% потребности будет покрыты за счет импорта из стран с более высоким средним «углеродным следом». Производство первичного алюминия в Европе упадет на 43% от уровня 2018 г. и сохранится только в Норвегии и Исландии на уровне 2,5 млн тонн. Импорт увеличится на 6,6 млн тонн, или на 74%, что приведет к увеличению выбросов ПГ в 2020-2050 гг. на 158–529 млн тСО_{2экв} по сравнению с базовым сценарием;
- в сценарии *Positive case* допускается, что косвенные издержки на дорожающую электроэнергию в рамках ETS будут полностью компенсированы к 2030 г., и производство первичного алюминия в Европе может вырасти на 30%, что ограничит импорт. В этом сценарии выбросы ПГ сократятся на 94-314 млн тСО_{2экв}.

По этим оценкам, до 2050 г. продолжится рост потребления алюминия в ЕС и ЕАСТ⁶⁷, который составит 29%, или в среднем 0,8% в год (рис. 5.5). В проекте нормативного акта по СВAM ЕС оценивает возможность роста производства алюминия на 17-20% к 2030 г.⁶⁸ Однако в основном он будет покрываться приростом производства вторичного алюминия, которое вырастет на 67%, и в намного меньшей степени – ростом использования первичного алюминия. В сценарии *Decreasing production case* на фоне роста импорта алюминия производство первичного алюминия в ЕС и ЕАСТ сокращается на 36%, а с учетом высоких конкурентных преимуществ Норвегии и Исландии в ЕС-27 оно практически сворачивается. В *Базовом сценарии* производство первичного алюминия замораживается до 2050 г., а в сценарии *Positive case* растет на 7%. Обратное соотношение в этих сценариях получается для импорта первичного алюминия: в сценарии *Decreasing production case* импорт растет на 44%, в базовом – на 13%, а в сценарии *Positive case* падает на 39%.

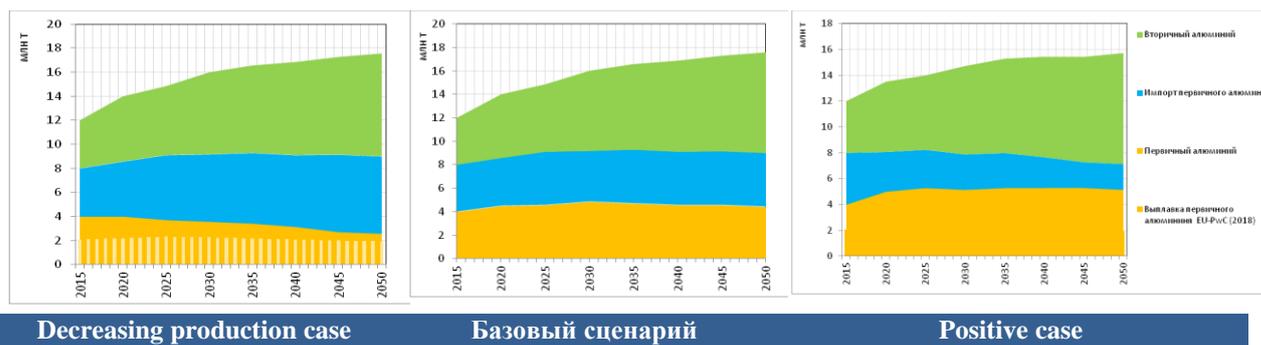
В 2019 г. Россия экспортировала в ЕС-27 1 млн тонн алюминиевой продукции, охваченной СВAM. В свете рассмотренного прогноза –

есть потенциал для сохранения или расширения российского экспорта алюминия в ЕС. Если с помощью СВAM ЕС удастся частично нейтрализовать сценарий Decreasing production case и пройти по Базовому сценарию, то можно рассматривать перспективы роста российского экспорта алюминия на рынок ЕС-27 на 10-20%.

⁶⁷ Отдельный прогноз по ЕС-27 не дается.

⁶⁸ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

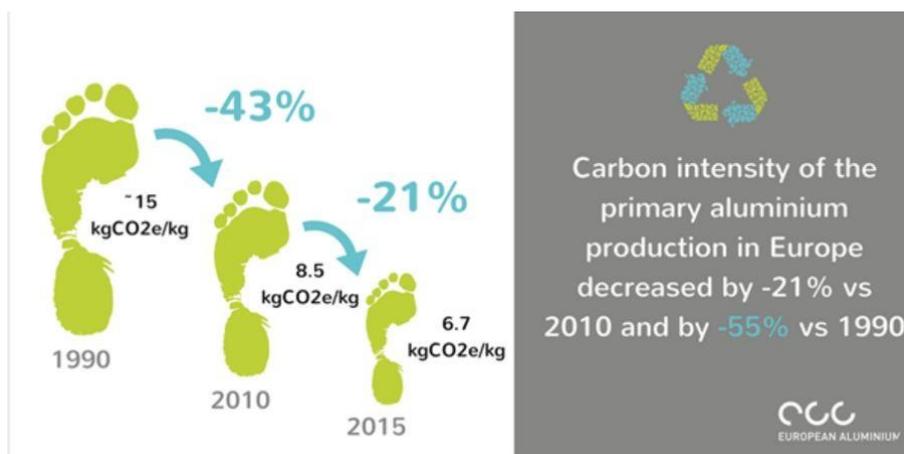
Рисунок 5.5 Прогнозы производства и импорт алюминия в ЕС и ЕАСТ до 2050 г.



Источник: The Vision 2050. EUROPEAN ALUMINIUM'S CONTRIBUTION TO THE EU'S MID-CENTURY LOW-CARBON ROADMAP. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium. EXECUTIVE SUMMARY. European Aluminium. March 2019.

Согласно данным ассоциации European Aluminium, размер «углеродного следа» алюминиевой промышленности с 1990 г. заметно сократился (рис. 5.6). Углеродоемкость производства первичного алюминия по охвату 1, 2 и 3 в Европе составляет примерно 6,7⁶⁹ кгСО_{2-экв.}/кг, что заметно ниже среднемирового показателя, но выше показателя для России.

Рисунок 5.6 Сокращение «углеродного следа» алюминиевой промышленности ЕС (с учетом импортного алюминия)



Источник: The Vision 2050. EUROPEAN ALUMINIUM'S CONTRIBUTION TO THE EU'S MID-CENTURY LOW-CARBON ROADMAP. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium. EXECUTIVE SUMMARY. European Aluminium. March 2019.

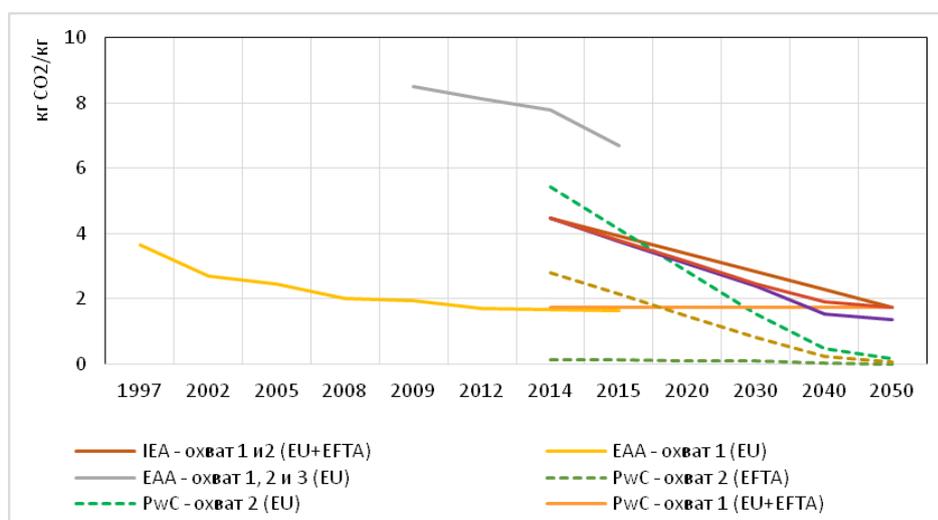
В «The Vision 2050», в прогнозах МЭА и др. показаны основные пути, по которым предполагается осуществлять декарбонизацию европейской алюминиевой промышленности и снижать удельные выбросы ПП⁷⁰ (рис. 5.7):

⁶⁹ The European aluminium industry continues to decrease its environmental footprint across the value chain. Environmental Profile Report 2018. European Aluminium.

⁷⁰ EA. 2019. Material efficiency in clean energy transitions. March 2019; The Vision 2050. EUROPEAN ALUMINIUM'S CONTRIBUTION TO THE EU'S MID-CENTURY LOW-CARBON ROADMAP. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium. EXECUTIVE SUMMARY. European Aluminium. March 2019; IEA. 2020a: Energy Technology Perspectives; World Aluminium. 2021. Aluminium Sector Greenhouse Gas Pathways to 2050. March 2021.

- повышение энергоэффективности и эффективности использования материалов за счет роста использования вторичного алюминия, сокращения производственных отходов и лома (в т.ч. использование 3Д принтеров), продление срока использования конечных продуктов, повышение их потребительских свойств при снижении удельного расхода алюминия позволяют заметно снизить удельные выбросы ПГ. Последние для вторичного алюминия в 13-20 раз ниже, чем для первичного.⁷¹ За счет этих мер можно снизить потребность в алюминии относительно базового сценария на 15-20%, а первичного алюминия – еще больше. На рис. 5.5 показано, что потребность ЕС в алюминии в основном будет покрываться за счет наращивания производства вторичного алюминия;
- переход на низкоуглеродные источники электрической энергии. Предполагается снижение косвенных выбросов при производстве первичного алюминия с нынешних 2,7 до 0,15 тСО₂экв/т. При этом алюминиевые заводы за счет изменения нагрузки смогут зарабатывать на услугах по балансированию электрических сетей, поскольку могут служить «виртуальным» аккумулятором электроэнергии;
- применение технологии инертных анодов, позволяющей заметно снизить прямые выбросы, а также других инноваций;
- применение технологий захвата, использования и захоронения углерода. Эти технологии должны использоваться для компенсации оставшихся прямых выбросов (рис. 5.7).

Рисунок 5.7 Динамика удельных выбросов ПГ при производстве алюминия до 2050 г. в ЕС 28 и ЕАСТ



Источники: The Vision 2050. EUROPEAN ALUMINIUM'S CONTRIBUTION TO THE EU'S MID-CENTURY LOW-CARBON ROADMAP. A vision for strategic, low carbon and competitive aluminium. EXECUTIVE SUMMARY. European Aluminium. March 2019; PwC data 2018. Graph developed by European Aluminium, based on primary smelting process

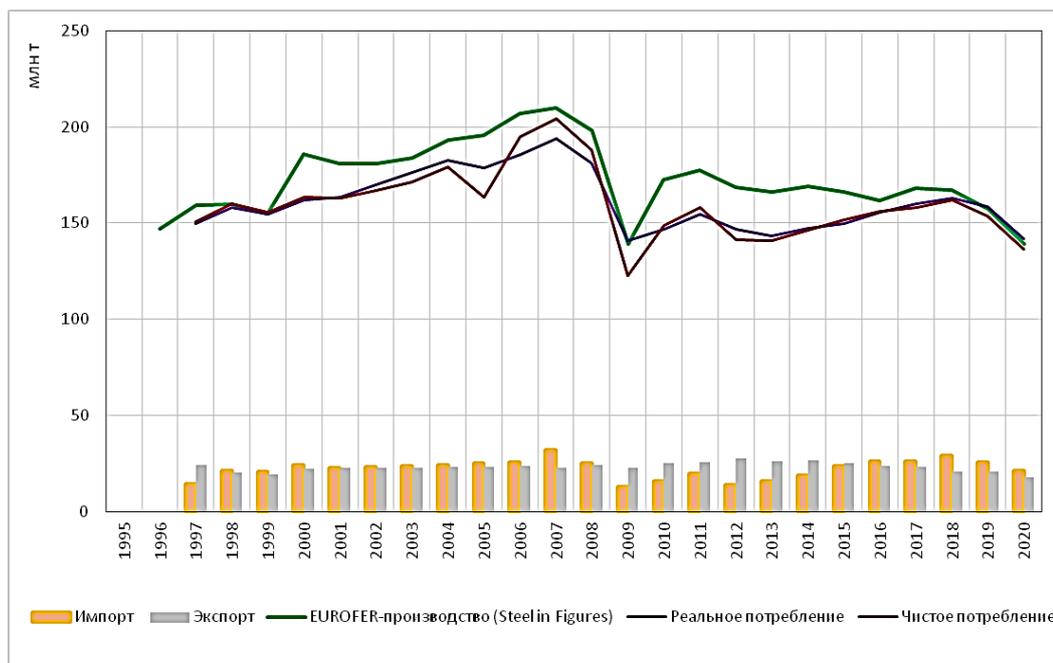
Если технологическая модернизация алюминиевой промышленности ЕС увенчается успехом, то это позволит при высоких ценах на углерод и при снижении цен на электроэнергию за счет удешевления ВИЭ укрепить ее конкурентные позиции.

⁷¹ EUROPEAN ALUMINIUM | A strategy for achieving aluminium's full potential for circular economy by 2030.

5.3 Черные металлы

В отличие от алюминия, потребление которого в ЕС продолжает расти, уровни дохода для насыщения запаса черных металлов и стабилизации их потребления (стадия «насыщения» ③) уже достигнуты.⁷² Производство стали в ЕСросло и в 2006-2007 гг. превысило 200 млн тонн, затем резко упало в 2008 г. и после этого уже не вернулось на прежний уровень. С 2011 г. оно медленно снижалось до 157 млн тонн в 2019 г. и вновь резко упало в 2020 г. до 139 млн тонн (рис. 5.8). Потребление стали в 2011-2020 гг. циклически колебалось в диапазоне 136-162 млн т вокруг среднего уровня, близкого к 150 млн тонн. После 2016 г. ЕС является чистым импортером стали, однако чистый импорт только в 2018 г. превысил 5 млн тонн. Поэтому динамика потребления стали довольно близка к динамике ее производства. По охваченным СВАМ продуктам в 2019 г. Россия экспортировала в ЕС-27 11,2 млн тонн продукции черной металлургии. Если за счет СВАМ удастся увеличить поставки произведенной в ЕС стали на внутренний рынок, то это достижение отчасти будет нейтрализовано потерей внешних рынков, поскольку после введения СВАМ сталь ЕС может подорожать, что потенциально приведет к сокращению экспорта. Таким образом, близкая динамика потребления и производства стали в ЕС сохранится и на перспективу.

Рисунок 5.8 Производство, потребление, импорт и экспорт стали. ЕС



Источник: European Steel Association. EUROFER. EuropeanSteel in Figures 2021

В прогнозах предполагается как возможный рост выплавки стали в ЕС к 2050 г. до 170-200 млн тонн, так и ее сокращение до 141 млн тонн (рис. 5.9). Это означает, в лучшем случае, возвращение к 2050 г. на пик производства, достигнутый в 2007 г. Умеренные оценки даны Material Economics⁷³ за счет учета повышения эффективности использования стали в силу снижения производственного лома и отходов металлообработки (12 млн тонн), снижения металлоемкости строительства при сохранении прочностных и прочих свойств строительных конструкций и продления срока их службы (17 млн тонн), снижения расхода

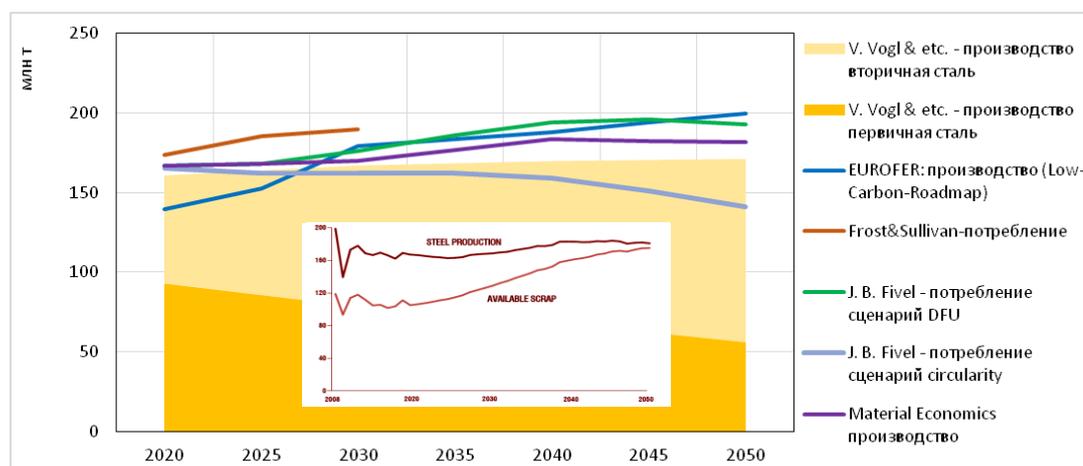
⁷² European Steel Association. EUROFER. EuropeanSteel in Figures 2021; Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

⁷³ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

черных металлов на производство транспортных средств, в т.ч. за счет замещения их пластиками и алюминием (19 млн тонн) и в прочих секторах, включая прямое – без переплавки – использование отдельных продуктов или металлических конструкций (6 млн тонн). Суммарная потребность в стали снижается на 54 млн тонн от базового уровня, или примерно на 25%. Такой же масштаб снижения потребления стали за счет снижения материалоемкости дается МЭА для всего мира.⁷⁴ Существенно возрастает доля вторичной стали: для мира в целом с нынешних 32% до 46% в 2050 г.⁷⁵, а для ЕС – с нынешних 41% до 60-68%⁷⁶ (рис. 5.9). Есть прогнозные оценки снижения спроса на сталь до 141 млн тонн к 2050 г. за счет реализации потенциала циркуляционной экономики.⁷⁷ В проекте нормативного акта по СВМ ЕС оценивает возможность роста производства стали в ЕС на 12-15% к 2030 г.⁷⁸ В 2020 г. ЕС экспортировал 23,5 млн тонн стального лома, что превышает импорт стали. Ресурсы лома к 2050 г. вплотную приблизятся к объемам выплавки стали (рис. 5.9).

Потребление и производство стали в ЕС до 2050 г. будут медленно расти или сохранятся на уровне 2019 г., что сохранит нишу для экспортеров примерно на нынешнем уровне с вариантами как небольшого роста, так и небольшого снижения.

Рисунок 5.9 Прогнозы производства и потребления стали в ЕС до 2050 г.



Источники: European Steel Association (EUROFER); Frost & Sullivan; JOHANNES BEDOIRE FIVEL. Achieving a decarbonised European steel industry in a circular economy. KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY SCHOOL OF ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT. 2019; Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emisisions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; Valentin Vogl, Max Åhman & Lars J. Nilsson (2021) The making of green steel in the EU: a policy evaluation for the early commercialization phase, *Climate Policy*, 21:1, 78-92, DOI: 10.1080/14693062.2020.1803040; COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Towards competitive and clean European steel. Accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery {COM(2021) 350 final} - {SWD(2021) 351 final} - {SWD(2021) 352 final}

⁷⁴ IEA. 2021. Iron and Steel. Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking.

⁷⁵ IEA. 2021. Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector.

⁷⁶ IEA. 2021. Iron and Steel. Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking; Valentin Vogl, Max Åhman & Lars J. Nilsson (2021) The making of green steel in the EU: a policy evaluation for the early commercialization phase, *Climate Policy*, 21:1, 78-92, DOI: 10.1080/14693062.2020.1803040.

⁷⁷ IEA. 2021. Iron and Steel. Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking; Fivel J.B. European steel industry in a circular economy. KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY SCHOOL OF ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT. STOCKHOLM, SWEDEN 2019.

⁷⁸ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

Переход европейской сталелитейной промышленности на низкоуглеродные траектории позволит сократить выбросы CO₂ на 95%.⁷⁹ Еще невозможно с уверенностью определить точную комбинацию технологий для решения этой задачи, но набор технологий уже существует и включает:⁸⁰

- уже упомянутые выше технологии повышения эффективности использования черных металлов и циркуляционной экономики с ростом использования амортизационного лома;
- повышение энергоэффективности;
- электрификацию технологических процессов, включая высокотемпературные, и использование электролизных процессов для железной руды;
- декарбонизацию используемой электрической энергии;
- изменения топливного баланса за счет вовлечения в него биомассы и водорода;
- использование водорода в качестве восстановителя вместо углерода при производстве ПВЖ, использование водородной плазмы (нагретый водород в газообразном состоянии);
- использование технологий захвата, использования и захоронения углерода. Эти технологии должны использоваться для компенсации оставшихся прямых выбросов.

При нынешних ценах потенциал снижения выбросов есть, но он ограничен (рис. 5.10). По имеющимся оценкам, использование новых технологий первоначально приведет к удорожанию стали на 10-50%⁸¹ (на 110-320 евро за тонну),⁸² но затем по мере наращивания масштабов их применения стоимостной разрыв с традиционными технологиями будет сокращаться. Цена на углерод, необходимая для обеспечения экономической привлекательности этих технологий, варьирует от 6 до 48 евро/тCO_{2экв}, при среднем уровне 17-24 евро/тCO_{2экв}.⁸³

⁷⁹ Low Carbon Roadmap. Pathways to a CO₂-Neutral European Steel Industry. EUROFER. November 2019.

⁸⁰ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; IEA. 2021. Iron and Steel. Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking; IEA. 2021. Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector; European Steel Association. EUROFER LOW CARBON ROADMAP. PATHWAYS TO A CO₂-NEUTRAL EUROPEAN STEEL INDUSTRY. FINAL November 2019; Valentin Vogl, Max Åhman & Lars J. Nilsson (2021) The making of green steel. in the EU: a policy evaluation for the early commercialization phase, *Climate Policy*, 21:1, 78-92, DOI: 10.1080/14693062.2020.1803040; Update of the Steel Roadmap for Low Carbon Europe 2050 - Part II: Economic Assessment. Final report, Navigant, 05/201; Update of the Steel Roadmap for Low Carbon Europe 2050 - Part I: Technical Assessment of Steelmaking Routes. Final report, Steel Institute VDEh, 04/2019; Berger R. The future of steelmaking – How the European steel industry can achieve carbon neutrality. Focus. May 2020.

⁸¹ IEA. 2021. Iron and Steel. Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking.

⁸² COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Towards competitive and clean European steel Accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery {COM(2021) 350 final} - {SWD(2021) 351 final} - {SWD(2021) 352 final}

⁸³ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

Рисунок 5.10 Удельная углеродоемкость разных технологий производства стали и сценарные оценки динамики углеродоемкости производства стали в ЕС



удельная углеродоемкость разных технологий производства стали

сценарные оценки динамики углеродоемкости производства стали в ЕС

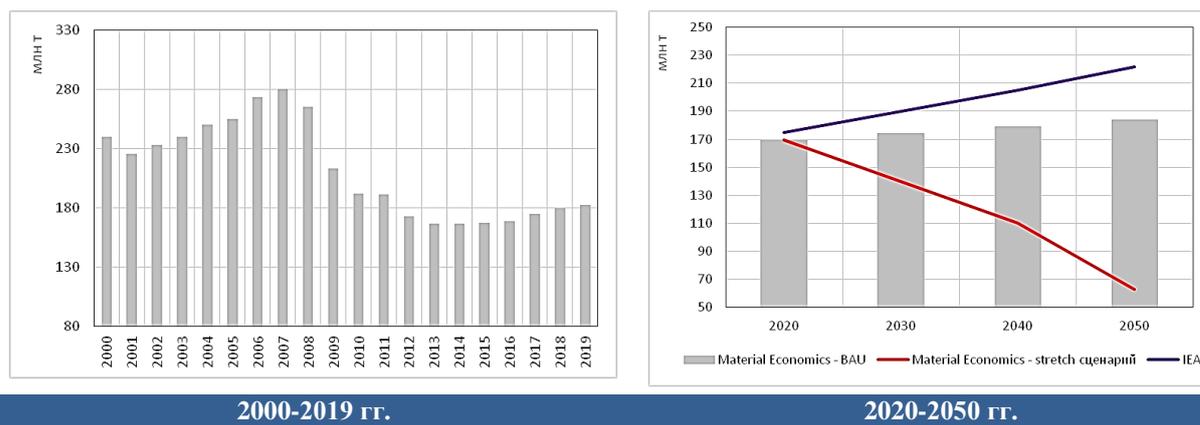
Источники: European Steel Association (EUROFER); Frost & Sullivan; JOHANNES BEDOIRE FIVEL. Achieving a decarbonised European steel industry in a circular economy. KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGYSCHOOL OF ARCHITECTURE AND THE BUILT ENVIRONMENT. 2019; Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emisisions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; Valentin Vogl, Max Åhman & Lars J. Nilsson (2021) The making of green steel in the EU: a policy evaluation for the early commercialization phase, *Climate Policy*, 21:1, 78-92, DOI: 10.1080/14693062.2020.1803040; CAT, 2020: Paris Agreement Compatible Sectoral Benchmark. https://climateactiontracker.org/documents/753/CAT_2020-07-10_ParisAgreementBenchmarks_FullReport.pdf.

5.4 Цемент

Производство цемента в ЕС в 2000-2007 гг. росло и вышло на пик на уровне 280 млн тонн. После этого производство цемента упало и в последние годы оставалось на уровне 169-182 млн тонн (рис. 5.11). По потреблению цемента многие страны ЕС уже вышли на стадии ③ и ④ (рис. 5.3), на которых потребление цемента на душу населения стабилизируется и падает, а поскольку численность населения в ЕС расти не будет, то и спрос на цемент значительно не вырастет. В Material Economics⁸⁴ указывается, что производство цемента может вырасти к 2050 г. до 184 млн тонн, а оно уже в 2019 г. равнялось 182 млн тонн. Повышение эффективности использования цемента за счет снижения интенсивности раствора (примерно с 12 кг/м³ до 8 кг/м³, а потенциально и до 4-5 кг/м³), пересмотра СНИПов в части повышения эффективности (снижения избыточности) использования цемента, оптимизации формы бетонных конструкций, утилизации и повторного использования элементов сносимых конструкций и зданий, а также снижения потерь цемента на стройках – все это позволяет заметно ограничить рост спроса на цемент.

⁸⁴ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emisisions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

Рисунок 5.11 Производство цемента и клинкера в ЕС



Источник: Eurostat, The European Cement Association (CEMBUREAU); Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

В перспективе заметного роста потребности ЕС в цементе не ожидается (рис. 5.12). В проекте нормативного акта по СВМ ЕС оценивает возможность роста производства цемента на 18-20% к 2030 г.⁸⁵ В 2019 г. Россия поставила в ЕС 49 тыс. тонн цементной продукции (0,03% от потребления в ЕС) на сумму 2,6 млн долл. Поэтому –

значительных потерь России от введения СВМ по цементу и клинкеру не ожидается.

В 2017 г. соотношение клинкера к цементу в Европе составляло 77%. Клинкер частично замещается другими материалами, что позволяет существенно снизить выбросы от кальцинации известки, которые равны 0,5-0,55 тСО₂/т клинкера (рис. 5.13). Некоторые технологии, которые позволяют заметно снизить выбросы, уже находятся в коммерческой эксплуатации, но существует проблема ограниченности природных ресурсов, которыми можно заменить известь (рис. 5.12).

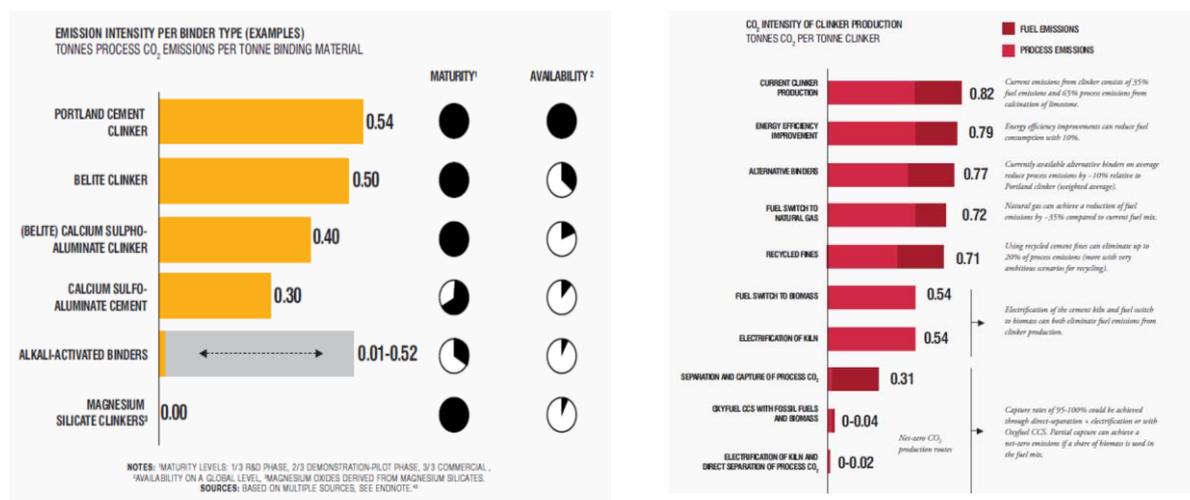
Это значит, что в среднем 23% клинкера было заменено альтернативными материалами, такими как гранулированный шлак сталеплавильных доменных печей и летучая зола угольных электростанций.

Проблема в том, что часть ресурсов, используемых для замены клинкера, - летучая зола от угольных электростанций (10% от общего количества заменителей), шлак сталелитейного сектора (33% от общего количества заменителей) – исчезнет или заметно сократится по мере реализации «Зеленой сделки». В ЕС 21% от общего объема заменителей составляют природные пуццоланы, известняк или обожженный горючий сланец, а также нетрадиционные заменители, такие как кальцинированная глина и кремнезем. Продолжаются исследования по изучению возможности использовать другие материалы. Разработаны новые виды цементов. Примерами этих типов цементов являются Aether, Alpenat и Ternaset, цемент на основе алюмината кальция и Futurecem (цемент из известнякового камня и кальцинированной глины). Эти цементы имеют на 20-30% меньший углеродный след, чем обычный портландцемент. В ЕС исследуются другие типы вяжущих веществ на нецементной основе, включая Celitement, представляющий собой цемент на основе гидросиликата кальция.

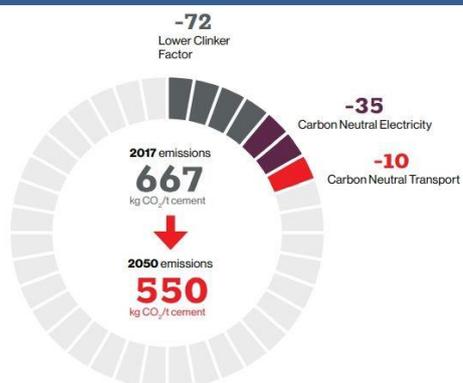
⁸⁵ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

На электроэнергию приходится 6% от общего объема выбросов CO₂ в цементной промышленности. Получение безуглеродной электроэнергии позволит снизить выбросы по охвату 2. Однако для обеспечения безуглеродности цементной промышленности нужно, чтобы к 2050 г. 65-80% цементных заводов были оснащены системами CCUS и захватывали 30-80% выбросов CO₂.⁸⁶

Рисунок 5.12 Удельная углеродоемкость производства клинкера и цемента и сценарные оценки динамики углеродоемкости производства цемента в ЕС



удельная углеродоемкость производства разных видов клинкера



сценарные оценки динамики углеродоемкости производства цемента в ЕС

Источники: Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; CEMBUREAU. 2020. *Cementing the European Green Deal. REACHING CLIMATE NEUTRALITY ALONG THE CEMENT AND CONCRETE VALUE CHAIN BY 2050*.

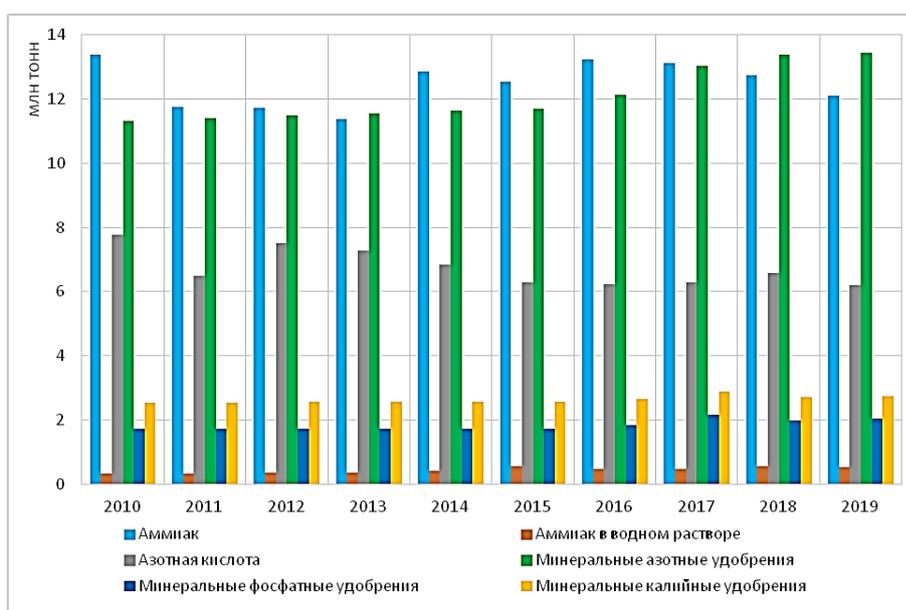
⁸⁶ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; CAT, 2020: Paris Agreement Compatible Sectoral Benchmark. https://climateactiontracker.org/documents/753/CAT_2020-07-10_ParisAgreementBenchmarks_FullReport.pdf; IEA. 2021. *Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector*.

