



Банк России



СТРУКТУРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ЭКОНОМИКИ: КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В УСЛОВИЯХ ТОРГОВЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ

Серия докладов об экономических исследованиях

№ 125 / февраль 2024

Н. Турдыева

Банк России, Департамент исследований и прогнозирования

Наталья Турдыева

E-mail: TurdyevaNA@cbr.ru

Автор благодарит Андрея Синякова (Банк России), Жанну Смирнову (Банк России), Валерия Черноокого (РЭШ), участников IX совместного семинара по экономическим исследованиям «Экономика и финансовый сектор России в условиях структурной трансформации» Банка России, РЭШ и ВШЭ (Санкт-Петербург, 05.07.2023), а также участников внутренних исследовательских семинаров Банка России за полезные замечания и предложения.

Статьи, выходящие в Серии докладов об экономических исследованиях Банка России, проходят процедуру анонимного рецензирования членами Консультативного совета Банка России и внешними рецензентами.

Содержание настоящего доклада по экономическим исследованиям отражает личную позицию авторов. Результаты исследования являются предварительными и публикуются с целью стимулировать обсуждение и получить комментарии для возможной дальнейшей доработки материала. Содержание и результаты исследования не следует рассматривать, в том числе цитировать в каких-либо изданиях, как официальную позицию Банка России или указание на официальную политику или решения регулятора. Любые ошибки в данном материале являются исключительно авторскими.

Все права защищены. Воспроизведение представленных материалов допускается только с разрешения автора.

Фото на обложке: Shutterstock/FOTODOM

107016, г. Москва, Неглинная улица, 12, к. В
Тел.: +7 (495) 771-91-00, факс: +7 (495) 621-64-65
Официальный сайт Банка России: www.cbr.ru

© Центральный банк Российской Федерации, 2024

Оглавление

1.	ВВЕДЕНИЕ	9
2.	ОПИСАНИЕ МОДЕЛИ.....	11
2.1.	ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ, ПРОИЗВОДСТВО, ПОТРЕБЛЕНИЕ И ВЫБРОСЫ	11
2.1.1.	ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ.....	11
2.1.2.	ВИДЫ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ	12
2.1.3.	ФАКТОРЫ ПРОИЗВОДСТВА.....	16
2.1.4.	ВЫБРОСЫ	16
2.2.	ВНУТРЕННЯЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА: ОГРАНИЧЕНИЯ ВЫБРОСОВ CO ₂	16
2.3.	МЕХАНИЗМ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОГРАНИЧЕНИЯ ЭКСПОРТА.....	16
3.	КАЛИБРОВКА ПАРАМЕТРОВ МОДЕЛИ	20
3.1.	ПАРАМЕТРЫ ЭЛАСТИЧНОСТЕЙ ЗАМЕЩЕНИЯ И ТРАНСФОРМАЦИИ В МОДЕЛИ	20
4.	СЦЕНАРНЫЕ УСЛОВИЯ.....	22
4.1.	МЕЖДУНАРОДНАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА	24
4.1.1.	ИНДЕКС ИЗМЕНЕНИЯ ЭКСПОРТНЫХ ЦЕН.....	24
4.1.2.	ЦЕНЫ РОССИЙСКИХ ЭКСПОРТНЫХ ТОВАРОВ	26
4.2.	ИНДЕКС ИЗМЕНЕНИЙ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА	26
4.2.1.	ОБЪЕМЫ ЭКСПОРТА ВАЖНЕЙШИХ ТОВАРОВ	27
4.3.	ВНУТРЕННЯЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА	28
4.3.1.	СИСТЕМА ТОРГОВЛИ КВОТАМИ НА ВЫБРОСЫ: ОГРАНИЧЕНИЕ ВЫБРОСОВ И ЭНДОГЕННАЯ СТАВКА УГЛЕРОДНОГО СБОРА	29
4.3.2.	ЦЕНЫ НА РОССИЙСКИЙ ЭКСПОРТ С УЧЕТОМ ДОМАШНЕГО УГЛЕРОДНОГО СБОРА.....	30
4.3.3.	ОЦЕНКА ДОЛИ УГЛЕРОДНОГО СБОРА В СТОИМОСТИ ЭКСПОРТНЫХ ТОВАРОВ	31
5.	РЕЗУЛЬТАТЫ СЦЕНАРНЫХ РАСЧЕТОВ	33
5.1.	МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СЦЕНАРНЫХ ПРЕДПОЛОЖЕНИЙ	33
5.2.	ПОСЛЕДСТВИЯ ОГРАНИЧЕНИЯ ОБЪЕМОВ ЭКСПОРТА	33
5.3.	ДЕКОМПОЗИЦИЯ ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ЦЕН И ВВЕДЕНИЯ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ОГРАНИЧЕНИЙ НА РЕАЛЬНЫЙ ВВП	33
5.4.	СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ЭКОНОМИКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ОГРАНИЧЕНИЙ ТОРГОВЛИ И СОКРАЩЕНИЯ СПРОСА НА ОСНОВНЫЕ ТОВАРЫ РОССИЙСКОГО ЭКСПОРТА	34

5.5.	СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА ЭКОНОМИКИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ	34
5.6.	СТРУКТУРНАЯ ПЕРЕСТРОЙКА НАЛОГОВЫХ ДОХОДОВ	35
5.7.	ПРИЗНАНИЕ РОССИЙСКОЙ КЛИМАТИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ.....	35
5.8.	КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ЭКСПОРТА И РЕНТА ОТ ДОСТУПА НА ЭКСПОРТНЫЕ РЫНКИ	35
5.9.	ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СЦЕНАРНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ К ЭЛАСТИЧНОСТИ ЗАМЕЩЕНИЯ МЕЖДУ ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТЬЮ И ЭНЕРГИЕЙ	36
6.	ВЫВОДЫ	39
7.	СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	40
8.	ПРИЛОЖЕНИЕ. ТАБЛИЦЫ И ГРАФИКИ.....	43
8.1.	ДААННЫЕ И ПАРАМЕТРЫ МОДЕЛИ.....	43
8.2.	РЕЗУЛЬТАТЫ СЦЕНАРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ.....	46

Список рисунков

Рисунок 1. Структура производства в добывающих отраслях	13
Рисунок 2. Структура производства электроэнергии в модели.....	14
Рисунок 3. Структура производства во всех отраслях, кроме производства электроэнергии и добывающих отраслей	15
Рисунок 4. Домашний рынок экспортных товаров после введения количественных ограничений	17
Рисунок 5. Обобщенная отраслевая структура формирования издержек и выручки в модели.....	19
Рисунок 6. Семейство сценариев NGFS.....	23
Рисунок 7. Индекс изменения экспортных цен год к году	25
Рисунок 8. Индекс изменения экспортных цен к 2023 году.....	26
Рисунок 9. Индекс изменения ограничений экспорта.....	27
Рисунок 10. Выбросы CO ₂ -экв. без учета ЗИЗЛХ, млн т CO ₂ -экв.	29
Рисунок 11. Сценарные ограничения выбросов CO ₂ -экв. от сжигания в модели	30
Рисунок 12. Изменения индекса экспортных цен с признанием домашней климатической политики (сценарий «СТК+ТУР Жесткий»)	31
Рисунок 13. Изменение реального ВВП в 2040 году при различных значениях эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией, %	37
Рисунок 14. Цена квоты на выброс 1т CO ₂ -экв. в 2040 году при различных значениях эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией, тыс. руб. 2016 г. за т CO ₂ -экв.....	38
Рисунок 15. Темпы роста реального ВВП	46
Рисунок 16. Отклонение реального ВВП от сценария «Базовый (BAU)», %	46
Рисунок 17. Темпы роста реального потребления	47
Рисунок 18. Темпы роста реальных инвестиционных расходов	47
Рисунок 19. Темпы роста реального экспорта	48
Рисунок 20. Темпы роста реального импорта.....	48
Рисунок 21. Темпы роста реальных налоговых сборов косвенных налогов	49
Рисунок 22. Структура налоговых сборов в сценарии «ТУР+СТК Жесткий»	49
Рисунок 23. Темпы роста реальной заработной платы	50
Рисунок 24. Темпы роста реальной отдачи на мобильный капитал	50
Рисунок 25. Темпы роста реальной отдачи на специфический капитал в добывающих отраслях	51
Рисунок 26. Темпы роста факторных доходов.....	51
Рисунок 27. Уровень выбросов CO ₂ -экв. от сжигания топлива	52
Рисунок 28. Углеродоемкость реального ВВП по выбросам от сжигания	52
Рисунок 29. Реальная цена квоты на выброс тCO ₂ -экв., тыс. руб./тCO ₂ -экв.....	53
Рисунок 30. Доли в реальном выпуске в сценариях без климатической политики.....	53
Рисунок 31. Доли в реальном выпуске в сценариях с климатической политикой	54

Список таблиц

Таблица 1. Значения эластичностей замещения в модели.....	21
Таблица 2. Общие характеристики сценариев	24
Таблица 3. Средние величины количественных ограничений экспорта	28
Таблица 4. Список отраслей	43
Таблица 5. Список товаров	44
Таблица 6. Отраслевые коэффициенты выбросов по видам топлива, т CO ₂ -экв./руб.	55
Таблица 7. Изменения экспортных цен к базовому году модели (2016) в сценарии «Базовый (BAU)», %.....	56
Таблица 8. Изменения экспортных цен к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Умеренный», %.....	57
Таблица 9. Изменения экспортных цен к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Жесткий», %.....	58
Таблица 10. Изменения количественных ограничений экспорта к базовому году модели (2016) в сценарии «Базовый (BAU)», %.....	59
Таблица 11. Изменения количественных ограничений экспорта к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Умеренный», %	59
Таблица 12. Изменения количественных ограничений экспорта к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Жесткий», %.....	59
Таблица 13. Сценарные результаты: реальный ВВП в ценах 2016 года (млрд руб.), отклонение от сценария «Базовый (BAU)» и изменение год к году (%)	60
Таблица 14. Результаты дополнительного набора сценариев без экспортных ограничений: реальный ВВП в ценах 2016 года (млрд руб.), отклонение от сценария «Базовый (BAU)» и изменение год к году (%).....	60
Таблица 15. Сценарные результаты: разложение реального ВВП в ценах 2016 года, млрд руб.	61
Таблица 16. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «Базовый (BAU)», %.....	62
Таблица 17. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «ТУР Умеренный», %	62
Таблица 18. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «ТУР Жесткий», %	62
Таблица 19. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «СТК Базовый», %.....	63
Таблица 20. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», %	63
Таблица 21. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», %	63
Таблица 22. Изменение отраслевого выпуска в сценарии «СТК Базовый», % г/г.....	64
Таблица 23. Изменение отраслевого выпуска в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», % г/г.....	65

Таблица 24. Изменение отраслевого выпуска в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», % г/г.....	66
Таблица 25. Изменение отраслевой бухгалтерской прибыли в сценарии «СТК Базовый (BAU)», % г/г.....	67
Таблица 26. Изменение отраслевой бухгалтерской прибыли в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», % г/г	68
Таблица 27. Изменение отраслевой бухгалтерской прибыли в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», % г/г	69
Таблица 28. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «Базовый (BAU)», млн т CO ₂ -экв.....	70
Таблица 29. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «ТУР Умеренный», млн т CO ₂ -экв.....	71
Таблица 30. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «ТУР Жесткий», млн т CO ₂ -экв.....	72
Таблица 31. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «СТК Базовый», млн т CO ₂ -экв.....	73
Таблица 32. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», млн т CO ₂ -экв.	74
Таблица 33. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», млн т CO ₂ -экв.	75

Резюме

В докладе рассматривается введение климатической политики в России в условиях количественных ограничений экспорта. Мы доработали модель, которая была использована в статье (Burova et al., 2023), включив механизм количественного ограничения торговли.

В работе показано, что в случае ухудшения неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктуры, выражающейся в снижении фактических цен российского экспорта, влияние количественных ограничений экспорта становится второстепенным. Причина заключается в том, что при низких ценах экспорта его оптимальный физический объем лишь незначительно превысит или даже окажется меньше количественных ограничений.

Без свободного доступа к глобальным «зеленым» технологиям амбициозная по поставленным целям климатическая политика может оказаться запретительно дорогой с точки зрения экономических затрат: сокращение выбросов CO₂-экв. от сжигания на 70% от уровня 2016 года (на фоне снижающихся цен российского экспорта и количественных ограничений торговли) в рамках представленной модели способно привести к отклонению ВВП в 2040 году на 11% относительно сценария «бизнес-как-обычно», который отражает сохранение текущего положения вещей в климатической политике и в России, и в мире.

Более щадящей для экономики выглядит умеренная климатическая политика: при сокращении выбросов от сжигания на 36% от уровня 2016 года реальный ВВП в 2040 году отклоняется вниз на 4,7% от значений сценария «бизнес-как-обычно». Из них только 0,3% приходится на эффект от введения домашней климатической политики в виде системы торговли квотами на выбросы. Остальные 4,4% объясняются ухудшением внешнеэкономической конъюнктуры под действием климатической политики других стран мира и количественных ограничений российского экспорта.

Без активной климатической политики растет углеродоемкость российского ВВП, увеличивая переходные и физические риски борьбы с последствиями изменения климата. Необходимой мерой по снижению риска является развитие «зеленых» отраслей, в том числе экспортно ориентированных.

Ключевые слова: Россия, климатическая политика, сценарии NGFS, ограничения экспорта, вычислимая модель общего равновесия, CGE, система торговли квотами на выбросы, СТК

Классификация JEL: C68, F13, Q52, Q54, Q58

1. Введение

Активная климатическая политика, направленная на сокращение выбросов парниковых газов и отход от использования ископаемого топлива, была названа в числе приоритетных задач для всех участников 28-й Конференции сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (Дубай, декабрь 2023 года) (UNFCCC 2023).

Постепенный отход от использования ископаемого топлива вместе с активной климатической политикой может привести к существенным изменениям в мировой торговле, включая снижение спроса на традиционный российский экспорт. Основные товары российского экспорта отражают текущее сравнительное преимущество российской экономики в доступе к дешевым источникам ископаемого топлива и, как следствие, имеют существенный углеродный след. Для поиска нового места российской экономики в глобальной экономической системе необходимо внимательно изучить различные сценарии возможного энергоперехода.

На фоне тревожных трендов деглобализации мировая экономика может быть разделена на самодостаточные региональные торговые блоки и экономические сферы влияния, с сотрудничеством, ограниченным более маленькими группами дружественных стран (Aiyar et al., 2023), (WTO 2023). Во многих странах мира растет поддержка государственной отраслевой политики, нетарифных мер торговой политики, ограничений на экспорт и инвестиции, в том числе со стороны климатической политики (WTO 2023), (Kowalski and Legendre, 2023). Мы считаем важным изучить механизм влияния количественных ограничений торговли в рамках оценки климатических сценариев до 2040 года.

В данной статье представлены оценки экономических последствий сокращения выбросов согласно шести сценариям: три сценария без климатической политики внутри страны и три сценария с введением системы торговли квотами (СТК) на выбросы. В каждой группе мы рассматриваем сценарии «Базовый (BAU)»¹, «ТУР Умеренный» и «ТУР Жесткий»², основанные на сценариях Сообщества центральных банков и надзорных органов по экологии финансовой системы (Network for Greening the Financial System, NGFS) (Phase III (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022)). Сценарию «Базовый (BAU)» соответствует сценарий «NDC» (определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ)), сценарию «ТУР Умеренный» – сценарий NGFS «Менее 2C» (Below 2C) и сценарию «ТУР Жесткий» – сценарий «Углеродная нейтральность 2050» (Net Zero 2050). Сценарии NGFS используются для оценки возможных последствий изменений климата во многих центральных банках (Grippa and Mann, 2021), (Financial Stability Board, 2022).

Мы доработали модель CGE (computable general equilibrium model, вычислимую модель общего равновесия), которая была использована в статьях (Burova et al., 2023)

¹ BAU – business-as-usual, «бизнес-как-обычно».

² Подробное обсуждение сценариев приведено в разделе 4.

и (Böhringer et al., 2015a), включив механизм количественного ограничения торговли. Насколько нам известно, это первая работа, в которой введение системы торговли квотами на выбросы в России рассматривается в условиях существования количественных ограничений экспорта.