По имеющимся оценкам, использование новых технологий и материалов в производстве цемента приведет к его удорожанию на 70-115%⁸⁷ (на 37-58 евро за тонну).⁸⁸ Цена на углерод, необходимая для обеспечения экономической привлекательности этих технологий, варьирует от 60 до 83 евро/тCO₂экв.⁸⁹

5.5 Удобрения

После 2010 г. производство аммиака, азотной кислоты и азотных удобрений варьировало вокруг довольно стабильного уровня (рис. 5.13). В 2019 г. производство аммиака составило 12 млн тонн, азотной кислоты – 6 млн тонн. Производство минеральных удобрений в Европе в 2018 г. составило 18,1⁹⁰ млн тонн, из них 13,4 азотных, 2 млн тонн фосфатов и 2,7 млн тонн калийных удобрений. Импорт минеральных удобрений в Европу оценивается в 8 млн тонн, экспорт – 3,5 млн тонн. Прогнозы показывают, что до 2030 г. потребление азотных, фосфорных и калийных удобрений в 2030 г. будет оставаться близким к нынешнему уровню (рис. 5.15). В проекте нормативного акта по СВМ ЕС оценивает возможность роста производства цемента на 10-19% к 2030 г.⁹¹ Таким образом, рынок внешних поставок удобрений в ЕС в перспективе заметно не вырастет.

Рисунок 5.13 Производство удобрений в ЕС, 2010 – 2019 гг.



Источник: Eurostat. Industry facts and figures 2018-2021. Fertilizers Europe.

⁸⁷ IEA. 2021. Iron and Steel. Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking.

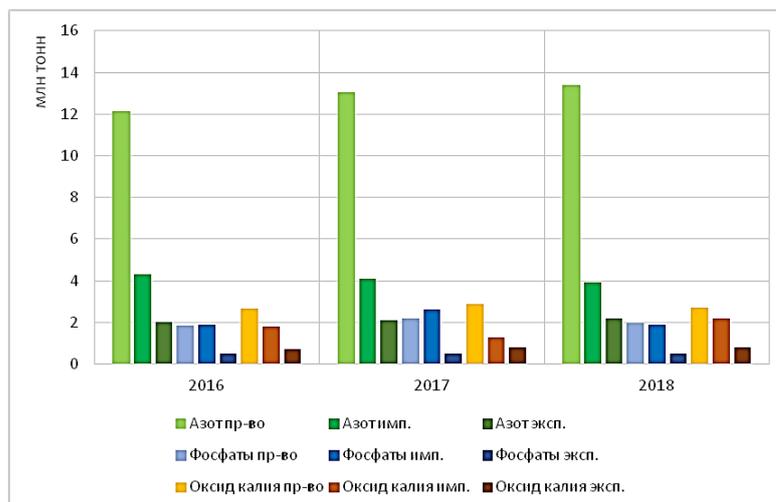
⁸⁸ COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT Towards competitive and clean European steel. Accompanying the Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe's recovery {COM(2021) 350 final} - {SWD(2021) 351 final} - {SWD(2021) 352 final}.

⁸⁹ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

⁹⁰ Industry facts and figures 2020. Fertilizers Europe.

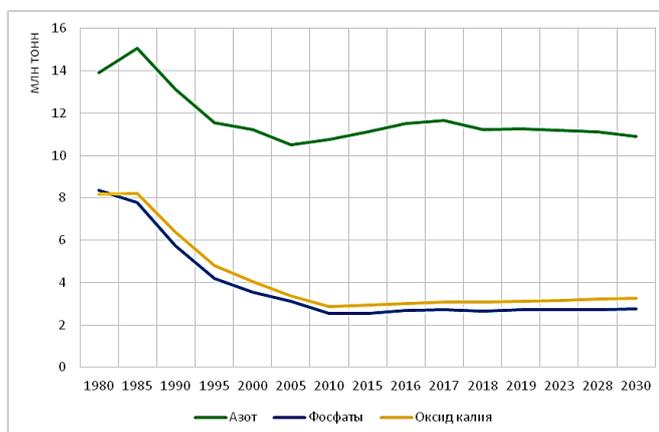
⁹¹ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

Рисунок 5.14 Производство минеральных удобрений в ЕС, 2016 – 2018 гг.



Источник: Fertilizers Europe. Industry facts and figures 2018-2021. Fertilizers Europe.

Рисунок 5.15 Потребление удобрений в ЕС (сельское хозяйство), 1980 – 2030 гг.



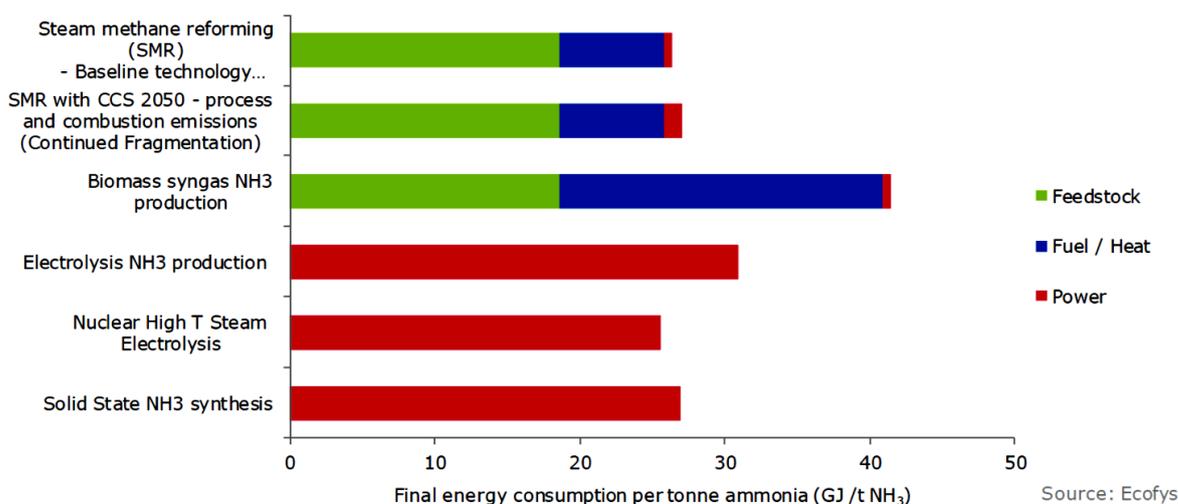
Источник: Forecast of food, farming and fertilizer use in the European Union 2019-2029. Fertilizers Europe.

Технологии декарбонизации производства аммиака и удобрений существуют, включая полную замену природного газа для использования в качестве сырья водородом на основе электролиза или захвата углерода при риформинге метана, но для обеспечения их окупаемости требуется цена на углерод в размере 7-190 евро/т CO₂,⁹² что ведет к росту цен на аммиак на 15-50%.⁹³

⁹² Cefic and Ecofys. 2013. European chemistry for growth. Unlocking a competitive, low carbon and energy efficient future. April 2013. Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

⁹³ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>.

Рисунок 5.16 Альтернативные технологии производства аммиака

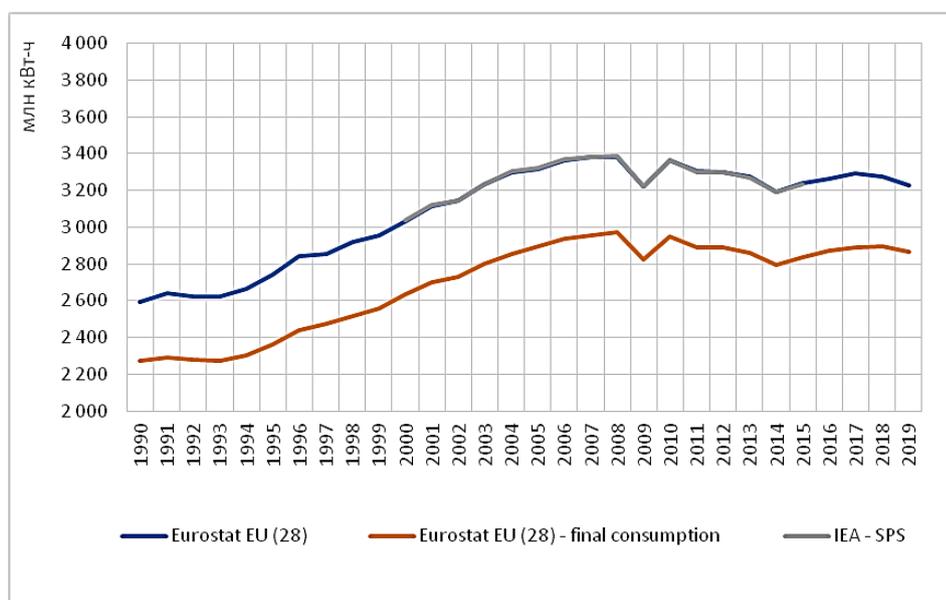


Источник: Cefic and Ecofys. 2013. European chemistry for growth. Unlocking a competitive, low carbon and energy efficient future. April 2013.

5.6 Электроэнергия

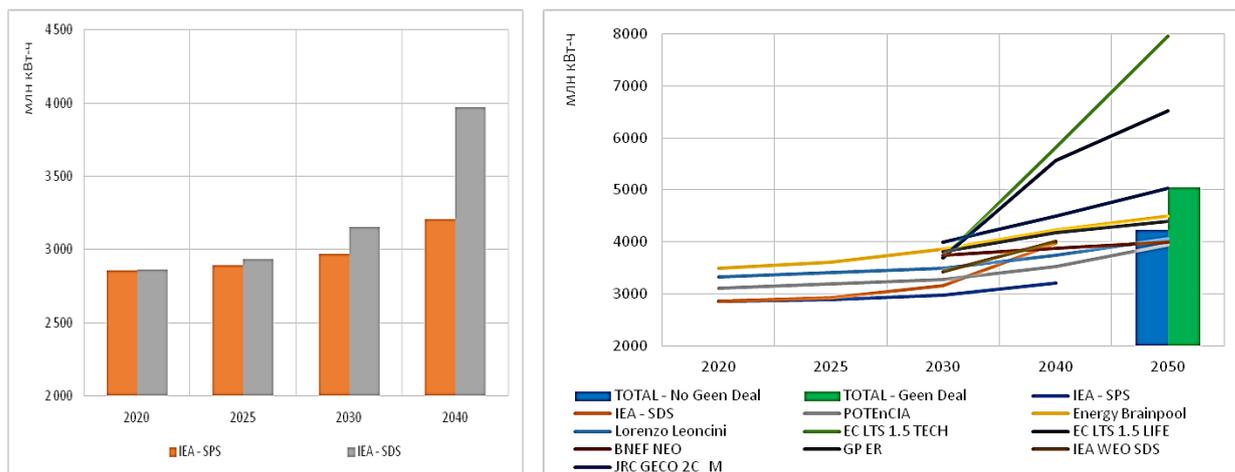
Потребление электроэнергии в ЕС после 2008 г. имело тенденцию к снижению (рис. 5.17). В перспективе интенсивная электрификация как одно из направлений декарбонизации европейской экономики будет сопровождаться ростом потребления электроэнергии, которое, согласно ряду прогнозов, может быть довольно значительным, вплоть до удвоения (рис. 5.18). **Рынок электроэнергии ЕС будет динамично расти.**

Рисунок 5.17 Производство электроэнергии в ЕС, 1990 – 2019 гг.



Источник: Eurostat, World Energy Outlook 2020. International Energy Agency.

Рисунок 5.18 Прогнозы производства электроэнергии в ЕС, 2020 – 2050 гг.



Источники: International Energy Agency (<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/renewable-electricity-outlook-from-eea/renewable-electricity-outlook-from-eea-1>); Mantzos, L., Wiesenthal, T., Neuwahl, F. and Rozsai, M., The POTEnCIA Central scenario: an EU energy outlook to 2050, 2019; EU Energy Outlook 2050 – How will Europe evolve over the next 30 years? (<https://blog.energybrainpool.com/en/eu-energy-outlook-2050-how-will-europe-evolve-over-the-next-30-years-3/>); Lorenzo Leoncini, European Union energy trends from 2020 to 2050; Ioannis Tsiropoulos, Alessia De Vita, Pantelis Capros. Energy Outlook Analysis. European commission. 2020 (https://www.euneighbours.eu/sites/default/files/publications/2020-12/MJ0120761ENN_en.pdf); Total. Energy Outlook 2020 (<https://totalenergies.com/sites/g/files/nytnzq121/files/documents/2020-09/total-energy-outlook-presentation-29-september-2020.pdf>).

В 2020 г. на долю ВИЭ пришлось 38%, и они впервые обошли генерацию на ископаемом топливе. Доля угля упала до 13%.⁹⁴ Главным драйвером роста доли ВИЭ стали схемы субсидирования ее развития при ограниченном вкладе механизмов ЕСТ.

В итоге удельные выбросы парниковых газов (ПГ) при производстве электроэнергии в ЕС динамично снижаются. В 2015 г. они составили 317 гСО₂/кВт·ч, в 2020 г. – 226 гСО₂/кВт·ч, а в 2021 г. ожидается их снижение до 210 гСО₂/кВт·ч. Сектор электроэнергетики должен быть декарбонизирован еще до 2050 г. Это достижимая цель, достаточно сказать, что в Швеции уже в 2020 г. удельные выбросы составили только 13 гСО₂/кВт·ч.

⁹⁴ [EU Power Sector 2020 - Ember \(ember-climate.org\)](https://ember-climate.org)

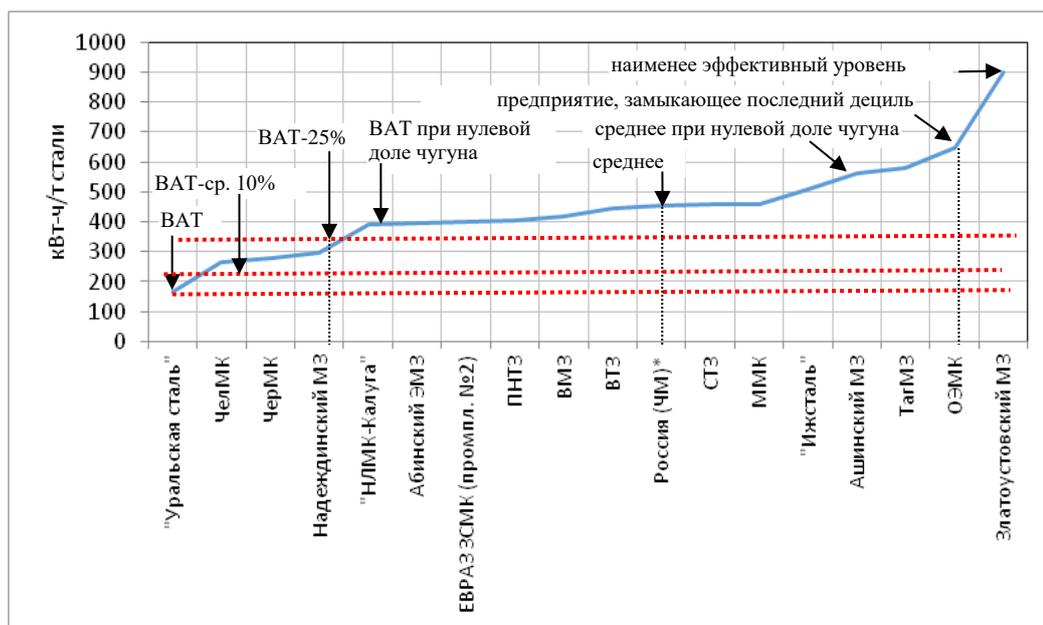
6 БЕНЧМАРКИНГ ПО УДЕЛЬНЫМ ВЫБРОСАМ ПГ

6.1 Использование инструментов бенчмаркинга

Бенчмаркинг – это сопоставительный анализ с эталонными показателями для определения возможностей повышения эффективности собственной работы. Бенчмаркинг широко используется для регулирования при выдаче бесплатных квот на выбросы ПГ, оценки потенциала снижения углеродоемкости на основе сравнения с эталонами или лучшими практиками.

Для проведения бенчмаркинга требуется: наличие данных по эталонам; наличие данных и методики для расчета удельных показателей при обеспечении их сопоставимости (сравнение *“the like with the like”*).⁹⁵ Например, удельный расход электроэнергии в электродуговых печах существенно зависит от доли горячего чугуна в шихте. Наличие типологии позволяет определить параметры, которые используются в качестве критериев сравнения для большого числа сходных объектов, ранжировать последние по заданному признаку эффективности и на этой основе построить кривые бенчмаркинга.

Рисунок 6.1 Кривая бенчмаркинга для удельного расхода электроэнергии при производстве электростали (кВт-ч/т)



* BAT – Best Available Technique, лучший удельный показатель.

Источник: Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов, Т.В. Гусева. 2021. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г.

В практике регулирования используются разные уровни бенчмарков (рис. 6.1): лучший удельный показатель; среднее для первого дециля (в ЕСТ используется для выдачи бесплатных квот); уровень, замыкающий первый квартиль (используется в системах EUROFER и ENERGY STAR); среднее значение по всей выборке объектов (используется для переходного периода в СВМ); уровень, замыкающий первые 90% (также используется

⁹⁵ Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов, Т.В. Гусева. 2021. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г.

в СВМ). Несколько уровней бенчмарков могут использоваться в одном регулирующем документе.⁹⁶ Выбор уровня бенчмарка зависит от цели бенчмаркинга.

Бенчмаркинг по уровню углеродоемкости применяется для:⁹⁷

- определения потенциала снижения выбросов ПГ;
- определения и мониторинга достижения целевых заданий (пороговых значений) по снижению выбросов ПГ в системах регулирования;
- выявления лучших технологий и практик и формирования пакетов мер политики для расширения их рыночных ниш;
- разработки и согласования отраслевых планов и дорожных карт по декарбонизации (например, в рамках проектов Material Economics для ЕС, UKCCC для Великобритании, МЭА для мира в целом⁹⁸);
- выделения бесплатных квот в системах торговли квотами (ЕСТ и ряд систем торговли в штатах США, Канаде, Японии, Южной Кореи и др.);
- определения уровня платежей в системах пограничного углеродного регулирования (СВМ);
- маркетинга низкоуглеродной продукции и выбора поставщиков с низким «углеродным следом» (World Steel Association, EUROFER, ENERGY STAR, GNR Project. Reporting CO₂, European Aluminium Association, Fertilizers Europe Carbon Footprint Calculator for Fertilizer Products и др.). Необходимо обеспечение сопоставимости определения удельных выбросов для обеспечения справедливой конкуренции;
- расчета «углеродного следа» сложных проектов, например, для строительства – ICE Inventory OF Carbon & Energy;
- определения критериев «зелености» в таксономиях при принятии решений о финансировании проектов.

⁹⁶ Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on the Establishment of a Carbon Border Adjustment Mechanism (СВМ).

⁹⁷ Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов, Т.В. Гусева. 2021. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г.

⁹⁸ Material Economics, 2019: *Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry*. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; UKCCC, 2019a: *Net Zero: The UK's contribution to stopping global warming*. <https://www.theccc.org.uk/wp-content/uploads/2019/05/Net-Zero-The-UKs-contribution-to-stopping-global-warming.pdf>; IEA. 2021. Net Zero by 2050. A Roadmap for the Global Energy Sector. [Net Zero by 2050 – Analysis - IEA](#)

6.2 Международные системы бенчмаркинга

Существует несколько международных систем бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ при производстве разных продуктов в базовых отраслях (черная металлургия, алюминиевая и цементная промышленность, в меньшей степени это касается химической промышленности). На примере черной металлургии можно назвать системы бенчмаркинга ECT (54 бенчмарка всего, включая 6 по черной металлургии), World Steel Association, EUROFER (более 20 бенчмарков), ENERGY STAR. Есть также национальные системы: японская система Кейндарен, системы в Южной Корее, Китае и др.⁹⁹ В этих системах, как правило, определена единая методика расчетов, и поэтому полученные результаты сопоставимы в рамках одной методики, но могут заметно отличаться в разных методиках.

Два ключевых момента позволяют обеспечить сопоставимость – одинаковые границы технологической системы и одинаковый уровень охвата выбросов. Показатели бенчмарков по уровням 1, 2 и 3 отличаются очень существенно. Для эффективной работы российских компаний в рамках механизма СВМ необходимо:

- сформировать прозрачную и сопоставимую с ЕС систему отчетности по выбросам и стокам ПГ;
- создать национальную систему бенчмаркинга по уровню углеродоемкости основных видов экспортной промышленной продукции (в первую очередь по перечню СВМ), на основе которой можно также получать значения удельных выбросов ПГ, сопоставимые с международными системами.

Формирование бенчмарков по удельным выбросам ПГ – информационно-емкая и сложная задача даже для одного продукта. Для внутреннего углеродного регулирования можно использовать уже разработанные системы, например, систему EUROFER для черной металлургии, которая базируется на четко описанном стандарте,¹⁰⁰ или создавать собственные отраслевые системы с учетом ограниченного наличия и качества исходной информации с постепенным их развитием. ЕС сначала создал систему отчетности по выбросам ПГ в рамках ECT, а уже затем – систему бенчмаркинга. Нам придется решать эту задачу в обратном порядке.

⁹⁹ CO₂ Data Collection User Guide, version 10. WSA. Review 2021. 24 February 2021 | Henk Reimink & Felipe Maciel; CO₂ Data Collection 2021 System Update. Henk Reimink. Worldsteel. February 2021; Development of Energy Star® Energy Performance Indicator for Integrated Steel Mills. Gale A. Boyd, Matt Doolin, and Su Zhang. Duke University, Social Science Research Institute Box 90989, Durham, NC 27708. August 15, 2016; Ezawa M. Energy Efficiency Benchmark System of Japan. March 17, 2021. Agency for Natural Resources and Energy. Ministry of Economy, Trade and Industry; Tanaka K. Assessment of energy efficiency performance measures in industry and their application for policy. Energy Policy 36 (2008) 2887–2902; Matsuta A. Introduction of Benchmarks under the Energy Efficiency Law in Japan. September 2009. Energy Efficiency and Conservation Division. Agency for Natural Resources and Energy. Ministry of Economy, Trade and Industry, Japan. <https://www.ceps.eu/wp-content/uploads/2009/07/6AkihiroMATSUTA.pdf>; Standard EN 19694-2 Stationary source emissions - Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries - Part 2: Iron and steel industry; Commission Delegated Regulation (EU) 2019/331 of 19 December 2018 determining transitional Union-wide rules for harmonised free allocation of emission allowances pursuant to Article 10a of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union 27.2.2019; Commission Implementing Regulation (EU) 2021/447 of 12 March 2021 determining revised benchmark values for free allocation of emission allowances for the period from 2021 to 2025 pursuant to Article 10a(2) of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union L 87/29; Activities of Japanese Steel Industry to Combat Global Warming Report of “JISF’s Commitment to a Low Carbon Society”, February 2021, The Japan Iron and Steel Federation. Их описание дано в Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов, Т.В. Гусева. 2021. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г.

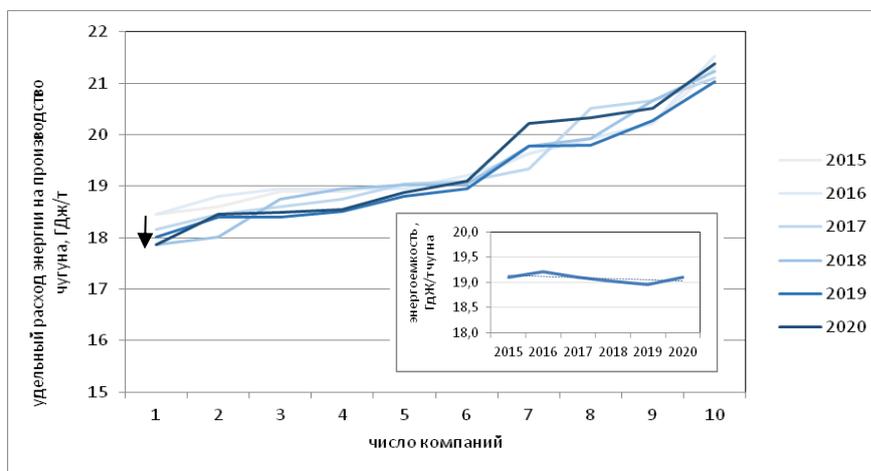
¹⁰⁰ Standard EN 19694-2 Stationary source emissions – Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 2: Iron and steel industry.

6.3 Эволюция бенчмарков

По мере технологической модернизации кривые бенчмарков, подобные показанной на рис. 6.1, постепенно смещаются вниз, а вслед за ними и сами уровни бенчмарков, которые используются в практике регулирования. На примере кривых бенчмаркинга по удельному расходу энергии на производство чугуна в России можно проследить эволюцию кривых распределения удельного расхода энергии (рис. 6.2). Левая и средняя части кривой постепенно снижаются за счет модернизации производства. В средней зоне графика удельный расход железорудной части в шихте снижался за счет роста доли содержания железа и снижения удельного расхода кокса, что способствовало формированию тренда к снижению удельного расхода энергии при производстве чугуна в среднем по России. В правой части нет устойчивой тенденции. Удельное потребление в этой части отражает не эволюцию технологий, а уровень загрузки производственных мощностей.

Аналогичная динамика эволюции кривых бенчмаркинга для ретроспективы показана для мировой цементной промышленности.¹⁰¹ Вслед за совершенствованием технологий в рамках ЕСТ пересматриваются бенчмарки. С 2021 г. по 2025 г. действуют их новые уровни.¹⁰² В документации по СВММ прямо указывается на периодический пересмотр бенчмарков. Для черной металлургии ЕС в перспективе до 2030 г. ожидается значительное снижение левой части кривых распределения удельных выбросов ПГ в ЕС до 2030 г. (рис. 6.3). Это может стать основанием для заметного пересмотра бенчмарков в сторону понижения в 2026-2030 гг.

Рисунок 6.2 Кривые распределения удельного расхода энергии на производство чугуна в России*



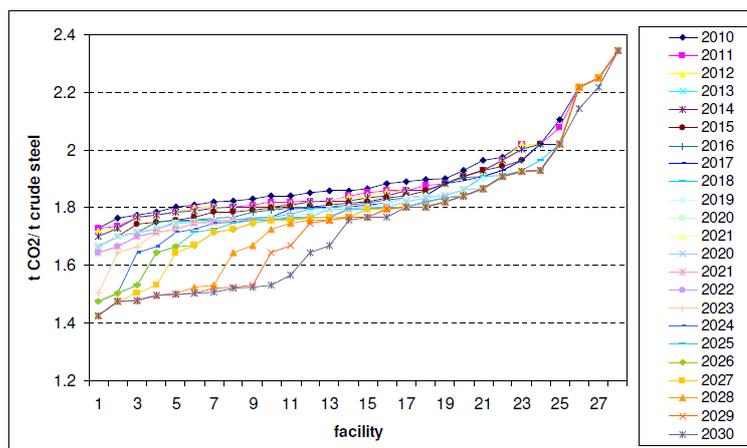
* в окне показана динамика среднего значения.

Источник: Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов, Т.В. Гусева. 2021. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г.

¹⁰¹ World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). Cement Industry Energy and CO2 Performance. Getting the Numbers Right (GNR). The Cement Sustainability Initiative (CSI).

¹⁰² Commission Implementing Regulation (EU) 2021/447 of 12 March 2021 determining revised benchmark values for free allocation of emission allowances for the period from 2021 to 2025 pursuant to Article 10a(2) of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union L 87/29.

Рисунок 6.3 Эволюция кривых распределения удельных выбросов ПГ в ЕС до 2030 г.



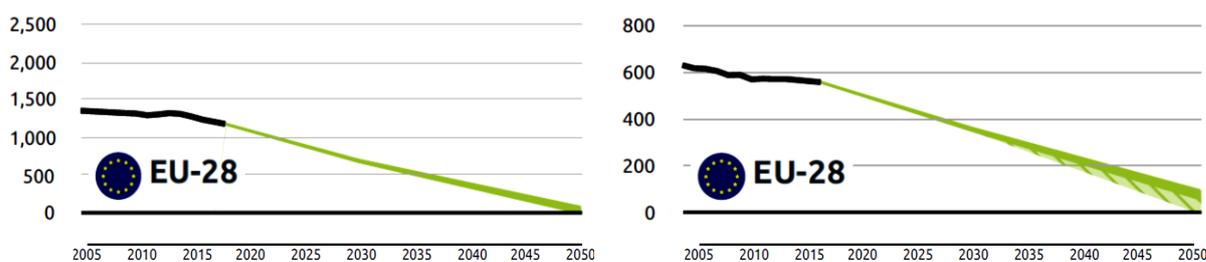
Источник: Pardo N., J.A. Moya, K. Vatopoulos. 2020. Prospective Scenarios on Energy Efficiency and CO2 Emissions in the EU Iron & Steel Industry. European Union, 2012. European Commission. Joint Research Centre. Institute for Energy and Transport.

К 2050 г. промышленность ЕС и ряда других стран должна стать углеродно-нейтральной. Это значит, что удельные выбросы ПГ и бенчмарки (с учетом применения технологий захвата, использования и захоронения углерода) должны быть сведены практически к нулю (рис. 6.4). Для стали это потребует:¹⁰³

- декарбонизации используемой в технологических процессах электроэнергии;
- замены углерода «зеленым» водородом в качестве восстановителя и замены части ископаемого топлива водородом и биомассой (есть ограничения по доступности больших объемов биомассы) в качестве источника энергии;
- повышения доли ПВЖ на основе использования природного газа, водорода, применения технологии электролиза железной руды и повышения доли электростали;
- повышения энергоэффективности (потенциал около 20%);
- роста утилизации металлолома (имеются региональные ограничения, связанные с возрастом запаса черных металлов в физическом капитале) и увеличения доли стали, выплавляемой с использованием амортизационного лома, при снижении доли производственного лома;
- применения технологии захвата, захоронения или использования углерода (CCUS, эта технология позволяет обеспечить декарбонизацию при ограниченности прочих возможностей).

¹⁰³ Башмаков И.А. 2021. Выбросы парниковых газов от мировой черной металлургии: прошлое, настоящее и будущее. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г. CAT, 2020: Paris Agreement Compatible Sectoral Benchmark. https://climateactiontracker.org/documents/753/CAT_2020-07-10_ParisAgreementBenchmarks_FullReport.pdf.

Рисунок 6.4 Динамика удельных выбросов ПГ при производстве стали и цемента в ЕС в 2005-2050 гг.



сталь	цемент
-------	--------

Источник: CAT, 2020: Paris Agreement Compatible Sectoral Benchmark. https://climateactiontracker.org/documents/753/CAT_2020-07-10_ParisAgreementBenchmarks_FullReport.pdf.

По мере развития модели СВМ уровни бенчмарков будут меняться в перспективе к 2050 г. до нуля. Этот момент является важным параметром рассмотрения эффектов от введения СВМ в динамике.

При снижении удельных выбросов в ЕС практически до нуля и при высоком уровне цены на углерод европейские производители получают конкурентные преимущества по сравнению с внешними поставщиками на рынок ЕС аналогичной продукции со сравнительно высоким «углеродным следом» и тем самым получают дополнительные рыночные ниши. Этот эффект отражен в модели СВМ-RUS (см. раздел 9).

6.4 Бенчмаркинг по удельным выбросам ПГ в ЕС

Полной ясности в методах оценки выбросов ПГ в рамках СВМ еще нет. Методика должна быть принята отдельным нормативным актом ЕС. В ЕС существует несколько систем бенчмаркинга: используемая в рамках ЕСТ система из 54 бенчмарков,¹⁰⁴ а также несколько отраслевых систем, включая системы EURPFER для черных металлов,¹⁰⁵ Fertilizers Europe для удобрений,¹⁰⁶ European Aluminium Association для алюминия,¹⁰⁷ The European Cement Association (CEMBEREAU)¹⁰⁸ для цемента и ряд систем мониторинга удельных выбросов от электроэнергии.¹⁰⁹ Эти системы позволяют оценить выбросы ПГ по охвату 1, 2 и 3. Анализ данных этих систем позволил получить оценки, которые приведены ниже. По СВМ-товарам катастрофического разрыва по удельным выбросам ПГ в ЕС и России нет.

¹⁰⁴ Commission Implementing Regulation (EU) 2021/447 of 12 March 2021 determining revised benchmark values for free allocation of emission allowances for the period from 2021 to 2025 pursuant to Article 10a(2) of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union L 87/29.

¹⁰⁵ Standard EN 19694-2 Stationary source emissions – Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 2: Iron and steel industry.

¹⁰⁶ Wendołowski, M. Fertilizer carbon footprint calculator. Fertilizer *FOCUS* | SEPTEMBER/OCTOBER 2019 Fertilizers Europe, Belgium; Hoxha A. and B. Christensen. THE CARBON FOOTPRINT OF FERTILISER PRODUCTION: REGIONAL REFERENCE VALUES. Proceedings 805. Paper presented to the International Fertiliser Society at a Conference in Prague, Czech Republic, on 8th May 2018.

¹⁰⁷ European Aluminium Association. 2018. ENVIRONMENTAL PROFILE REPORT Life-Cycle inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe. February 2018.

¹⁰⁸ CEMBEREAU. Cementing the European Green Deal. NEUTRALITY ALONG THE CEMENT AND CONCRETE VALUE CHAIN BY 2050.

¹⁰⁹ Например, <https://ember-climate.org/project/eu-power-sector-2020/>.

В проекте нормативного акта ЕС по СВAM выбрана довольно необычная комбинация границ учета выбросов ПГ: по охвату 1 и 3 (по охвату 2 нужно только давать информацию).¹¹⁰ В других системах регулирования и бенчмаркинга такая комбинация не используется (табл. 6.1). Это снимает многие проблемы для электроемких товаров из Китая и Индии (возможно, они лоббировали это), но создает проблемы для российского алюминия и проката из электростали. Учет охвата 2 отнесен на будущее. Такой подход противоречит заявлениям ЕС об органической связи ЕСТ и СВAM. В ЕТС в основном используется охват 1, но по алюминию и электростали используется охват 1 и 2. Для России исключение охвата 2 дает преимущества по товарам, при производстве которых широко используется централизованное тепло, поскольку в ЕС и других странах на эти цели в основном используется топливо. Полной ясности в отношении методов оценки выбросов ПГ в рамках СВAM еще нет. Методика должна быть принята отдельным нормативным актом ЕС. На переговорах с ЕС Россия должна выработать свою позицию по охвату выбросов в СВAM.

Таблица 6.1 Охваты учета выбросов ПГ в разных системах бенчмаркинга и углеродного регулирования

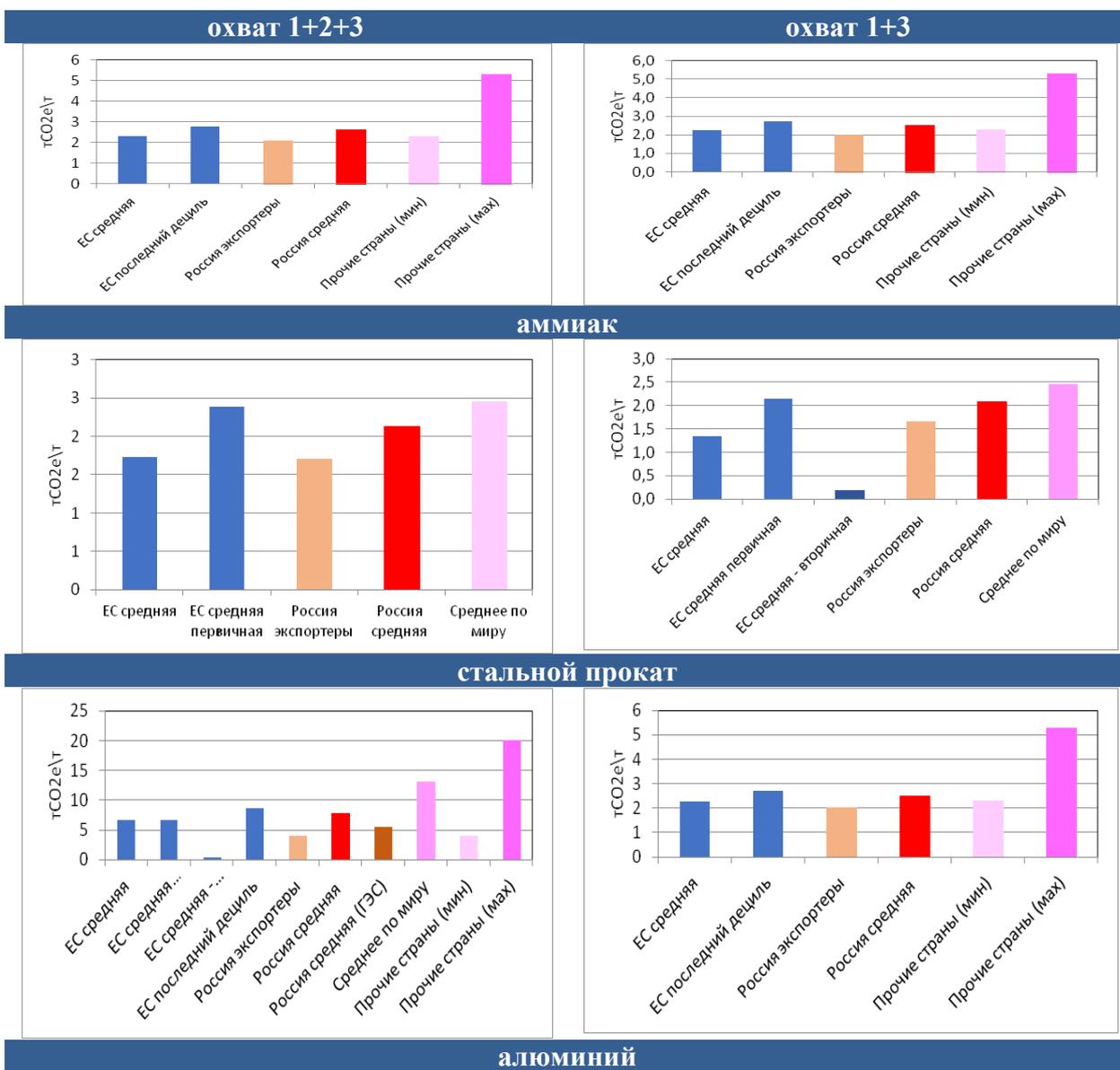
	Охват 1	Охват 2	Охват 3
ЕТС			
Отраслевые системы бенчмаркинга			
СВAM товары			
СВAM электроэнергия			

Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Сравнение углеродоемкостей России и ЕС по охвату 1, 2, 3 и охвату 1 и 3 показывает отсутствие больших разрывов в настоящее время. Картина может заметно измениться по мере декарбонизации европейской промышленности. Для ЕС в табл. 6.2 и 6.3 показаны удельные выбросы ПГ, полученные на основе анализа данных отраслевых систем бенчмаркинга ЕС (см. выше), как по охвату 1, 2 и 3, так и по охвату 1 и 3. По этим данным не всегда можно корректно исключить выбросы по охвату 2. В табл. 6.2 и 6.3 и на рис. 6.5 данные по России показаны на фоне данных для ЕС и мира в целом. Последние приведены для оценки конкурентных позиций России на рынке ЕС по сравнению с другими странами.

¹¹⁰ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD)

Рисунок 6.5 Сопоставление удельных выбросов ПГ при производстве отдельных товаров по разным охватам



Источник: ЦЭНЭФ-XXI по данным таблиц 6.2 и 6.3.

Таблица 6.2 Удельные выбросы ПГ по охвату 1 и 3 для ЕС, России и мира для охваченных СВМ продуктов

ТН ВЭД	ОСНОВНЫЕ ЭКСПОРТИРУЕМЫЕ ГРУППЫ ТОВАРОВ	ЕС				Россия			Прочие страны		
		средняя	средняя первичная	средняя – вторичная	последний дециль	экспортеры*	средняя	средняя	среднее по миру	мин	макс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Цемент										
2523	Портландцемент, глиноземистый цемент, шлаковый цемент, суперсульфатный цемент и аналогичные гидравлические цементы, окрашенные или неокрашенные, или в форме клинкеров	0,62			0,74	0,61	0,67		0,61	0,56	0,69
2523 10 00	Клинкеры цементные	0,70			0,84	0,60	0,67		0,77	0,60	0,85
	Электроэнергия										
2716	Электрическая энергия	0,23			0,35	0,35	0,51		0,48	0,13	0,72
2716 00 00	Электрическая энергия	0,23			0,35	0,35	0,51		0,00	0,00	0,00
	Удобрения										
2808 00 00	Азотная кислота; сульфазотные кислоты	0,74			0,89	0,65	0,81		5,00	0,70	7,40
2814	Аммиак, безводный или в водном растворе	2,26			2,71	2,01	2,52		0,00	2,30	5,30
2834 21 00	Нитраты калия	1,25			1,50	1,09	1,21		0,00	0,00	0,00
3102	Удобрения минеральные или химические, азотные	1,00			1,20	0,74	0,93		2,32	1,05	3,60
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	0,00			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Черные металлы										
7201	Передельный и зеркальный чугуны в чушках, болванках или других первичных формах	1,75			2,10	1,77	2,21		0,00	0,00	0,00
7203	Продукты прямого восстановления железной руды и прочее губчатое железо в кусках, окатышах или аналогичных формах; железо с минимальным содержанием основного элемента 99,94 мас. % в кусках, окатышах или аналогичных формах	0,73			0,00	0,39	0,49		0,00	0,00	1,71
7205	Гранулы и порошки из передельного и зеркального чугуна, черных металлов	1,28			1,53	1,49	1,86		1,80	0,00	0,00
7206	Железо и нелегированная сталь в слитках или прочих первичных формах (кроме железа товарной позиции 7203)	0,00			0,00	0,10	0,10		0,00	0,00	0,00
7207	Полуфабрикаты из железа или нелегированной стали	1,34			1,61	1,67	2,08		2,46	0,00	0,00
7208	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, горячекатаный, неплакированный, без гальванического и другого покрытия	1,34			1,61	1,67	2,09		2,46	0,00	0,00
7209	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, холоднокатаный (обжатый в холодном состоянии), неплакированный, без гальванического и другого покрытия	1,34			1,61	1,94	2,43		2,46	0,00	0,00
7210	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, плакированный, с гальваническим или другим покрытием	1,34			1,61	1,94	2,43		2,85	0,00	0,00
7211	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной менее 600 мм, неплакированный, без гальванического или другого покрытия	1,27			1,53	1,94	2,43		2,73	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7212	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной менее 600 мм, плакированный, с гальваническим или другим покрытием	1,22			1,46	1,78	2,23		0,00	0,00	0,00
7213	Прутки горячекатаные в свободно смотанных бухтах из железа или нелегированной стали	1,22			1,46	1,78	2,23		2,27	0,00	0,00
7214	Прутки из железа или нелегированной стали, без дальнейшей обработки, кромековки, горячей прокатки, горячего волочения или горячего экструдирования, включая прутки, скрученные после прокатки, прочие	1,22			1,46	1,78	2,23		2,27	0,00	0,00
7215	Прутки прочие из железа или нелегированной стали	1,29			1,55	1,78	2,23		2,27	0,00	0,00
7216	Уголки, фасонные и специальные профили из железа и нелегированной стали	1,25			1,50	1,67	2,08		2,27	0,00	0,00
7217	Проволока из железа или нелегированной стали	1,61			1,94	1,81	2,27		0,00	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7301	Конструкции шпунтовые из черных металлов, сверленные или насверлённые, перфорированные или неперфорированные, монолитные или изготовленные из сборных элементов; уголки, фасонные и специальные профили сварные, из черных металлов	0,00			0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00
7302	Изделия из черных металлов, используемые для железнодорожных или трамвайных путей: рельсы, контррельсы и зубчатые рельсы, переводные рельсы, крестовины глухого пересечения, переводные штанги и прочие поперечные соединения, шпалы, стыковые накладки и подкладки, клинья, опорные плиты, крюковые рельсовые болты, подушки и растяжки, станины, поперечины и прочие детали, предназначенные для соединения или крепления рельсов										
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 для дверей, жалюзи, балюстрады, опоры и колонны); листы, прутки, уголки, фасонные профили, трубы и аналогичные изделия, из черных металлов, предназначенные для использования в металлоконструкциях										
7309	Резервуары, цистерны, баки и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа) вместимостью более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией, или без них, но без механического или теплотехнического оборудования										
7310	Цистерны, бочки, барабаны, канистры, ящики и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа) вместимостью не более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией, или без них, но без механического или теплотехнического оборудования										
7311	Емкости для сжатого или сжиженного газа, из черных металлов										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7303 00	Трубы, трубки и профили полые, из чугунного литья	1,86	2,52	0,91	2,23	1,87	2,34				
7304	Трубы, трубки и профили полые, бесшовные, из черных металлов (кроме чугунного литья)										
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										
7306	Трубы, трубки и профили полые прочие (например, с открытым швом или сварные, клепаные или соединенные аналогичным способом), из черных металлов										
7307	Фитинги для труб или трубок (например, соединения, колена, сгоны), из черных металлов										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Алюминий							ГЭС			
7601	Алюминий необработанный	4,50	4,50	0,33	5,85	2,60	4,44		6,09	3,80	6,70
	Необработанный алюминий первичный					2,60	4,44				
	Необработанный алюминий вторичный										
7603	Порошки и чешуйки алюминиевые	4,50	4,50		5,85	4,02	4,46				
7604	Прутки и профили алюминиевые	4,75	4,75		6,17	4,02	4,46				
7605	Проволока алюминиевая	4,75	4,75		6,17	4,02	4,46				
7606	Плиты, листы, полосы или ленты алюминиевые толщиной более 0,2 мм	4,70	4,70		6,11	4,09	4,55				
7607	Фольга алюминиевая (без основы или на основе из бумаги, картона, пластмассы или аналогичных материалов) толщиной (не считая основы) не более 0,2 мм	5,48	5,48		7,12	4,11	4,57				
7608	Трубы и трубки алюминиевые	4,75	4,75		6,17	4,34	4,82				
7609 00 00	Фитинги для труб или трубок алюминиевые (например, муфты, колена, фланцы)	4,75	4,75		6,17	4,34	4,82				

* Российские компании уже начали выделять низкоуглеродный бизнес в отдельные подразделения. Поэтому в таблице показаны очень приближенные оценки удельных выбросов для экспортеров.

Источники: Standard EN 19694-2 Stationary source emissions – Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 2: Iron and steel industry; Wendołowski, M. Fertilizer carbon footprint calculator. Fertilizer *FOCUS* | SEPTEMBER/OCTOBER 2019 Fertilizers Europe, Belgium; Hoxha A. and B. Christensen. THE CARBON FOOTPRINT OF FERTILISER PRODUCTION: REGIONAL REFERENCE VALUES. Proceedings 805. Paper presented to the International Fertiliser Society at a Conference in Prague, Czech Republic, on 8th May 2018; European Aluminium Association. 2018. ENVIRONMENTAL PROFILE REPORT Life-Cycle inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe February 2018; CEMBEREAU. Cementing the European Green Deal. NEUTRALITY ALONG THE CEMENT AND CONCRETE VALUE CHAIN BY 2050; Jones C. And G. Hammond. ICE (Inventory of Carbon & Energy). Circular Economy, University of Bath. V3.0 Beta – 9 August 2019. <http://www.circularecology.com/embodied-energy-and-carbon-footprint-database.html>; World Steel Association. 2020. Steel Statistical Yearbook 2020 concise version. A cross-section of steel industry statistics 2010-2019; CO₂ Data Collection User Guide, version 10. WSA. Review 2021. 24 February 2021 | Henk Reimink & Felipe Maciel; GCCA. Getting the Numbers Right Project. Emissions Report 2019. GNR Project Reporting CO₂; Yara Fertilizers Industry handbook. October 2018. Данные по России оценены ЦЭНЭФ-XXI на основе данных форм статистической отчетности Росстата, интегрированных в созданную ЦЭНЭФ-XXI систему мониторинга энергоэффективности в России (Приказ Минэкономразвития России от 1 августа 2019 г. № 471 «Об утверждении методики расчета энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации и оценки вклада отдельных факторов в динамику энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации»), данных Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1999-2019 гг. и данных отдельных компаний.

Таблица 6.3 Удельные выбросы ПГ по охвату 1, 2 и 3 для ЕС, России и мира для охваченных СВМ продуктов

ТН ВЭД	ОСНОВНЫЕ ЭКСПОРТИРУЕМЫЕ ГРУППЫ ТОВАРОВ	ЕС				Россия			Прочие страны		
		средняя	средняя первичная	средняя – вторичная	последний дециль	экспортеры*	средняя	средняя**	среднее по миру	мин	макс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Цемент										
2523	Портландцемент, глиноземистый цемент, шлаковый цемент, суперсульфатный цемент и аналогичные гидравлические цементы, окрашенные или неокрашенные, или в форме клинкеров	0,62			0,74	0,60	0,67		0,63	0,58	0,75
2523 10 00	Клинкеры цементные	0,71			0,85	0,64	0,71		0,80	0,61	0,86
	Электроэнергия										
2716	Электрическая энергия	0,23			0,35	0,35	0,51		0,48	0,13	0,72
2716 00 00	Электрическая энергия	0,23			0,35	0,35	0,51		0,48	0,13	0,72
	Удобрения										
2808 00 00	Азотная кислота; сульфазотные кислоты	0,74			0,89	0,65	0,81		5,00	0,70	7,40
2814	Аммиак, безводный или в водном растворе	2,30			2,76	2,09	2,61		0,00	2,30	5,30
2834 21 00	Нитраты калия	1,25			1,50	0,97	1,21		0,00	0,00	0,00
3102	Удобрения минеральные или химические, азотные	1,05			1,26	0,96	1,20		2,32	1,05	3,60
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	1,05			1,26	0,96	1,20	0,00	2,32	1,05	3,60

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Черные металлы										
7201	Переделный и зеркальный чугуны в чушках, болванках или других первичных формах	1,43	2,02	0,58	1,72	1,78	2,23		1,80	1,43	2,36
7203	Продукты прямого восстановления железной руды и прочее губчатое железо в кусках, окатышах или аналогичных формах; железо с минимальным содержанием основного элемента 99,94 мас. % в кусках, окатышах или аналогичных формах	1,91	1,91	0,00	2,30	1,78	2,23		0,00	0,00	0,00
7205	Гранулы и порошки из переделного и зеркального чугуна, черных металлов	0,78	0,78	0,00	0,00	0,39	0,49		0,00	0,00	1,77
7206	Железо и нелегированная сталь в слитках или прочих первичных формах (кроме железа товарной позиции 7203)	1,91	2,02	0,58	2,29	1,52	1,896		1,80	0,00	0,00
7207	Полуфабрикаты из железа или нелегированной стали	1,46	2,06	0,61	1,76	1,60	2,00		0,00	0,00	0,00
7208	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, горячекатаный, неплакированный, без гальванического и другого покрытия	1,73	2,38	0,79	2,08	1,71	2,14		2,46	0,00	0,00
7209	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, холоднокатаный (обжаты в холодном состоянии), неплакированный, без гальванического и другого покрытия	1,73	2,38	0,79	2,08	1,70	2,13		2,46	0,00	0,00
7210	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, плакированный, с гальваническим или другим покрытием	1,73	2,38	0,79	2,08	1,98	2,48		2,46	0,00	0,00
7211	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной менее 600 мм, неплакированный, без гальванического или другого покрытия	1,73	2,38	0,79	2,08	1,98	2,48		2,85	0,00	0,00
7212	Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной менее 600 мм, плакированный, с гальваническим или другим покрытием	1,73	2,38	0,79	2,08	1,98	2,48		2,73	0,00	0,00
7213	Прутки горячекатаные в свободно смотанных бухтах из железа или нелегированной стали	1,53	2,05	0,79	1,84	1,79	2,24		0,00	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7214	Прутки из железа или нелегированной стали, без дальнейшей обработки, кромековки, горячей прокатки, горячего волочения или горячего экструдирования, включая прутки, скрученные после прокатки, прочие	1,53	2,05	0,79	1,84	1,79	2,24		2,27	0,00	0,00
7215	Прутки прочие из железа или нелегированной стали	1,53	2,05	0,79	1,84	1,79	2,24		2,27	0,00	0,00
7216	Уголки, фасонные и специальные профили из железа и нелегированной стали	1,54	2,16	0,65	1,85	1,79	2,24		2,27	0,00	0,00
7217	Проволока из железа или нелегированной стали	1,51	2,11	0,65	1,81	1,75	2,19		2,27	0,00	0,00
7301	Конструкции шпунтовые из черных металлов, сверленные или наслверлённые, перфорированные или неперфорированные, монолитные или изготовленные из сборных элементов; уголки, фасонные и специальные профили сварные, из черных металлов	1,86	2,52	0,91	2,23	1,87	2,34		0,00	0,00	0,00
7302	Изделия из черных металлов, используемые для железнодорожных или трамвайных путей: рельсы, контррельсы и зубчатые рельсы, переводные рельсы, крестовины глухого пересечения, переводные штанги и прочие поперечные соединения, шпалы, стыковые накладки и подкладки, клинья, опорные плиты, крюковые рельсовые болты, подушки и растяжки, станины, поперечины и прочие детали, предназначенные для соединения или крепления рельсов										
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 для дверей, жалюзи, балюстрады, опоры и колонны); листы, прутки, уголки, фасонные профили, трубы и аналогичные изделия, из черных металлов, предназначенные для использования в металлоконструкциях										
7309	Резервуары, цистерны, баки и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа) вместимостью более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией, или без них, но без механического или теплотехнического оборудования										
7310	Цистерны, бочки, барабаны, канистры, ящики и аналогичные емкости, из черных металлов, для любых веществ (кроме сжатого или сжиженного газа) вместимостью не более 300 л, с облицовкой или теплоизоляцией, или без них, но без механического или теплотехнического оборудования										
7311	Емкости для сжатого или сжиженного газа, из черных металлов										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7303 00	Трубы, трубки и профили полые, из чугунного литья	1,86	2,52	0,91	2,23	1,87	2,34				
7304	Трубы, трубки и профили полые, бесшовные, из черных металлов (кроме чугунного литья)										
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										
7306	Трубы, трубки и профили полые прочие (например, с открытым швом или сварные, клепаные или соединенные аналогичным способом), из черных металлов										
7307	Фитинги для труб или трубок (например, соединения, колена, сгоны), из черных металлов										
	Алюминий										
7601	Алюминий необработанный	6,70	6,70	0,33	8,71	4,00	5,55	5,55	13,10	4,00	20,00
	Необработанный алюминий первичный										
	Необработанный алюминий вторичный										
7603	Порошки и чешуйки алюминиевые	6,70	6,70		8,71	4,00	5,55	5,55	0,00	0,00	0,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7604	Прутки и профили алюминиевые	7,38	7,38		9,59	4,68	5,55	5,55	13,20	0,00	21,60
7605	Проволока алюминиевая	7,38	7,38		9,59	4,68	5,55	5,55			
7606	Плиты, листы, полосы или ленты алюминиевые толщиной более 0,2 мм	7,13	7,13		9,27	4,43	5,55	5,55	13,00	0,00	12,96
7607	Фольга алюминиевая (без основы или на основе из бумаги, картона, пластмассы или аналогичных материалов) толщиной (не считая основы) не более 0,2 мм	8,00	8,00		10,40	5,30	5,91	5,91	13,80	0,00	13,77
7608	Трубы и трубки алюминиевые	7,38	7,38		9,59	4,68	5,91	5,91	13,80	0,00	0,00
7609 00 00	Фитинги для труб или трубок алюминиевые (например, муфты, колена, фланцы)	7,38	7,38		9,59	4,68	5,91	5,91	13,80	0,00	0,00

* Российские компании уже начали выделять низкоуглеродный бизнес в отдельные подразделения. Поэтому в таблице показаны очень приближенные оценки удельных выбросов для экспортеров.

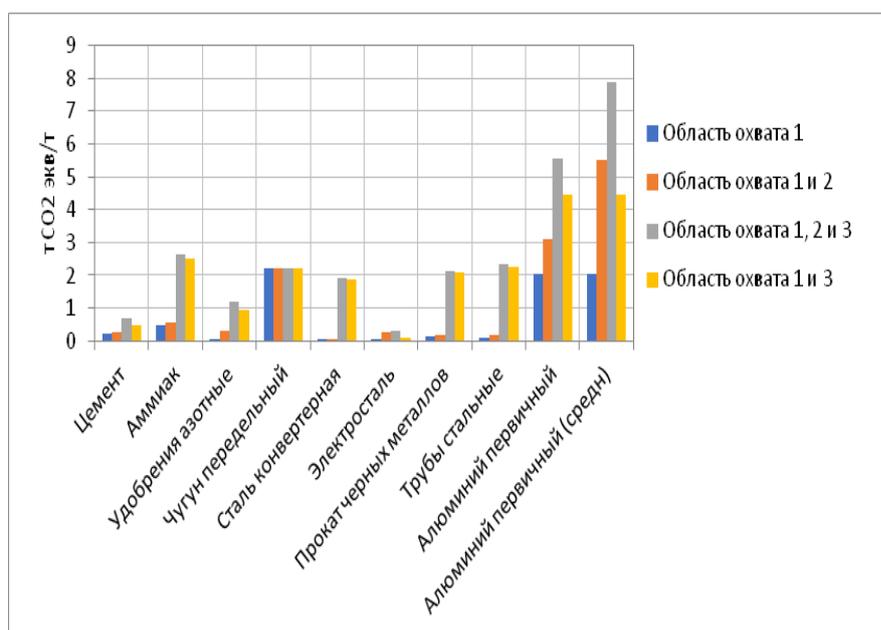
** По данным РУСАЛ, прямые и косвенные выбросы ПГ на его предприятиях равны 3,1 тCO₂/т. Учет выбросов охвата 3 повышает оценку до 5,55 тCO₂/т, по данным Bath University.

Источники: Standard EN 19694-2 Stationary source emissions – Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 2: Iron and steel industry; Wendołowski, M. Fertilizer carbon footprint calculator. Fertilizer FOCUS | SEPTEMBER/OCTOBER 2019 Fertilizers Europe, Belgium; Hoxha A. and B. Christensen. THE CARBON FOOTPRINT OF FERTILISER PRODUCTION: REGIONAL REFERENCE VALUES. Proceedings 805. Paper presented to the International Fertiliser Society at a Conference in Prague, Czech Republic, on 8th May 2018; European Aluminium Association. 2018. ENVIRONMENTAL PROFILE REPORT Life-Cycle inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe February 2018; CEMBEREAU. Cementing the European Green Deal. NEUTRALITY ALONG THE CEMENT AND CONCRETE VALUE CHAIN BY 2050; Jones C. And G. Hammond. ICE (Inventory of Carbon & Energy). Circular Economy, University of Bath. V3.0 Beta – 9 August 2019. <http://www.circularecology.com/embodied-energy-and-carbon-footprint-database.html>; World Steel Association. 2020. Steel Statistical Yearbook 2020 concise version. A cross-section of steel industry statistics 2010-2019; CO₂ Data Collection User Guide, version 10. WSA. Review 2021. 24 February 2021 | Henk Reimink & Felipe Maciel; GCCA. Getting the Numbers Right Project. Emissions Report 2019. GNR Project Reporting CO₂; Yara Fertilizers Industry handbook. October 2018. Данные по России оценены ЦЭНЭФ-XXI на основе данных форм статистической отчетности Росстата, интегрированных в созданную ЦЭНЭФ-XXI систему мониторинга энергоэффективности в России (Приказ Минэкономразвития России от 1 августа 2019 г. № 471 «Об утверждении методики расчета энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации и оценки вклада отдельных факторов в динамику энергоемкости валового внутреннего продукта Российской Федерации»), данных Национального доклада о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1999-2019 гг. и данных отдельных компаний.

6.5 Оценка удельных выбросов ПГ по СВАМ-товарам для России

Для России оценка углеродоемкости продуктов – сложная задача. Поскольку механизм СВАМ требует использования параметра удельных выбросов ПГ, то требуется на базе имеющихся данных оценить по ясной методологии удельные выбросы при производстве углеродоемкой экспортной продукции, включенной в СВАМ. Задача осложняется необходимостью оценить выбросы по разным уровням охвата, которые существенно различаются (рис. 6.6). Еще одна задача – оценка углеродоемкости продукции с установок, которые производят экспортную продукцию, которая может быть заметно ниже средней по стране. Все приведенные выше и ниже удельные выбросы ПГ для России – это оценки ЦЭНЭФ-XXI.

Рисунок 6.6 Углеродоемкость российских СВАМ-товаров по разным системам охвата



Источник: Расчеты ЦЭНЭФ-XXI по данным Росстата, ЕТЭБ России, системы бенчмаркинга EUROFER; Jones C. And G. Hammond. ICE (Inventory of Carbon & Energy). Circular Ecology, University of Bath. V3.0 Beta - 9 August 2019. <http://www.circularecology.com/emodied-energy-and-carbon-footprint-database.html>.

В России еще нет системы учета удельных выбросов парниковых газов (ПГ) по основным видам продукции, а также систем бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ для промышленных производств. **Нужно создавать свои системы расчета углеродоемкости продукции СВАМ¹¹¹ и другой промышленной продукции. Важно, чтобы имелась возможность объективно сравнивать полученные результаты с данными бенчмаркинга в рамках СВАМ в странах ЕС.**

¹¹¹ Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов, Т.В. Гусева. 2021. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии. Бюллетень черной металлургии. Сентябрь. 2021 г.

При оценке удельных выбросов ПГ для российской продукции использовались следующие источники данных:

- данные Федеральной службы государственной статистики (Росстат) об удельном потреблении топливно-энергетических ресурсов на производство единиц промышленной продукции;
- данные Единого топливно-энергетического баланса (ЕТЭБ) Российской Федерации за 2000-2019 гг.;¹¹²
- Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом, за 1999-2019 гг. (далее – *Национальный доклад*);
- система бенчмаркинга EUROFER (основана на европейском стандарте – Standard EN 19694-2 Stationary source emissions – Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 2: Iron and steel industry).

Согласно требованиям СВМ, методология должна давать оценки для охвата 1, 2 и 3. Область охвата 1 – только прямые выбросы ПГ, непосредственно возникающие при сжигании топлива и в промышленных процессах. Удельные прямые выбросы ПГ при производстве продукции определяются по выражению 6.1:

$$e_1 = \frac{E_1}{V_{\text{прод}}} = \frac{\sum_{i=1}^{i=N} (B_i \cdot K_i^{\text{CO}_2} + 25 \cdot B_i \cdot K_i^{\text{CH}_4} + 298 \cdot B_i \cdot K_i^{\text{N}_2\text{O}})}{V_{\text{прод}}}, \quad (\text{т CO}_2\text{экв/т}) \quad (6.1)$$

где:

E_1 – годовой объем прямых выбросов парниковых газов при производстве продукции, т $\text{CO}_2\text{экв}$;

$V_{\text{прод}}$ – годовой объем производства продукции, тонн;

i – вид использованного топлива;

N – число видов использованного топлива;

B_i – фактическое годовое потребление каждого вида топлива в условных единицах при производстве продукции, т.у.т;

$K_i^{\text{CO}_2}$ – коэффициент выбросов CO_2 при сжигании каждого вида топлива;

$K_i^{\text{CH}_4}$ – коэффициент выбросов CH_4 при сжигании каждого вида топлива;

$K_i^{\text{N}_2\text{O}}$ – коэффициент выбросов N_2O при сжигании каждого вида топлива.

Область охвата 1 и 2 (прямые и косвенные выбросы ПГ дополнительно учитывает выбросы ПГ, воплощенные в потребляемой в технологии электроэнергии и тепловой энергии, поставляемой от внешних источников энергоснабжения.

¹¹² Разработан ЦЭНЭФ-XXI по заказу НЦЭ для Министерства экономического развития Российской Федерации. В последние годы рассчитанные ЦЭНЭФ-XXI ЕТЭБы ежегодно публикуются в составе Государственного доклада «О СОСТОЯНИИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ И ПОВЫШЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».

Удельные прямые и косвенные выбросы ПГ при производстве продукции для области охвата 1 и 2 рассчитываются по формуле 6.2.

$$e_{1+2} = \frac{E_{1+2}}{V_{\text{прод}}} = \frac{E_1 + (\text{elint}_{\text{CO}_2} \cdot \text{Э} + \text{heatint}_{\text{CO}_2} \cdot \text{Q}) / 1000}{V_{\text{прод}}}, \quad (\text{т CO}_2\text{экв/т}) \quad (6.2)$$

где:

E_{1+2} – годовой объем прямых и косвенных выбросов парниковых газов при производстве продукции, т $\text{CO}_2\text{экв}$;

$V_{\text{прод}}$ – годовой объем производства продукции, тонн;

Э – фактическое годовое потребление электроэнергии, полученной от внешних источников энергоснабжения, тыс. кВт-ч;

Q – фактическое годовое потребление тепловой энергии, полученной от внешних источников энергоснабжения, Гкал.

$\text{elint}_{\text{CO}_2}$ – удельные выбросы CO_2 на кВт-ч электрической энергии (для России в целом в расчетах использовано значение 352 г $\text{CO}_2\text{экв/кВт-ч}$);

$\text{heatint}_{\text{CO}_2}$ – удельные выбросы CO_2 на выработку 1 Гкал тепловой энергии (для России в целом в расчетах использовано значение 260 кг $\text{CO}_2\text{экв/Гкал}$).

Область охвата 1, 2 и 3 помимо прямых и косвенных выбросов ПГ учитывает воплощенные в сырье, комплектующих материалах и технологических газах (кислород, водород, сжатый воздух и др.) выбросы парниковых газов.

Удельные прямые, косвенные и воплощенные выбросы ПГ при производстве продукции вычисляются по выражению 6.3:

$$e_{1+2+3} = \frac{E_{1+2+3}}{V_{\text{прод}}} = \frac{E_{1+2} + \sum_{j=1}^T (M_j \cdot K_j)}{V_{\text{прод}}}, \quad (\text{т CO}_2\text{экв/т}) \quad (6.3)$$

где:

E_{1+2+3} – годовой объем прямых и косвенных выбросов парниковых газов при производстве продукции, т $\text{CO}_2\text{экв}$;

$V_{\text{прод}}$ – годовой объем производства продукции, тонн;

j – вид использованного сырья, материала, технологического газа;

T – число типов использованного сырья, материалов, технологических газов;

M_j – фактическое годовое потребление каждого вида сырья, материалов, технологических газов при производстве продукции, тонн;

K_j – коэффициент выбросов ПГ, воплощенных в каждом виде сырья, материалов, технологических газов, использованных при производстве продукции.