Мы показываем, что по мере устойчивого ухудшения внешнеэкономической конъюнктуры, выраженной в снижении цен российского экспорта, влияние количественных ограничений экспорта отходит на второй план, так как при низких ценах экспорта его предложение будет незначительно больше или даже меньше количественных ограничений на экспорт. Это же верно и по отношению к климатической политике. В сценариях с мягкими целями сокращения выбросов парниковых газов (при сохранении неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктуры) введение системы торговли квотами на выбросы не приводит к дополнительному влиянию на экономику по сравнению со сценарием без домашней климатической политики.

Изменения отраслевого выпуска говорят о существенном влиянии сценарных условий на отраслевую структуру промышленного производства. В целом по результатам сценарных расчетов мы видим сокращение выпуска нефтепродуктов, добычи нефти, трубопроводного транспорта. Импульс к увеличению производства получают отрасли потребительского спроса (производство пищевых продуктов), отрасли машиностроения (производство транспортных средств, производство машин и оборудования, производство электрооборудования), а также производства, которые используют нефтепродукты в качестве сырья (химическое производство) и не встречают существенных ограничений в доступе на мировой рынок.

Отметим, что наши сценарии исходят из текущей структуры производства товаров и услуг в России и не предполагают появления новых «зеленых» отраслей. Поэтому представленные оценки последствий активной внутренней климатической политики весьма консервативны. Проведение политики по развитию новых отраслей может существенно облегчить борьбу с изменением климата и его последствиями.

В разделе 2 дано краткое описание нашей модели расчетного (вычислимого) общего равновесия. В разделе 3 рассматриваются вопросы калибровки параметров и начальных данных модели. В разделе 4 мы постарались дать максимально полное описание сценарных условий. В разделе 5 анализируются результаты моделирования. В разделе 6 представлены выводы.

2. Описание модели

Мы доработали модель, которая была использована в статьях (Burova et al., 2023) и (Böhringer et al., 2015a). Это статическая модель вычислимого (расчетного) равновесия, где Россия представлена малой открытой экономикой. Как и в большинстве моделей такого класса, в основе модели лежат решения оптимизационных задач потребителей и производителей, балансы спроса и предложения на всех рынках. Климатическая политика вводится в модель через создание системы торговли квотами на выбросы (An et al., 2023).

Наше нововведение касалось создания механизма количественного ограничения торговли (подраздел 2.3).

2.1. Экономические агенты, производство, потребление и выбросы

2.1.1. Экономические агенты

Как и в работе (Burova et al., 2023), в нашей модели есть репрезентативный экономический агент, производители, государство и инвестиционный сектор. Репрезентативный экономический агент (РЭА) максимизирует полезность с учетом бюджетного ограничения, владеет всеми факторами производства в экономике, получает заработную плату, капитальную ренту и платежи за использование специфического капитала в добывающих отраслях. В нашей модели РЭА дополнительно получает доходы от доступа к экспортным рынкам в случае ограничения торговли (подраздел 2.3).

Как и в работе (Burova et al., 2023), в нашей модели правительство собирает налоги, включая углеродный сбор, равный стоимости квот на выбросы CO₂. Во всех сценариях мы фиксируем государственное потребление на уровне базового года (2016) в реальном выражении. Профицит бюджета, то есть налоговые поступления за вычетом расходов на государственные закупки, перечисляется в бюджет репрезентативного агента. Верно и обратное: в случае дефицита бюджета он финансируется из бюджета репрезентативного агента.

В отличие от модели (Burova et al., 2023) мы не фиксируем объем инвестиционных расходов экономики в реальном выражении. Напротив, мы предполагаем, что решение о сбережениях репрезентативный агент принимает каждый раз заново, основываясь на уровне располагаемых доходов и соотношении цен потребительской корзины и набора инвестиционных товаров. Другими словами, мы предполагаем вложенную функцию полезности репрезентативного потребителя, где на верхнем уровне выбор определяется функцией Кобба – Дугласа между композитным товаром для финального потребления и композитным инвестиционным товаром.

Сберегательно-инвестиционный банк закупает товары на рынке конечной продукции. Структура инвестиционного спроса зафиксирована на уровне базового года

(2016) в реальном выражении и финансируется из бюджета репрезентативного агента, выделенного на сбережения, то есть предполагается, что инвестиции в модели определяются сбережениями (Lofgren et al., 2002).

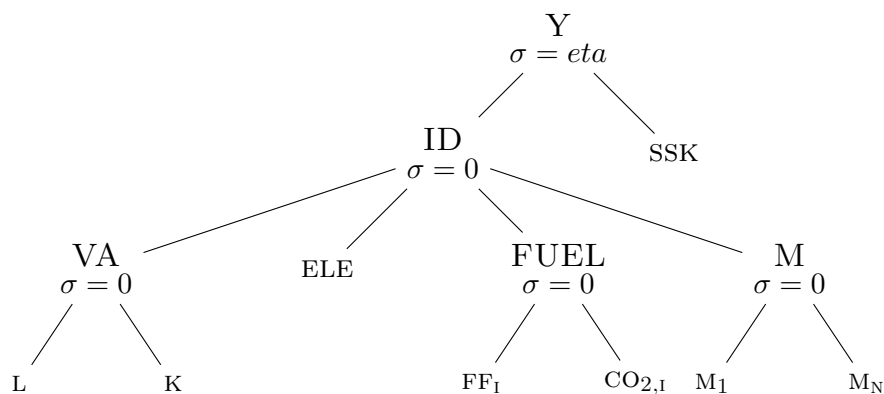
2.1.2. Виды производителей

Следуя за работой (Burova et al. 2023), в нашей модели действуют 42 отрасли промышленности (Таблица 4), производственные функции которых характеризуются постоянной отдачей на масштаб. Фирмы, минимизирующие издержки, производят товары и услуги и работают на рынках со свободным входом, что приводит к нулевой экономической прибыли, то есть предельные доходы для отдельной фирмы равны предельным издержкам.

В литературе по климатической политике особое внимание уделяется выбору структуры вложенности производственных функций (Zha and Zhou, 2014), (Lagomarsino, 2021), (Mardones and Ortega, 2021), (Balistreri and Brown, 2023). Необходимо отметить, что вопрос о виде и структуре производственных функций связан с вопросами о параметризации выбранных функций. В настоящее время в вычислимых моделях общего равновесия наиболее часто используются функции с постоянной эластичностью трансформации и замещения, и вопросы параметризации касаются оценки и/или выбора соответствующих значений эластичностей замещения и/или трансформации. Значения эластичностей нашей модели рассматриваются в разделе 3.

Вслед за (Burova et al., 2023) и (Böhringer et al., 2015) мы различаем три типа производственных процессов: добычу полезных ископаемых (Рисунок 1), производство электроэнергии (Рисунок 2) и производство всех остальных товаров и услуг (Рисунок 3). Каждый процесс использует труд и капитал, топливо и промежуточные товары для производства. В добывающих отраслях используется также специфический капитал.

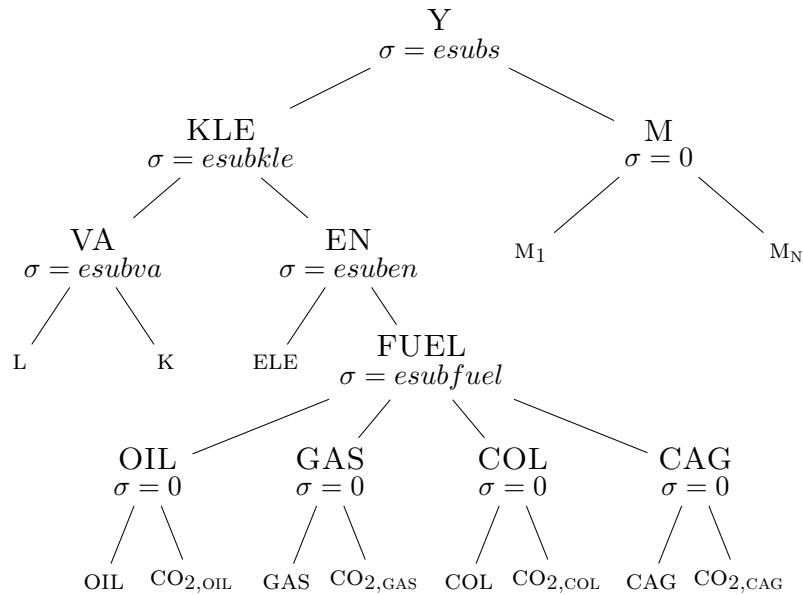
Рисунок 1. Структура производства в добывающих отраслях



Обозначения: Y – совокупный выпуск отрасли, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), где на верхнем уровне вложенности эластичность замещения (σ) равна η (Таблица 1); ID – композитный товар для промежуточного потребления, описывается с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения между всеми компонентами (σ) равна 0; SSK – специфический капитал, то есть капитал, который может быть использован только в данной отрасли, вознаграждение этому фактору определяется по остаточному принципу; VA – добавленная стоимость, описывается с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения между трудом (L) и капиталом (K) равна 0; ELE – электроэнергия, используемая в производстве данной отрасли; $FUEL$ – композитный энергетический товар, описывается с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения между всеми видами топлива (нефтепродуктов (OIL), природного газа магистрального трубопровода (GAS), газа распределительной сети (CAG), угля (COL)) и квотами на выбросы CO_2 ; M – композитный промежуточный товар, описывается с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения (σ) между всеми компонентами M_i равна 0.

Источник: данные автора.

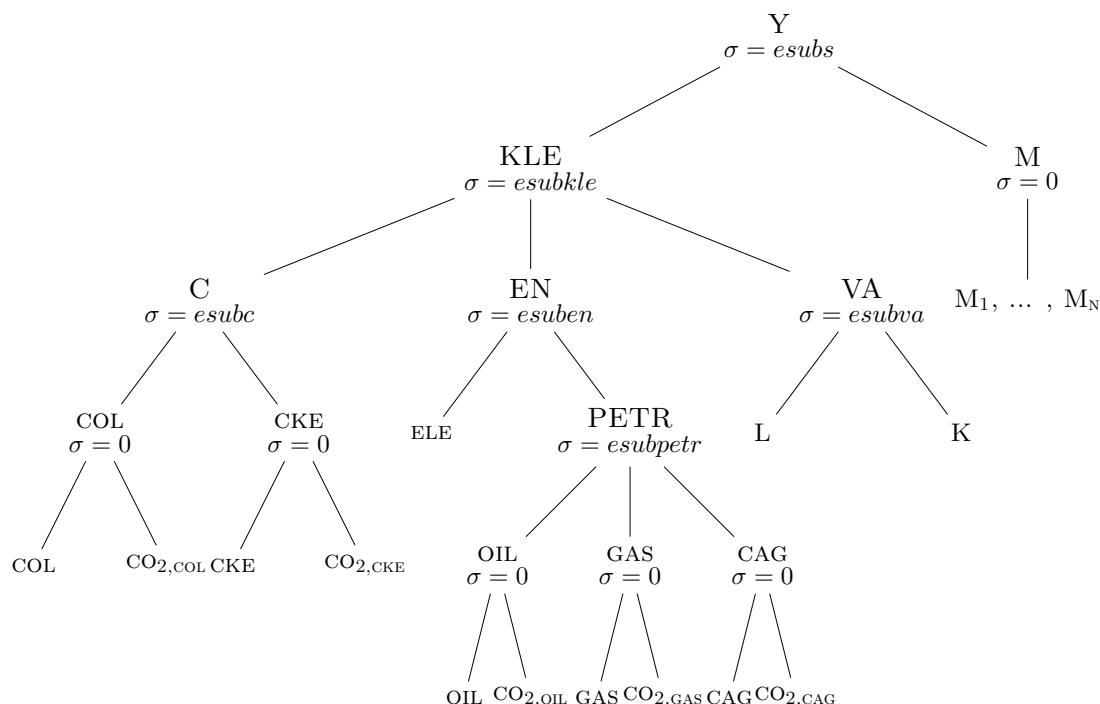
Рисунок 2. Структура производства электроэнергии в модели



Обозначения: Y – совокупный выпуск электроэнергии, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), где на верхнем уровне вложенности эластичность замещения (σ) равна $esubs$ (Таблица 1); KLE – смесь добавленной стоимости и энергетических товаров, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) равна $esubkle$ (Таблица 1); VA – добавленная стоимость, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) между трудом (L) и капиталом (K) равна $esubsva$ (Таблица 1); EN – композитный энергетический товар, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) равна $esubn$ (Таблица 1); ELE – электроэнергия, используемая в производстве электроэнергии; $FUEL$ – композитный энергетический товар, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) между всеми видами топлива с учетом издержек на квоты CO_2 равна $esubfuel$ (Таблица 1); углеродосодержащие смеси различных видов топлива (нефтепродуктов (OIL), природного газа магистрального трубопровода (GAS), газа распределительной сети (CAG) и угля (COL)) и квоты на выбросы описываются с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения между топливом и квотой на выбросы (σ) равна 0; M – композитный промежуточный товар, описывается с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения (σ) между всеми компонентами M_i равна 0.

Источник: данные автора на основе (Böhringer et al., 2015).

Рисунок 3. Структура производства во всех отраслях, кроме производства электроэнергии и добывающих отраслей



Обозначения: Y – совокупный отрасли, кроме производства электроэнергии и добывающих отраслей, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), где на верхнем уровне вложенности эластичность замещения (σ) равна $esubs$ (Таблица 1); KLE – смесь добавленной стоимости и энергетических товаров, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) равна $esubkle$ (Таблица 1); C – композитный энергетический товар, состоящий из угля (COL) и кокса (CKE), с учетом издержек на квоты CO_2 , описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), с эластичностью замещения (σ), равной $esubc$ (Таблица 1); VA – добавленная стоимость, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) между трудом (L) и капиталом (K) равна $esubsva$ (Таблица 1); EN – композитный энергетический товар, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) равна $esubn$ (Таблица 1); ELE – электроэнергия, используемая в производстве электроэнергии; $PETR$ – композитный энергетический товар, описывается с помощью функции с постоянной эластичностью замещения (CES), эластичность замещения (σ) между всеми видами углеродосодержащего топлива (нефтепродуктами (OIL), природным газом магистрального трубопровода (GAS), газом распределительной сети (CAG)) с учетом издержек на квоты CO_2 равна $esubpetr$ (Таблица 1); углеродосодержащие смеси различных видов топлива и квот на выбросы описываются с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения между топливом и квотой на выбросы (σ) равна 0; M – композитный промежуточный товар, описывается с помощью функции Леонтьева, то есть эластичность замещения (σ) между всеми компонентами M_i равна 0.

Источник: данные автора на основе (Böhringer et al., 2015).

2.1.3. Факторы производства

Следуя за работой (Burova et al., 2023), мы выделяем в модели три типа факторов: труд, капитал и специфический капитал. Труд и капитал свободно перемещаются между отраслями – другими словами, для каждого из этих факторов существует единый рынок в рамках страны в целом. Это приводит к формированию единой заработной платы и единой капитальной ренты для всех отраслей. Специфический капитал используется только в добывающих отраслях и фиксируется на уровне базового года (2016 год) для каждой из этих отраслей. Мы предполагаем неизменный объем специфического капитала на уровне базового года, то есть вводится неявное предположение о том, что рост разведанных запасов будет равен скорости истощения месторождений для всех видов ископаемого топлива. Таким образом, в каждой из добывающих отраслей существует специфическая капитальная рента, которая определяется по остаточному принципу, после уплаты всех остальных производственных издержек.

2.1.4. Выбросы

В модели, как и в работах (Burova et al., 2023) и (Böhringer et al., 2015), есть два разных типа энергоносителей: электричество и ископаемое топливо. Использование ископаемого топлива (уголь, нефтепродукты и газ) приводит к выбросам CO₂-экв. в соответствии с фиксированными отраслевыми коэффициентами выбросов. Сырая нефть не является топливом в нашей модели. Она используется для получения нефтепродуктов, но не сжигается для получения энергии в сыром виде.

Объем выбросов CO₂-экв. по отраслям и видам топлива в базовом году, отраслевые расходы на топливо, а также отраслевые коэффициенты выбросов по видам топлива представлены в приложении (Таблица 6).

2.2. Внутренняя климатическая политика: ограничения выбросов CO₂

Следуя за работами (Burova et al., 2023) и (Böhringer et al., 2015), мы моделируем домашнюю климатическую политику через введение системы торговли квотами на выбросы CO₂-экв. В этом случае фиксируется максимальный суммарный уровень выбросов CO₂-экв. для всех источников выбросов в экономике. Ставка углеродного сбора будет равна цене разрешения на выброс 1 тонны CO₂-экв., которая формируется в системе таким образом, чтобы результирующие суммарные выбросы были равны заданной величине.