Помимо расчетов для прямых, косвенных и воплощенных удельных выбросов ПГ, (область охвата 1; область охвата 1 и 2; область охвата 1, 2 и 3) в российской методологии, согласно требованиям СВАМ, рассматривается еще один вариант охвата выбросов. Это область охвата 1 и 3, включающая как прямые выбросы, так и воплощенные выбросы парниковых газов, но исключая косвенные выбросы ПГ от потребления электроэнергии и тепловой энергии, поставляемых от внешних источников энергоснабжения (формула 6.4)

$$e_{1+3} = \frac{E_{1+3}}{V_{\text{прод}}} = \frac{E_1 + \sum_{j=1}^{j=T} (M_j \cdot K_j)}{V_{\text{прод}}}, \quad (\text{т CO}_2\text{экв/т}) \quad (6.4)$$

где:

E_{1+3} - годовой объем прямых и воплощенных выбросов парниковых газов при производстве продукции, т $\text{CO}_2\text{экв}$;

$V_{\text{прод}}$ – годовой объем производства продукции, тонн.

Расчет только прямых удельных выбросов парниковых газов (область охвата 1) является наиболее простым. Для области охвата 1 и 2 бенчмарки установлены по общероссийским средним значениям удельных выбросов при производстве электроэнергии. Для оценки прямых и косвенных выбросов были использованы данные Росстата и ЕТЭБ о потреблении разных видов топлива, электроэнергии и тепловой энергии при производстве основных видов промышленной продукции и данные Национального доклада по удельным выбросам в промышленных процессах.

По условиям СВАМ, операторы установок могут заявлять более низкое, чем среднее по стране, значение $e_{\text{int}_{\text{CO}_2}}$. При производстве алюминия в России в основном используется электроэнергия от ГЭС с нулевыми выбросами ПГ. РУСАЛ заявляет о выбросах по охвату 1 и 2, равных 3,1 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$, что в 4 раза ниже среднемировых значений. При расчете косвенных выбросов по средним для России значениям значение $e_{\text{int}_{\text{CO}_2}}$ получается по оценкам ЦЭНЭФ-XXI – 5,5 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$. Для марки ALLOW РУСАЛ заявляет выбросы по охвату 1 и 2, равные 2,6 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$, а по охвату 1, 2 и 3 – менее 4 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$. При средних для России оценках, равных 5,55 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$ (по оценкам ЦЭНЭФ-XXI – 5,5 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$), что ниже уровня по ЕС, равного 5,58 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$,¹¹³ и тем более среднего по миру, равного 13,1 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$.¹¹⁴

Наиболее информационно-емким и трудоемким является расчет углеродоемкости продукции с учетом воплощенных выбросов ПГ от сырья, материалов и технологических газов. В России отсутствует единая методология определения «углеродного следа» для каждого вида сырья, комплектующих материалов и технологических газов, которые используются при производстве промышленной продукции. Для расчета удельных выбросов ПГ охватов 1 и 2 использовались средние по России показатели. Для учета воплощенных удельных выбросов (область охвата 3) использовались данные имеющихся зарубежных систем бенчмаркинга, таких как EUROFER.

¹¹³ По другим оценкам – 6,7 т $\text{CO}_2\text{экв./т}$ ENVIRONMENTAL PROFILE REPORT. Life-Cycle inventory data for aluminium production and transformation processes in Europe. February 2018.

¹¹⁴ Jones C. And G. Hammond. ICE (Inventory of Carbon & Energy). Circular Ecology, University of Bath. V3.0 Beta - 9 August 2019. <http://www.circularecology.com/embodied-energy-and-carbon-footprint-database.html>.

В табл. 6.4, а также на рис. 6.7-6.9, приведены результаты расчетов удельных выбросов ПГ. Заметного снижения удельных выбросов ПГ в России в 2000-2019 гг. не происходило, за исключением производства чугуна, электростали и азотных удобрений. В ряде случаев – в производстве аммиака и цемента – удельные выбросы ПГ выросли. Полученные результаты заметно отличаются от альтернативных оценок углеродоемкости российских СВАМ-товаров.¹¹⁵

Таблица 6.4 *Результаты расчета удельных выбросов ПГ для основной российской экспортной продукции (данные за 2019 год), т CO₂-экв./т (т CO₂-экв./тыс. кВт-ч)*

№ п/п	Основные экспортируемые группы товаров	Удельные выбросы ПГ (расчетные значения)			
		Область охвата 1	Область охвата 1 и 2	Область охвата 1, 2 и 3	Область охвата 1 и 3
1	Цемент*	0,23	0,284	0,671	0,492
2	Аммиак, безводный или в водном растворе	0,476	0,572	2,613	2,518
3	Минеральные или химические удобрения, азотные	0,044	0,317	1,2	0,927
4	Чугун передельный**	2,194	2,213	2,227	2,207
5	Сталь конвертерная***	0,011	0,044	1,896	1,863
6	Электросталь	0,039	0,259	0,321	0,101
7	Прокат черных металлов	0,144	0,199	2,137	2,082
8	Трубы стальные	0,099	0,170	2,338	2,266
9	Алюминий первичный****	2,04	5,491 (3,1)	7,894 (5,55 при учете ГЭС)	4,444
10	Электроэнергия*****	0,565 (0,350)			

* С учетом расхода энергии на производство клинкера цементного.

** С учетом расхода топлива и энергии на вспомогательные технологические процессы (обогрев кауперов и приготовление доменного дутья).

*** С учетом расхода энергии на производство кислорода.

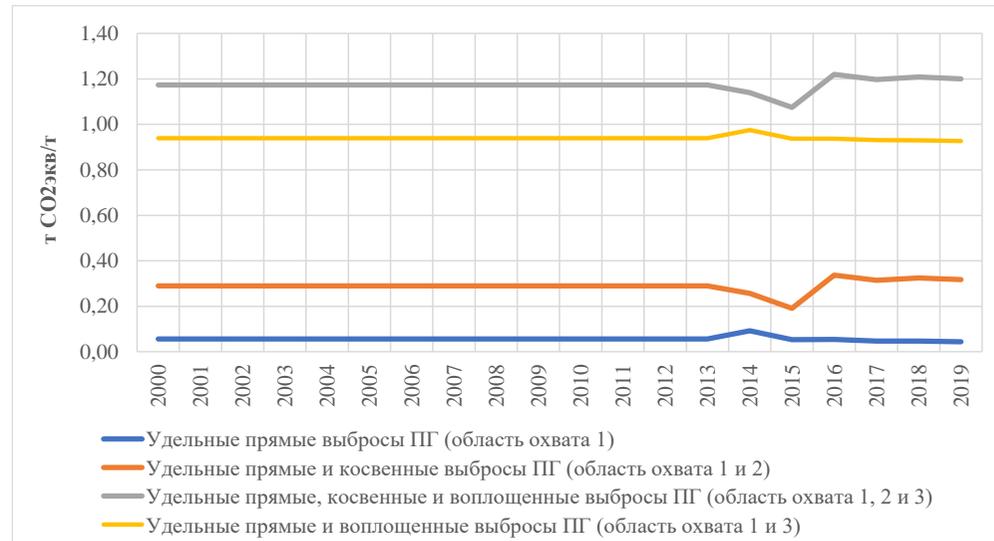
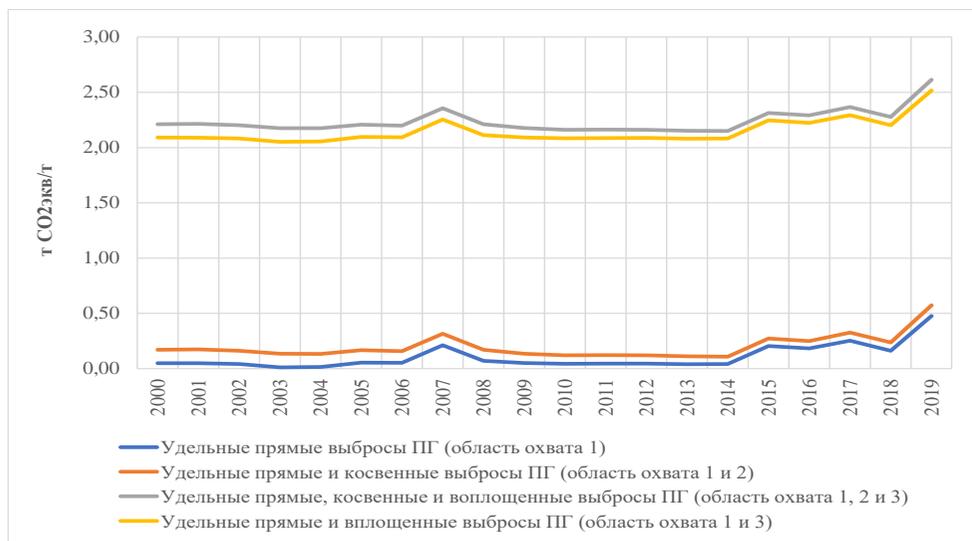
**** Значение 3,1 т CO₂экв./т (данные ОК «Русал») обусловлено использованием «чистой» электроэнергии при производстве алюминия (электроэнергии, выработанной на ГЭС).

***** Значение 0,350 т CO₂экв./тыс.кВт-ч учитывает удельные прямые выбросы ПГ для всех типов электростанций.

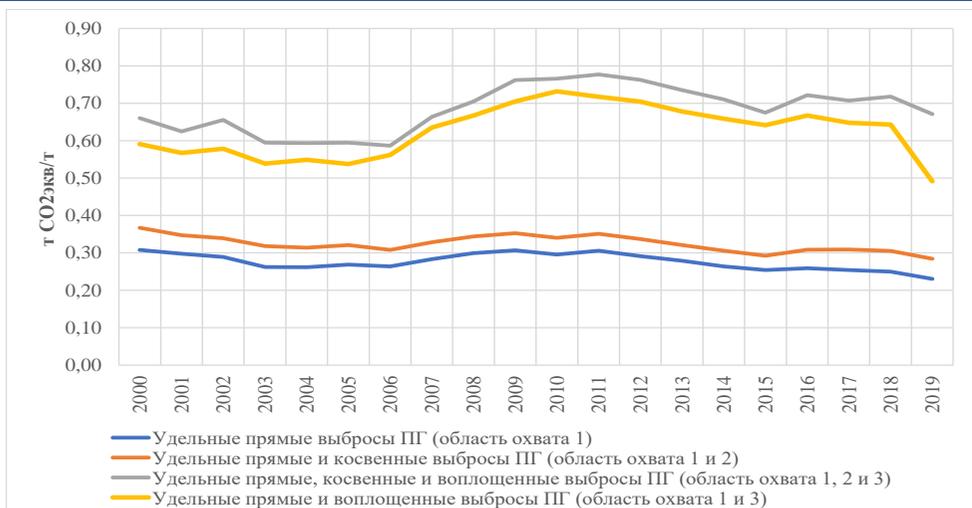
Источник: Расчеты ЦЭНЭФ-XXI по данным Росстата, ЕТЭБ России, системы бенчмаркинга EUROFER; Jones C. And G. Hammond. ICE (Inventory of Carbon & Energy). Circular Ecology, University of Bath. V3.0 Beta - 9 August 2019. <http://www.circularecology.com/embodied-energy-and-carbon-footprint-database.html>.

¹¹⁵ Хомутов И.А. Трансграничное углеродное регулирование в ЕС: потери и возможности для России. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI. «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>; Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ). Июнь 2021. Аналитический доклад «Трансграничное регулирование в ЕС: как не допустить дискриминацию российских экспортеров».

Рисунок 6.7 Результаты расчета средних по России удельных выбросов ПГ для аммиака, азотных минеральных удобрений, цемента и электроэнергии (период 2000-2019 гг.)

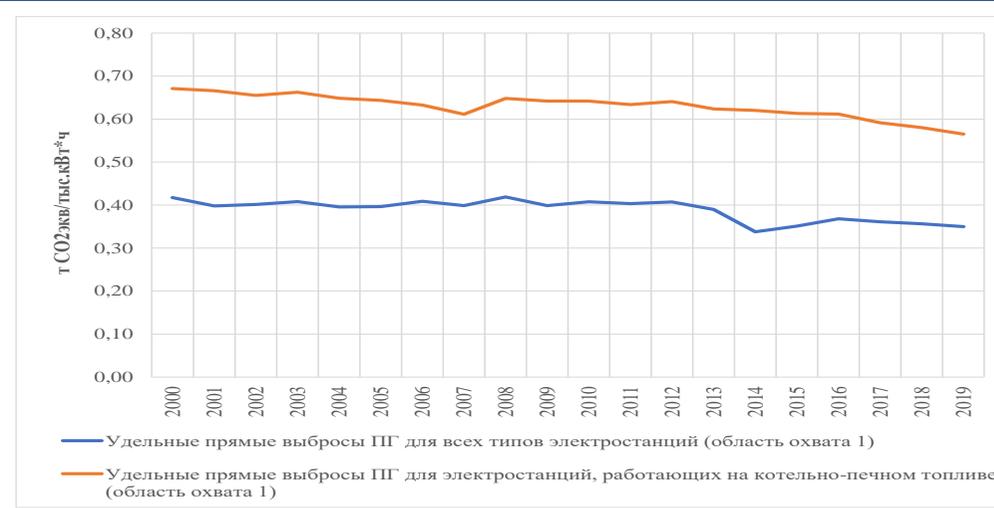


Аммиак



Цемент

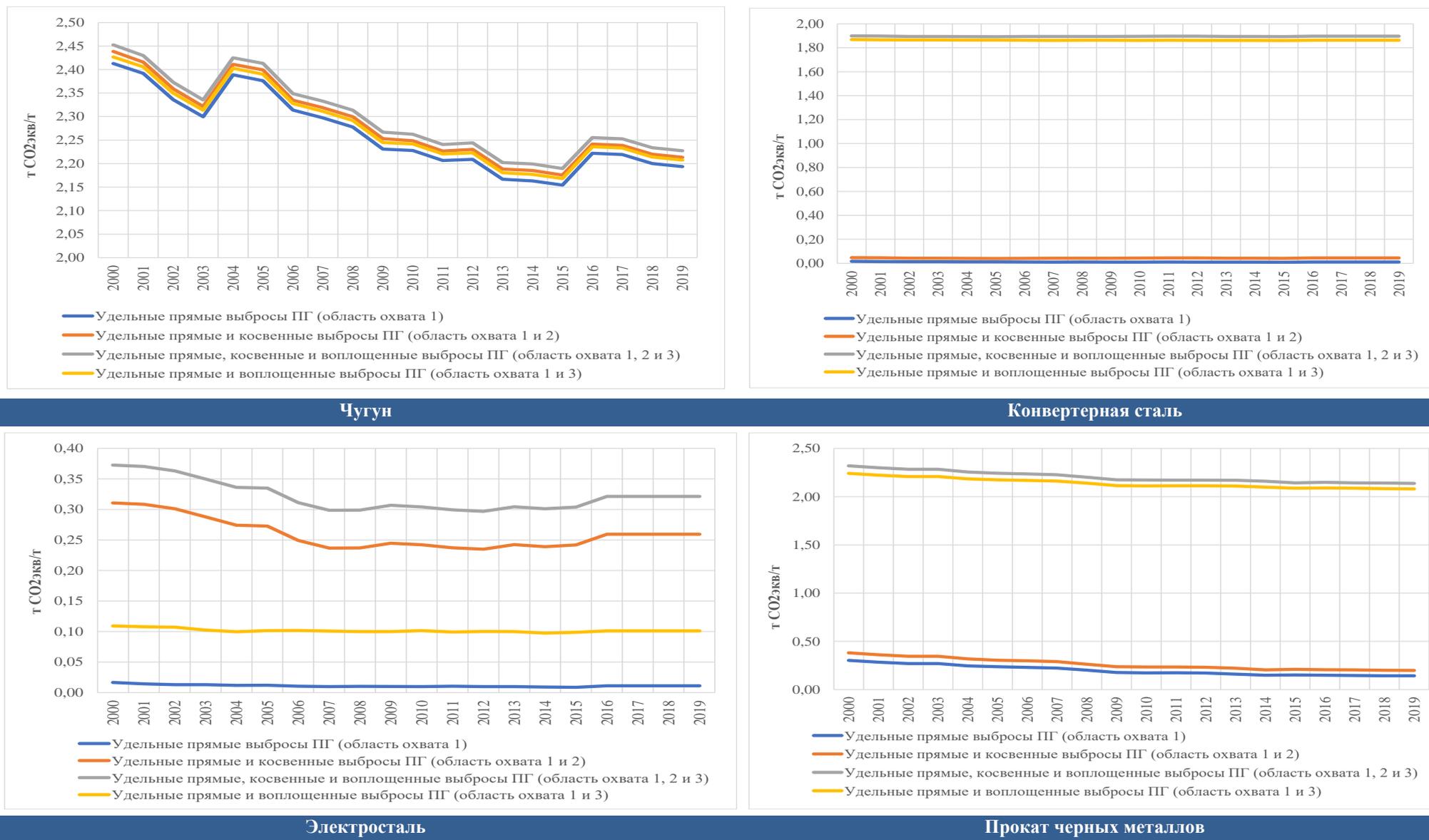
Минеральные удобрения (азотные)



Электрoэнергия

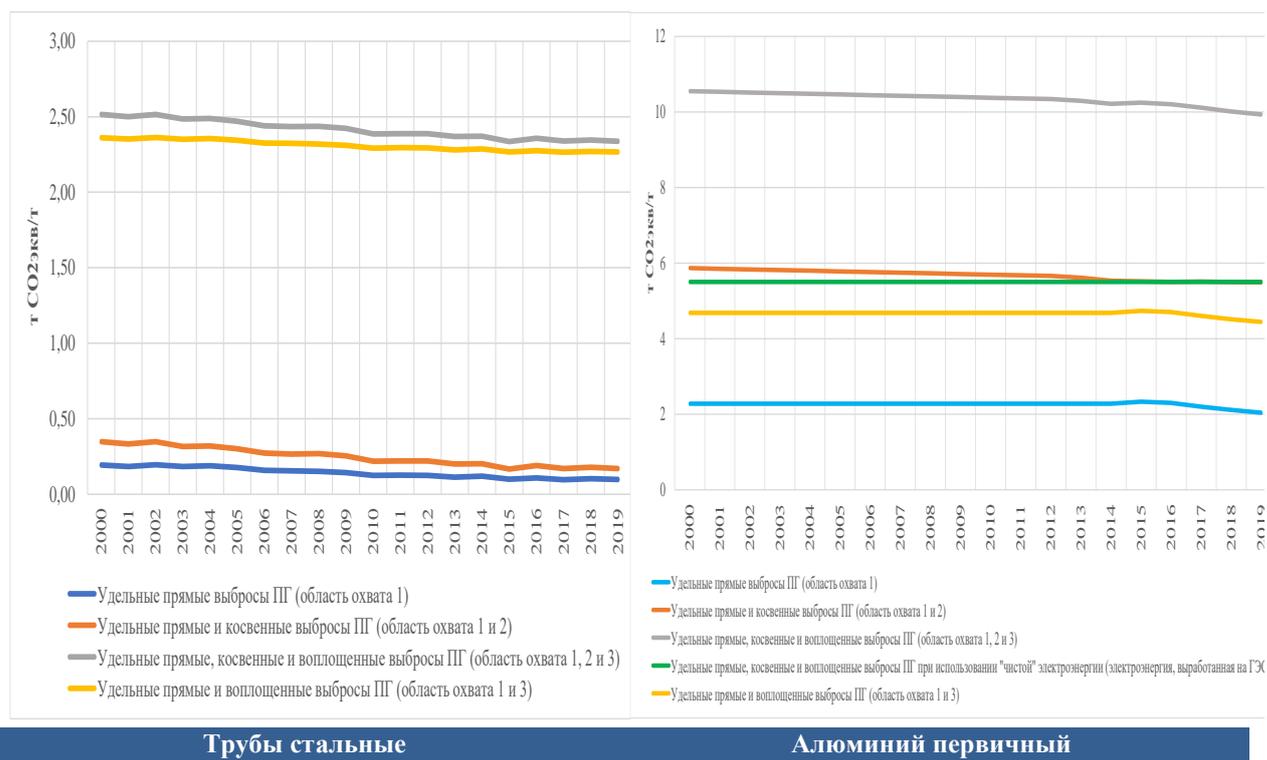
Источник: Расчеты ЦЭНЭФ-XXI по данным Росстата, ЕТЭБ России, системы бенчмаркинга EUROFER, Национального доклада.

Рисунок 6.8 Результаты расчета средних по России удельных выбросов ПГ для чугуна, конвертерной стали, электростали и проката черных металлов (период 2000-2019 гг.)



Источник: Расчеты ЦЭНЭФ-XXI по данным Росстата, ЕТЭБ России, системы бенчмаркинга EUROFER, Национального доклада..

Рисунок 6.9 Результаты расчета средних по России удельных выбросов ПГ для труб стальных и алюминия первичного (период 2000-2019 гг.)



Источник: Расчеты ЦЭНЭФ-XXI по данным Росстата, ЕТЭБ России, Национального доклада.

Использование для расчетов данных Росстата об удельном потреблении топливно-энергетических ресурсов на производство продукции имеет ряд недостатков:

Первое. Начиная с 2016 г. в статистических формах Росстата указывается потребление и удельные расходы топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) только на отдельные части технологических процессов. При этом не учитывается потребление ТЭР на вспомогательные процессы и установки, которые необходимы для выпуска промышленной продукции. Ранее эти данные Росстатом указывались. Например, согласно последним данным Росстата, при производстве чугуна не учитывается потребление топлива и энергии для таких вспомогательных процессов и установок, как приготовление доменного дутья и обогрев кауперов (доменных воздухонагревателей). При этом расход топливно-энергетических ресурсов на приготовление доменного дутья и обогрев кауперов в среднем составляет 15-17% от общего потребления ТЭР при производстве чугуна. В приведенных выше расчетах эти составляющие учтены.

Начиная с 2016 г. в статистических формах Росстата приводится только общий объем выплавляемой стали без разделения на способы производства (мартеновский, конвертерный, электросталеплавильный). Данные по технологиям плавки даются в ЕМИСС (от Минпрома), но они не сопровождаются данными по потреблению энергоресурсов. В итоге потребление топливно-энергетических ресурсов приводится без разделения по способам производства стали. Структура потребления и удельные расходы энергии на производство стали различными технологическими способами существенно различаются. Заметно различаются и удельные выбросы ПГ при производстве стали различными способами. Например, по оценкам ЦЭНЭФ-XXI с использованием данных Росстата до 2016 г., значения удельных прямых выбросов ПГ на 2019 г. равны: прямые выбросы (сталь конвертерная – 0,011 тСО₂ экв./т, электросталь – 0,039 т СО₂ экв./т), прямые и косвенные выбросы (сталь конвертерная – 0,044 тСО₂ экв./т; электросталь – 0,259 тСО₂ экв./т). Оценки

удельных прямых, косвенных и воплощенных выбросов ПГ: сталь конвертерная – 1,896 тСО_{2экв}/т; электросталь – 0,321 тСО_{2экв}/т.

Отсутствие учета по способам производства стали при определении удельных выбросов ПГ (прямых, косвенных, воплощенных) может привести к избыточной оценке уровней энергоемкости и углеродоемкости в целях СВМ для сталеплавильных производств.¹¹⁶

Второе. Начиная с 2016 г. в статистических формах Росстата приводится только общий объем производства проката черных металлов без распределения по отдельным видам (прокат сортовой; прокат листовой горячекатаный; прокат листовой холоднокатаный; прокат плоский с покрытием; прокат листовой без покрытия). Соответственно, и потребление топливно-энергетических ресурсов приводится без разделения по видам проката. Это не позволяет оценить сопоставимые с данными EUROFER показатели.

При определении бенчмарков для основных экспортируемых групп товаров в СВМ используется разделение проката черных металлов по отдельным видам. Например:

- ТН ВЭД 7208 «Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, горячекатаный, неплакированный, без гальванического и другого покрытия».
- ТН ВЭД 7209 «Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, холоднокатаный (обжаты в холодном состоянии), неплакированный, без гальванического и другого покрытия».
- ТН ВЭД 7210 «Прокат плоский из железа или нелегированной стали шириной 600 мм или более, плакированный, с гальваническим или другим покрытием».

Использование бенчмарков по удельным выбросам ПГ, полученных для единого промышленного продукта «прокат черных металлов» без разделения по отдельным видам, позволяет оценить только укрупненные и ориентировочные значения показателей.

Таким образом, **расчет удельных выбросов ПГ на основе данных Росстата имеет ограниченную точность.** Для восполнения данных, не охваченных формами российской статистики, целесообразно запрашивать недостающие данные у предприятий посредством специально разработанных опросных форм. На начальном этапе формирования российских систем бенчмаркинга можно определять недостающие данные расчетным методом по методикам и алгоритмам, приведенным в нормативной и справочной литературе (или использовать данные зарубежных систем бенчмаркинга).

¹¹⁶ При определении бенчмарка (эталона) для оценки углеродоемкости основных экспортируемых групп товаров также отсутствует разделение стали по способам производства. Помимо этого, в одну экспортируемую группу товаров (ТН ВЭД 7206 «Чугун и нелегированная сталь в слитках или других первичных формах») попали чугун и сталь, что также является некорректным, так как эти два товара существенно различаются как по технологическим процессам и оборудованию, так и по потреблению топливно-энергетических ресурсов при производстве продукции.

7 СХЕМА СВАМ, ПРИНЯТАЯ В ЕС

7.1 Описание схемы

Окончательная схема предложения по регулированию СВАМ была опубликована ЕС 14 июля 2021 г.¹¹⁷ Отдельные параметры схемы СВАМ (например, доля выделяемых бесплатно квот для производителей углеродоемкой продукции с высокими рисками «утечки углерода») определены в проекте нормативного акта по модернизации ЕСТ.¹¹⁸ До этого появились два документа, в которых были определены концепция и общие контуры СВАМ. В феврале 2021 г. Европейский парламент¹¹⁹ рассмотрел и представил на обсуждение концепцию СВАМ.

Таблица 7.1 Основные положения схемы СВАМ

Положения схемы	Комментарии ЦЭНЭФ-ХХІ
Запуск – с 2023 г.	Реализация СВАМ требует разработки большого пакета нормативных документов. Сроки для их разработки очень сжаты. СВАМ – еще не опробованный механизм. Надежных оценок последствий его введения еще нет. Поскольку введение СВАМ приведет к удорожанию товаров, производимых в ЕС, это негативно скажется на конкурентоспособности европейских товаров на внешних рынках. По этим и другим соображениям в окончательном проекте регулирования по СВАМ запуск схемы с платежами отнесен на 2026 г., а с 2023 г. запускается только схема отчетности импортеров СВАМ-товаров в ЕС по углеродемкости, которая включает охваты 1, 2 и 3).
Конечная цель – охват всего импорта в ЕС	Информационная база по сложным промышленным товарам, необходимая для решения этой задачи, отсутствует. В ЕСТ не собираются данные по выбросам ПГ при производстве сложных товаров, поскольку регулирование преимущественно ограничено охватом 1 и для отдельных продуктов – охватом 2. Данные по охвату 3 в ЕСТ не используются.
Пилотный СВАМ запускается для ограниченного набора энергоемких промышленных продуктов: цемент, сталь, алюминий, удобрения и электроэнергия (см. раздел 4).	Первоначально в списке также числились нефтепереработка, бумага, стекло и ряд химических продуктов. Для отобранных в СВАМ товаров расчет «углеродного следа» проще. В ЕСТ с 2005 г. собираются необходимые данные для 54 сырьевых товаров и установок и уже с 2013 г. используются бенчмарки. С 2021 г. используются их новые значения. По выбросам уровня 3 в ЕСТ ни для одного из СВАМ-товаров не накоплены данные.

¹¹⁷ EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

¹¹⁸ EU. 2021. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757 (Text with EEA relevance) {SEC(2021) 551 final} - {SWD(2021) 557 final} - {SWD(2021) 601 final} - {SWD(2021) 602 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 551 final 2021/0211 (COD).

¹¹⁹ Towards a WTO-compatible EU carbon border adjustment mechanism. MOTION FOR A EUROPEAN PARLIAMENT RESOLUTION. European Parliament. 15.2.2021 [REPORT towards a WTO-compatible EU carbon border adjustment mechanism \(europa.eu\)](https://www.europarl.europa.eu/press-room/en/answer-debate-14648-2021-02-15-towards-a-wto-compatible-eu-carbon-border-adjustment-mechanism)

Положения схемы	Комментарии ЦЭНЭФ-XXI
Не определены географические исключения: для наименее развитых и малых островных государств	Существует риск регистрации бизнеса развитых стран в наименее развитых и малых островных государствах в обход требований СВАМ. Поэтому в принятом проекте нормативного акта по СВАМ такая возможность не предусмотрена. Однако введение СВАМ может заметно осложнить отношения ЕС с развитыми, развивающимися и наименее развитыми странами. ¹²⁰
Охват источников выбросов: выбрана конфигурация охват 1+3	Учет косвенных выбросов от электроэнергии уже отработан в рамках ЕСТ, где он использовался для ряда продуктов (электросталь, алюминий и др.). Значения по охвату 3 для использования в СВАМ могут быть получены из отраслевых европейских систем бенчмаркинга, которые в ряде случаев опираются на принятые в ЕС стандарты (раздел 6).
При введении платежей по СВАМ должны учитываться фактические удельные выбросы и доля бесплатного выделения квот в ЕСТ. Метод учета доли бесплатного выделения квот должен быть определен отдельным нормативным актом ЕС	Для многих импортируемых в ЕС полуфабрикатов попавших в приложение I проекта нормативного акта по СВАМ бенчмарки в ЕСТ не установлены. Импортерам СВАМ-товаров прочих стран дается 3 года для отладки системы учета выбросов. Владельцы установок, производящих СВАМ-товары в прочих странах, могут загружать информацию об удельных выбросах ПГ (после ее верификации) в центральную базу, которой могут пользоваться импортеры СВАМ-товаров в ЕС. Динамика доли бесплатного выделения квот в ЕСТ задана в предложении по реформированию ЕСТ, ¹²¹ согласно которому она снижается со 100% в 2025 г. до нуля в 2035 г. В 2013-2020 гг. только производителям аммиака и алюминия приходилось покупать до 16% квот на аукционе, для остальных товаров СВАМ выделенные квоты превышали фактический объем выбросов. Практически, для производителей СВАМ-товаров определяемая с учетом бесплатно выделяемых квот эффективная цена углерода не превышала 9 евро/тCO ₂ . Существенное повышение цен на углерод может вызвать сопротивление введению изменений в ЕСТ со стороны европейских производителей СВАМ-товаров.
Прозрачные оценки удельных выбросов ПГ на уровне отдельных установок экспортеров (по предложенной ЕС методике), а при отсутствии данных – использование средних показателей для последнего дециля установок в ЕС на кривой бенчмаркинга	Методики расчета удельных выбросов ПГ и бенчмарков установлены в ЕСТ в основном на базе оценки прямых выбросов от отдельных установок. Для импортируемых товаров необходимо оценивать воплощенные (embedded) и вмененные (default) выбросы по охвату 3. Методика расчета должна быть принята дополнительным нормативным актом. Пока полной ясности в отношении метода расчета нет. В документе показан только общий подход к расчету без ясного описания границ технологических систем и способов учета разных технологических маршрутов производства отдельных товаров.

¹²⁰ Луиз ван Шайк в своей презентации на семинаре ЦЭНЭФ-XXI 26 июля 2021 г. задает непростые вопросы: How to keep friends for COP26? What if other countries start a trade war? How to deal with LDCs not having the capacity to do ETS or a carbon tax? Еще один вопрос: будут ли прочие страны “gang up” with others or enter into a bilateral dialogue with EU? См. van Schaik, L. СВАМ political dilemmas. Presentation at CENef-XXI workshop Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM): what are the possible effects for Russia’s economy? Moscow. 26 July 2021 <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvenno-go-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

¹²¹ EU. 2021. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757 (Text with EEA relevance) {SEC(2021) 551 final} - {SWD(2021) 557 final} - {SWD(2021) 601 final} - {SWD(2021) 602 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 551 final 2021/0211 (COD).