2.3. Механизм количественного ограничения экспорта

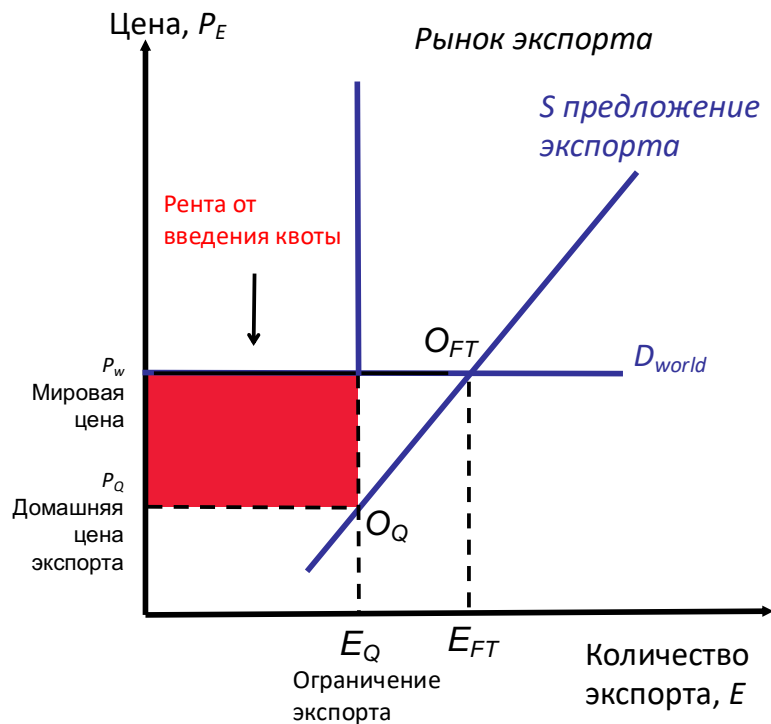
В теории международной торговли довольно хорошо разработаны подходы к оценке влияния последствий введения количественного ограничения экспорта или импорта (Vousden, 1990). В этом смысле количественные ограничения экспорта, с

которыми российская экономика столкнулась в 2022 году, вполне соответствуют аналитическим подходам, предлагаемым теорией международной торговли.

В нашей модели российская экономика представлена как малая открытая экономика. Иначе говоря, мировые цены не меняются в зависимости от объема российского экспорта и импорта. В условиях предположения о малой открытой экономике кривая мирового спроса на российский экспорт превращается в горизонтальную линию на уровне мировой цены (D_{world} , Рисунок 4).

Равновесие на домашнем рынке в условиях свободной торговли (O_{FT}), то есть без внешних ограничений экспорта, будет определяться домашней кривой предложения экспорта (S) и мировым спросом на российский экспорт (D_{world}). В этом равновесии объем экспорта E_{FT} будет реализован по цене P_w .

Рисунок 4. Домашний рынок экспортных товаров после введения количественных ограничений



Источник: данные автора.

Введение количественного ограничения на экспорт (E_Q) приводит к новому равновесию на рынке (O_Q) (Рисунок 4). Это приводит к тому, что при неизменной мировой цене (P_w) снижается домашняя цена на экспортные товары (P_D), то есть предельные издержки экспортеров для производства максимального объема экспорта (E_Q).

В экономике возникает разница между домашней и мировой ценами экспорта. Не все экспортеры, которые готовы предложить экспорт по мировой цене, смогут это сделать в силу введенного количественного ограничения. Механизм рационирования

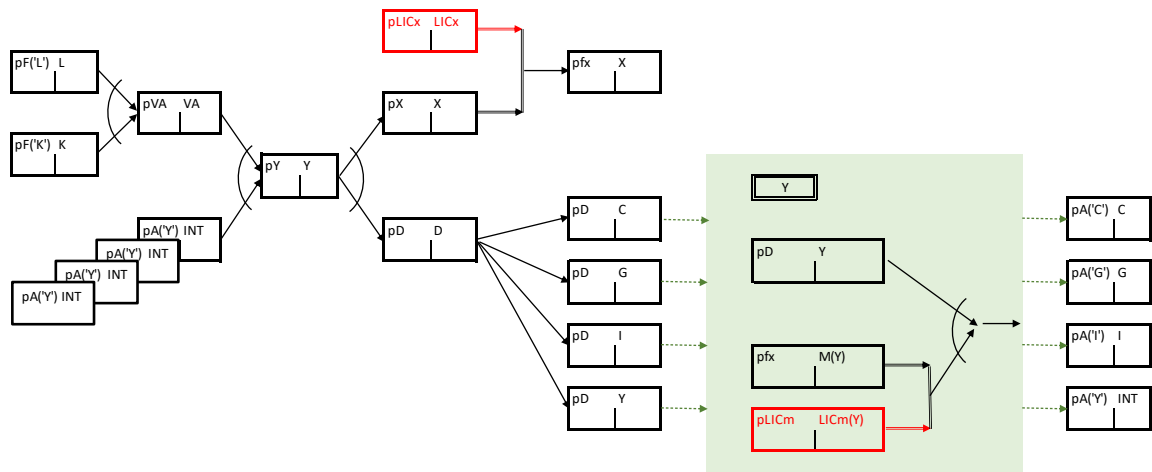
экспорта, то есть выбора тех компаний, которые будут поставлять экспортные товары в рамках квоты, во многом определяет то, как существование количественных ограничений экспорта повлияет на экономику в целом.

Мы предполагаем наиболее эффективный механизм – распределение квот на экспорт на аукционе. В этом случае цена экспортной квоты будет равна ренте от поставки E_Q на мировой рынок, то есть разнице между P_W и P_D . При расширении количественных ограничений экспорта и неизменных мировых ценах будет расти объем квоты, предложенной на аукционе, и, как следствие, снижаться цена за единицу квоты. При неизменном объеме количественных ограничений экспорта и снижении мировой цены разрешение на экспорт также будет стоить меньше. При таком механизме распределения квот в число экспортеров попадают самые эффективные компании, предельные издержки которых меньше или равны P_D .

Вопрос о принадлежности прав на поставку экспорта и распределении доходов от квоты играет существенную роль в оценке последствий количественных ограничений экспорта. Мы предполагаем, что рентный доход возвращается домашнему репрезентативному домохозяйству. Альтернативным предположением является передача рентного дохода иностранному экономическому агенту, что могло бы рассматриваться как дисконт на поставки российского экспорта в рамках квоты или возросшие издержки на логистические услуги иностранных компаний.

Технически мы моделировали сокращение объемов экспорта как результат возникновения дополнительных издержек внешней торговли – другими словами, издержек на приобретение права на экспорт в рамках экспортной квоты. Дополнительные издержки вводятся на уровне структуры затрат экспортеров (Рисунок 5; дополнительные затраты экспортеров выделены красным, $LICx$ – количество лицензий на экспорт, $pLICx$ – цена одной лицензии).

Рисунок 5. Обобщенная отраслевая структура формирования издержек и выручки в модели



Обозначения: труд (объем L , цена $pF(L)$) и капитал (K , $pF(K)$) формируют добавленную стоимость (pVA , VA), которая используется в производстве товаров и услуг (pY , Y) вместе с промежуточными товарами (pA , INT). Вся произведенная продукция поставляется на экспорт (pX , X) и домашний рынок (pD , D). Для поставки товара (X) на экспорт (pfx – мировые цены в единицах иностранной валюты) необходимо приобретение лицензии ($pLIC$, $LICx$); поставки на домашний рынок (pD , D) смешиваются с импортом согласно предпочтениям экономических агентов (C – потребители, G – государство, I – инвестиционный банк) и технологическим возможностям (INT – композитный товар для промежуточного потребления) и формируют предложение на розничных рынках. Различия в предпочтениях экономических агентов отражаются в эластичностях замещения домашних и импортных товаров; на каждом из розничных рынков (C , G , I , INT) формируется своя цена на композитный товар, состоящий из смеси товаров для домашнего потребления и импорта ($pA(C)$, $pA(G)$, $pA(I)$, $pA(INT)$). В рамках нашей модели возможно также рacionamento импорта (M) с использованием лицензий на импорт ($LICm$), но в рассматриваемых нами сценариях ограничения на импорт не вводились.

Источник: данные автора.

3. Калибровка параметров модели

Взяв за основу равновесный набор данных из работы (Burova et al., 2023) мы расширили детализацию товарных групп. Набор данных для нашей модели состоит из двух больших частей: экономические показатели, описывающие экономику Российской Федерации в базовом году (2016), и данные о выбросах.

Основными источниками экономических данных для калибровки модели являются российские таблицы «Затраты – выпуск» (ТЗВ) за 2016 год и данные системы национальных счетов за 2016 год. Отраслевые данные ТЗВ были агрегированы на уровне 42 отраслей (Таблица 4) и 59 товарных групп (Таблица 5). Методология создания равновесного набора данных для CGE-модели на основе таблиц «Затраты – выпуск» наглядно представлена в (Rutherford and Paltsev, 1999).

Как и в работе (Burova et al., 2023), мы включили в модель выбросы двуокиси углерода CO_2 , метана CH_4 и оксида азота N_2O , которые образуются в процессе производства товаров и услуг за счет сжигания разных видов топлива. (Burova et al., 2023) подробно анализируют процесс создания базы данных выбросов парниковых газов, согласованной с экономическими данными о производстве товаров и услуг из ТЗВ.

3.1. Параметры эластичностей замещения и трансформации в модели

Множество работ посвящено оценке эластичностей замещения в вычислимых моделях общего равновесия с климатической политикой. Эластичностями, которые в наибольшей степени влияют на результаты оценки последствий климатической политики, являются эластичности замещения между различными видами топлива, а также эластичность замещения капитала (или добавленной стоимости) и энергии (Antimiani, Costantini, and Paglialunga, 2015).

Существует несколько подходов к определению эластичностей, каждый из которых влияет на полученные результаты: панельные регрессии, пространственные (cross-section), временные ряды (time-series). В среднем оценки эластичностей с использованием панельных данных получаются более высокими, чем эластичности, оцененные на временных рядах. Отчасти это происходит из-за того, что панельные данные отражают долгосрочную эластичность, тогда как на данных временных рядов оценивается краткосрочная эластичность (Apostolakis, 1990). По данным мета-анализа публикаций (Stern, 2012), в большинстве исследований (71%) использовались временные ряды.

В последнее время все больше исследователей сходятся на том, что для оценки последствий климатической политики необходимо использовать долгосрочные эластичности замещения (Ma and Stern, 2016), что приводит их к использованию панельных регрессий для оценки эластичностей замещения различных видов топлива,

а также капитала, труда и энергии: (Costantini and Paglialonga, 2014), (Okagawa and Ban, 2008), (Steinbuks and Narayanan, 2015), (Lagomarsino, 2020).

Альтернативный подход к оценке эластичностей замещения в моделях с климатической политикой основан на калибровке параметров функций издержек на основе кривых предельных затрат на сокращение выбросов (marginal abatement cost curve, МАСС) (Balistreri and Brown, 2023). Величины замещения капитала и энергии при этом подходе в несколько раз превосходят значения эконометрических исследований (Kim and Neo, 2013), (Mardones and Ortega, 2021). В данном исследовании были использованы значения эластичностей, аналогичные значениям в работах (Burova et al., 2023), (Böhringer et al., 2015b), (Böhringer, Carbone, and Rutherford, 2018) (Таблица 1).

Таблица 1. Значения эластичностей замещения в модели

№	Код в модели	Уровень замещения	Значение
1	esubs	Эластичность замещения промежуточного потребления (M) и агрегированной добавленной стоимости и энергии (KLE)	0,1
2	esubkle	Эластичность замещения агрегированной добавленной стоимости (KL) и композитной энергии из разных видов топлива и электричества (E)	0,5
3	esubva	Эластичность замещения между трудом (L) и капиталом (K) в добавленной стоимости	1
4	esuben	Эластичность замещения между композитной энергией из разных видов топлива (FUEL) и электричества (ELE)	1
5	esubpetr	Эластичность замещения между различными видами топлива (кроме угля) в производстве электроэнергии (OIL, GAS, CAG)	3
6	esubc	Эластичность замещения между энергетическим углем (COL) и коксом (CKE) в производстве (кроме электроэнергетики и добывающих отраслей)	3
7	esubfuel	Эластичность замещения между различными видами топлива в производстве электроэнергии (OIL, GAS, COL, CAG)	0,5

Источник: данные автора.

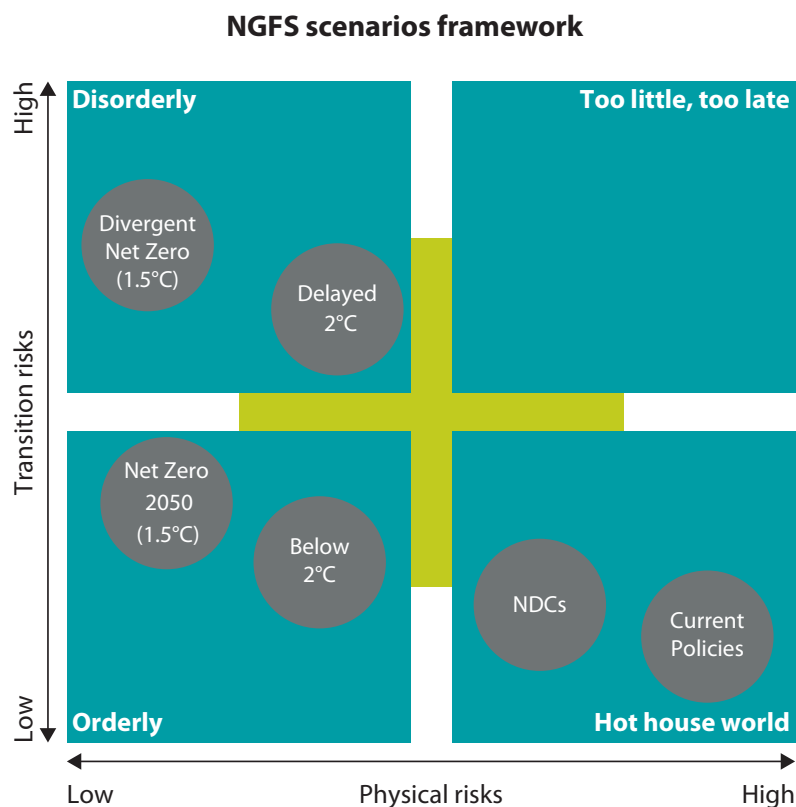
Необходимо отметить, что используемые нами значения эластичностей находятся в пределах традиционных величин для моделей климатической политики (Stern, 2012), (Lagomarsino, 2020). Альтернативные подходы к оценке эластичностей (Balistreri and Brown, 2023) могут существенно изменить результаты моделирования и требуют отдельного исследования (подраздел 5.9).

4. Сценарные условия

Мы рассматриваем две основные группы сценариев: три сценария без климатической политики внутри страны и три сценария с введением системы торговли квотами на выбросы (СТК), признаваемой в случае введения трансграничного регулирования (ТУР) во всем мире. В каждой группе сценариев мы рассматриваем три варианта внешнеэкономических условий: «Базовый (BAU)», «ТУР Умеренный» и «ТУР Жесткий». Мы строим наши сценарии на основе сценариев NGFS (Phase III) (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022):

- «Базовый (BAU)» сценарий нашей модели предполагает инерционное поведение всех стран мира (business-as-usual, BAU) и соответствует сценарию «NDC» (определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ) из группы сценариев «Тепличный мир (Hot house world)» (Рисунок 6). «Сценарии тепличного мира предполагают, что в некоторых юрисдикциях вводятся климатические политики, но в глобальном масштабе усилия недостаточны, чтобы остановить значительное глобальное потепление. Сценарии приводят к серьезному физическому риску, включая необратимые последствия, такие как подъем уровня моря» (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022). В этом сценарии были собраны все обязательства стран мира в рамках Парижского соглашения, включая обязательства, выполнение которых еще не началось или подвергается большому сомнению (UN FCCC 2022).
- Сценарии «ТУР Умеренный» и «ТУР Жесткий» соответствуют сценариям «Менее 2С» (Below 2C) и «Углеродная нейтральность 2050» (Net Zero 2050) из группы сценариев «Упорядоченный энергопереход». В сценариях этой группы предполагается согласованное заблаговременное действие всех стран мира, что позволяет смягчить повышение средней температуры поверхности Земли в 2100 году до 1,6С в сценарии «Менее 2С» (Below 2C) и до 1,4С в сценарии «Углеродная нейтральность 2050» (Net Zero 2050) (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022).