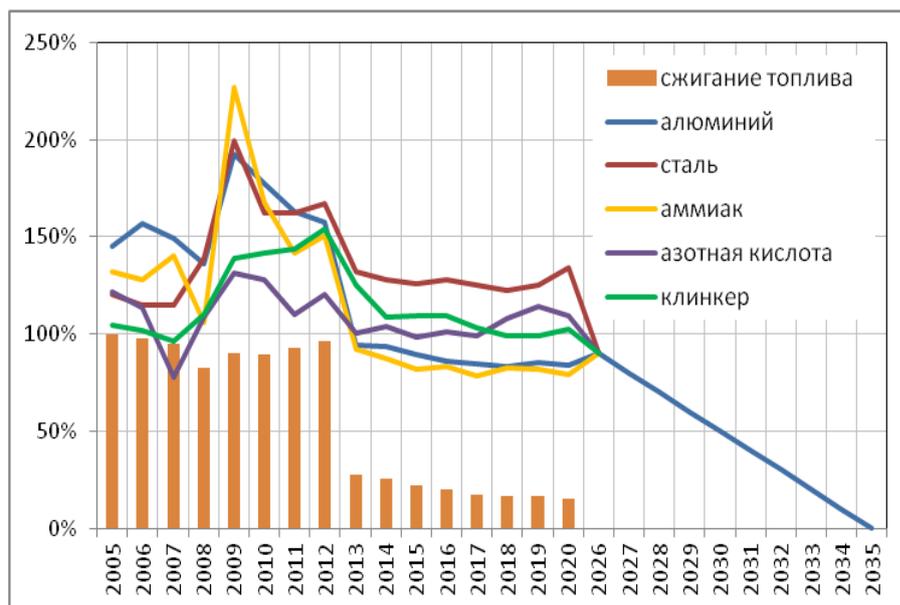
Положения схемы	Комментарии ЦЭНЭФ-XXI
<p>Уровень стоимостной нагрузки: соответствие нагрузке на компании ЕС и избежание двойной уплаты цены на углерод</p>	<p>Это означает использование разницы в ценах на углерод в стране-экспортере и в ЕС при расчете платежей СВAM. Поскольку цена может также принимать форму налога на углерод, то требуется некоторая процедура определения эквивалентных цен.</p> <p>Схема СВAM не позволяет учесть косвенную стоимость углерода при использовании таких механизмов, как введение стандартов на удельные выбросы или государственные закупки низкоуглеродных товаров, что вызывает много критики.</p>
<p>Выбран гибридный механизм СВAM, который устроен как покупка импортерами СВAM-товаров сертификатов в ЕС (без верхнего предела на продаваемый объем) на право выбросов ПГ по цене ЕСТ. Это приводит к росту цен импортируемых в ЕС товаров на величину углеродного платежа с целью уравнивать их с растущими ценами для производителей в ЕС по мере роста цен в ЕС и снижения доли бесплатно выделяемых квот.</p> <p>Относительное удорожание продуктов и размер рыночной ниши при прочих равных условиях зависят от относительной углеродоемкости СВAM-товаров разных поставщиков.</p> <p>Таким образом, главные потенциальные потери российских экспортеров – это их снижение рыночных ниш.</p>	<p>Первоначально рассматривались разные возможные инструменты СВAM: от пограничного налога до включения в ЕСТ (европейская система торговли квотами на выбросы ПГ). Параллельно происходит активное обсуждение изменений в ЕСТ после 2030 г.</p> <p>Поскольку импортируемые ЕС товары отличаются от товаров, на которые уже есть бенчмарки в ЕСТ, то прямое включение СВAM в ЕСТ на начальной стадии осложнено. Был выбран вариант использования цен квот в ЕСТ для целей СВAM, чтобы уравнивать условия конкуренции производителей ЕС и экспортеров в ЕС.</p> <p>Платить за углерод в ЕСТ будут производители ЕС. Платить за сертификаты СВAM будут только импортеры СВAM-товаров в ЕС. Российские экспортеры по схеме СВAM платежей не вносят.</p> <p>Единица углерода для всех поставщиков на рынок ЕС будет стоить одинаково. Вопрос – в чей карман платить? – можно решать по-разному.</p> <p><i>Основные потери доходов определяются сокращениями рыночных ниш. Они проявляются постепенно. Поэтому важен динамический анализ. Изменение относительной рыночной ниши, при прочих равных, определяется параметром $\Delta CarbonInt = CarbonInt_{rus} - CarbonInt_{eu}$. При динамичной декарбонизации в ЕС $\Delta CarbonInt$ будет расти, если в России углеродоемкость не будет снижаться.</i></p>
<p>Возможность использования зачетных сокращений по статье 6 Парижского соглашения не предусмотрена.</p>	<p>Во многих отраслевых системах бенчмаркинга и оценки «углеродного следа», например, в системе (World Steel Association) зачетные сокращения используются. ЕС в рамках пакета нормативных инициатив «Fit for 55» рассматривает все сектора и запускает в них свои механизмы. Возможно, поэтому в рамках СВAM не используются зачетные сокращения. Кроме того, ставится задача упростить схему СВAM на начальном этапе.</p>

Источники: Towards a WTO-compatible EU carbon border adjustment mechanism. MOTION FOR A EUROPEAN PARLIAMENT RESOLUTION. European Parliament. 15.2.2021 [REPORT towards a WTO-compatible EU carbon border adjustment mechanism \(europa.eu\)](#); EU. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD)\$ комментарии – ЦЭНЭФ-XXI.

В директиве по запуску ЕСТ (Annex I. DIRECTIVE 2003/87/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 13 October 2003 establishing a scheme for greenhouse gas emission allowance trading within the Community and amending Council Directive 96/61/EC (Text with EEA relevance) (OJ L 275, 25.10.2003, p. 322003L0087 — EN — 25.06.2009 — 004.001 — 1) был сформирован список видов деятельности, которые включаются в ЕСТ. На первых двух стадиях работы ЕСТ (2005-2012 гг.) все квоты на выбросы промышленным установкам, включенным в ЕСТ, выдавались бесплатно. Поэтому

бенчмарки не использовались, но был введен детальный учет выбросов ПГ этими установками, что позволило сформировать информационную базу для разработки системы бенчмаркинга. Эта система была принята в 2011 г. решением Европейской Комиссии и введена для третьей фазы работы ЕСТ с 2013 г.¹²² Затем, в 2023-2020 гг., часть квот (для продукции с удельными выбросами ПГ выше бенчмарков) должна была приобретаться на аукционах. Однако объем бесплатных квот для многих видов продукции превышал объемы выбросов, и только производителям аммиака и алюминия приходилось покупать квоты на аукционе (рис. 7.1).

Рисунок 7.1 Ретроспектива и перспектива изменения долей бесплатно выделяемых квот в ЕСТ по углеродоемким видам продукции



Источник: ЦЭНЭФ-XXI по данным The EU ETS data viewer [EU Emissions Trading System \(ETS\) data viewer — European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/841/oj).

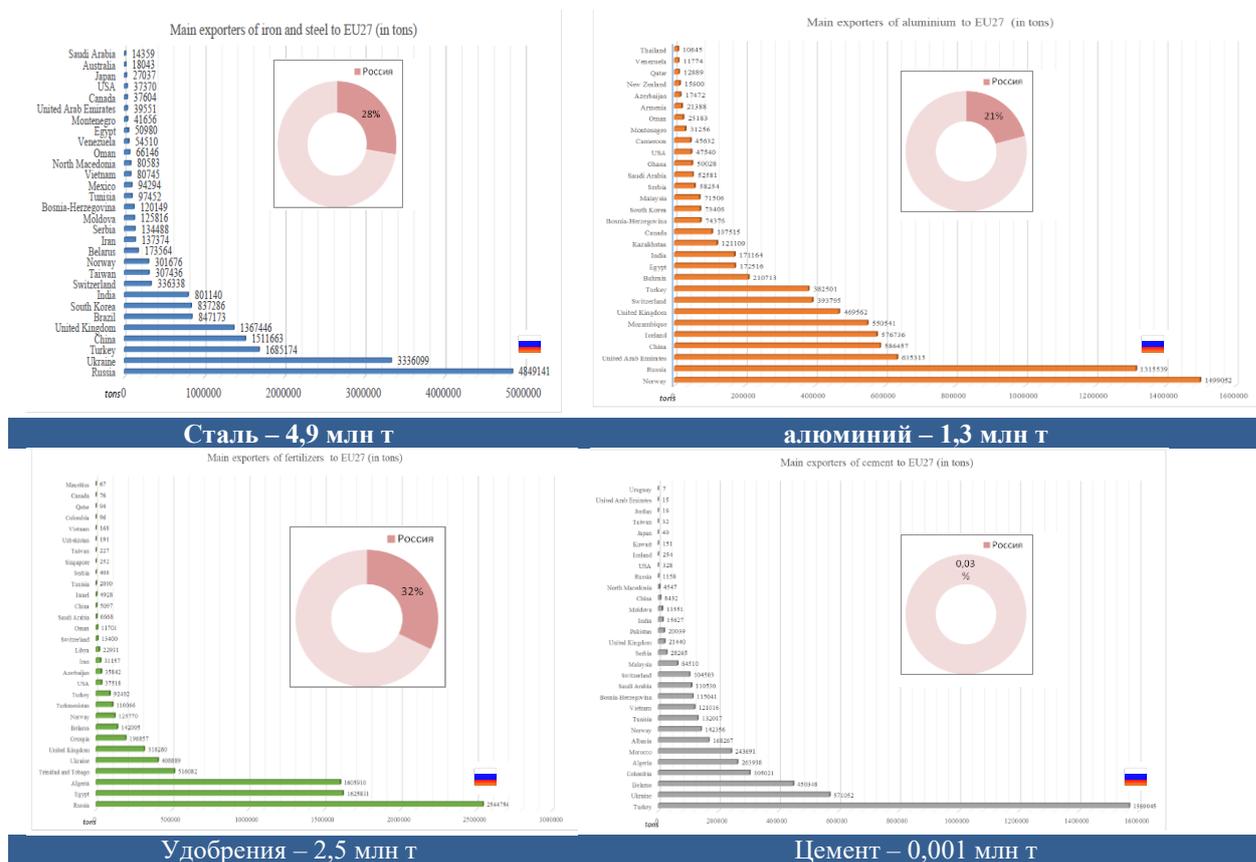
В проекте регулирования по СВМ в пилотную фазу СВМ попали цемент, электроэнергия, удобрения, широкие перечни продукции черной металлургии и алюминиевой промышленности. Данный список, по-видимому, сформирован по следующим соображениям. Анализ показал,¹²³ что наиболее значимые физические и стоимостные объемы импорта в ЕС приходятся на: пластики, удобрения, органическую химию, черные металлы и алюминий. Наибольший объем воплощенных в импорте этих товаров ПГ составил: черные металлы (60 млн тСО₂), органическая химия (10), алюминий (9), пластики (7), неорганическая химия (7), удобрения (7), цемент (2). При цене на углерод 20 и 50 евро/тСО₂ цена цемента на рынке ЕС повышается на 21% и 51% соответственно, продукции черной металлургии – на 5-16%, удобрений – на 4-8%, алюминия – на 2-3%, неорганической химии – не более 2%, а на пластики и продукцию органической химии – не более 1%. По причине ограниченного влияния цены углерода и ограниченного объема воплощенного импорта ПГ, а также сложности расчета бенчмарков из пилотной фазы были исключены пластики и продукты химии. Потенциально Россия несет риски самых больших

¹²² COMMISSION DECISION of 27 April 2011 determining transitional Union-wide rules for harmonised free allocation of emission allowances pursuant to Article 10a of Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council (notified under document C(2011) 2772) (2011/278/EU. Official Journal of the European Union L 130/1); Guidance Document n°9 on the harmonised free allocation methodology for the EU-ETS post 2020 Sector-specific guidance. Final version issued on 15 February 2019 and updated on 29 July 2019.

¹²³ Åhman M., M. Arensa, V. Vogla. 2020. International cooperation for decarbonizing energy intensive industries – Towards a Green Materials Club. July 2020. Environmental and Energy Systems Studies, Lund University, P.O. Box 118 SE-221 00 LUND Sweden.

потерь рыночных ниш. Она занимает три первых места в импорте СВАМ-товаров ЕС в 2019 г.¹²⁴ (см. рис. 7.2). По полуфабрикатам черных металлов Россия занимает первое место, по плоскому прокату стали и алюминию – второе. Кроме того, именно на выделенные товары приходится основная часть бесплатно выделяемых в ЕСТ квот, именно потому что риск «утечки углерода» для них признается наиболее высоким.

Рисунок 7.2 Роль России в импорте СВАМ-товаров в ЕС и роль ЕС в экспорте СВАМ-товаров из России*



выбросы ПГ, удельные выбросы, замыкающие девятый дециль для установок, работающих в ЕС, удельные выбросы при производстве электроэнергии.

Организационная схема построена так. Импортер товаров в ЕС подает в Управление по СВМ декларацию СВМ, которая должна содержать информацию о выбросах ПГ, воплощенных в импортируемых товарах в течение предыдущего календарного года; страну происхождения товара, количество сертификатов СВМ (один сертификат соответствует 1 тСО_{2экв.}), соответствующее общему объему воплощенных в импортируемых товарах выбросах ПГ. Импортер-декларант должен быть зарегистрирован в Управлении по СВМ. Если данные по удельным выбросам не предоставлены, то при расчете воплощенных выбросов используются вмененные значения, равные удельным выбросам, замыкающим девятый дециль для установок, работающих в ЕС (по каждому виду используемого в расчетах сырья и процесса).

Установки стран-экспортеров по требованию их операторов могут быть зарегистрированы в центральной базе данных. Эта схема используется для подтверждения уровня удельных воплощенных выбросов (они верифицируются независимым верификатором). После такой регистрации оператор установки может раскрыть информацию по выбросам декларанту – импортеру товаров на условиях конфиденциальности. Решение Управления по СВМ действует 2 года. Таким образом, российские экспортеры имеют возможность зарегистрировать удельные выбросы со своих установок.

Сертификаты выкупаются импортером у компетентных органов, сформированных в странах-членах ЕС по цене, действующей в ЕСТ. При недостатке выкупленных сертификатов будет взиматься штраф в размере трехкратной цены в ЕСТ. СВМ вводится как альтернатива бесплатному выделению компаниям ЕС квот на выбросы ПГ. Поэтому при отмене со временем бесплатного выделения квот все установки ЕСТ будут покупать квоты также по цене ЕСТ.

7.2 Особенности переходного периода

Существует переходный период до 2026 г., в рамках которого СВМ работает только как информационный механизм. Приобретение СВМ-сертификатов начинается только в 2026 г. Постепенно – на 10% в год – снижается доля бесплатной выдачи квот на выбросы ПГ от установок, производящих ряд товаров с высоким риском «утечки углерода».¹²⁵ Тезис об обеспечении уровня стоимостной нагрузки, соответствующей нагрузке на компании ЕС,¹²⁶ отражен в двух положениях. Первое – положение о том, что, в переходный период (до полной отмены бесплатного выделения квот) число сертификатов к приобретению корректируется на долю бесплатно выделяемых в ЕСТ квот в их общем объеме. Поэтому из полученного объема сертификатов СВМ вычитается число сертификатов, соответствующее доле бесплатно выделяемых в ЕС квот. В течение первых трех лет запуска СВМ в условиях отсутствия данных для расчета фактической углеродоемкости для каждого продукта ЕС будет использовать вмененные значения «по умолчанию», что даст время импортерам и операторам установок наладить сбор данных для оценки удельных выбросов ПГ.

Второе положение – возможность зачета цены на углерод, уплаченной в стране-экспортере. Часть платежа на приобретение сертификатов СВМ может быть компенсирована по цене

¹²⁵ COMMISSION DECISION of 24 December 2009 determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage (notified under document C(2009) 10251) (Text with EEA relevance) (2010/2/EU).

¹²⁶ Выполнение этого положения об отсутствии дискриминации очень важно в плане возможности выиграть дело при выдвижении претензий о несоответствии правилам ВТО и положениям статьи XX ГАТТ. Acworth, W., Kardish, C., and Kellner, K. (2020). Carbon Leakage and Deep Decarbonization: Future-proofing. Carbon Leakage Protection. Berlin: ICAP.

на углерод, уплаченной поставщиком продукции в его стране. В простейшем случае этот алгоритм выглядит как произведение объема сертификатов на разницу в ценах углерода. Если с ценой ЕСТ все понятно, то с учетом цены углерода в стране-экспортере полной ясности нет. Будет, по-видимому, учитываться «эффективная» цена с учетом льгот или ограничений по уплате цены на углерод или налога на углерод.

В итоге до конца переходного периода используется схема «углеродемкость, доля, дельта» (углеродоемкость*доля платных квот*Δ цен на углерод). **Конкурентные позиции поставщиков товаров на рынок ЕС определяются разницей в углеродоемкости их товаров, поскольку схема СВAM уравнивает уплату ими цены на углерод.**

Для импортируемой электроэнергии используется вмененное значение, равное средним выбросам ПГ в ЕС от установок, работающих на ископаемом топливе, определенное за предыдущий год. Эта логика определяется практикой диспетчеризации электроэнергии, когда электроэнергия от источников на ископаемом топливе с максимальными значениями переменных затрат на генерацию загружается в последнюю очередь. Если страна происхождения электроэнергии может доказать, что удельные выбросы у нее ниже, чем вмененный показатель ЕС, то это значение может использоваться в качестве вмененного для импорта электроэнергии из этой страны. Декларант может использовать фактический уровень удельных выбросов, если они ниже средних по стране и он может это доказать. Следующие условия для доказательства более низкого, чем в стране или ЕС, уровня выбросов должны быть выполнены в пакете. Декларант (импортер электроэнергии) должен заключить соглашение о покупке электроэнергии от поставщика в стране-экспортере на объем, равный объему, декларируемому для снижения удельного показателя выбросов. Источник электроэнергии должен быть введен в строй (или введены дополнительные мощности на существующих источниках) после запуска СВAM. Фактически, это запрет на декларацию о том, что экспорт осуществляется только с источников низкоуглеродной генерации, построенных ранее в стране-экспортере. Источник должен быть или прямо связан с сетями ЕС, или необходимо доказать, что в транзитных сетях в указанный промежуток времени не было ограничений по пропускной способности сетей. Более того, этот объем пропускной способности по электроэнергии должен быть согласован с оператором транзитных сетей. Все это должно быть сертифицировано.

Другой важный аспект – учет косвенных выбросов от используемой электроэнергии в составе воплощенных выбросов ПГ. На первом этапе запуска СВAM этот показатель не используется. Ранее были предложения использовать среднее для страны происхождения товара значение удельных выбросов в расчете на кВт-ч, которое для этой страны будет ежегодно устанавливаться самим ЕС.

Для получения конкурентных преимуществ или минимизации потенциальных потерь от введения СВAM необходимо:

- сформировать прозрачную и сопоставимую с ЕС систему отчетности по выбросам и стокам ПГ. В рамках ЕСТ такую информацию начали собирать с 2005 г. Сбор информации в ЕС продолжается, и вмененные выбросы для СВAM будут определены в основном на ее основе. В России придется параллельно формировать отчетность и рассчитывать удельные выбросы ПГ;
- создать систему бенчмаркинга по уровню углеродоемкости основных видов экспортной промышленной продукции и полуфабрикатов. За рубежом создано несколько таких систем, а в России их еще нет;¹²⁷

¹²⁷ Башмаков И.А., Д.О. Скобелев, К.Б. Борисов и Т.В. Гусева. Системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ в черной металлургии // Черная металлургия. БЮЛЛЕТЕНЬ научно-технической и экономической информации. Том 77, № 9, 2021.

- разработать согласованные правительством и отраслевыми ассоциациями *Планы по декарбонизации* и на их основе снижать углеродоемкость промышленной продукции. Отдельные российские компании уже приняли стратегии полной декарбонизации к 2050 г.;¹²⁸
- снижать углеродоемкость производства электрической и тепловой энергии;
- вводить механизмы с ценой на углерод.

При любой из возможных схем введения СВМ возникает необходимость в оценке удельных выбросов ПГ, в первую очередь, для перечня продукции, охваченной механизмом СВМ. В настоящее время самый широкий перечень таких значений для Европы представляет система бенчмаркинга EUROFER, которая полностью основывается на европейском стандарте – Standard EN 19694-2 Stationary source emissions – Greenhouse Gas (GHG) emissions in energy-intensive industries – Part 2: Iron and steel industry.

¹²⁸ Ю. Шабала. 2021. Низкоуглеродная стратегия «Металлоинвеста». Презентация на семинаре «Показатели промышленного развития с низким уровнем выбросов в ЕС и в мире / «Зеленая сделка» ЕС и не только». 27 апреля, 2021. [CENEF-XXI](#); С.Ю. Честной. Климатическая стратегия РУСАЛа. Презентация на семинаре «Показатели промышленного развития с низким уровнем выбросов в ЕС и в мире / «Зеленая сделка» ЕС и не только». 27 апреля, 2021. [CENEF-XXI](#).

8 АНАЛИЗ ИМЕЮЩИХСЯ ОЦЕНОК ПЛАТЕЖЕЙ ПО СВАМ

8.1 В статике большое превращается в малое, но в динамике это малое может вновь превратиться в большое

Большое превратилось в малое. По мере прояснения картины с механизмом СВАМ оценки потенциальных *«потерь российских экспортеров»* сократились в 25-100 раз (рис. 8.1). Попытки оценить возможное влияние СВАМ на экономику России начались в середине 2020 г., то есть задолго до формирования окончательного облика конструкции СВАМ. За год эти оценки претерпели заметную эволюцию. По мере того как конструкция СВАМ приобретала более ясные очертания, оценки уточнялись, в основном, в сторону их снижения. По имеющимся данным, совокупный прямой углеродный след товаров, которые Россия поставляет в ЕС, оценивается в 160-170 млн тСО_{2экв.}¹²⁹

Если бы на весь их объем была введена нынешняя цена на углерод в рамках ЕСТ – 57 евро/тСО_{2экв.}, то максимально возможный платеж импортеров этих товаров в ЕС за сертификаты по СВАМ (верхний потолок) составил бы 9,7 млрд евро в год. Однако такое развитие схемы СВАМ если и возможно, то лишь в очень отдаленном будущем. Оценки потенциальных платежей по СВАМ различаются за счет охвата продуктов, включаемых в СВАМ, схемы начисления платежей по СВАМ, степени охвата учитываемых выбросов ПГ и за счет цен на квоты на рынке ЕС (рис. 8.2). В основном представленные ниже оценки отражают статический эффект от введения СВАМ при очень ограниченном внимании к распределению этих последствий во времени. С учетом динамического аспекта анализа, как будет показано в разделе 10, картина заметно меняется.

В зависимости от того, какие варианты введения СВАМ в ЕС рассматривали авторы оценок, эти оценки варьировали в широком диапазоне: от 80-100 млн евро в год до 5-8 млрд евро в год с возможным ростом к 2050 г. до 24 млрд евро в год. В основном авторы оценивали эффект от введения СВАМ как углеродный налог, которые российские экспортеры должны платить за продажу товаров на рынке ЕС. Такие расчеты проводить проще, но в реальности схема СВАМ оказалась совсем другой.

Мимо цели: полученные многими экспертами оценки не имеют прямого отношения к экономическим потерям российских экспортеров. Большая часть оценок дана для *«затрат российских экспортёров на платежи по СВАМ»*, или для *углеродного налога*¹³⁰. По сути, в схеме СВАМ эти величины являются затратами импортеров российских СВАМ-товаров в ЕС на приобретение сертификатов и показывают, на сколько подорожают российские товары на рынках ЕС, а вовсе не экономические потери российского бизнеса, которые порождаются «низкоуглеродными тисками».

8.2 Оценки КРМГ

Первой попыткой оценки последствий от СВАМ для России стал доклад КРМГ *«Оценка эффекта ввода трансграничного углеродного регулирования (ТУР) на российскую промышленность»*.¹³¹ В этой работе методика оценки платежей по СВАМ основана на

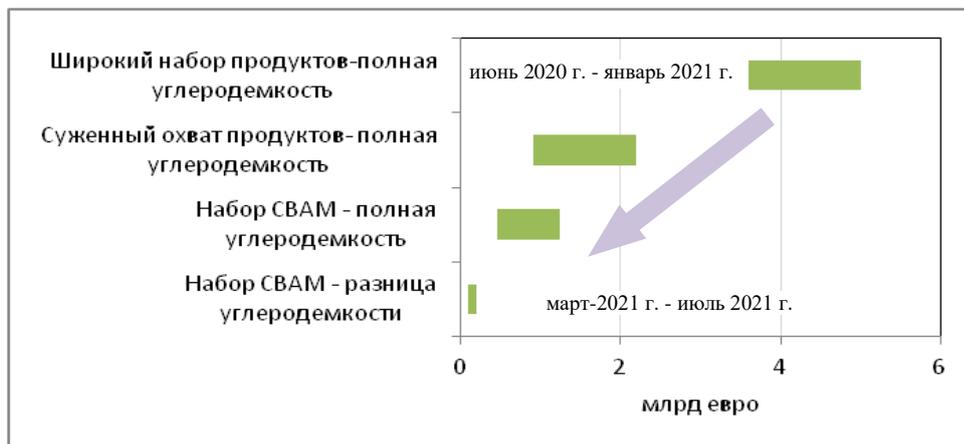
¹²⁹ Всего углеродный след российской промышленности, производящей эти товары, оценен в этом источнике более чем в 600 млн тСО_{2экв.} Порфирьев Б.Н., А.А. Широу и А.Ю. Колпаков. Как пройти тур. *Журнал Эксперт* №4 (1191) 18-24 января 2021.

¹³⁰ Барсуков Ю. и П. Смергина. «Методология и оценка – это важнейшая тема». Глава Vygon Consulting Григорий Выгон об углеродном налоге и торговле квотами. Коммерсантъ. 02.08.2021.

¹³¹ КРМГ. 2020. «Оценка эффекта ввода трансграничного углеродного регулирования (ТУР) на российскую промышленность». 06.07.2020.

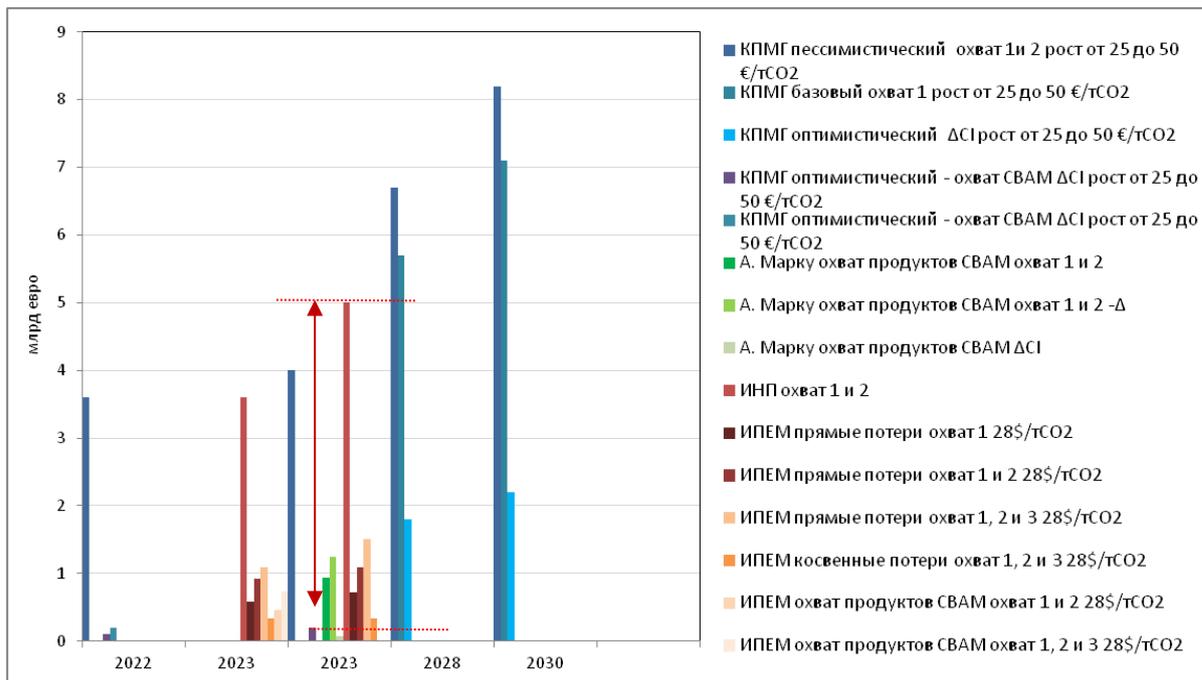
умножении объемов экспорта продукции на удельные выбросы ПГ (охват 1 и 2) и на цену углерода в ЕСТ (диапазон расчетных цен равен 25-50 евро/тCO₂ по мере их роста в 2022-2030 гг.) с учетом постепенного снижения доли бесплатно выделяемых квот до нуля к 2030 г. Экзогенно задана перспективная динамика объемов экспорта из России до 2030 г., на которую не влияет оцененное авторами значительное повышение цен на экспортные товары за счет включения компоненты СВАМ.

Рисунок 8.1 Эволюция оценок платежей российских экспортеров по СВАМ в 2023 г.



Источник: ЦЭНЭФ-XXI на базе перечисленных в данном разделе публикаций.

Рисунок 8.2 Оценки платежей российских экспортеров по СВАМ



Источник: ЦЭНЭФ-XXI на базе перечисленных в данном разделе публикаций. Оценки по сокращенному охвату продукции и по разнице углеродоемкости для КППМГ и ИПЕМ сделаны ЦЭНЭФ-XXI на базе представленных в этих работах данных.

В КППМГ провели расчеты по широкому перечню экспортных продуктов. Рассмотрены три сценария:

- пессимистический (запуск СВАМ с 2022 г., учет прямых и косвенных выбросов, цена на квоты 25-50 евро/т CO₂);

- базовый (запуск СВAM с 2025 г. и учет только прямых выбросов);
- оптимистический (запуск СВAM с 2025 г. и расчет платежа исходя из разницы удельной углеродоемкости российских и европейских продуктов).

В пессимистическом сценарии суммарные платежи к 2030 г. достигают 50,6 млрд евро и растут с 3,6 млрд евро в 2022 г. до 8,2 млрд евро. к 2030 г. по мере роста цен на углерод и снижения доли бесплатно выделяемых квот в ЕСТ. В базовом сценарии суммарные платежи к 2030 г. достигают 33,3 млрд долл. и растут с 4,2 млрд евро в 2025 г. до 7,1 млрд евро к 2030 г. Эти сценарии оставили в глубокой тени оптимистический сценарий, который в итоге оказался ближе всего к принятой схеме СВAM. В оптимистическом сценарии суммарные платежи к 2030 г. достигают 6 млрд евро и растут с 1,8 млрд евро в 2025 г. до 2,2 млрд евро к 2030 г.

Таким образом, актуальная в свете принятой схемы СВAM оценка годовых платежей равна в среднем 2 млрд евро. Однако она охватывает существенно более широкий перечень сырьевых товаров, чем включено в схему СВAM. Поэтому ее можно рассматривать только как оценку перспективных платежей по СВAM при значительном расширении перечня охватываемых СВAM продуктов. Авторы приводят разбивку среднегодовых платежей по продуктам только для пессимистического и базового сценариев. На основе приведенных ими данных можно грубо оценить среднегодовой платеж по СВAM в схеме, основанной на разнице в углеродоемкости, равным 82-165 млн евро. Без учета выигрыша по алюминию эти оценки повышаются до 96-192 млн евро, или оказываются по меньшей мере в 28 раз ниже приведенных среднегодовых оценок для пессимистического и базового сценариев. При коррекции на нынешнюю цену углерода в ЕСТ оценки повышаются в 1,5 раза до 138-288 млн евро, или до 160-343 млн долл.

В целом, работа КПМГ привлекла огромное внимание как деловых кругов (она сделана была по заказу РСПП), так и чиновников российского правительства, а также экспертного сообщества и способствовала заметному повышению интереса к низкоуглеродной повестке и проблеме регулирования выбросов ПГ в России.

8.3 Оценки ИНП РАН

А.А. Шилов отметил, что «основными «пострадавшими» секторами российской экономики будут сырьевые отрасли (нефть, газ, уголь, металлы, удобрения, электроэнергия), а потери российских экспортеров «составят примерно 3,6 млрд евро, или 2,3% от экспортной выручки российских сырьевых компаний».¹³² В другом интервью от 29 мая 2021 г. он же оценил платежи по СВAM «на уровне 4-5 млрд евро, но и это не предел».¹³³ Такие высокие оценки платежей по СВAM предполагают охват этой системой практически половины «углеродного следа» всего российского экспорта.

В более поздней презентации А.А. Шилов скорректировал прежнюю оценку по широкому охвату экспортных товаров на цену 50 евро/тCO₂ и получил значение 8 млрд евро. При ограничении охвата товаров только предложенной ЕС схемой СВAM оценка «выплат российских экспортеров» при цене 50 евро/тCO₂ равна 800 млн евро.¹³⁴

¹³² Коммерсантъ 19.01.2021. [«Сценарии все еще остаются недостаточно прозрачными» – Экономика – Коммерсантъ \(kommersant.ru\).](#)

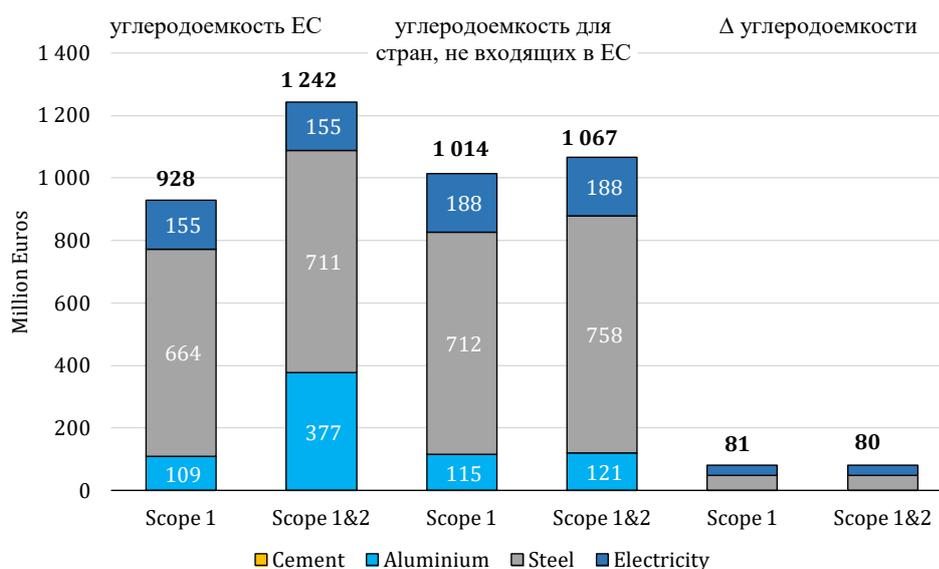
¹³³ [Углеродный налог: ЕС не рискнет пересекать опасную черту и пугать экспортеров из России — Рамблер/финансы \(rambler.ru\).](#)

¹³⁴ Шилов А.А. Макроэкономические последствия введения СВAM. ИНП РАН. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI. «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanzimy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

8.4 Оценки ERCST

На проведенном 23 марта 2021 г. семинаре ЦЭНЭФ-XXI «Стратегия долгосрочного развития Российской Федерации с низкими уровнями выбросов парниковых газов» А. Марку в презентации «Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)» показал диапазоны возможных платежей России по CBAM (рис. 8.3). В случае начисления платежей на основе углеродоемкости ЕС они равны 0,9-1,24 млрд евро, а в случае их расчета на основе разницы в углеродоемкости – только 80 млн евро. Группа товаров в этом исследовании уже ограничена проектом CBAM. Основные платежи приходятся на черную металлургию.¹³⁵

Рисунок 8.3 Оценка ERCST возможных платежей России по CBAM (млн евро)



Источник: Marku A. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). Презентация на семинаре «Стратегия долгосрочного развития Российской Федерации с низкими уровнями выбросов парниковых газов». 23 марта 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/kratkij-obzor-doklada-ercst-%22border-carbon-adjustments-in-the-eu:-sectoral-deep-dive%22>

¹³⁵ Эта оценка была воспроизведена и на семинаре продвинутом ЦЭНЭФ-XXI 26 июля 2021 г. Marcu A. EU CBAM Proposal – Reactions and Comments. European Roundtable on climate change and sustainable transition (ERCST). Presentation at CENef-XXI workshop Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM): what are the possible effects for Russia’s economy? Moscow. 26 July 2021. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmu-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

8.5 Оценки ИПЕМ

Институт Проблем естественных монополий (ИПЕМ) в июне 2021 г. подготовил Аналитический доклад «Трансграничное регулирование в ЕС: как не допустить дискриминацию российских экспортеров?». Этот доклад был подготовлен незадолго до появления также в начале июня документа, дающего более четкие контуры конструкции СВАМ.¹³⁶ Поэтому в Аналитическом докладе ИПЕМ рассматриваются разные варианты реализации СВАМ при разных допущениях о его возможной конструкции. Основной вывод доклада:

*«Дополнительные затраты по СВАМ для российской промышленности могут составить от 0,7 до 1,8 млрд долл. США, а с учётом косвенных эффектов – до 2,2 млрд долл. США в зависимости от комбинации ключевых параметров СВАМ: охвата отраслей, выбросов, способа определения углеродного следа продукции».*¹³⁷

В качестве косвенных эффектов выделено снижение спроса на сырьевые товары в России из-за снижения спроса со стороны производств, включенных в СВАМ (0,4 млрд долл.).

В докладе рассмотрен широкий перечень позиций российского экспорта, потенциально попадающих под СВАМ, суммарной стоимостью 52-57 млрд долл. в 2019 г. (производство кокса, нефтепродуктов, целлюлозно-бумажная и химическая промышленность, металлургия, производство стройматериалов и электроэнергия) против 6,7 млрд долл. по позициям российского экспорта, выделенным в упомянутом выше проекте документа по СВАМ. В докладе платежи по СВАМ определены как произведение углеродоемкости на среднюю цену углерода в ЕС в 2019 г. (27,8 долл./т CO₂). Цена на углерод в ЕС на 2 июля 2021 г. составила 57,4 евро/тCO₂, или 68,3 долл./тCO₂, что в 2,5 раза выше использованной в расчетах ИПЕМ.

К достоинствам этой работы следует отнести попытку вслед за КПМГ оценить показатели углеродоемкости российской экспортной продукции и параметры бенчмарков ЕС. Отсутствие российской системы учета выбросов и систем бенчмаркинга по удельным выбросам делает решение этой задачи далеко не тривиальным упражнением. Поэтому к полученным ИПЕМ оценкам удельных выбросов много вопросов. Указывая на несовершенство и неопределенность этих оценок, авторы приходят к выводу, что разница в удельных выбросах ПГ для товаров российского экспорта и для товаров, производимых в ЕС, не так велика. Однако в расчетах ИПЕМ по СВАМ учитывается абсолютная углеродоемкость, а не разница в углеродоемкости, и не делается вычет на долю бесплатно выделяемых квот (см. разделы 7 и 9), что ведет к заметному завышению оценок платежей по СВАМ. Недостатком этой работы, так же как и прочих, являются ограничения анализа статическим аспектом.

Широкий охват перечня продуктов и учет абсолютного значения углеродоемкости приводят к заметному завышению оценки расходов по СВАМ. Фактор более низких цен в ЕС приводит к их заметному занижению. Однако баланс этих факторов с очевидностью работает в сторону кратного завышения платежей по СВАМ. На основе приведенных в этой работе данных ЦЭНЭФ-XXI попытался оценить масштаб платежей по СВАМ по перечню включенных в него продуктов. Получен диапазон от 550 до 880 млн долл. Если перевести расчет от использования абсолютных значений углеродоемкости к использованию разницы в углеродоемкости, то получится 50-100 млн долл., а с учетом в 2,5 раза более высокой цены на углерод, чем та, что использовалась в расчетах ИПЕМ, – 125-250 млн долл. Эта оценка

¹³⁶ Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL on the establishment of a Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM).

¹³⁷ Институт проблем естественных монополий (ИПЕМ). Июнь 2021. Аналитический доклад «Трансграничное регулирование в ЕС: как не допустить дискриминацию российских экспортеров».

близка к пересчитанной ЦЭНЭФ-XXI оценке КПМГ при отражении в расчетах реальных контуров принятого ЕС механизма СВАМ.

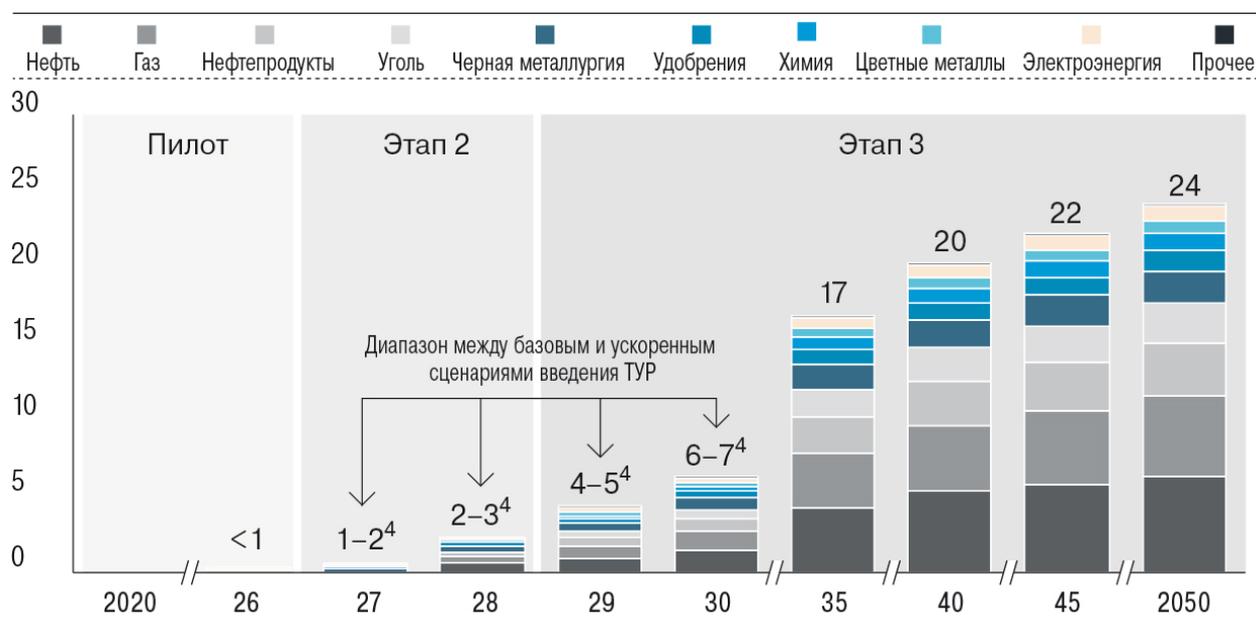
ИПЕМ предлагает правительству добиваться ограничения отраслевого охвата СВАМ небольшим перечнем углеродоёмких товаров, производимых на основе простых технологических цепочек; учёта только прямых выбросов ПГ при ограничении применения бенчмарков; учёта различных климатических политик, включая климатические проекты.¹³⁸

На семинаре «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?», проведенном ЦЭНЭФ-XXI 26 июля 2021 г., ИПЕМ скорректировал свои оценки затрат российских экспортёров на платежи по СВАМ. В расчетах использовались цены на углерод на конец июля 2021 г. То, что рассчитал ИПЕМ в схеме СВАМ, – это не платежи российских компаний, а платежи **импортеров российских товаров в ЕС**. Авторы расчетов, видимо, недостаточно тщательно изучили документ ЕС по СВАМ. Всего, по их расчетам, российские СВАМ-товары на рынке ЕС подорожают на 2,3 млрд долл., или на 24% от стоимости экспорта в 2019 г., и еще косвенный эффект составит 0,2 млрд долл., или в сумме 2,5 млрд долл.

8.6 Оценки McKinsey

По оценке McKinsey, по широкому набору экспортных товаров платежи за импорт товаров из России будут расти постепенно. По СВАМ-товарам они вырастут до 1,7 млрд евро к 2030 г. и до примерно 6 млрд евро к 2050 г. (рис. 8.4). При этом McKinsey ожидает, что с 2026–2027 годов требования системы вырастут: добавятся новые отрасли, и охват выбросов вырастет, как и цена углерода.

Рисунок 8.4 Оценка McKinsey возможных платежей по СВАМ за импорт товаров из России (млн евро в ценах 2020 г. при сохранении экспорта товаров на уровне 2019 г.)



Источник: [2021d125-02-01.jpg \(1235×765\) \(kommersant.ru\)](https://www.kommersant.ru/doc/2021d125-02-01.jpg).

¹³⁸ Там же.

8.7 Оценки для других стран

Всемирный банк в 2021 г. провел анализ возможных последствий введения СВАМ для экономики Индии, Вьетнама и Таиланда. Основные выводы этой работы таковы:¹³⁹

- платежи по СВАМ экспортеров стали, алюминия и цемента из Таиланда, Индии и Вьетнама составят 109 млн евро, 434 млн евро и 36 млн евро в год соответственно при учете в расчетах прямых и косвенных выбросов. Соответствующие потери ВВП в 2023 г. составят 0,02% для Таиланда и 0,01% для Индии и Вьетнама;
- при использовании в расчетах разницы в углеродоемкости оценки снижаются до 68 млн евро, 243 млн евро и 10 млн евро в год соответственно;
- за счет платежей по СВАМ тонна продукции может подорожать на 20-34% для цемента, для стали – на 34% во Вьетнаме и на 0,6% в Таиланде, где используется только маршрут производства электродуговых печей с использованием лома, и на 9% в Индии, а на алюминий – на 12-24%;
- удельное потребление энергии и выбросы CO₂ от производства цемента в Индии или стали в Таиланде относительно низки, и эти страны могли бы получить конкурентные преимущества по сравнению с другими экспортерами в ЕС, что может привести к перенаправлению части их экспорта в ЕС;
- важный фактор – способность СВАМ различать импорт первичных и вторично переработанных материалов или определять содержание вторичного сырья в переработанных продуктах;
- при использовании в СВАМ более низких уровней углеродоемкости по сравнению с бенчмарками может проявиться эффект “*resource shuffling*”, когда страна-экспортер направляет всю «чистую» продукцию в ЕС, а более «грязную» - в другие страны или на внутренний рынок.

Таким образом, **порядок платежей по СВАМ и уровень связанного с этим повышения цен для некоторых конкурентов России на рынке ЕС сопоставим с оценками для России при использовании в расчетах разницы в углеродоемкости.**

¹³⁹ IBRD. 2021. Preliminary Study on the economic impact that EU CBAM could potentially impose on foreign exporters of products to the EU market. The case of Thailand, India, and Vietnam. Final report, May 2021. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank.

9.1 Зависимости модели

Всего в имитационной модели СВAM-RUS рассматривается экспорт из России по 73 товарным группам, соответствующим кодам товарной номенклатуры внешней торговли (ТН ВЭД). Остальные – это товарные группы, средняя стоимость российского экспорта по каждой из которых для мира в целом в 2016-2020 гг. превысила 100 млн долл. США. По этим группам можно проводить анализ эффектов как от расширения географических границ СВAM, так и от расширения перечня товарных групп, охватываемых СВAM. Граничное значение по стоимости экспорта поставлено для того, чтобы проводить анализ только для значимых позиций российского экспорта.

Выбор перечня товаров для моделирования эффекта СВAM осуществляется по множеству товаров, охваченных регулированием ЕС по СВAM (*СВAM – EU – ТН ВЭД*) или по любому подмножеству из 73 товарных групп (73 – ТН ВЭД):

$$\forall \text{товарная группа } i \in \{СВAM – EU – ТН ВЭД\} \wedge \{73 – ТН ВЭД\}$$

С учетом объединения сходных позиций, в т.ч. по причине незначительных объемов экспорта, а также детализации позиций в модели сформированы 32 группы товаров.

Для каждой товарной группы создан свой блок в модели. В первой версии модель работает только с товарными группами, выделенными в СВAM ЕС. В перспективе можно расширять как перечень товарных групп, так и географический охват. Исходные данные охватывают всех внешних торговых партнеров России. При необходимости модель может быть оперативно настроена на анализ эффектов, подобных СВAM, для других рынков со значимыми для России объемами экспортных доходов при наличии для них необходимых для проведения расчетов данных.

Поскольку эффекты ценовых шоков распределяются во времени, а параметры самой схемы СВAM со временем будут меняться, не так важно иметь статичную оценку эффекта от введения СВAM, важнее понимать, как эти эффекты могут распределяться во времени. Поэтому временной горизонт расчетов по модели довольно продолжительный: 2023-2050 гг.

Расчетные блоки по каждой товарной группе имеют одинаковые конструкции и состоят из 9 перечисленных ниже уравнений. В первой версии модели они сформированы только для множества товаров, охваченных регулированием ЕС по СВAM.

Платежи импортера за приобретение СВAM-сертификатов на продукт i , импортированный из страны n ($СВAM_{in}^t$) в объеме, равном необходимому числу сертификатов к приобретению с учетом воплощенных в импортируемых товарах выбросах ПГ и доли бесплатно выделяемых в ЕС квот (d_{ial}^t), равны:

$$СВAM_{in}^t = EXP_{in}^t * \begin{pmatrix} \text{Min}(CINT_{ieaverage}^t; CINT_{in}^t, t < 4) \\ CINT_{in}^t, & t \geq 4 \\ CINT_{eu90\%}^t & \text{если } CINT_{in}^t = 0 \end{pmatrix} * (1 - d_{ial}^t) * (CPR_{eu}^t - CPR_n^t) \quad (9.1)$$

где:

EXP_{in}^t – объем экспорта в ЕС продукта i из страны n в году t ;

$CINT_{ieaverage}^t$ – средняя углеродоемкость продукта i в ЕС – бенчмарк, установленный для года $t < 4$;

$CINT_{ieubench}^t$ – бенчмарк углеродоемкости продукта i в ЕС, установленный для года $t \geq 4$;

$CINT_{in}^t$ – углеродоемкость продукта i , поставленного в ЕС из страны n (или от оператора в этой стране), в году t ;

$CINT_{eu90\%}^t$ – углеродоемкость продукта i в ЕС, замыкающего последний дециль распределения производства продукта i на кривой бенчмаркинга в ЕС в году t . Это значение применяется в случае непредоставления данных об углеродоемкости продукта или в случае отсутствия верификации представленных данных;

d_{ial}^t – доля бесплатно выделяемых в ЕСТ квот на продукт i в году t . В СВМ задан график снижения этой доли с 90% в 2026 г. на 10% ежегодно до полной отмены бесплатного выделения квот к 2035 г.¹⁴⁰;

CPR_{eu}^t – цена квот на выбросы ПГ на ЕСТ в году t ;

CPR_n^t – цена на углерод, уплаченная в стране-экспортере n в году t и принятая к зачету Управлением СВМ;¹⁴¹

Воплощенные в продуктах прямые (охват 1) и косвенные (охват 2) выбросы ПГ определяются по формуле:

$$EM_{in}^t = DIRCEM_{in}^t + EM_{himpin}^t - EM_{hexpin}^t + GCORR_{impin}^t - GCORR_{expin}^t + EMEL_{in}^t - EMEL_{expin}^t \quad (9.2)$$

где:

$DIRCEM_{in}^t$ – объем прямых выбросов ПГ в границах технологии при производстве продукта i оператором n в году t ;

EM_{himpin}^t – объем косвенных выбросов ПГ, сопряженных с поставкой извне тепловой энергии на производство продукта i оператором n в году t ;

EM_{himpin}^t – объем косвенных выбросов ПГ, сопряженных с отпускem тепловой энергии за пределы технологической системы, полученных при производстве продукта i оператором n в году t ;

$GCORR_{impin}^t$ – коррекция выбросов, воплощенных в утилизированных выбросах промышленных газов при производстве продукта i оператором n в году t ;

$GCORR_{expin}^t$ – коррекция выбросов, воплощенных в отпущенных на сторону и полезно утилизированных выбросах промышленных газов, полученных при производстве продукта i оператором n в году t в границах данной технологической системы;

$EMEL_{in}^t$ – объем косвенных выбросов ПГ, сопряженных с потреблением электрической энергии на производство продукта i оператором n в году t ;¹⁴²

$EMEL_{expin}^t$ – объем косвенных выбросов ПГ, сопряженных с отпускem за пределы технологической системы электрической энергии, полученной при производстве продукта i оператором n в году t .

¹⁴⁰ На практике по причине несовершенства используемой в ЕСТ формулы для расчета бесплатно выдаваемых квот и неточности данных выданный объем квот часто превышает фактический объем выбросов на многих установках (например, в черной металлургии ЕС). См. Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts; Zachmann, G. and B. McWilliams (2020): A European carbon border tax: much pain, little gain, Tech. rep., Bruegel.

¹⁴¹ Налог на углерод или цена квот на выбросы. В мире к концу 2020 г. работало 14 систем торговли квотами на выбросы ПГ. Garnadt N., V. Grimm, W.H. Reuter. 2020. Carbon Adjustment Mechanisms: Empirics, Design and Caveats. Working Paper 11/2020. December 2020. German Council of Economic Experts.

¹⁴² Для его расчета используется среднее для страны происхождения товара значение удельных выбросов в расчете на кВт-ч, которое для этой страны будет ежегодно устанавливаться самим ЕС. Это вводит практический запрет на учет покупки электроэнергии отдельными операторами-поставщиками от низкоуглеродных источников на основе договоров о поставке «зеленой электроэнергии» (см. раздел 8).

На начальном этапе действия СВAM косвенные выбросы в расчетах не учитываются, но отчетность импортеров по ним требуется,¹⁴³ а значит, и операторы установок в странах-экспортерах должны будут ее оценивать.

Воплощенные в продуктах выбросы ПГ с учетом воплощенных в используемых материалах выбросов (охват 3) определяются по формуле:

$$EMMAT_{in}^t = EM_{in}^t + \sum_{j=1}^k M_{inj}^t * SEE_{inj}^t \quad (9.3)$$

где:

M_{inj}^t – расход материала j при производстве продукта i оператором n в году t ;

SEE_{inj}^t – удельные выбросы ПГ при производстве материала j , используемого при производстве продукта i оператором n в году t .

Воплощенные в продуктах удельные выбросы ПГ определяются по формуле:

$$CINT_{in}^t = \frac{EM_{in}^t + EMMAT_{in}^t}{EXP_{in}^t} \quad (9.4)$$

Цена экспортируемого продукта i от оператора из страны n (индекс eu обозначает ЕС) с учетом компоненты СВAM и налога на углерод или цены углерода, уплачиваемых в России, определяется по формуле:

$$PCProd_{in}^t = PProd_{inbaseline}^t + CPT_i * \begin{pmatrix} \text{Min}(CINT_{ieuaverage}^t; CINT_{in}^t), & t < 4 \\ \text{Min}(CINT_{ieubench}^t; CINT_{in}^t), & t \geq 4 \\ CINT_{eu90\%}^t \cdot \text{если } CINT_{in}^t = 0 \end{pmatrix} * (1 - d_{ial}^t) * (CPR_{eu}^t - CPR_n^t) + CINT_{in}^t * CPR_n^t * FN \quad (9.5)$$

где:

$PProd_{inbaseline}^t$ – базовое значение цены продукта i , поставляемого оператором n в году t ¹⁴⁴;

$$FN = \begin{pmatrix} 0, & \text{если налог на углерод в России вводится фискально-нейтрально} \\ 1, & \text{в противном случае} \end{pmatrix},$$

CPT_i – «cost pass through»-коэффициент для продукта i .¹⁴⁵

¹⁴³ EUROPEAN COMMISSION. 2021. Proposal for a REGULATION OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL establishing a carbon border adjustment mechanism (Text with EEA relevance) {SWD(2021) 643 final} - {SWD(2021) 644 final} - {SWD(2021) 647 final} - {SEC(2021) 564 final}. Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 564 final 2021/0214 (COD).

¹⁴⁴ В действительности повышение цены зависит от возможности переложить издержки на конечного потребителя. В условиях, когда одни поставщики готовы снизить норму рентабельности для занятия более значимой рыночной ниши, может использоваться мультипликатор (*price pass through rate*). IBRR. 2021. Preliminary Study on the economic impact that EU CBAM could potentially impose on foreign exporters of products to the EU market. The case of Thailand, India, and Vietnam. Final report, May 2021. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank. В данной модели этот эффект не рассматривается.

¹⁴⁵ Диапазон значений CPT_i равен 0,53-1,23. Для многих продуктов (аммиак, цемент, удобрения) он равен или превышает 100%, а для отдельных секторов (клинкер, плоский прокат) он ниже 100%. Он равен 35-60% для затрат на энергию, близок к единице для нефтепродуктов и равен 80% для расходов на электроэнергию. См. European Union, 2015 Ex-post investigation of cost pass-through in the EU ETS An analysis for six sectors; Wagner, Ulrich J., 2020. The effect of climate policy on productivity and cost pass-through in the German manufacturing sector, Working papers 2020/11, Faculty of Business and Economics - University of Basel; Alexeeva-Talebi V. Cost Pass-Through of the EU Emissions Allowances: Examining the European Petroleum Markets. Discussion Paper No. 10-086. Centre for European Economic Research (ZEW), Mannheim, Germany. <ftp://ftp.zew.de/pub/zew-docs/dp/dp10086.pdf>; Fabra N. and M. Reguant. 2014. Pass-Through of Emissions Costs in Electricity Markets. The American Economic Review. Vol. 104, No. 9 (SEPTEMBER 2014); Li Y. and F. Roques. 2020. Analysis of the historical pass-through of carbon cost to electricity prices in European power markets.

Объем экспорта в ЕС продукта i из страны n в году t отражает влияние распределенных в течение 7 лет запаздываний эффектов от повышения цен на продукт i по формуле:

$$EXP_{in}^t = EXP_{inbase}^t * \prod_{t=2023}^{t=2050} (1 - \sum_{\tau=0}^{\tau=\min(t-tbase;7)} (\frac{PCProd_{in}^{t-\tau}/PCProd_{ieu}^{t-\tau}}{PCProd_{in}^{t-\tau-1}/PCProd_{ieu}^{t-\tau-1}} - 1) * el_{sti} * kel_i^{\min(t-tbase;7)} ieu) \quad (9.6)$$

где EXP_{inbase}^t – базовое значение экспорта продукта i из страны n в году t ;

el_{sti} – значение краткосрочного коэффициента эластичности импорта продукта i в ЕС по цене этого продукта;

kel_i – параметр, отражающий мультипликатор Койка, равный $kel_i = 1 - \frac{el_{sti}}{el_{lti}}$ при el_{lti} равном значению долгосрочного коэффициента эластичности импорта продукта i по цене.

Стоимость экспорта в ЕС продукта i из страны n в году t с учетом платежей по СВМ равна:

$$COSTEXP_{in}^t = EXP_{in}^t * PCProd_{in}^t \quad (9.7)$$

Объем платы за углерод за экспорт продукта i в стране n (Россия) в году t равен:

$$CCOSTRUEXP_{in}^t = EXP_{in}^t * CINT_{in}^t * CPR_n^t * (1 - FREEQ) \quad (9.8)$$

где:

$FREEQ$ – доля бесплатного выделения квот в стране n (Россия) или параметр, ограничивающий прирост стоимости валового выпуска продукции за счет налога на углерод.

При условии взимания платы за углерод за весь объем произведенной продукции в качестве первого сомножителя в (9.8) должен стоять объем производства продукции.

Суммарный объем платежей по СВМ в ЕС за продукт i из страны n в году t и платы за углерод в этой стране равен:

$$CCOSTOTALEXP_{in}^t = CBAM_{in}^t + CCOSTRUEXP_{in}^t \quad (9.9)$$

Таким образом, импортеры вносят плату по механизму СВМ, а кроме того, по мере роста цен на продукцию происходит снижение (по сравнению с базовой линией) объемов экспорта продукции в ЕС. **Эластичность импорта по цене отражает два эффекта: снижение спроса за счет роста цен и повышение производства в ЕС за счет роста внутренних цен.**

Экзогенными параметрами в модели СВМ-RUS являются:

- показатели углеродоемкости продуктов и материалов. Некоторые из этих значений определяются ЕС, другие – российскими экспортерами;
- цены на углерод на рынках ЕС и России;
- базовые объемы экспорта продукции. Зависят от прогнозов спроса на продукты на рынке ЕС и от перспектив их производства в ЕС;
- базовые значения цен экспортируемых продуктов. Эти цены, как правило, волатильны и могут заметно влиять на эффекты от введения СВМ;
- динамика доли бесплатно выделяемых в ЕС квот на продукты;
- доля бесплатного выделения квот на выбросы ПГ в России.

Эндогенными параметрами в модели СВМ-RUS являются:

- платежи импортеров за приобретение СВМ-сертификатов на продукты;
- платежи за углерод в России;

- объемы экспорта продукции, скорректированные на эффекты от введения СВАМ и платежи за углерод в России;
- цены на экспортируемые продукты с учетом компоненты платежей за углерод;
- стоимость экспорта продукции как с учетом платежей по СВАМ и за углерод в России, так и без их учета.

Важными управляющими параметрами модели являются:

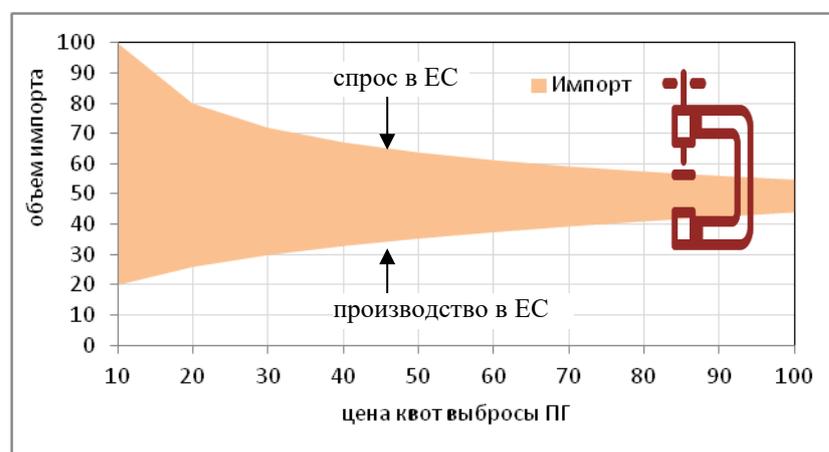
- базовые траектории объемов экспорта СВАМ-товаров;
- цены на углерод в ЕС и России;
- коэффициенты эластичности импорта по цене;
- доли бесплатного выделения квот в ЕС и России;
- параметры удельной углеродоемкости в ЕС и России;
- параметр фискальной нейтральности при введении налога на углерод или платы за углерод в России.

Модель СВАМ-RUS позволяет имитировать стратегии минимизации платежей по СВАМ за счет снижения удельных выбросов ПГ при реализации мер как технологического, так и организационного характера (выделения низкоуглеродной части бизнеса в отдельные компании); оптимизации по времени введения в России схем с платой за углерод, перестройки географической структуры внешней торговли. Это позволяет использовать ее как **инструмент оценки последствий принятия мер политики в сфере низкоуглеродного развития.**

9.2 «Низкоуглеродные тиски». Коэффициенты эластичности импорта по цене

Эффект от введения СВАМ не ограничивается дополнительным платежом. **При ненулевой эластичности спроса и локального предложения товара по цене импорт товаров попадает в «низкоуглеродные тиски».** Сверху за счет роста цен давит падение спроса, а снизу – рост производства товаров в ЕС за счет относительного удешевления продукции по сравнению с внешними конкурентами, если удельные выбросы ПГ в ЕС ниже. Поэтому импорт снижается более динамично, чем спрос (рис. 9.1).

Рисунок 9.1 «Низкоуглеродные тиски»



Источник: авторы.

Оценки снижения объемов импорта и их распределения во времени, равно как и других эффектов от введения СВАМ, существенно зависят от параметра эластичности импорта по цене, который является довольно неопределенным, особенно для неэнергетических товаров.

Коэффициент эластичности импорта по цене можно записать как:

$$el_{im} = \frac{el_d}{d_m} - el_s * (1 - d_m) \quad (9.10)$$

где:

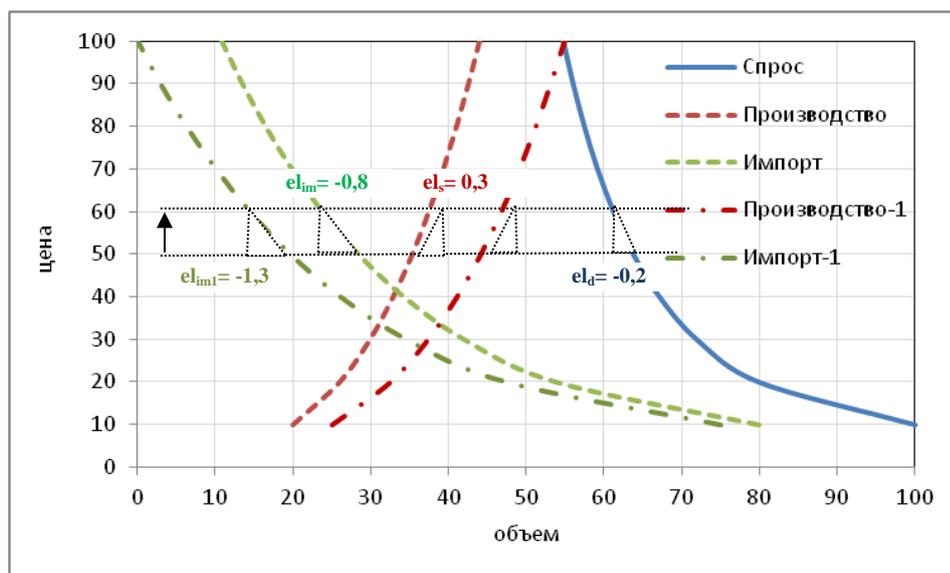
el_d – эластичность спроса по цене (<0);

el_s – эластичность локального предложения по цене (>0);

d_m – доля импорта в суммарном предложении.

Таким образом, если $d_m \neq 1$ и нет ограничений на максимальные объемы локального производства для всех временных отрезков, то коэффициент импорта по цене не только отрицательный, но и заметно более высокий по абсолютной величине, чем коэффициент эластичности спроса по цене (см. выражение 9.10 и рис. 9.2), а также заметно выше суммы коэффициентов эластичности спроса и предложения. При малых значениях d_m он стремится к бесконечности.

Рисунок 9.2 *Стилизованная зависимость объемов параметров эластичности импорта товара по цене от эластичностей спроса и производства этого товара по цене в стране назначения*



Источник: авторы.

Использование разных данных (временные ряды, панельные данные, разные уровни агрегирования для секторов) и методов статистической оценки приводит к значимым расхождениям эмпирических оценок эластичности импорта по ценам. Диапазоны оценок равны: черные и цветные металлы, строительные материалы и электроэнергия – от -1 до -4,6; целлюлозно-бумажная промышленность – от -0,8 до -3,2; нефть – от -0,6 до -2,4.¹⁴⁶ Годси и др. (2016), а также Голдар и Бхарадвадж для стали (1985) показали, что коэффициент эластичности импорта основных базовых материалов в ЕС по цене близок к -

¹⁴⁶ Zachłód-Jelec M., Boratyński J., How large and uncertain are costs of 2030 GHG emissions reduction target for the European countries? Sensitivity analysis in a global CGE model. MF Working Paper No. 24-2016, Ministry of Finance of the Republic of Poland, 2016.