Рисунок 6. Семейство сценариев NGFS



Источник: (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022).

Для каждого сценария («Базовый (BAU)», «ТУР Умеренный» и «ТУР Жесткий») были использованы прогнозы экспортных цен (подраздел 4.1.1) и объемов экспорта (подраздел 4.2.1), разработанные сотрудниками Банка России. Разработка сценарных прогнозов велась с использованием данных макроэкономической модели NiGEM (UNEP FI 2022) и модели MESSAGEix-GLOBIOM (Krey et al., 2020), а также прогнозов цен на товарных рынках Всемирного банка за апрель 2023 года (World Bank Group 2023).

Таблица 2. Общие характеристики сценариев

Сценарии NGFS (Phase III, 2022)	Название сценария	Глобальное трансграничное углеродное регулирование (ТУР), нет домашней климатической политики				Название сценария	Домашняя система торговли квотами (СТК) на выбросы, признанная в мировом ТУР				
		Индекс изменения экспортных		Средние темпы роста реального ВВП	Изменение выбросов (2040 к 2016г.), %		Индекс изменения экспортных		Средние темпы роста реального ВВП	Ограничение выбросов (уровень 2040 к 2016г.), %	Цена тCO ₂ -экв. в 2040, тыс. руб/тCO ₂ -экв.
		цен	поставок				цен	поставок			
«NDC» (определяемые на национальном уровне вклады, ОНУВ) (2.6C)	Базовый	-1,79	0,07	-0,58	-4,90	СТК Базовый	-1,79	0,07	-0,58	42,97	0,00
«Менее 2C» (Below 2C) (1.6C)	ТУР Умеренный	-2,72	-0,49	-0,73	-8,25	СТК+ТУР Умеренный	-2,50	-0,49	-0,75	-35,26	1,95
«Углеродная нейтральность 2050» (Net Zero 2050) (1.4C)	ТУР Жесткий	-3,65	-1,42	-0,90	-8,12	СТК+ТУР Жесткий	-3,20	-1,42	-1,18	-68,43	18,43

Источник: данные автора.

В целом условия в сценариях без домашней климатической политики можно охарактеризовать средними значениями индексов изменения экспортных цен и экспортных поставок (Таблица 2). Для сценариев с системой торговли квотами на выбросы добавим еще одну характеристику – цену разрешения на выбросы 1т CO₂-экв. (цена углеродного сбора), которая определяется в системе торговли квотами на выбросы.

Под индексом изменений экспортных цен для данного года и данного сценария мы понимаем средневзвешенное изменение цены экспортного товара год к году. В качестве весов мы берем доли каждого экспортного товара в совокупном экспорте базового года. Аналогичным образом рассчитывается индекс изменения экспортных поставок.

4.1. Международная климатическая политика

Международная климатическая политика будет влиять на российский экспорт по двум направлениям: сокращение международного спроса на углеродосодержащие энергоносители и снижение цены российского экспорта на международных рынках (Grippa and Mann, 2021), (Башмаков, 2023).

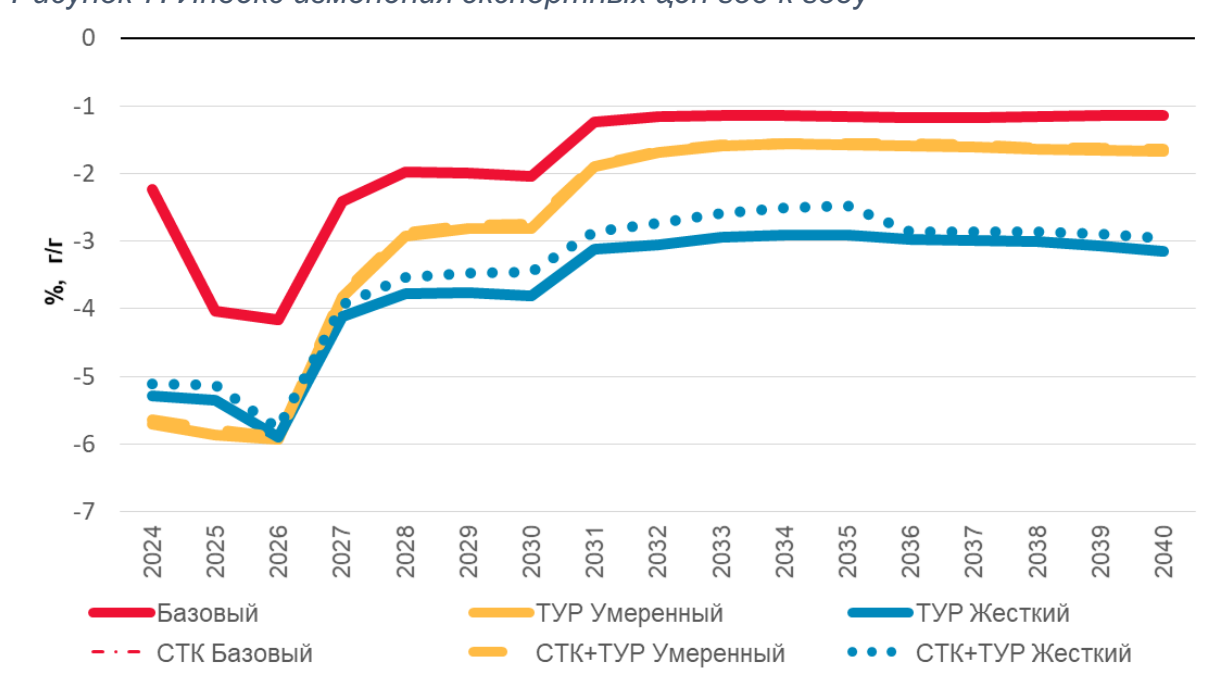
Прогнозы экспортных цен и объемов экспорта отражают степень интенсивности климатической политики: от наиболее мягкой в сценариях «Базовый (BAU)» и «СТК Базовый» до очень амбициозной в сценариях «ТУР Жесткий» и «СТК+ТУР Жесткий».

4.1.1. Индекс изменения экспортных цен

Динамика индекса изменения экспортных цен в наших сценариях повторяет логику движения от мягкой климатической политики («Базовый (BAU)» и «СТК Базовый») на глобальном уровне, которая незначительным образом влияет на

мировые цены российского экспорта, к более жесткой («ТУР Жесткий» и «СТК+ТУР Жесткий») (Рисунок 7).

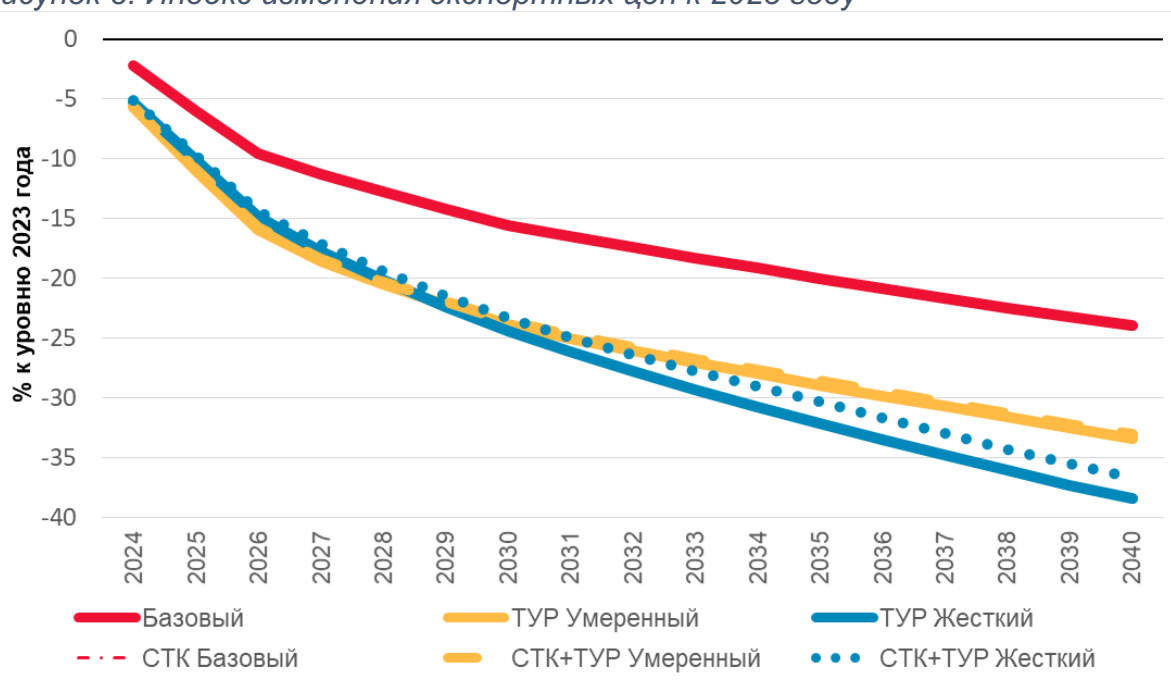
Рисунок 7. Индекс изменения экспортных цен год к году



Источник: данные автора.

Общая логика снижения российских экспортных цен (Рисунок 8) исходит из того факта, что основными экспортными товарами Российской Федерации являются виды топлива с высоким содержанием углерода (нефть, нефтепродукты, природный газ, уголь) или энергоемкие товары, при производстве которых выделяется значительный объем CO_2 (продукция черной металлургии, сталь, товары химической отрасли). Следовательно, в рамках климатического регулирования во всех остальных странах мира потребители этих товаров будут вынуждены уплачивать углеродный сбор, который будет расти по мере приближения стран к заявленным срокам достижения углеродной нейтральности. По мере ужесточения ограничений на выбросы CO_2 -экв., будет расти цена квоты на выбросы, что приведет к росту углеродного сбора. Таким образом, будет увеличиваться разница между ценой покупателя (с учетом углеродного сбора) и ценами производителей, в данном примере – ценами российских экспортеров. Рост цен покупателей приведет к сокращению спроса на углеродоемкие товары и уменьшению мировых цен до уплаты углеродного сбора. Именно эти цены видят российские экспортеры в нашей модели, что соответствует логике сценариев NGFS (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022).

Рисунок 8. Индекс изменения экспортных цен к 2023 году



Источник: данные автора.

4.1.2. Цены российских экспортных товаров

Изменения экспортных цен в сценариях «Базовый (BAU)», «ТУР Умеренный» и «ТУР Жесткий» приведены в Приложении (Таблица 7 – Таблица 9). Всего в сценариях осуществляются изменения в 25 группах товаров и услуг, которые охватывают 68% совокупного экспорта базового года.

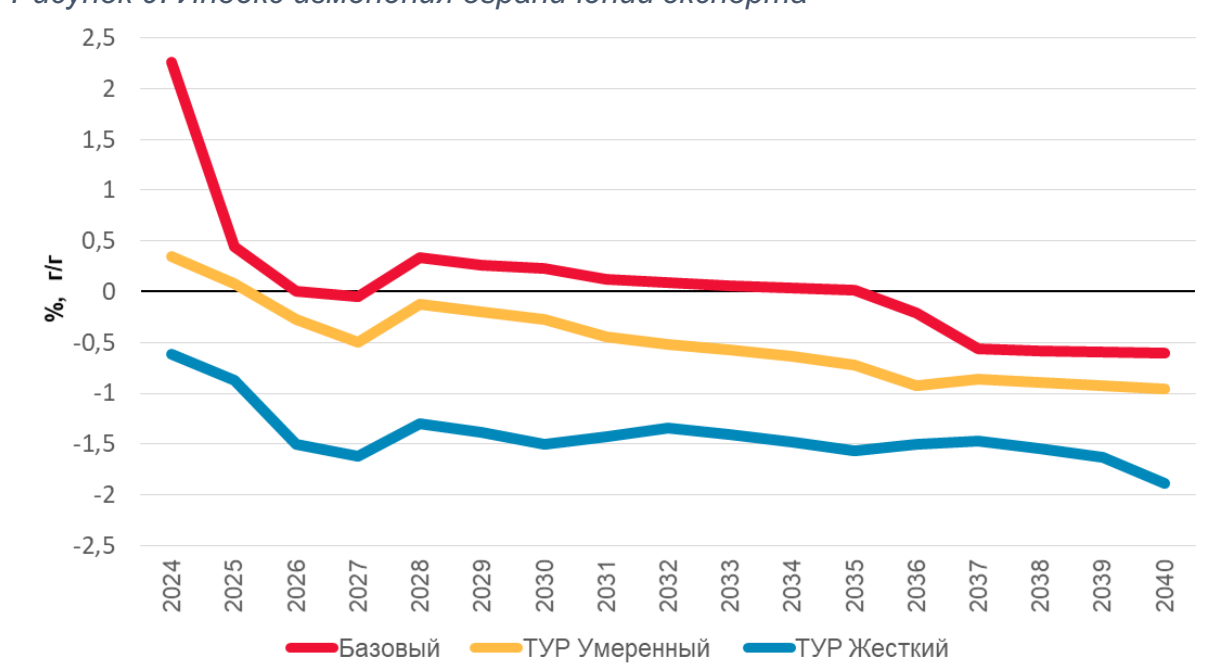
Изменения экспортных усиливаются по мере продвижения к сценарию «ТУР Жесткий». Наибольшие изменения мировых цен на российский экспорт в 2040 году – в сценарии «ТУР Жесткий» в цене бурого (энергетического) угля и кокса, где падение составляет более 70% от цены базового года (2016). Существенный рост цен российского экспорта к 2040 году предполагается только в группе цветных металлов (драгоценные металлы, алюминий, изделия из прочих цветных металлов). Это согласуется со сценарием NGFS «Net Zero 2050» и обусловлено предположением о росте спроса на цветные металлы в рамках ускоренной электрификации экономики во всех странах мира.

4.2. Индекс изменений количественных ограничений российского экспорта

В моделируемых нами сценариях не делается различий между источниками количественных ограничений, так как с точки зрения воздействия на российскую экономику важен только результирующий уровень количественных ограничений для каждого вида экспортной продукции. Следовательно, в нашей модели действуют два

механизма внешнеторговых ограничений: изменение цены российского экспорта и введение количественных ограничений экспорта.

Рисунок 9. Индекс изменения ограничений экспорта



Источник: данные автора.

4.2.1. Объемы экспорта важнейших товаров

Список экспортных товаров, на которые вводятся количественные ограничения в модели на горизонте до 2040 года представлен в таблице ниже (Таблица 3). Количественные ограничения экспорта – это экзогенно заданные верхние границы экспорта по данному набору товаров. Однако реализовавшийся в каждом конкретном сценарии равновесный объем экспорта может быть ниже, и в этом случае соответствующие цены на экспортные лицензии для доступа на мировые рынки будут равны нулю.

Таблица 3. Средние величины количественных ограничений экспорта

№	код	Товарные группы	Базовый	Умеренный	Жесткий
1	col	уголь бурый	-2,93	-11,86	-11,89
2	cru	сырая нефть	-0,32	-1,16	-2,32
3	gas	добыча природного газа	3,35	2,32	-2,91
4	ore	металлические руды	0,78	-0,94	-3,44
5	cke	кокс	0,15	-5,93	-9,25
6	oil	продукты нефтепереработки	-1,13	-1,16	-2,32
7	stl	чугун, сталь и ферросплавы	0,78	0,02	-0,89
8	pmt	драгоценные металлы	2,62	2,80	3,60
9	alu	алюминий	0,91	1,05	1,32
10	cop	медь	1,54	1,90	2,27
11	nfe	изделия из прочих цветных металлов	1,20	1,40	1,68

Источник: данные автора.

Количественные ограничения экспорта для каждого сценария представлены в Приложении (Таблица 10 – Таблица 12).

4.3. Внутренняя климатическая политика

Существует множество различных видов климатической политики, направленной на ограничение выбросов парниковых газов. Мы моделируем введение системы торговли квотами на выбросы.

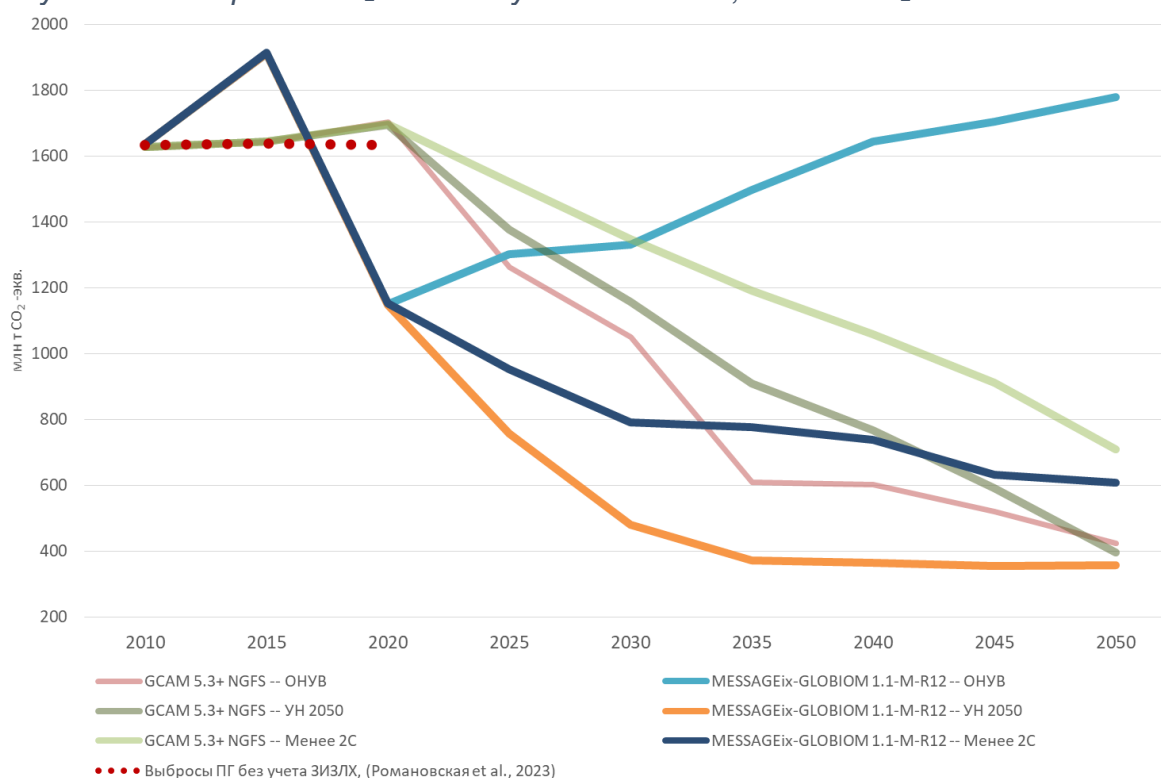
Система торговли квотами на выбросы – это «рыночный механизм, предназначенный для эффективного достижения цели смягчения воздействий на изменения климата. Лимит на выбросы парниковых газов подразделяется на разрешения на торговлю выбросами, которые предоставляются посредством сочетания аукционов и выдачи бесплатных разрешений субъектам, находящимся в юрисдикции торговой системы. Этим субъектам необходимо передавать разрешения на выбросы, равнозначные объему их выбросов (например, тонны CO₂). Субъект может продавать излишние разрешения субъектам, которые могут предотвратить такой же объем выбросов более дешевым способом. Схемы торговли квотами могут создаваться внутри компании, на национальном или международном уровнях (например, гибкие механизмы согласно Киотскому протоколу и СТВ-ЕС) и могут применяться к двуокиси углерода (CO₂), другим парниковым газам (ПГ) или другим веществам» (МГЭИК 2019).

4.3.1. Система торговли квотами на выбросы: ограничение выбросов и эндогенная ставка углеродного сбора

При разработке сценарных значений лимитов на выбросы в рамках системы торговли квотами на выбросы ПГ мы использовали уровни выбросов в моделях NGFS (Menon, Holthausen, and Breeden, 2022), (Richters et al., 2022), (NGFS 2022).

К сожалению, в моделях NGFS нет единого подхода к оценке траекторий выбросов для одноименных сценариев. В результате мы видим существенные расхождения лимитов выбросов. На рисунке ниже (Рисунок 10) представлены значения объемов выбросов CO₂ в сценариях «NDC» (определяемые на национальном уровне вклады (ОНУВ), «Менее 2C» (Below 2C) и «Углеродная нейтральность 2050» (Net Zero 2050) для двух моделей из семейства моделей NGFS: MESSAGEix-GLOBIOM (Krey et al., 2020) и GCAM (Calvin et al., 2019), для сравнения приведены значения выбросов CO₂-экв. без учета ЗИЗЛХ по данным Национального доклада о кадастре (Романовская et al., 2023).

Рисунок 10. Выбросы CO₂-экв. без учета ЗИЗЛХ³, млн т CO₂-экв.

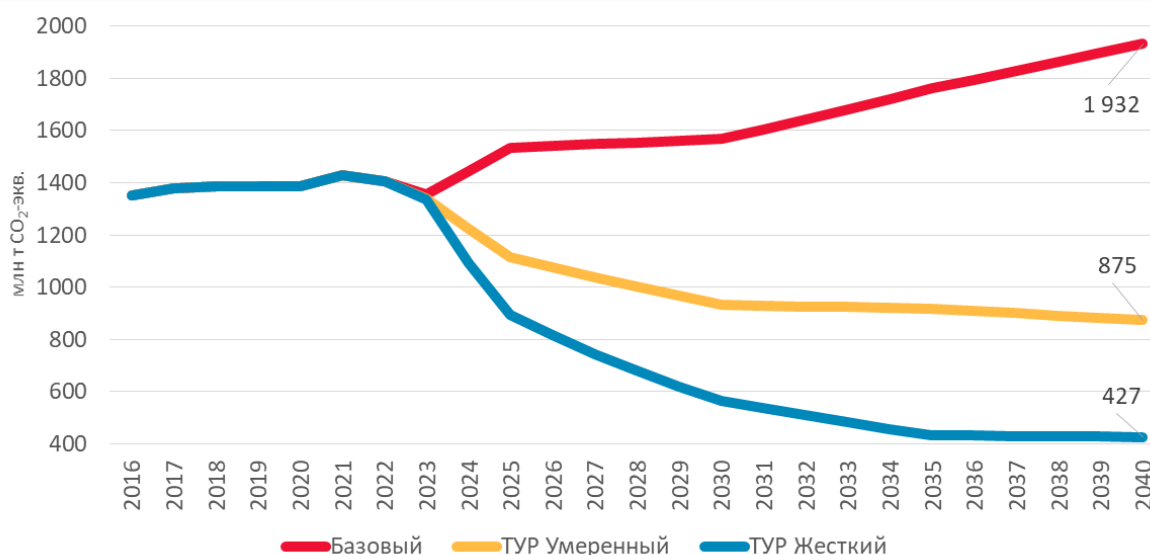


Источники: (Richters et al., 2022), (Романовская et al., 2023).

³ ЗИЗЛХ - землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство; ОНУВ – определяемые на национальном уровне вклады (Nationally Determined Contributions (NDCs); УН 2050 – углеродная нейтральность 2050 (Net Zero 2050); ПГ – парниковые газы.

Для разработки непротиворечивых лимитов выбросов в наших сценариях был использован синтетический подход, основанный на сценариях MESSAGEix-GLOBIOM (Krey et al., 2020): мы использовали динамику изменений выбросов в трех интересующих нас сценариях, но в качестве отправной точки взяли объем выбросов от сжигания в модели CGE за 2023 год (Рисунок 11).

Рисунок 11. Сценарные ограничения выбросов CO₂-экв. от сжигания в модели



Источник: данные автора.

4.3.2. Цены на российский экспорт с учетом домашнего углеродного сбора

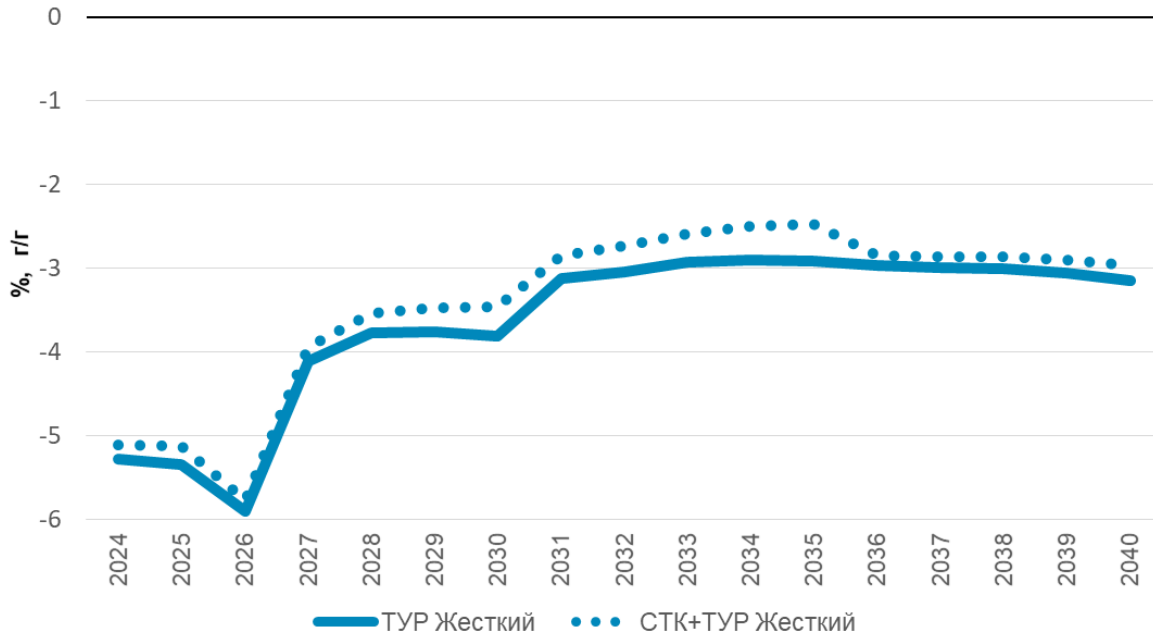
В случае введения домашней системы торговли квотами на выбросы CO₂-экв., углеродный сбор в промышленности будет взиматься на стадии производства продукции. Таким образом, экспортные товары будут выходить на международный рынок только после уплаты домашнего углеродного сбора. В рамках сценарных условий мы предполагаем, что во всех странах мира введены системы торговли квотами на выбросы CO₂-экв. и трансграничное углеродное регулирование (ТУР).

В случае если российская система торговли квотами признана на международном уровне, это освобождает иностранные компании – импортеры российских экспортных товаров от уплаты углеродного сбора в своих юрисдикциях, что может привести к корректировке цены российского экспорта на величину уплаченного домашнего углеродного сбора.

Величина корректировки для каждого экспортного товара будет зависеть от углеродной интенсивности данного товара и референтной величины ставки углеродного сбора, в данном году. На Рисунок 12 представлена динамика индексов экспортных цен в сценарии без домашней климатической политики («ТУР Жесткий») и с домашней системой торговлей квотами на выбросы, признанной на международном

уровне («СТК+ТУР Жесткий»). Разница между сплошной и пунктирной кривыми показывает степень изменения индекса экспортных цен из-за корректировки экспортных цен на величину уплаченного в российской юрисдикции углеродного сбора (в рамках системы торговли квотами на выбросы).

Рисунок 12. Изменения индекса экспортных цен с признанием домашней климатической политики (сценарий «СТК+ТУР Жесткий»)



Источник: данные автора.

4.3.3. Оценка доли углеродного сбора в стоимости экспортных товаров

Определим коэффициент выбросов данного товара как объем всех прямых выбросов CO₂-экв. в процессе производства (первая сфера охвата, score 1) к совокупному выпуску данной отрасли. В нашей модели объем выбросов измеряется в млн тонн CO₂-экв., а объем выпуска в реальном выражении определяется в миллионах рублей базового года. Следовательно, коэффициент выбросов будет иметь размерность тCO₂-экв./руб. 2016 года.

Зная коэффициент выбросов для данной отрасли и объем выпуска, мы можем оценить объем выбросов для экспортных товаров, которые были произведены в данной отрасли. Для корректировки цены экспорта необходимо рассчитать долю углеродного сбора в издержках на единицу продукции.

В нашей модели одноименные экспортные товары могут быть произведены в различных отраслях. В связи с этим итоговая величина доли углеродного сбора в издержках на единицу экспорта будет равна средневзвешенному значению долей углеродного сбора для всех отраслей, выпускающих данный товар. Вес доли каждой отрасли равен референтному значению доли продукции данной отрасли в объеме экспорта данного товара в данном году.

Для сравнения результатов введения СТК в случае, когда уплаченный в домашней экономике углеродный сбор не будет признан международным сообществом, мы провели ряд дополнительных экспериментов, в которых введение СТК не отразится на ценах российского экспорта, предусмотренных в сценариях «Базовый (BAU)», «ТУР Умеренный», «ТУР Жесткий» (подраздел 5.7).

5. Результаты сценарных расчетов

5.1. Макроэкономические последствия сценарных предположений

Результаты сценарных расчетов: изменение ВВП, потребления домохозяйств, объемов производства по отраслям (Рисунок 15 – Рисунок 20, Рисунок 23 – Рисунок 26), а также разложение реального ВВП по расходам представлены в Приложении (таблица, Таблица 15).

5.2. Последствия ограничения объемов экспорта

Существование количественных ограничений для российского экспорта приводит к разнице в ценах между одноименными товарами для домашнего и экспортного рынков. Назовем эту разницу теневой ценой ограничений. В Таблица 16–Таблица 18 в Приложении приведены доли теневой цены в цене экспортных товаров. Как можно заметить, в сценарии «Базовый (BAU)» лишь половина количественных ограничений имеет отличную от нуля теневую цену или, другими словами, сдерживает экспорт в 2040 году. Ограничения на такие экспортные категории, как природный газ (gas), металлические руды (ore) и изделия из прочих цветных металлов (nfe) перестали сдерживать экспорт к 2040 году по сравнению с началом исследуемого периода (в 2024 году). Это происходит из-за снижения экспортных цен на данные товарные группы. По мере снижения экспортных цен предложение экспорта оказалось ниже предполагаемого количественного ограничения. В этом случае теневая цена количественного ограничения равна нулю. В сценарии «ТУР Жесткий» практически все количественные ограничения сдерживают российский экспорт.

Вместе с сокращением экспортных цен на основные категории российского экспорта это приводит к дальнейшему снижению цен на энергоносители на домашнем рынке. В результате растет энергоемкость и углеродоемкость российского ВВП (Рисунок 27, Рисунок 28).

5.3. Декомпозиция влияния изменений цен и введения количественных ограничений на реальный ВВП

Для изучения влияния сокращения экспортных цен отдельно от последствий введения количественных ограничений мы провели дополнительную серию экспериментов, в которых сценарные условия повторяли сценарии «Базовый (BAU)» и «ТУР Жесткий» только в части изменения цен экспорта, при этом количественные ограничения не вводились (Таблица 14).

По мере усиления неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктуры, выраженной в сокращении цен российского экспорта, влияние ограничений экспорта

отходит на второй план, поскольку при таких низких ценах экспорта предложение будет незначительно больше или даже меньше количественных ограничений.

Это же верно и по отношению к климатической политике. Хорошо видно, что в сценарии «Базовый (BAU)», где предел выбросов CO₂-экв. от сжигания заведомо больше, чем реализовавшийся объем выбросов, введение системы торговли квотами на выбросы не приводит к дополнительному влиянию на экономику. В этом сценарии цена разрешения на выбросы равна нулю.

В самых неблагоприятных сценарных условиях 2040 года – в сценарии «СТК+ТУР Жесткий» – отклонение реального ВВП по сравнению со сценарием «Базовый (BAU)» составляет -11,3%. Основной вклад приходится на неблагоприятные внешнеэкономические условия: -7%. Вклад внутренней климатической политики составляет -4,3% отклонения от уровня реального ВВП в сценарии «Базовый (BAU)» (Таблица 13).