1, или к нижней границе диапазона.¹⁴⁷ В то же время в работе Эркел-Русс и Мирзы (2002) показано, что для отраслей, производящих относительно однородные товары, ценовая эластичность объемов импорта заметно выше (по абсолютной величине), чем традиционные оценки, близкие к -1. В этой работе коэффициенты эластичности импорта по цене оценены равными -3,2 для черных металлов; -6,6 для строительных материалов; но только -0,9 для цветных металлов и химической продукции. Для африканских стран для импорта металлов получен коэффициент эластичности по цене -1,9, а для бумаги он равен -1,6.¹⁴⁸ Высокие коэффициенты эластичности в диапазоне от -3,2 до -4,5¹⁴⁹ используются и в работе Пирка и др. (2020).

Оценки коэффициентов эластичности импорта могут заметно отличаться при использовании динамических рядов и панельных данных. В первом случае они ближе к оценкам краткосрочной эластичности, в во втором – долгосрочной. Разница между ними, как правило, трехкратная. Лабандейра и др. (2015) провели мета-анализ почти 1000 исследований по оценке коэффициентов эластичности спроса по цене и пришли к выводу, что среднее значение коэффициентов краткосрочной эластичности равно -0,22, а долгосрочной – от -0,6 до -0,66.¹⁵⁰ Для металлов и азотных удобрений параметры эластичности спроса по цене близки. Так, Штюрмер (2017) показал, что коэффициент долгосрочной эластичности спроса на алюминий по цене равен -0,7, а для меди – около -0,4.¹⁵¹ Даже при нулевой эластичности предложения по цене, но при доле импорта алюминия 30%, согласно выражению 9.10 получается, что долгосрочный коэффициент импорта алюминия по цене ниже -2. В работе Фернандеса (2017) показано, что для многих металлов во многих регионах мира коэффициенты эластичности спроса по цене варьируют в диапазоне от -0,14 до -0,46.¹⁵² Для удобрений вообще и азотных удобрений в частности показано, что краткосрочные коэффициенты эластичности спроса по цене находятся в диапазоне от -0,1 до -1, а долгосрочные попадают в диапазон от -1 до -3.¹⁵³ Для энергии и многих материалов коэффициент распределения импульсных эффектов Койка (*adjustment coefficient*) получается равным примерно 0,7.

Еще одно множество коэффициентов – это коэффициенты эластичности замены импорта из одной страны на импорт из другой. По абсолютной величине они еще более высокие: черные и цветные металлы, а также химическая продукция – от -2 до -7,8; строительные материалы – от -1,8 до -7; электроэнергия – от -2,8 до -11,2, целлюлозно-бумажная

¹⁴⁷ Ghodsi M., J. Grübler, R. Stehrer. Import Demand Elasticities Revisited. The Vienna Institute for International Economic Studies. Working Paper 132 NOVEMBER 2016 [wiiw Working Paper 132: Import Demand Elasticities Revisited](#); Goldar B.N., R.N. Bharadwaj. Determination of iron and steel exports. The developing economies. XXIII-1 (March 1985).

¹⁴⁸ Jones C., 2008. [Aggregate and Sector Import Price Elasticities for a Sample of African Countries](#), Discussion Papers 08/03, University of Nottingham, CREDIT.

¹⁴⁹ Erkel-Rousse H. and D. Mirza. Import Price-Elasticities: Reconsidering the Evidence. February 2002. Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'Économie 35(2):282-306. DOI: [10.1111/1540-5982.00131](#)

¹⁵⁰ Labandeira, X., Labeage, J.M., Lopez-Otero, X., 2015. A meta-analysis of the price elasticity of energy demand, Working Paper 04/2015, Economics for Energy.

¹⁵¹ Stuermer M. 2017. Industrialization and the Demand for Mineral Commodities. Federal Reserve Bank of Dallas. Research Department. Working Paper 1413. March, 2017.

¹⁵² Fernandez V. 2017. Price and income elasticity of demand for mineral commodities. Author links open overlay panel. [Resources Policy](#). Volume 59, December 2018, Pages 160-183. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.06.013>

¹⁵³ Farquharson R, D. Chen and Y. Li. 2010. What is the impact on farmer nitrogen fertilizer use of incorporating the effects of nitrous oxide emissions? 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World 1 – 6 August 2010, Brisbane, Australia. Published on DVD; Bumb B. 1984. STUDIES ON FERTILIZER DEMAND A SELECTED ANNOTATED BIBLIOGRAPHY. World Bank. Economics and Policy Divity on Agriculture and Rural Development Department. November 1984. AGREP Division Working Paper No. 105; Aušra N. and M. Astrida. 2020. Price elasticity of fertilizer demand and farmers reaction to fertilizer tax addressing nitrogen pollution. EBES: 32nd EBES conference, Istanbul, Turkey, August 5-7, 2020: program and abstract book. Istanbul: EBES (Eurasia Business and Economics Society), 2020. p. 118-119. <https://hdl.handle.net/20.500.12259/111640>.

промышленность – от -1,6 до -6,4.¹⁵⁴ Фелетти и Федерико (2010) на данных за 1994-2008 гг. оценили для Италии и трех стран-конкурентов коэффициенты эластичности по цене для групп импортируемых товаров: для черных и цветных металлов – от -4,7 до -5,1; для химической продукции – от -4,1 до -4,8; для строительных материалов – от -3,4 до -4,2; для целлюлозно-бумажной промышленности – от -3,7 до -4,2.¹⁵⁵ Поэтому при наличии более благоприятных условий, например, более низкой углеродоемкости, конкуренты России на рынке ЕС могут быстро заместить экспорт в ЕС из России.

Цену на углерод будут платить все поставщики на рынок ЕС. При прочих равных условиях важно относительное удорожание, а оно зависит от отношения углеродоемкости продукции отдельных экспортеров и возможности переносить повышение затрат на конечного потребителя (*cost pass-through rates*). Последние для стального проката оценены в 100-120%, для аммиака – 50%, для цемента – от 0 до 37%, для удобрений – 16%.¹⁵⁶ То есть при повышении цен на стальной прокат за счет цен на углерод за удорожание продукции с лихвой могут заплатить конечные потребители, а относительные конкурентные позиции поставщиков будут определяться не столько абсолютными размерами «углеродной» части цены, сколько соотношением цен поставщиков с учетом включения этой составляющей.

Поэтому важно знать не абсолютное, а относительное (по сравнению с конкурентами) удорожание продукции за счет платы за углерод. Существует много других факторов, которые определяют конкурентоспособность товаров поставщиков на рынок ЕС. Поэтому в модели используется параметр относительного удорожания по сравнению с базовой линией. Это упрощение может давать завышенные оценки снижения объемов импорта. Чтобы компенсировать влияние этого упрощения, с одной стороны, но учесть долгосрочный эффект СВАМ на объемы экспорта из России, в модели использовались два множества коэффициентов эластичности импорта по цене. В первом случае использовались значения для краткосрочной эластичности -1, а долгосрочной -3, а во втором – соответственно -3 и -6. Это отражает большую часть диапазона эмпирических оценок и позволяет оценить чувствительность расчетов по модели к этому ключевому параметру.

9.3 Можно ли снизить суммарные платежи за углерод за счет введения цены углерода в России?

Может показаться, что существует уровень платы за углерод в России, который позволяет оптимизировать (минимизировать) суммарные углеродные платежи российских экспортеров во все юрисдикции. Если рассматривать только экспорт, то из выражений (9.1, 9.8 и 9.9) можно вывести, что относительный углеродный платеж за единицу экспорта продукта равен:

$$CCOSTOTALEXP_{sp_{in}}^t = (1 - d_{ial}^t) * (CPR_{eu}^t - CPR_n^t) * \frac{CINT_{iCBAM}^t}{CINT_{irus}^t} + CPR_n^t * (1 - FREEQ) \quad (9.11)$$

По правилам СВАМ, отношение $\frac{CINT_{iCBAM}^t}{CINT_{irus}^t} \leq 1$, за исключением случаев, когда $CINT_{irus}^t > CINT_{eu90\%}^t$. Если $d_{ial}^t = FREEQ$, то, повышая цены на углерод в России, можно определять пропорцию распределения углеродных платежей между бюджетами или системами торговли квотами ЕС и России. Если же цена на углерод в России вводится не только на объемы экспортируемых товаров, а на весь объем производимой продукции, то, поскольку

¹⁵⁴ Erkel-Rousse H. and D. Mirza. Import Price-Elasticities: Reconsidering the Evidence. February 2002. Canadian Journal of Economics/Revue Canadienne d'Economique 35(2):282-306. DOI: [10.1111/1540-5982.00131](https://doi.org/10.1111/1540-5982.00131).

¹⁵⁵ Felettigh A. and S. Federico. 2010. Measuring the Price Elasticity of Import Demand in the Destination Markets of Italian Export. Banca d'Italia. Temi di discussione. Number 776 - October 2010. DOI: [10.2139/ssrn.1792498](https://doi.org/10.2139/ssrn.1792498).

¹⁵⁶ SWD (2015) 135 final – Commission Staff Working Document. Accompanying the document Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and low-carbon investments.

доля экспорта в ЕС от суммарного производства продукта всегда ниже единицы, суммарный платеж российских производителей будет устойчиво расти по мере повышения внутренней цены на углерод до любого уровня. Такая мера может иметь стимулирующий эффект для снижения углеродоемкости российской продукции в будущем и, соответственно, снижения будущих, но не текущих, углеродных платежей.

Таким образом,

- введение платы за углерод только для охваченной СВАМ продукции, экспортируемой в ЕС, позволит перераспределить потенциальные платежи по СВАМ в пользу России, но будет иметь ограниченный стимулирующий эффект для низкоуглеродной модернизации российской промышленности и сохранять риски для ее развития по мере расширения продуктового и географического охвата СВАМ;
- введение платы за углерод для СВАМ-продукции, производимой в России, будет стимулировать снижение ее углеродоемкости и способствовать снижению рисков потери рыночных ниш в будущем, когда потенциальные потери от СВАМ кратно возрастают (см. раздел 10).

9.4 Эффективная цена углерода и параметр бесплатно выделяемых квот

Эффективная цена углерода определяется выражением $(1 - d_{ial}^t) * CPR_{eu}^t$. При $d_{ial}^t=1$ квоты на выбросы достаются бесплатно, то есть эффективная цена углерода равна нулю. В отношении налогов на углерод существуют пределы платежей, после достижения которых ставка налога или обнуляется, или заметно снижается.¹⁵⁷ Анализ ретроспективной и перспективной динамики параметра d_{ial}^t (доля бесплатно выделяемых в ЕСТ квот) становится ключевым при анализе возможных последствий СВАМ.

Ретроспективная динамика долей бесплатно выделяемых квот для основных продуктов, охваченных СВАМ, показана на рис. 9.3. Для ряда СВАМ-товаров эти доли в 2020 г. превышали 100%, то есть бесплатных квот выдавалось больше, чем было верифицировано выбросов.¹⁵⁸ Для них (производство чугуна и стали, азотной кислоты, крупнотоннажных химикатов и клинкера) эффективная цена углерода в системе торговли квотами в 2020 г. была равна нулю. Бесплатное распределение квот более чем компенсировало риски возможных затрат на сокращение выбросов, и экономическое положение в этих отраслях промышленности ЕС было лучше, чем в прочих.¹⁵⁹ Избыточное выделение квот стало результатом недостатка надежных данных и неточности в прогнозах развития отраслей.

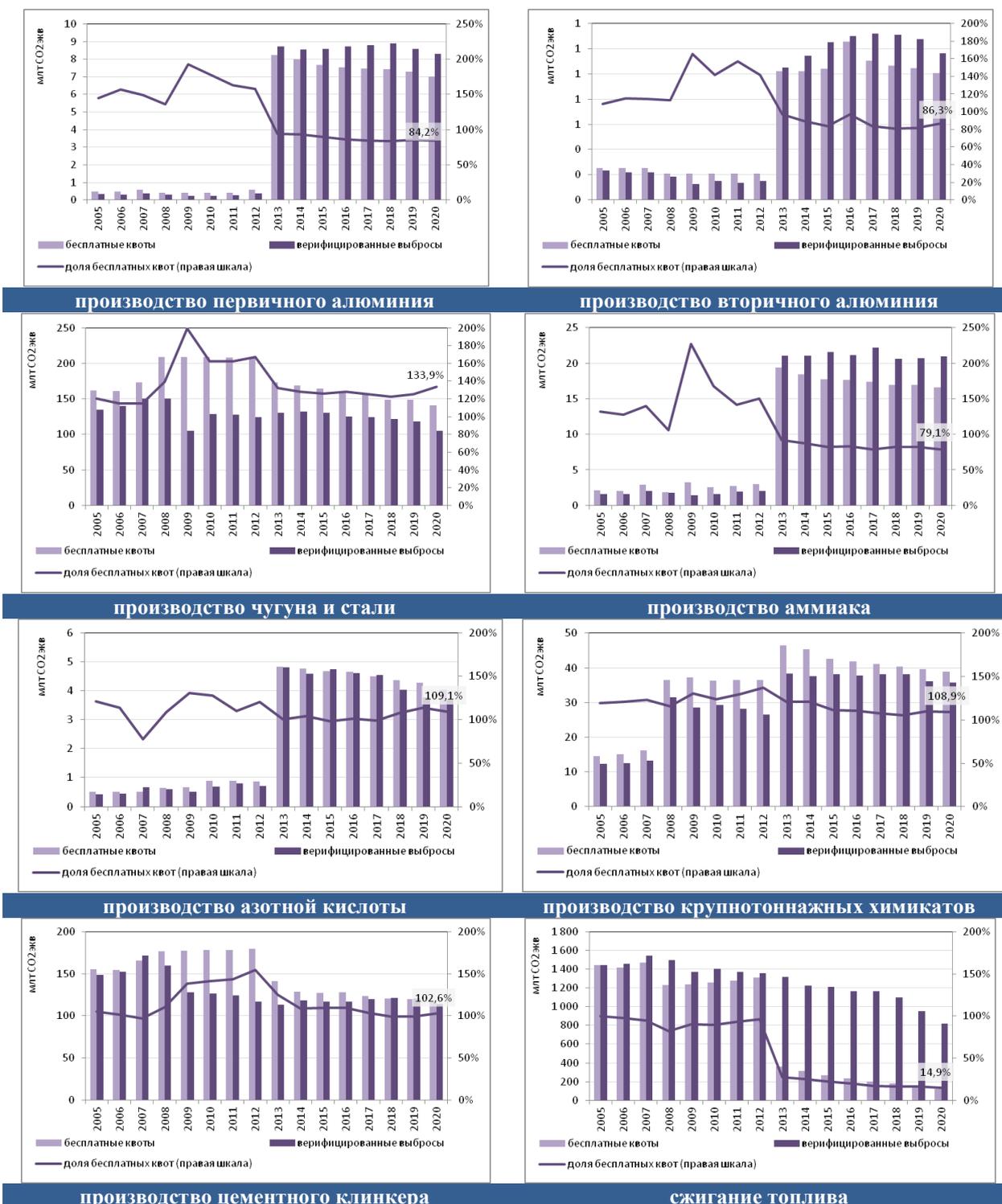
В четвертой фазе (2021-2030) работы ЕСТ отрасли, производящие 94% промышленных выбросов, все еще получают большую часть квот (или все квоты) бесплатно. Для секторов, охваченных СВАМ, d_{ial}^t не была ниже 84%, а значит, при цене квот в ЕСТ, равной в среднем в 2020 г. 25 евро/тCO₂, эффективная цена на углерод не превышала 4 евро/тCO₂. При цене начала июля 2021 г., равной 57 евро/тCO₂, эффективная цена не превышает 9 евро/тCO₂. При наличии качественных данных доля бесплатно выделяемых квот в ЕСТ в секторах с риском «утечки углерода» равна отношению бенчмарка к среднему показателю удельных выбросов в ЕС. По мере снижения значений бенчмарка она может снижаться.

¹⁵⁷ Башмаков И.А. Налог на углерод в системе налогов на энергию и экологических налогов. Экологический вестник России. № 3. 2018. с. 12-24.

¹⁵⁸ Там же.

¹⁵⁹ The European Court of Auditors. 2020. The EU's Emissions Trading System: free allocation of allowances needed better targeting.

Рисунок 9.3 Динамика долей бесплатно выделяемых квот в ЕСТ по углеродоемким видам продукции



Источник: авторы по данным The EU ETS data viewer [EU Emissions Trading System \(ETS\) data viewer](https://www.eea.europa.eu/ets-data-viewer) — [European Environment Agency \(europa.eu\)](https://www.eea.europa.eu/).

Наиболее низкая доля бесплатно выделяемых квот – в секторе сжигания топлива на электростанциях. Она равна нулю для большинства стран ЕС, но есть исключения: для стран ЕС с низким доходом бесплатное выделение бесплатных квот сохранено. Поэтому в целом по источникам электрической и тепловой энергии эта доля немногим меньше 15%.

Высокая доля бесплатно распределяемых квот на выбросы ПГ не способствовала декарбонизации базовых отраслей на этапах 3 и 4, а сами бесплатные квоты больше выделялись с учетом способности отраслей промышленности и авиации покрывать расходы по платежам за углерод. Параметр d_{ial}^t для СВМ задан в проекте нормативного акта по внесению изменений в ЕСТ¹⁶⁰ в форме графика его снижения на 10% ежегодно до нуля к 2035 г. Это приведет к росту спроса на квоты со стороны базовых отраслей промышленности и даст импульс росту цен на углерод. Динамика этих двух параметров со временем приведет к значительному росту эффективной цены углерода и платежей импортеров товаров по СВМ.

¹⁶⁰ EU. 2021. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757 (Text with EEA relevance) {SEC(2021) 551 final} - {SWD(2021) 557 final} - {SWD(2021) 601 final} - {SWD(2021) 602 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 551 final 2021/0211 (COD).

10 ЭФФЕКТЫ ОТ ВВЕДЕНИЯ СВАМ ДЛЯ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА

10.1 Сценарные условия расчетов

Рассмотрено 10 сценариев для оценки эффектов от введения СВАМ для экспорта российской продукции (табл. 10.1). Важнейшими сценарными переменными являются: охват выбросов; цены на углерод в ЕС и в России; параметры введения цены углерода в России и изменение углеродоемкости СВАМ-товаров в ЕС и России.

Таблица 10.1 Основные сценарные условия расчетов

Номер сценария	Охват выбросов	Цена на углерод в ЕС в 2050 г., евро/тCO ₂	Уровень цены на углерод в России по отношению к цене ЕСТ (%)	Углеродоемкость продукции	
				ЕС	Россия
1	Охват 1+2+3	100	0%	средняя на нынешнем уровне	
2	Охват 1+2+3	100	коэффициент переноса дополнительных затрат на углерод на цены конечного потребителя равен 50%	средняя на нынешнем уровне	
3	Охват 1+3	100	0%	средняя на нынешнем уровне	
4	Охват 1+3	77	0%	средняя на нынешнем уровне	
5	Охват 1+3	100	50%; доля бесплатного выделения квот равна ЕСТ	средняя на нынешнем уровне	
6	Охват 1+3	100	50%; доля бесплатного выделения квот равна ЕСТ	средняя на нынешнем уровне	для экспортной продукции на 20-30% ниже средней
7	Охват 1+3	100	50%; доля бесплатного выделения квот равна ЕСТ; фискально-нейтральная схема	средняя на нынешнем уровне	
8	Охват 1+3	100	50%; доля бесплатного выделения квот равна ЕСТ	декарбонизация в ЕС	средняя на нынешнем уровне
9	Охват 1+3	100	50%; доля бесплатного выделения квот равна ЕСТ	средняя на нынешнем уровне	декарбонизация в России
10	Охват 1+3	100	50%; доля бесплатного выделения квот равна ЕСТ	декарбонизация в ЕС	декарбонизация в России

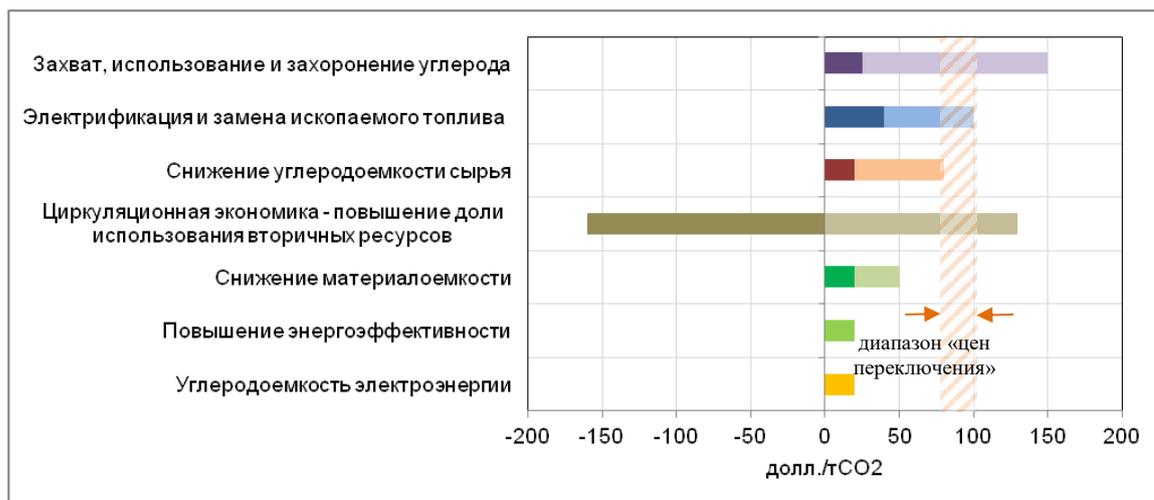
Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Для параметра охвата выбросов рассмотрены два варианта: охват 1+2+3 и охват 1+3. Это позволяет оценить чувствительность оценок к полноте учета «углеродного следа» экспортной продукции.

Важным параметром является объем рынка ЕС для разных видов продукции. Как показано в разделе 5, объемы этих рынков заметно расти не будут, за исключением возможного расширения рынка алюминия. Поэтому во всех сценариях принято допущение о сохранении базовых объемов экспорта СВАМ-товаров из России на среднем для 2016-2019 гг. уровне. Модель позволяет оценить чувствительность результатов оценки к этому допущению. Для сценария 1 выбор в качестве базового уровня значения за 2019 г. дает оценку снижения экспортных доходов на 1427 млн долл. к 2050 г., среднего значения за 2016-2020 гг. – 1261 млн долл., а среднего значения за 2016-2019 гг. – 1333 млн долл. Так что выбранный для базы временной интервал дает средние оценки.

При нынешних ценах потенциал снижения удельных выбросов есть, но он ограничен. Анализ большого массива литературы показывает, что цена на углерод, необходимая для достижения углеродной нейтральности в промышленности ЕС, равна 77-100 евро/тCO₂экв. В обосновывающих расчетах к проекту нормативного документа по внесению изменений в ЕСТ используется диапазон цен на 2030 г. 62-80 евро/тCO₂экв. (см. рис. 10.2). Экстраполяция этих данных до 2050 г. также дает оценку диапазона цен 77-100 евро/тCO₂экв. В сценарных расчетах в основном использовалось значение на 2050 г., равное 100 евро/тCO₂экв, а для анализа чувствительности – также значение, равное 100 евро/тCO₂экв.

Рисунок 10.1 *Цены на углерод в ЕС для обеспечения экономической привлекательности использования низкоуглеродных технологий («цены переключения»)**

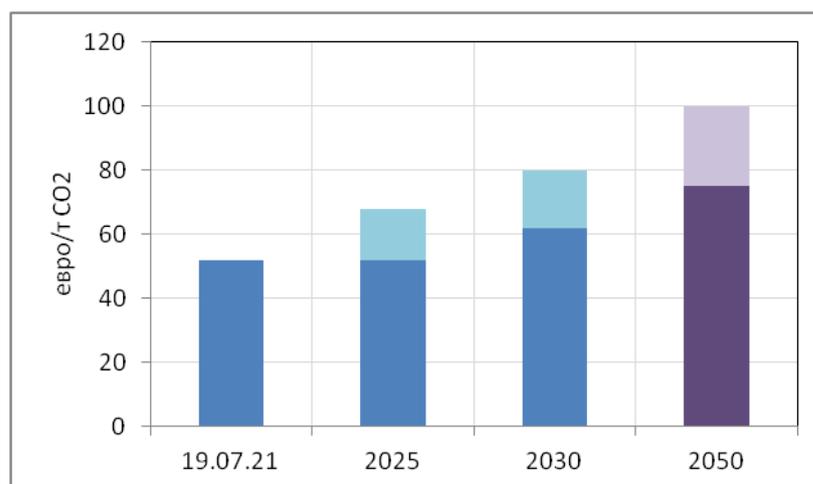


*Интенсивная закрашка – нижняя граница диапазона цен; бледная – верхняя граница.

Источник: ЦЭНЭФ-XXI по данным IEA ETP 2020; Climate Action Tracker. 2020. Paris Agreement Compatible Sectoral Benchmarks. Methods Report. Elaborating the decarbonisation roadmap. August 2020; IEA. 2019. Material efficiency in clean energy transitions. March 2019; Pauliuk S., R.L. Milford, D.B. Müller, and J.M. Allwood. 2013. The Steel Scrap Age. Environ. Sci. Technol. 2013, 47, 7, 3448–3454; IEA. 2020. Iron and Steel Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking; IEA. 2019. Transforming Industry through CCUS. May 2019; IEA. 2019. Putting CO₂ to Use. September 2019; Material Economics, 2019: Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; Fawkes, S., Oung, K., Thorpe, D., 2016. *Best Practices and Case Studies for Industrial Energy Efficiency Improvement – An Introduction for Policy Makers*. Copenhagen: UNEP DTU Partnership; World Business Council for Sustainable Development (WBCSD). The Cement Sustainability Initiative (CSI) Cement Industry Energy and CO₂ Performance. Getting the Numbers Right (GNR); Mineral Products Association. 2020. UK Concrete and Cement Industry Roadmap to Beyond Net Zero; CEMBEREAU. The European Cement Association. 2020. Cementing the European Green Deal. REACHING CLIMATE NEUTRALITY ALONG THE CEMENT AND CONCRETE VALUE CHAIN; ICEF. 2019. Industrial heat decarbonization roadmap. December 2019; IEA. 2019. FRIEDMANN S., J. Z. FAN, and K. TANG. LOW-CARBON HEAT SOLUTIONS FOR HEAVY INDUSTRY: SOURCES, OPTIONS, AND COSTS TODAY. Center on Global Energy Policy/COLUMBIA SIPA. OCTOBER 2019; IEA. 2019. Transforming Industry through CCUS. May 2019.

Цены на углерод в России в отдельных сценариях задаются в процентах от уровня цен в ЕСТ. **Анализируются два варианта: отсутствие цены на углерод и введение цены на уровне 50% от уровня цены в ЕСТ.** В механизмах с ценой на углерод в России задается или доля бесплатного выделения квот на выбросы в системе торговли квотами, или снижение ставки налога на углерод в соответствии с графиком снижения этой доли в ЕС. В сценарии 6 принимается гипотеза о введении фискально-нейтрального налога на углерод, то есть дополнительная налоговая нагрузка полностью компенсируется снижением других налоговых платежей или экспортных таможенных пошлин.

Рисунок 10.2 *Цены на углерод в ЕС для обеспечения экономической привлекательности использования низкоуглеродных технологий**



* Экстраполяция до 2050 г. - ЦЭНЭФ-XXI.

Источник: до 2030 г. - EU. 2021. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757 (Text with EEA relevance) {SEC(2021) 551 final} - {SWD(2021) 557 final} - {SWD(2021) 601 final} - {SWD(2021) 602 final} Brussels, 14.7.2021 COM(2021) 551 final 2021/0211 (COD).

Повышение эффективной цены на углерод должно привести к снижению углеродоемкости. На нынешнем этапе установить функциональную зависимость между этими параметрами сложно, если вообще возможно. Поэтому в расчетах использовались гипотезы:

- о сохранении нынешних уровней углеродоемкости;
- о более низкой углеродоемкости экспортируемых российских товаров по сравнению со средними уровнями по стране;
- о возможности снижения углеродоемкости СВAM-товаров до нуля к 2050 г.¹⁶¹

Использование новых низкоуглеродных технологий первоначально приведет к удорожанию стали на 10-50% (на 110-320 евро за тонну), а цемента – на 70-115%, но по мере наращивания масштабов их применения стоимостной разрыв с традиционными технологиями будет сокращаться. Во всех сценариях, кроме одного, принято допущение, что коэффициент переноса дополнительных затрат на углерод на цены конечного потребителя равен 100%. Относительное удорожание этих товаров будет определяться успехами в технологической гонке по декарбонизации. Снижение рыночной ниши зависит от параметров краткосрочной и долгосрочной эластичности экспорта из России к изменению относительных цен на СВAM-товары. В расчетах использованы два набора этих коэффициентов: в первом значение краткосрочной эластичности равно -1, а долгосрочной – (-3), а во втором – соответственно -3 и -6. (см. раздел 9).

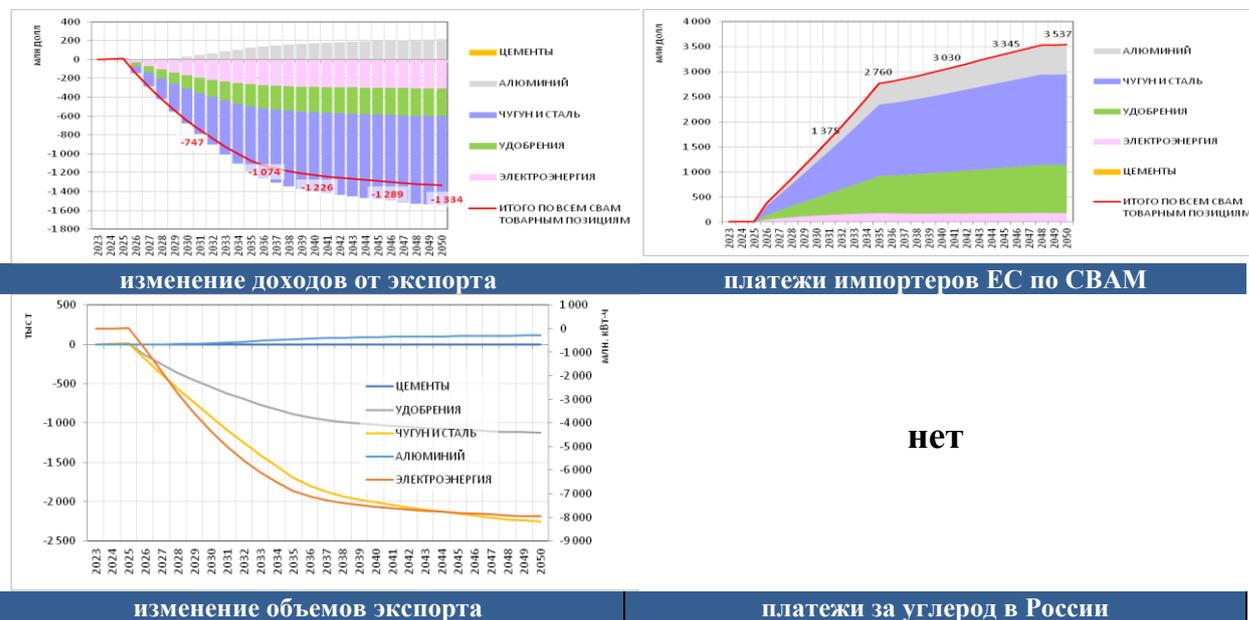
¹⁶¹ Технически, эта решаемая задача. См.: Climate Action Tracker. 2020. Paris Agreement Compatible Sectoral Benchmarks. Methods Report. Elaborating the decarbonisation roadmap. August 2020; IEA. 2019. Material efficiency in clean energy transitions. March 2019; IEA. 2020. Iron and Steel Technology Roadmap. Towards more sustainable steelmaking; IEA. 2019. Material efficiency in clean energy transitions. March 2019; IEA. 2019. Transforming Industry through CCUS. May 2019; IEA. 2019. Putting CO₂ to Use. September 2019; Material Economics, 2019: Industrial Transformation 2050: Pathways to net-zero emissions from EU Heavy Industry. <https://materialeconomics.com/publications/industrial-transformation-2050>; 2019. Industrial heat decarbonization roadmap. December 2019.

10.2 Большое превращается в малое, но ... это малое может вновь Смпревратиться в большое

В сценарии 1 используется охват 1+2+3, цена на углерод в ЕС растет к 2050 г. до 100 евро/тCO₂экв, в России механизмы с ценой на углерод не запускаются, а уровни углеродоемкости и в России, и в ЕС сохраняются на нынешнем уровне. Результаты расчетов показывают, что (рис. 10.3):

- **российский экспорт СВАМ-товаров постепенно снижается, за исключением алюминия, у которого углеродоемкость ниже, чем в ЕС;**
- **чистые потери доходов от экспорта в 2026 г. не превышают 200 млн долл.;**
- **эти оценки многократно ниже полученных ранее оценок потерь** (до 8 млрд евро, см. раздел 8). То есть ранее оцененные большие потери от «затрат российских экспортёров на платежи по СВАМ» превращаются в сравнительно малые потери от сжатия рыночных ниш (на самом деле, согласно регулированию по СВАМ, российские экспортеры ничего не платят);
- **потери доходов постепенно растут и к 2030 г. достигают 0,75-1,35 млрд долл. (в зависимости от коэффициентов эластичности импорта российских товаров в ЕС по цене), а к 2050 г. – 1,3-2,1 млрд долл. Доход от экспорта алюминия растёт;**
- **платежи импортеров российских товаров по СВАМ составляют 1,4 млрд долл. к 2030 г. и 3,5 млрд долл. к 2050 г., что соответствует полученным ранее оценкам прочих авторов, которые, на самом деле, именно их и определяли.**

Рисунок 10.3 Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 1



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Если коэффициент переноса дополнительных затрат на углерод на цены конечного потребителя равен 50% (сценарий 2), то потери экспортного дохода сокращаются до 0,39-0,75 млрд долл. в 2030 г и до 0,96-1,67 млрд долл. в 2050 г. Правда, в этом случае может снизиться доля прибыли в экспортном доходе.