5.4. Структурная перестройка экономики под действием ограничений торговли и сокращения спроса на основные товары российского экспорта

Изменения отраслевого выпуска говорят о существенном влиянии сценарных условий на структуру промышленного производства. В целом по результатам сценарных расчетов мы видим сокращение выпуска нефтепродуктов, добычи нефти, трубопроводного транспорта. Импульс к увеличению производства получают отрасли потребительского спроса (производство пищевых продуктов), отрасли машиностроения (производство транспортных средств, производство машин и оборудования, производство электрооборудования), а также производства, которые используют нефтепродукты в качестве сырья (химическое производство) и не встречают существенных ограничений в доступе на мировой рынок (Рисунок 30, Рисунок 31).

Изменения отраслевого выпуска приведены в Приложении (Таблица 23). Там же можно найти изменения бухгалтерской прибыли по отраслям (Таблица 26).

5.5. Структурная перестройка экономики под действием климатической политики

В сценарии «СТК Базовый (BAU)» целевой уровень ограничений на выбросы выше суммарного объема выбросов экономики в каждом году: в условиях сокращения мировых цен на энергоносители и существования количественных ограничений на экспорт, квоты на выбросы не востребованы в экономике. Это объясняется тем, что снижение производства приводит к сокращению выбросов за счет уменьшения использования углеродосодержащих энергоносителей. Говоря иначе, спад производства из-за внешних ограничений приводит к большему сокращению выбросов, чем цели по выбросам в сценарии «СТК Базовый (BAU)» (Рисунок 29).

Наибольшее влияние климатической политики прослеживается в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», где предполагается сокращение выбросов CO₂-экв. от сжигания на 70% по сравнению с базовым годом модели (2016).

Наибольшие изменения на отраслевом уровне приходятся на основные отрасли – эмитенты CO₂-экв. В первую очередь это производство электроэнергии и тепла.

В этом сценарии цена на выбросы 1т CO₂-экв. доходит до 18 тыс. рублей (в ценах 2016 года). Необходимо отметить, что эта величина существенно меньше, чем цена тонны CO₂-экв. в моделях NGFS. Другими словами, для российской экономики даже существенное сокращение выбросов стоит относительно дешевле, чем в других странах мира.

5.6. Структурная перестройка налоговых доходов

Доходы от углеродного сбора могут достигать существенной доли в совокупных доходах от косвенных налогов к 2040 году. В сценарии «ТУР Жесткий» доля углеродного сбора равна 40% всех налоговых сборов от косвенных налогов. В этом случае существенно возрастает перераспределительная роль государства (Рисунок 21, Рисунок 22).

5.7. Признание российской климатической политики

Чтобы оценить значение признания внутренней климатической политики, мы провели дополнительные сценарии – «СТК Базовый (BAU)», «СТК+ТУР Умеренный» и «СТК+ТУР Жесткий» без признания (Таблица 15). С точки зрения сценарных условий отсутствие признания означает, что цены на экспорт такие же, как в соответствующих сценариях без внутренней климатической политики.

Признание российской климатической политики в рамках сценария мирового трансграничного регулирования «СТК+ТУР Жесткий» приводит к уменьшению отклонения реального ВВП от сценария «Базовый (BAU)» в 2040 на 0,5%. Это происходит из-за зачета уплаченного в домашней экономике углеродного сбора в экспортных поставках. Зачет издержек на домашний углеродный сбор приводит к относительному росту экспортных цен, что оказывает поддержку экспортным отраслям (Таблица 15).

5.8. Количественные ограничения экспорта и рента от доступа на экспортные рынки

В условиях количественных ограничений экспорта доступ экспортеров на мировые рынки связан с повышенными доходами отдельных компаний или промышленных групп, осуществляющих экспортные поставки. Как показано выше (подраздел 5.2), рента, соответствующая теневой цене экспортных ограничений, может составлять существенную долю в цене экспорта (Таблица 18). Эта ситуация может привести к углублению неравенства в экономике и к усилению стремления к получению ренты среди потенциальных поставщиков экспортных контрактов.

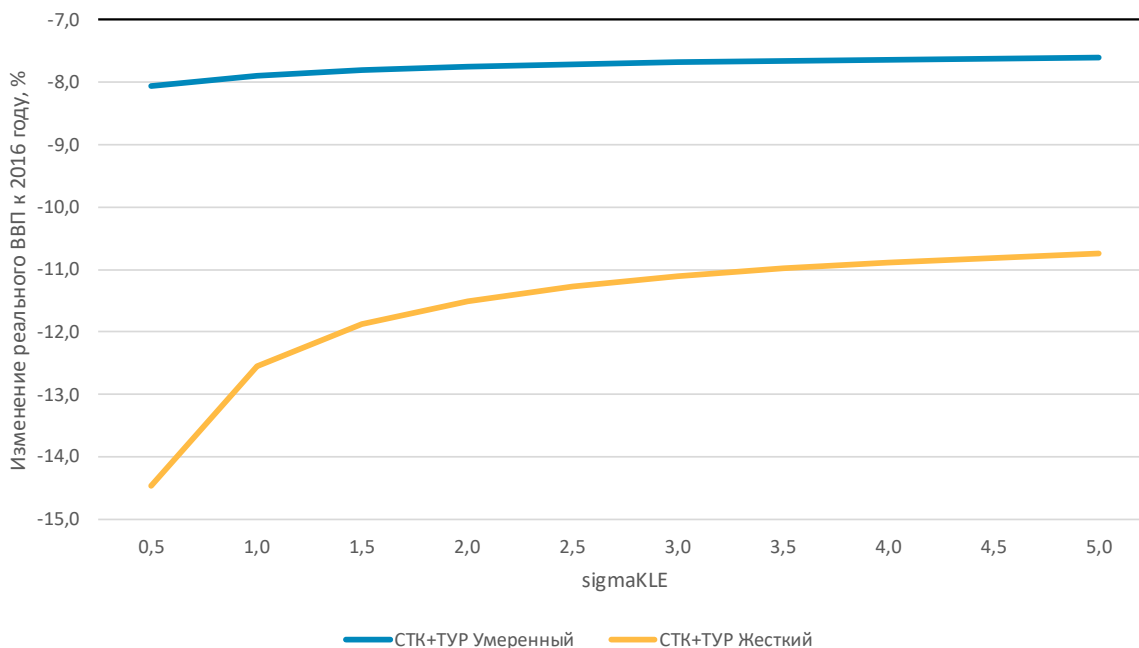
5.9. Чувствительность сценарных результатов к эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией

Вопрос о возможности замещения между капиталом и трудом, с одной стороны, и энергией, с другой стороны, является ключевым для численного анализа последствий климатической политики (Jorgenson et al., 2000). В вычислимых моделях общего равновесия степень этого замещения определяется параметром эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией в производственных функциях. Как отмечалось выше (подраздел 3.1), существует множество подходов к оценке этого параметра (Stern, 2012), (Lagomarsino, 2020), (Balistreri and Brown, 2023), что приводит к существенному разбросу в оценках.

Мы проверили устойчивость сценарных результатов нашей модели к величине эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией в производстве электроэнергии и всех остальных видов товаров – e_{subkle} (Таблица 1). В данной серии экспериментов мы моделировали 2040 год в сценариях «СТК+ТУР Умеренный» и «СТК+ТУР Жесткий», при изменении параметра эластичности e_{subkle} в диапазоне [0,5; 5] (Рисунок 13). Нижняя граница диапазона изменения эластичности соответствует базовому значению эластичности e_{subkle} во всех сценариях нашего исследования. Верхняя граница соответствует оценкам в работе (Balistreri and Brown, 2023), где оценка эластичности замещения капитала и энергии проводилось методом bottom-up с возможностью применения доступных технологий при условии безубыточности их внедрения. В рамках подхода (Balistreri and Brown, 2023) большое значение данной эластичности можно рассматривать как широкий доступ к новейшим «зеленым» и энергоэкономным технологиям.

В статьях, где рассматривается российская экономика, как правило, оценки эластичности замещения между трудом, капиталом и энергией меньше нижней границы рассматриваемого нами диапазона: в работе (Полбин, 2013) эластичность замещения между «загруженным капиталом и энергией в производственной функции» DSGE-модели равна 0,1; в работе (Zubarev and Polbin, 2016) «авторы используют достаточно реалистичную низкую эластичность замещения между капиталом и энергией, равную приблизительно 0,14 как в обычной, так и в энергоэффективной технологии».

Рисунок 13. Изменение реального ВВП в 2040 году при различных значениях эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией, %

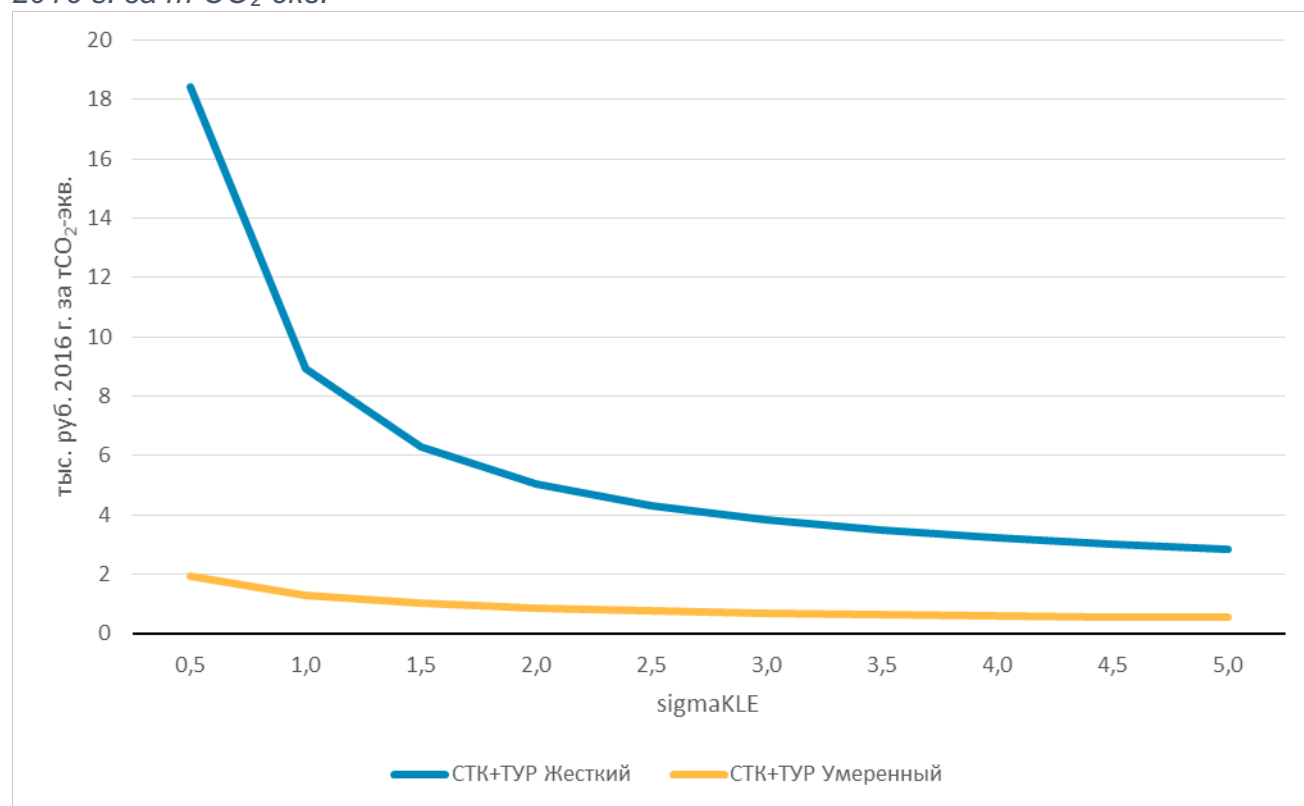


Источник: данные автора.

Как видно на Рисунок 13, результаты сценария «СТК+ТУР Жесткий» значительно больше зависят от значения эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией, чем оценка изменения реального ВВП в сценарии «СТК+ТУР Умеренный». Это связано с эффектом домашней климатической политики. Чем выше эластичность замещения энергии трудом и капиталом, тем меньше давление ограничений на выбросы CO₂-экв. на издержки производителей.

Эта тенденция прослеживается и на примере изменения цены квоты на выбросы тонны CO₂-экв. при различных значениях данной эластичности (Рисунок 14). Мы видим значительное снижение цены на CO₂ в сценарии «СТК+ТУР Жесткий» – на 84%, с 18,4 тыс. до 2,9 тыс. рублей. В то же время снижение цены на CO₂ в сценарии «СТК+ТУР Умеренный» составляет 72%, с 1,95 тыс. до 0,5 тыс. рублей.

Рисунок 14. Цена квоты на выброс 1т CO₂-экв. в 2040 году при различных значениях эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией, тыс. руб. 2016 г. за т CO₂-экв.



Источник: данные автора.

В результате мы видим, что при больших значениях эластичности замещения между добавленной стоимостью и энергией, введение климатической политики меньше влияет на экономику. На первый план выходит негативное влияние неблагоприятных внешнеэкономических условий.

6. Выводы

В данной работе представлена модель вычислимого общего равновесия с климатической политикой и механизмом количественного ограничения торговли. Мы доработали модель CGE (computable general equilibrium model, вычислимую модель общего равновесия), которая была использована в статьях (Burova et al., 2023) и (Böhringer et al., 2015a), включив механизм количественного ограничения торговли. Насколько нам известно, это первая работа, в которой введение системы торговли квотами на выбросы в России рассматривается в условиях существования количественных ограничений экспорта.

Мы показываем, что по мере устойчивого ухудшения внешнеэкономической конъюнктуры, выраженной в снижении цен российского экспорта, влияние количественных ограничений экспорта отходит на второй план, так как при низких ценах экспорта его предложение будет незначительно больше или даже меньше количественных ограничений на экспорт. Это же верно и по отношению к климатической политике. В сценариях с мягкими целями сокращения выбросов парниковых газов, (при сохранении неблагоприятной внешнеэкономической конъюнктуры) введение системы торговли квотами на выбросы не приводит к дополнительному влиянию на экономику по сравнению со сценарием без домашней климатической политики.

Без свободного доступа к глобальным «зеленым» технологиям амбициозная по поставленным целям климатическая политика может оказаться запретительно дорогой с точки зрения экономических затрат: сокращение выбросов CO₂-экв. от сжигания на 70% от уровня 2016 года (на фоне снижающихся цен российского экспорта и количественных ограничений торговли) в рамках представленной модели способно привести к отклонению ВВП в 2040 году на 11% относительно базового сценария, который отражает сохранение текущего положения вещей в климатической политике и в России, и в мире.

Более щадящей для экономики выглядит умеренная климатическая политика: при сокращении выбросов от сжигания на 36% от уровня 2016 года реальный ВВП в 2040 году отклоняется вниз на 4,7% от значений базового сценария. Из них только 0,3% приходится на эффект от введения домашней климатической политики в виде системы торговли квотами на выбросы. Остальные 4,4% объясняются ухудшением внешнеэкономической конъюнктуры, возникающей под действием климатической политики других стран мира и количественных ограничений российского экспорта.

Без активной климатической политики растет углеродоемкость российского ВВП, увеличивая переходные и физические риски борьбы с последствиями изменения климата. Необходимой мерой по снижению риска является развитие «зеленых» отраслей, в том числе экспортно-ориентированных.

7. Список литературы

- Aiyar, Shekhar, Anna Ilyina, Jiaqian Chen, Alvar Kangur, Juan Trevino, Christian Ebeke, Tryggvi Gudmundsson, et al. 2023. *Geo-Economic Fragmentation and the Future of Multilateralism*. *Staff Discussion Notes*. Vol. 2023. <https://doi.org/10.5089/9798400229046.006>.
- An, Kangxin, Shihui Zhang, Jiaxin Zhou, and Can Wang. 2023. "How Can Computable General Equilibrium Models Serve Low-Carbon Policy? A Systematic Review." *Environmental Research Letters* 18 (3): 033002. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ACBBE2>.
- Antimiani, Alessandro, Valeria Costantini, and Elena Paglialunga. 2015. "The Sensitivity of Climate-Economy CGE Models to Energy-Related Elasticity Parameters: Implications for Climate Policy Design." *Economic Modelling* 51: 38–52. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.07.015>.
- Apostolakis, Bobby E. 1990. "Interfuel and Energy-Capital Complementarity in Manufacturing Industries." *Applied Energy* 35 (2): 83–107. [https://doi.org/10.1016/0306-2619\(90\)90020-E](https://doi.org/10.1016/0306-2619(90)90020-E).
- Balistreri, Edward J., and Maxwell Brown. 2023. "Calibrating Constant Elasticity of Substitution Technologies to Bottom-up Cost Estimates." *Journal of Global Economic Analysis* 8 (1): 55–76. <https://doi.org/10.21642/jgea.080103af>.
- Böhringer, Christoph, Jared Carbone, and Thomas F Rutherford. 2018. "Embodied Carbon Tariffs." *The Scandinavian Journal OfEconomics*, 183–210. <https://doi.org/10.1111/sjoe.12211>.
- Böhringer, Christoph, Thomas F. Rutherford, David G. Tarr, and Natalia Turdyeva. 2015a. "Market Structure and the Environmental Implications of Trade Liberalization: Russia's Accession to the World Trade Organization." *Review of International Economics* 23 (5): 897–923. <https://doi.org/10.1111/roie.12197>.
- . 2015b. "Market Structure and the Environmental Implications of Trade Liberalization: Russia's Accession to the World Trade Organization." *Review of International Economics* 23 (5): 897–923. <https://doi.org/10.1111/roie.12197>.
- Burova, Anna, Elena Deryugina, Nadezhda Ivanova, Maxim Morozov, and Natalia Turdyeva. 2023. "Transmission to a Low-Carbon Economy and Its Implications for Financial Stability in Russia." 109. Bank of Russia Working Paper Series. Moscow. http://cbr.ru/eng/ec_research/ser/wp_109/.
- Calvin, Katherine, Pralit Patel, Leon Clarke, Ghassem Asrar, Ben Bond-Lamberty, Ryna Yiyun Cui, Alan Di Vittorio, et al. 2019. "GCAM v5.1: Representing the Linkages between Energy, Water, Land, Climate, and Economic Systems." *Geoscientific Model Development* 12 (2): 677–98. <https://doi.org/10.5194/gmd-12-677-2019>.
- Costantini, Valeria, and Elena Paglialunga. 2014. "Elasticity of Substitution in Capital-Energy Relationships: How Central Is a Sector-Based Panel Estimation Approach?," 1–38.
- Financial Stability Board. 2022. "Climate Scenario Analysis by Jurisdictions." *NGFS*.
- Grippa, Pierpaolo, and Samuel Mann. 2021. "Climate-Related Stress Testing: Transition Risks in Norway." *IMF Working Papers* 20 (232). <https://doi.org/10.5089/9781513559674.001>.

- Jorgenson, Dale W., Richard J. Goettle, Peter J. Wilcoxon, and Mun Sing Ho. 2000. "The Role of Substitution in Understanding the Costs of Climate Change Policy." *Pew Center on Global Climate Change*.
- Kim, Jihyo, and Eunnyeong Heo. 2013. "Asymmetric Substitutability between Energy and Capital: Evidence from the Manufacturing Sectors in 10 OECD Countries." *Energy Economics* 40: 81–89. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.06.014>.
- Kowalski, Przemyslaw, and Clarisse Legendre. 2023. "Raw Materials Critical for the Green Transition: Production, International Trade and Export Restrictions." *OECD Trade Policy Paper*, no. April.
- Krey, V, P Havlik, P N Kishimoto, O Fricko, J Zilliacus, M Gidden, M Strubegger, et al. 2020. "MESSAGEix-GLOBIOM Documentation -- 2020 Release." Laxenburg, Austria. <https://doi.org/10.22022/iacc/03-2021.17115>.
- Lagomarsino, Elena. 2020. "Estimating Elasticities of Substitution with Nested CES Production Functions: Where Do We Stand?" *Energy Economics* 88: 104752. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2020.104752>.
- . 2021. "Which Nesting Structure for the CES? A New Selection Approach Based on Input Separability." *Economic Modelling* 102 (September). <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2021.105562>.
- Lofgren, Hans, Rebecca Lee, Sherman Robinson, Marcelle Thomas, and Moataz El-said. 2002. *A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS. Microcomputers in Policy Research*. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. http://www.un.org/en/development/desa/policy/mdg_workshops/training_material/lofgren_lee_and_robinson_2002.pdf.
- Ma, Chunbo, and David I. Stern. 2016. "Long-Run Estimates of Interfuel and Interfactor Elasticities." *Resource and Energy Economics* 46: 114–30. <https://doi.org/10.1016/j.reseneeco.2016.09.003>.
- Mardones, Cristian, and José Ortega. 2021. "Are the Emissions Trading Systems' Simulations Generated with a Computable General Equilibrium Model Sensitive to the Nested Production Structure?" *Applied Energy* 298 (117222). <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117222>.
- Menon, Ravi, Cornelia Holthausen, and Sarah Breeden. 2022. *Network for Greening the Financial System NGFS Scenarios for Central Banks and Supervisors*. <https://www.ngfs.net/en/ngfs-climate-scenarios-central-banks-and-supervisors-september-2022>.
- NGFS. 2022. "Climate Scenarios Database. Technical Documentation v3.1." NGFS. <https://www.ngfs.net>.
- Okagawa, Azusa, and Kanemi Ban. 2008. "Estimation of Substitution Elasticities for CGE Models." 08–16. Discussion Paper In Economics And Business.
- Richters, Oliver, Christoph Bertram, Elmar Kriegler, Alaa Al Khourdajie, Ryna Cui, Jae Edmonds, Philip Hackstock, et al. 2022. "NGFS Climate Scenarios Data Set," October. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.7198430>.
- Rutherford, Thomas F., and Sergey V. Paltsev. 1999. "From an Input-Output Table to a

- General Equilibrium Model : Assessing the Excess Burden of Indirect Taxes in Russia.” Department of Economics, University of Colorado.
- Steinbuks, Jevgenijs, and Badri G. Narayanan. 2015. “Fossil Fuel Producing Economies Have Greater Potential for Industrial Interfuel Substitution.” *Energy Economics* 47: 168–77. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2014.11.001>.
- Stern, David I. 2012. “Interfuel Substitution: A Meta-Analysis.” *Journal of Economic Surveys* 26 (2): 307–31. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6419.2010.00646.x>.
- UN FCCC. 2022. “Nationally Determined Contributions under the Paris Agreement. Synthesis Report by the Secretariat.” <https://unfccc.int/documents/619180>.
- UNEP FI. 2022. “Economic Impacts of Climate Change: Exploring Short-Term Climate Related Shocks for Financial Actors with Macroeconomic Models.”
- UNFCCC. 2023. “Summary of Global Climate Action at COP28.” *Global Climate Action*. https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Summary_GCA_COP28.pdf.
- Vousden, Neil. 1990. *The Economics of Trade Protection*. Cambridge: Cambridge University Press.
- World Bank Group. 2023. “Commodity Markets Outlook.” *World Bank Group*. Washington, DC. www.worldbank.org/commodities.
- WTO. 2023. *Re-Globalization for a Secure, Inclusive and Sustainable Future*. Geneva: The World Trade Organization. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/wtr23_e/wtr23_e.pdf.
- Zha, Donglan, and Dequn Zhou. 2014. “The Elasticity of Substitution and the Way of Nesting CES Production Function with Emphasis on Energy Input.” *Applied Energy* 130: 793–98. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2014.01.093>.
- Zubarev, Andrey V., and Andrey V. Polbin. 2016. “Estimation of Macroeconomic Effects from the Decline in Oil Export Duty.” *Ekonomicheskaya Politika* 11 (6): 8–35. <https://doi.org/10.18288/1994-5124-2016-6-01>.
- Башмаков, Игорь. 2023. *Внешняя торговля, экономический рост и декарбонизация в России. Долгосрочные перспективы*.
- МГЭИК. 2019. *Глобальное потепление на 1,5 °C*.
- Полбин, А В. 2013. “Построение динамической стохастической модели общего равновесия для экономики с высокой зависимостью от экспорта нефти.” *Экономический журнал ВШЭ*.
- Романовская, А.А., А.И. Нахутин, В.А. Гинзбург, В.А. Грбар, Е.В. Имшенник, В.Н. Коротков, Э.Ю. Бакурова, et al. 2023. “Национальный доклад о кадастре антропогенных выбросов из источников и абсорбции поглотителями парниковых газов не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2021 гг.” Москва. http://downloads.igce.ru/kadastr/RUS_NIR_2023.rar.
- Росстат. 2020. “Базовые таблицы ‘Затраты – выпуск’ за 2016 год.”

8. Приложение. Таблицы и графики

8.1. Данные и параметры модели

Таблица 4. Список отраслей

#	Код в модели	Название вида деятельности
1	s01	сельское хозяйство, охота и предоставление услуг в этих областях
2	s02	лесное хозяйство и предоставление услуг в этой области
3	sB	рыболовство, рыбоводство и предоставление услуг в этих областях
4	s10	добыча каменного угля, бурого угля и торфа
5	scru	добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа; извлечение фракций из нефтяного (попутного) газа
6	sgas	добыча природного газа и газового конденсата
7	s112	предоставление услуг по добыче нефти и газа
8	s13	добыча металлических руд
9	s14	добыча прочих полезных ископаемых; добыча урановой и ториевой руд
10	sDA	производство пищевых продуктов, включая напитки, и табака
11	sDB	текстильное и швейное производство
12	sDC	производство кожи, изделий из кожи и производство обуви
13	sDD	обработка древесины и производство изделий из дерева
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство; издательская и полиграфическая деятельность
15	s231	производство кокса
16	s232	производство нефтепродуктов
17	sDG	химическое производство
18	sDH	производство резиновых и пластмассовых изделий
19	sDI	производство прочих неметаллических минеральных продуктов
20	sDJ	металлургическое производство и производство готовых металлических изделий
21	sDK	производство машин и оборудования
22	sDL	производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования
23	sDM	производство транспортных средств и оборудования
24	sDN	прочие производства
25	s40	производство, передача и распределение электроэнергии, газа, пара и горячей воды
26	s41	сбор, очистка и распределение воды
27	sF	строительство
28	sG	оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования
29	sH	гостиницы и рестораны
30	s601	деятельность железнодорожного транспорта

#	Код в модели	Название вида деятельности
31	s602	деятельность прочего сухопутного транспорта
32	s603	транспортирование по трубопроводам
33	s61	деятельность водного транспорта
34	s62	деятельность воздушного транспорта
35	s63	вспомогательная и дополнительная транспортная деятельность
36	s64	связь
37	sJ	финансовая деятельность
38	sK	операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг
39	sL	государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение
40	sM	образование
41	sN	здравоохранение и предоставление социальных услуг
42	sO	предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг

Источник: (Burova et al., 2023).

Таблица 5. Список товаров

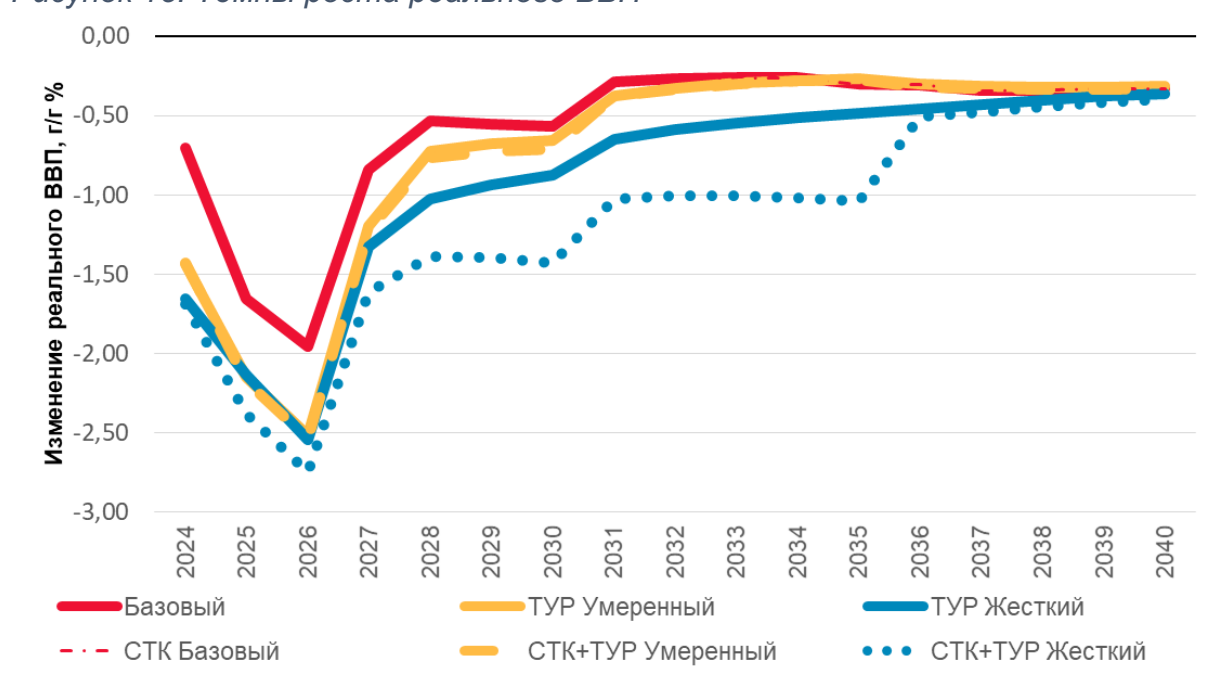
#	Код в модели	Название вида деятельности
1	g01	продукция с/х
2	g02	продукция лесного хозяйства
3	woo	древесина
4	gB	рыба
5	col	энергетический уголь
6	cru	сырая нефть
7	gas	природный газ
8	g112	оказание услуг по добыче
9	g12	урановая и ториевая руды
10	ore	металлические руды
11	g14	другие полезные ископаемые
12	gDA	продукты питания
13	gDB	текстиль
14	gDC	кожгалантерея и обувь
15	gDD	продукты деревообработки
16	pap	бумага
17	gDE	целлюлоза и бумага
18	ske	кокс
19	oil	продукты нефтепереработки
20	gDG	продукция химического производства
21	ior	неорганические вещества
22	org	органические химические вещества
23	frt	удобрения и азотные соединения

#	Код в модели	Название вида деятельности
24	gDH	резиновые и пластмассовые изделия
25	gDI	прочие минеральные продукты
26	cmn	цемент
27	stl	чугун, сталь и ферросплавы
28	pps	трубы
29	fmp	черные металлы прочие
30	pmt	драгоценные металлы
31	alu	алюминий
32	lzt	свинец, цинк
33	cop	медь
34	nfe	изделия из прочих цветных металлов
35	gDJ	металлоизделия
36	gDK	машины и оборудование
37	gDL	электронное и оптическое оборудование
38	gDM	транспортные средства
39	gDN	другие продукты
40	ele	электричество
41	cag	горючие искусственные газы
42	g40	электроэнергия
43	g41	очистка и распределение воды
44	gF	строительство
45	gG	оптовая и розничная торговля
46	gH	отели и рестораны
47	g601	ж/д транспорт
48	g602	прочий наземный транспорт
49	g603	транспортировка по трубопроводам
50	g61	деятельность водного транспорта
51	g62	деятельность воздушного транспорта
52	g63	вспомогательные транспортные услуги
53	g64	услуги электросвязи
54	gJ	финансовая деятельность
55	gK	операции с недвижимостью
56	gL	государственное управление
57	gM	услуги в области образования
58	gN	услуги в области охраны здоровья
59	gO	предоставление персональных услуг

Источник: данные автора.