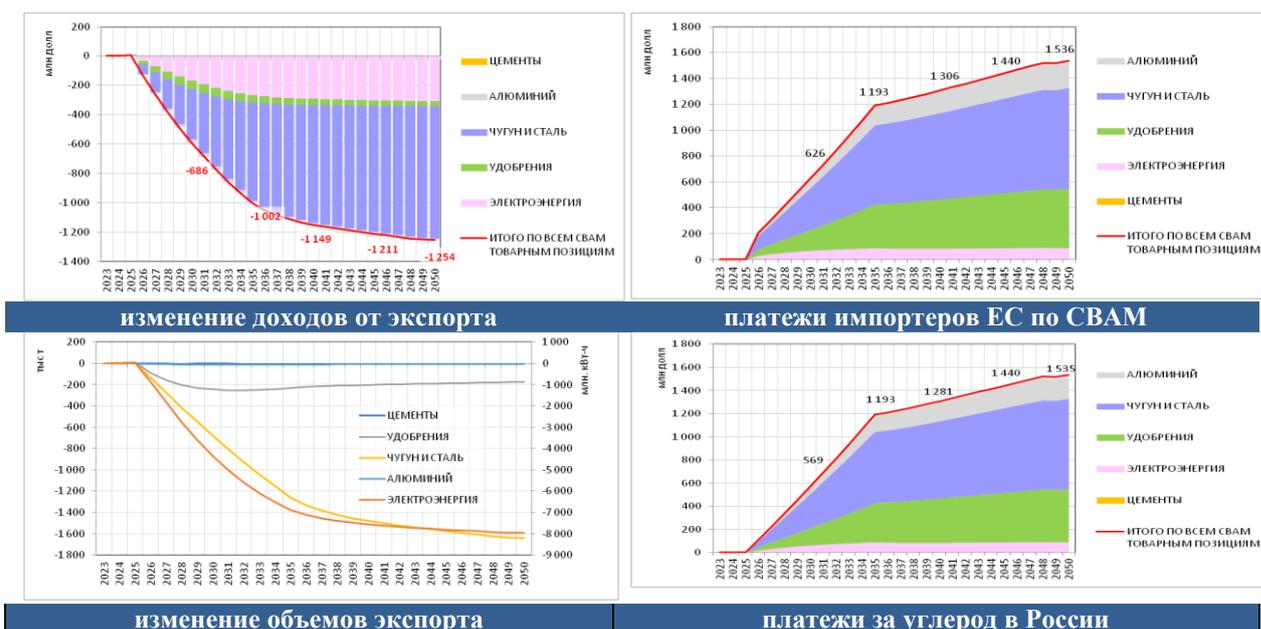
В сценарии 3 используется охват 1+3 при сохранении прочих условий сценария 1. В этом случае потери экспортного дохода несколько ниже: **0,7-1,2 млрд долл. в 2030 г. и 1,3-**

2 млрд долл. в 2050 г., но теряется возможность расширить нишу для алюминия, поскольку по охвату 1+3 Россия теряет преимущество по сравнению с ЕС. Для всех сценариев сложно оценивать потери доходов от экспорта электроэнергии, которые зависят от способности «Интер РАО» заключать РРА, которые признает ЕС, и выполнить сложный список дополнительных условий (см. раздел 7). Суммарный платеж импортеров российских СВАМ-товаров в ЕС снижается при ограничении охвата до 1+3 до 3 млрд. долл.

Если при условиях сценария 4 цена на углерод в ЕСТ растет к 2050 г. только до 77 евро/тCO₂экв, то потери экспортного дохода снижаются до 0,56-1,11 млрд долл. в 2030 г. и до 1-1,8 млрд долл. в 2050 г. Таким образом, **успехи в удешевлении низкоуглеродной трансформации ЕС в других секторах (помимо СВАМ), включенных в ЕСТ, при прочих равных условиях снижают цену углерода в ЕСТ и риски потерь экспортных доходов России.**

Если в России вводится цена на углерод, то потери от экспорта сохраняются, но часть платежей по СВАМ остается в России и может использоваться для финансирования декарбонизации промышленности. В сценарии 5 принимается условие о введении цены на углерод в отношении экспортируемых в ЕС СВАМ-товаров на уровне 50% от ее значения в ЕСТ. Результаты расчетов показывают, что в этом случае потери экспортного дохода остаются на уровне сценария 3, но распределение платежей за углерод заметно меняется, и половина этих платежей поступает либо в российский бюджет, либо как платежи в российскую систему торговли квотами (рис. 10.4).

Рисунок 10.4 *Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 5*

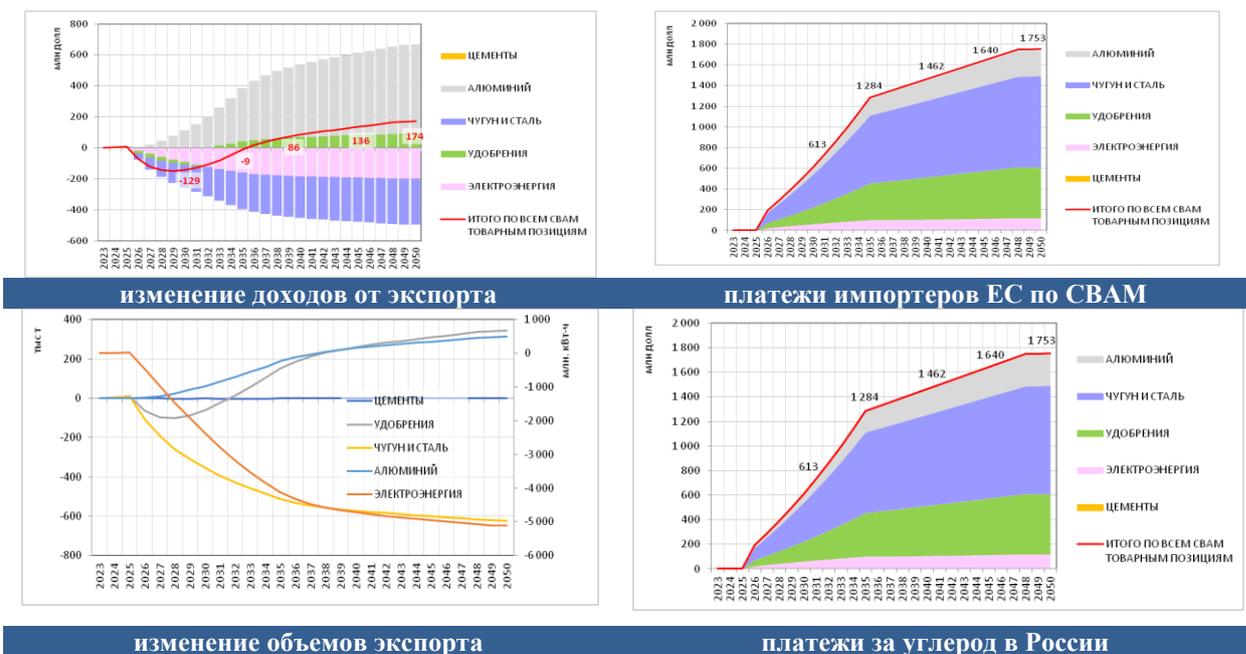


Источник: ЦЭНЭФ-ХХІ.

Поставки на экспорт товаров только с низкоуглеродных активов, позволяют свести нетто-потери почти к нулю, а при высокой эластичности импорта – заработать дополнительно 0,7 млрд долл. до 2050 г. В проекте регулирования по СВАМ речь идет об удельных выбросах с установок. Для минимизации рисков российский бизнес уже стал выводить низкоуглеродные активы в отдельные компании. Для оценки эффекта от такой организационной меры в сценарии 6 принято условие, что для экспортной продукции из России удельные выбросы на 20-30% ниже, чем в среднем по данной продукции в России. В этом случае динамика изменения экспортных доходов заметно меняется: первоначальное снижение доходов на 129 млн долл. к 2030 г. сменяется их приростом на 174 млн в 2050 г.

(см. рис. 10.5), а при высоких параметрах эластичности последняя оценка повышается до 0,65 млрд долл. Потери экспортеров черных металлов и электроэнергии заметно сокращаются, а экспортеры алюминия и удобрений получают дополнительный доход. Анализ данных этого сценария показывает, что **между изменением доходов от экспорта и платежами импортеров в ЕС по СВМ нет прямой связи**. В этом сценарии платежи импортеров растут за счет относительного (в сравнении с предыдущими сценариями) роста рыночных квот российских экспортеров, а в целом за 2026-2050 гг. экспортный доход превышает базовый уровень на 0,87 млрд долл.

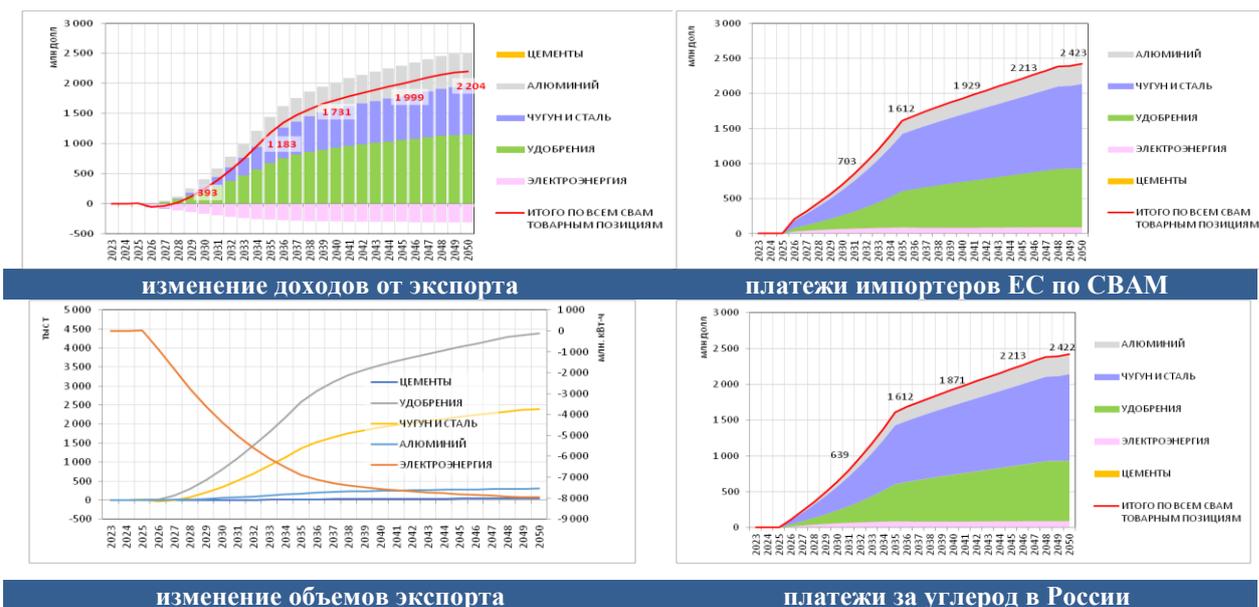
Рисунок 10.5 *Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВМ-платежей импортеров российских СВМ-товаров в сценарии 6*



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Введение фискально-нейтральной цены на углерод в России позволяет получить дополнительный доход от экспорта в размере 2,2-5,8 млрд долл. (при разных коэффициентах эластичности) за счет ограничения роста цен российских экспортеров на СВМ-товары. В сценарии 7 принято допущение о введении в России цены на углерод в размере 50% от уровня ЕСТ по фискально-нейтральной схеме, например, за счет снижения экспортных квот на металлы (см. раздел 4). Вводимые с 1 августа пошлины на экспорт стали и алюминия эквивалентны нынешней цене на углерод в ЕСТ и многократно выше эффективной цены на углерод в ЕСТ (с учетом бесплатного выделения квот). Такой налоговый маневр позволяет ограничить рост цен российской экспортной продукции, несмотря на введение цены на углерод.

Рисунок 10.6 *Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежей импортеров российских СВАМ-товаров в сценарии 6*

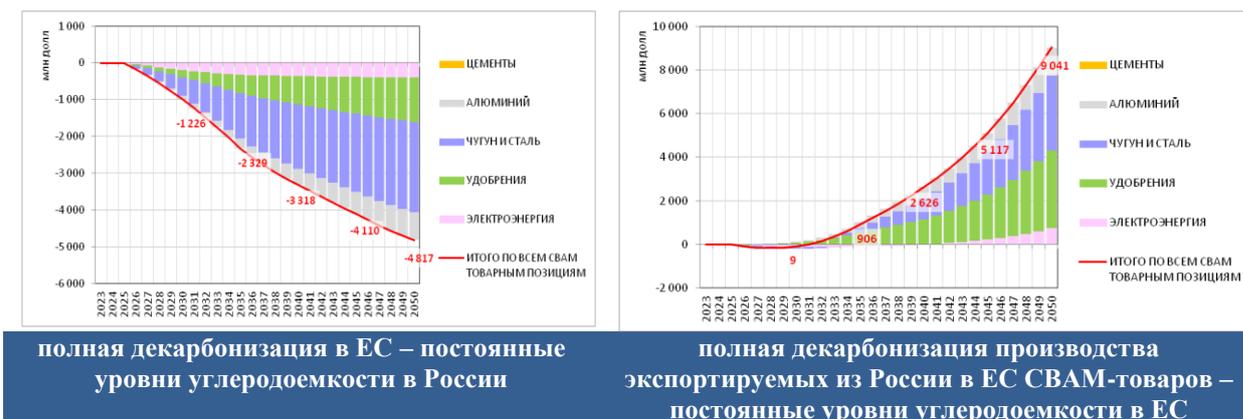


Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

При декарбонизации СВАМ-товаров к 2050 г. только в ЕС потери Россией доходов от экспорта растут до 4,8 млрд долл. Углеродные платежи импортеров по СВАМ с 2035 г. падают из-за снижения объемов экспорта. В сценариях 8-10 рассмотрены эффекты технологической гонки по декарбонизации. В сценарии 8 Россия в этом плане стоит на месте, а ЕС по всем СВАМ-товарам достигает углеродной нейтральности к 2050 г. (рис. 10.7).

В сценарии 9 все с точностью до наоборот, и он показывает, что декарбонизация СВАМ-товаров к 2050 г. только в России позволяет увеличить доходы от экспорта на 9 млрд долл. То есть опережающая низкоуглеродная трансформация производства экспортируемых из России СВАМ-товаров может приносить значительный доход.

Рисунок 10.7 *Изменение доходов от экспорта для вариантов полной декарбонизации СВАМ-товаров или в России, или в ЕС*

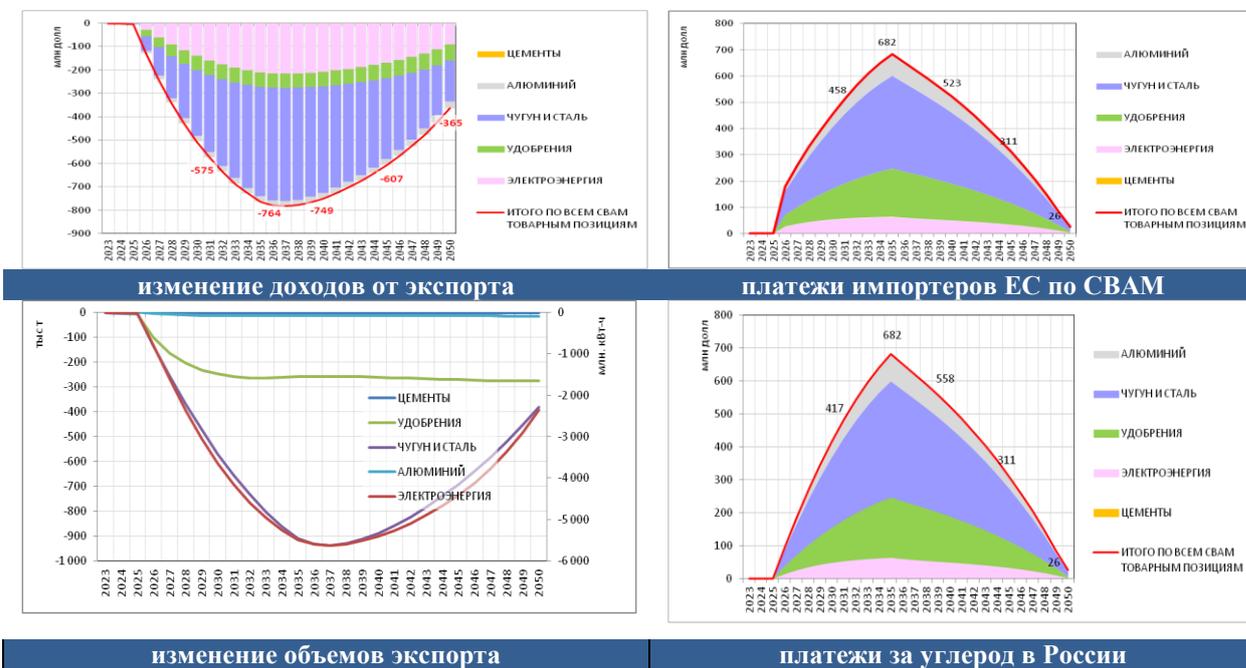


Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

При декарбонизации СВАМ-товаров к 2050 г. и в ЕС, и в России потери растут до 0,8 млрд долл. к 2035 г., а затем снижаются до 0,4 млрд долл. (рис. 10.8). В сценарии 10 принято допущение о полной декарбонизации производства СВАМ товаров в ЕС и полной декарбонизации производства экспортируемых из России в ЕС СВАМ-товаров при цене на углерод в России на уровне 50% от цены ЕСТ. Платежи импортеров по СВАМ достигают пика в 2035 г., а затем, по мере снижения углеродоемкости российской продукции, снижаются до нуля к 2050 г.

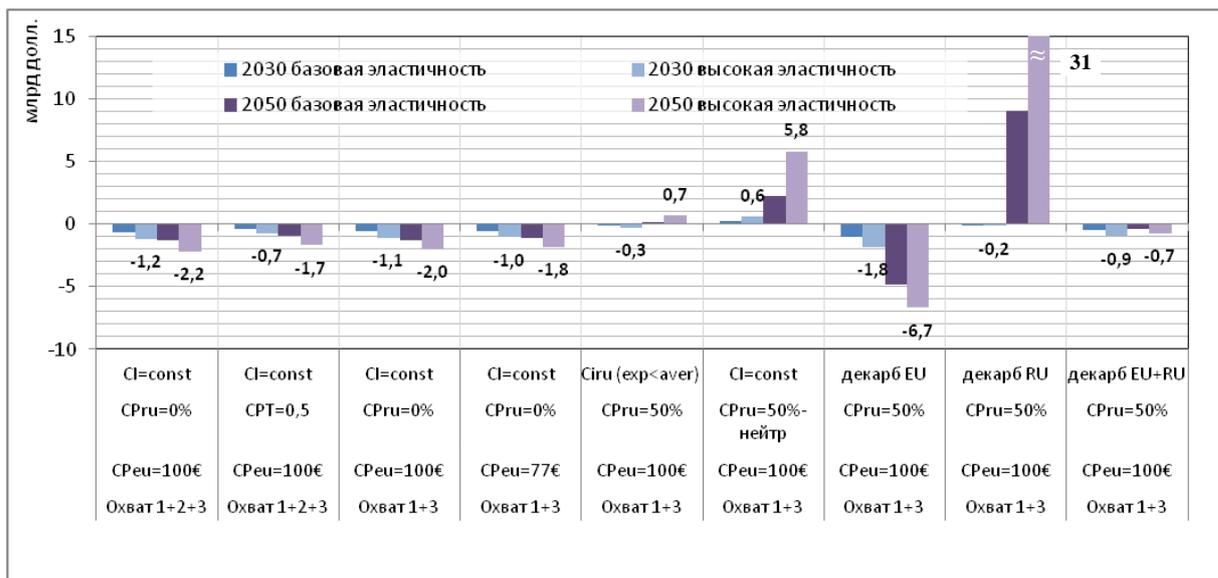
Только ускоренное снижение углеродоемкости СВАМ-товаров российских экспортеров или введение фискально-нейтрального налога на углерод позволяют снизить потери или даже получить дополнительный доход от экспорта. Этот вывод подтверждается сравнением результатов отдельных сценариев. При более низких параметрах эластичности потери от доходов экспорта к 2030 г. не превышают 1 млрд долл., а при более высоких параметрах эластичности – 2,2 млрд. долл. При ускоренной декарбонизации экспортируемых из России СВАМ-товаров потери сводятся к нулю, при введении в России фискально-нейтральной цены на углерод на уровне 50% от цены ЕСТ российские экспортеры получают дополнительный доход. Полное бездействие российских экспортеров в плане снижения углеродоемкости чревато потерями 4,8-6,7 млрд долл. к 2050 г. В этом сценарии первоначально малые потери со временем превращаются в очень большие. Напротив, резкий рывок России к финишной черте углеродной нейтральности при пассивности ЕС может принести дополнительный экспортный доход в 9-31 млрд долл. При параллельном движении потери экспортных доходов России выходят в 2036 г. на пик, не превышающий 0,8 млрд долл., а затем снижаются.

Рисунок 10.8 *Изменение экспорта, доходов от экспорта и СВАМ-платежи импортеров российских СВАМ-товаров для варианта полной декарбонизации СВАМ-товаров в России и в ЕС*



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Рисунок 10.9 Сравнение сценариев изменения доходов от экспорта



CI – углеродоемкость; CPru и Cру – цены на углерод в ЕС и России, CPT – коэффициент переноса прироста затрат на потребителей.

Источник: ЦЭНЭФ-XXI

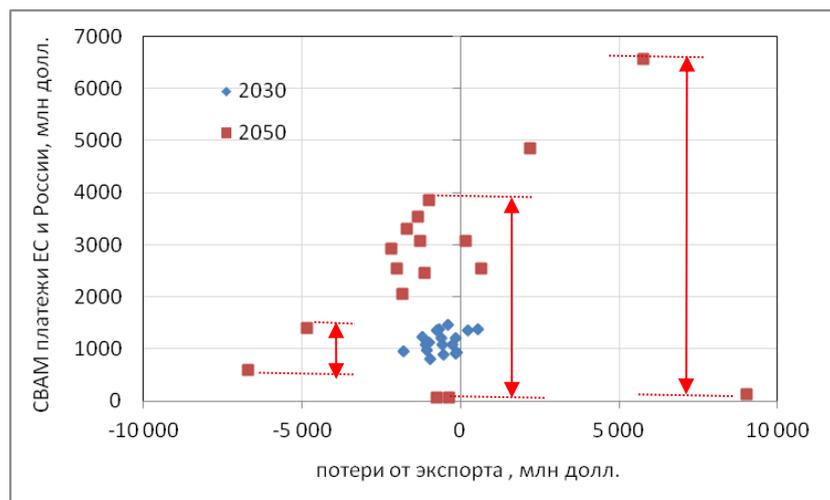
Резюмируя, можно сформулировать вывод о том, что при вероятном сочетании различных условий потери российского бизнеса от введения СВAM не превысят 1 млрд долл. При активной политике по стимулированию снижения выбросов ПГ в промышленности потерь можно избежать. В отношении возможных выигрышей ЕС от введения регулирования СВAM для российских экспортеров результат можно выразить формулой «*Much pain, little gain*», то есть «Велики труды, жалки плоды».

В большинстве работ по оценке эффектов от введения регулирования СВAM, по сути, оценивался *объем платежей импортеров российских СВAM-товаров в ЕС*, хотя, как правило, авторы называли их *платежами российских экспортеров*¹⁶² (раздел 7). Как уже отмечалось, это «выстрел мимо цели», за который положен «штрафной круг».

Платежи по СВAM не являются индикатором потерь российского бизнеса. Реальные потери российский бизнес может нести от сокращения рыночных ниш. При этом чем меньше потери он несет или чем большие преимущества получает, тем (при неизменной углеродоемкости) выше платежи импортеров по СВAM (рис. 10.10), но эти платежи могут быть сведены к нулю за счет декарбонизации российского экспорта. Аналогом схемы СВAM может служить рынок моторного топлива стран Европы с очень высокими налогами. Акцизы на топливо платят за отпуск топлива независимо от источника поставки. Поставщики конкурируют на рынке, где формируются цены до обложения акцизами. Объем уплаченных акцизов определяется объемами потребления моторного топлива и ни в коей мере не ложится на экспортеров. Разница в том, что в схеме СВAM за счет декарбонизации можно снизить объем углеродных выплат.

¹⁶² Из всех российских работ по СВAM только в одной отмечается, что внедрение СВAM формирует новый механизм конкурентной борьбы между производителями товаров, в которой преимущество получают те из них, которые в наибольшей степени смогут декарбонизировать свои производства: Хомутов И.А. Трансграничное углеродное регулирование в ЕС: потери и возможности для России. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI. «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>. Правда, и этот автор все же ошибочно говорит о платежах *российских экспортеров* по СВAM.

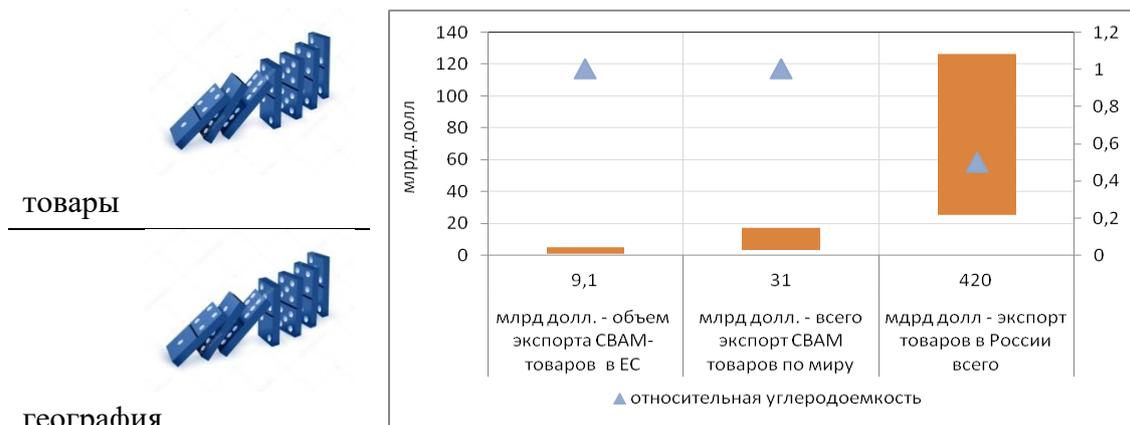
Рисунок 10.10 Динамика потерь (-) или прироста доходов от экспорта российских товаров (+) и платежи импортеров российских товаров по СВАМ



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Еще есть время для реагирования. Если его потратить впустую, то большое может стать еще большим. Схема СВАМ по «теории домино» может расширяться как в плане большего охвата товаров, так и географически. Ряд стран (США, Канада, Япония) рассматривают возможность запуска подобных СВАМ и ВСА механизмов. При распространении схемы СВАМ на экспорт СВАМ-товаров из России во все страны потери от сырьевого экспорта к 2050 г. могут составить 3-17 млрд долл. (рис. 10.11).

Рисунок 10.11 Возможные потери экспортных доходов России при расширении границ схемы СВАМ при условии замораживания углеродоемкости российских экспортных товаров



Источник: ЦЭНЭФ-XXI.

Если схема СВАМ к тому же будет последовательно охватывать и другие товары, то при условии замораживания углеродоемкости продукции российского экспорта потери могут вырасти к 2050 г. до 25-126 млрд долл.

10.3 Что делать?

Ответ на этот традиционный русский вопрос можно сформулировать так:

- выработать позицию и вести переговоры с ЕС по СВАМ, в т.ч.:
 - по параметрам охвата и методам расчета удельных выбросов ПГ, в т.ч по экспорту электроэнергии;
 - сопоставимости параметров продукции в рамках заданных классификаций и учету особенностей производства вторичной продукции, получаемой из лома или отходов;
 - определению вмененных значений выбросов и отражению разных технологических маршрутов производства товаров;
 - способу учета бесплатных квот в ЕСТ¹⁶³;
 - признанию цены на углерод в механизмах, применяемых в России;
 - учету эффектов от реализации проектных механизмов, включая проекты по увеличению стоков, при расчете удельных выбросов ПГ;
 - соответствию регулирования по СВАМ правилам ВТО;
- наладить систему обязательного сбора информации для расчета углеродоемкости российской продукции, в т.ч. на уровне отдельных установок, с определением ответственности за ее непредоставление или неадекватное качество;
- ввести показатели углеродоемкости продукции в справочники по НДТ и использовать показатели НДТ при формировании систем таксономии и финансовых инструментов «зеленого» финансирования;
- формировать российские системы бенчмаркинга по удельным выбросам ПГ, гармонизированные с системой СВАМ и другими международными системами бенчмаркинга;
- принять *Стратегию низкоуглеродного развития до 2050 г.* с амбициозными целями;
- правительству, бизнес-ассоциациям и крупнейшим российским экспортерам разработать и согласовать *Планы* или *отраслевые Стратегии по декарбонизации*, в первую очередь для секторов СВАМ, с формулировкой целевых заданий по снижению углеродоемкости и схемами поддержки низкоуглеродной трансформации российского бизнеса, создания необходимой инфраструктуры и компетенций для широкомасштабного использования низкоуглеродных технологий при введении ответственности за недостижение целевых показателей;
- стимулировать выделение низкоуглеродных производств и установок в бизнесе экспортеров углеродоемкой продукции;¹⁶⁴

¹⁶³ Шабала Ю.И. Климатические риски и возможные пути минимизации негативных последствий для бизнеса. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

¹⁶⁴ См также Григорьев А.В. СВАМ: теперь официально. Возможные эффекты для России. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

- стимулировать развитие низкоуглеродного производства как сырья, так и продукции более высоких переделов,¹⁶⁵ в т.ч. с использованием:
 - *фискально-нейтрального налога на углерод*. Важно изучить возможности введения налога только на экспорт в ЕС или на весь экспорт¹⁶⁶ и оценить плюсы и минусы, включая возможность его зачета в схеме СВАМ, а также его соответствие правилам ВТО;¹⁶⁷
 - *системы торговли квотами с бесплатным выделением части квот на начальной стадии на основе использования бенчмарков*;
 - *контракта на разницу* для поддержки развития новых низкоуглеродных производств и других мер поддержки;
 - формирования фондов поддержки низкоуглеродных проектов за счет использования механизмов с ценой на углерод;
- стимулировать разработку низкоуглеродных российских промышленных технологий;
- искать другие сырьевые рынки, а также занимать рыночные ниши ЕС на прочих рынках;
- переходить на продажи СВАМ-товаров (сырья и полуфабрикатов) более высоких переделов;
- занимать рыночные ниши на мировых рынках российской продукцией с низкоуглеродным следом.¹⁶⁸

Динамичная низкоуглеродная трансформация может приносить доход и служить драйвером экономического роста! Стагнация углеродоемкости российских товаров чревата весомыми экономическими потерями. Есть время и возможности их минимизировать. Если их упустить, то **малые поначалу потери становятся огромными.**

Нужно повысить индекс готовности к будущему!¹⁶⁹ Низкоуглеродные технологии — это огромные новые рыночные ниши объемом в триллионы долларов к середине века. В России есть опыт применения всех низкоуглеродных технологий, однако его масштабы очень скромные. Сценарий «Мир уходит в «зеленое» будущее, а Россия топчется на месте в «красном» настоящем и с грустью смотрит вслед» для нас не годится! Мы можем и уже начали двигаться, но пока еще очень робко. Важно измерить реальную скорость движения и понять, что отстать нельзя! Нужно догнать!

¹⁶⁵ Включая электроэнергию, поскольку в перспективе в СВАМ будет учитываться Score 2. Григорьев А.В. СВАМ: теперь официально. Возможные эффекты для России. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

¹⁶⁶ Вводимые с 1 августа пошлины на экспорт стали и алюминия эквивалентны нынешней цене на углерод в ЕСТ и почти на порядок выше эффективной цены на углерод в ЕСТ (с учетом бесплатного выделения квот).

¹⁶⁷ Хомутов И.А. Трансграничное углеродное регулирование в ЕС: потери и возможности для России. Презентация на семинаре ЦЭНЭФ-XXI «Механизмы государственного углеродного регулирования: каковы возможные последствия для российской экономики?» Москва, 26 июля 2021 г. <https://cenef-xxi.ru/articles/materialy-k-seminaru-%22mehanizmy-gosudarstvennogo-uglerodnogo-regulirovaniya:-kakovy-vozmozhnye-posledstviya-dlya-rossijskoj-ekonomiki%22>

¹⁶⁸ Центр энергоэффективности – XXI век (ЦЭНЭФ-XXI) и University College London. Institute for Sustainable Resources. 2019. Мониторинг применения низкоуглеродных технологий в России: возможности для ускорения и риски отставания.

¹⁶⁹ Там же.