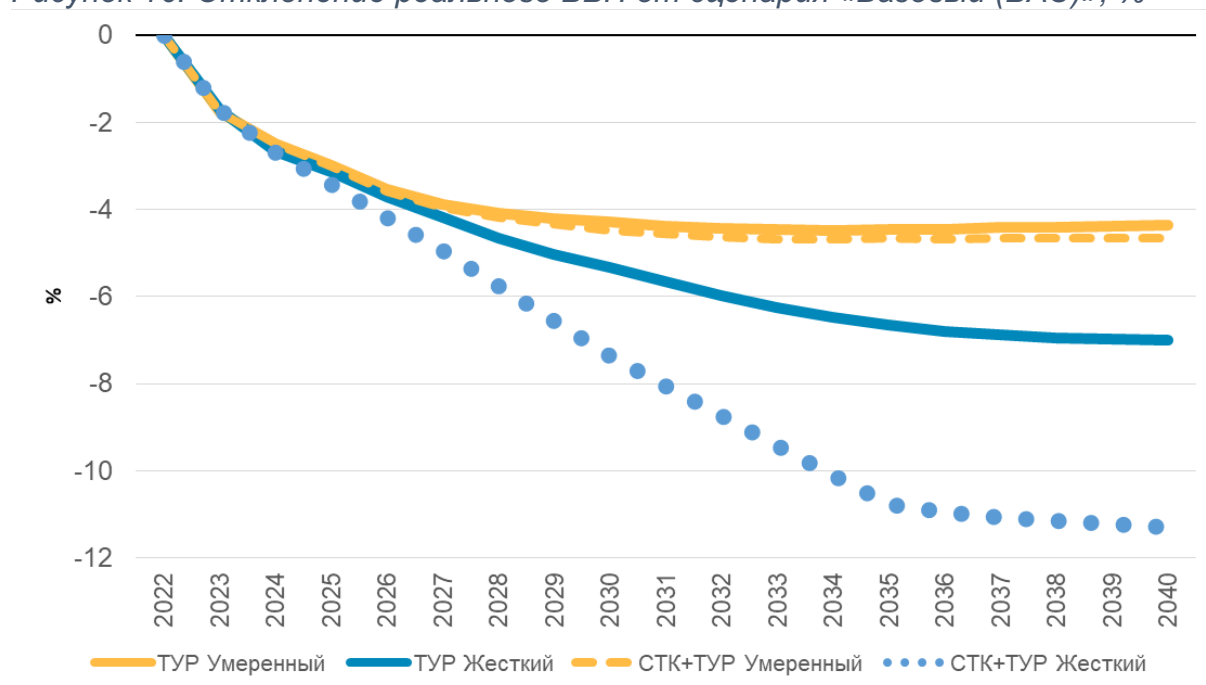
8.2. Результаты сценарных вычислений

Рисунок 15. Темпы роста реального ВВП



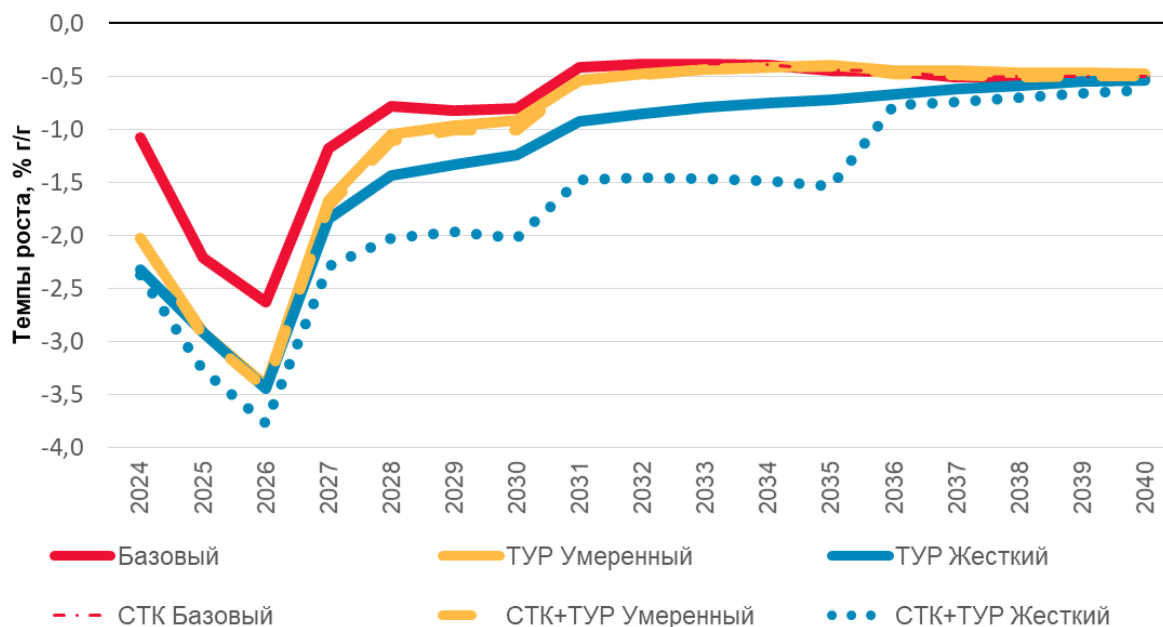
Источник: данные автора.

Рисунок 16. Отклонение реального ВВП от сценария «Базовый (BAU)», %



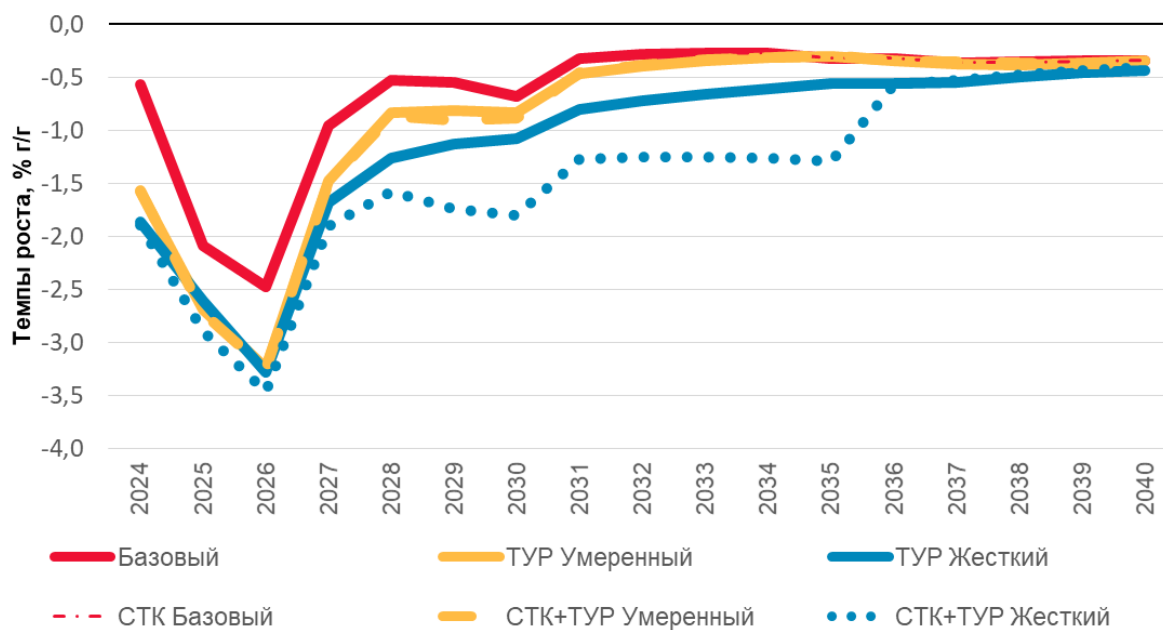
Источник: данные автора.

Рисунок 17. Темпы роста реального потребления



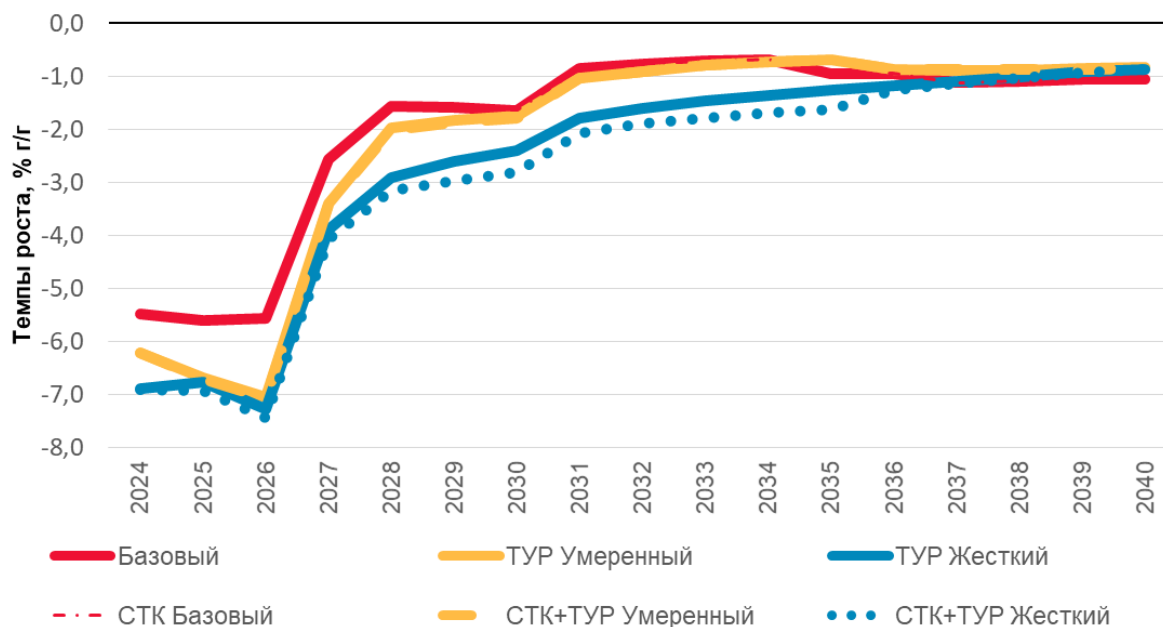
Источник: данные автора.

Рисунок 18. Темпы роста реальных инвестиционных расходов



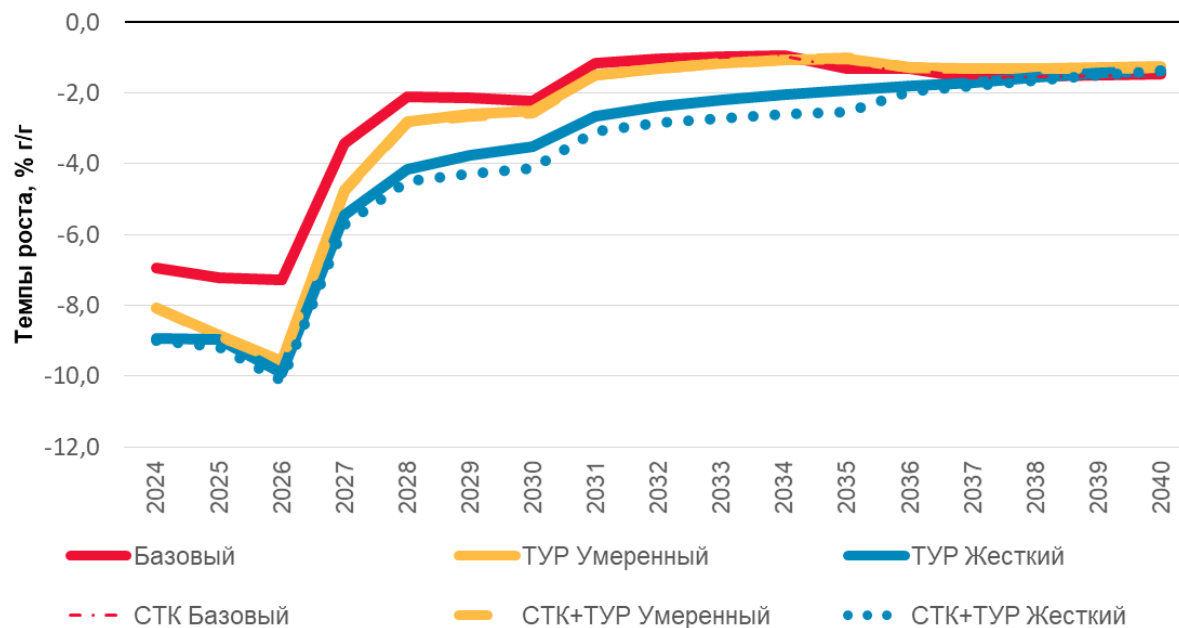
Источник: данные автора.

Рисунок 19. Темпы роста реального экспорта



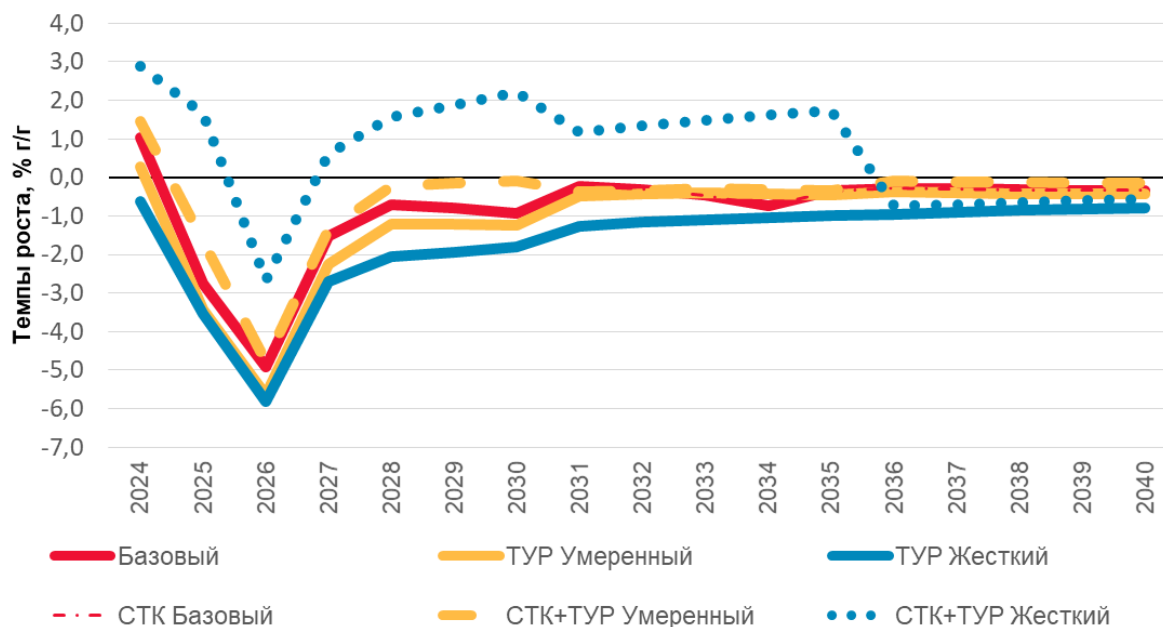
Источник: данные автора.

Рисунок 20. Темпы роста реального импорта



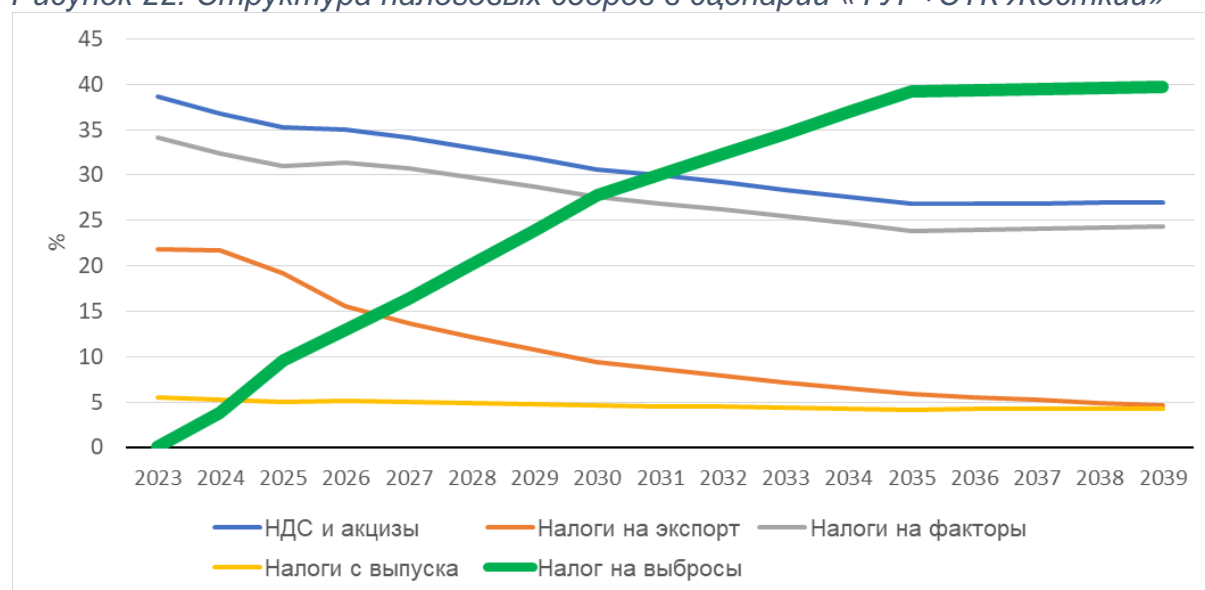
Источник: данные автора.

Рисунок 21. Темпы роста реальных налоговых сборов косвенных налогов



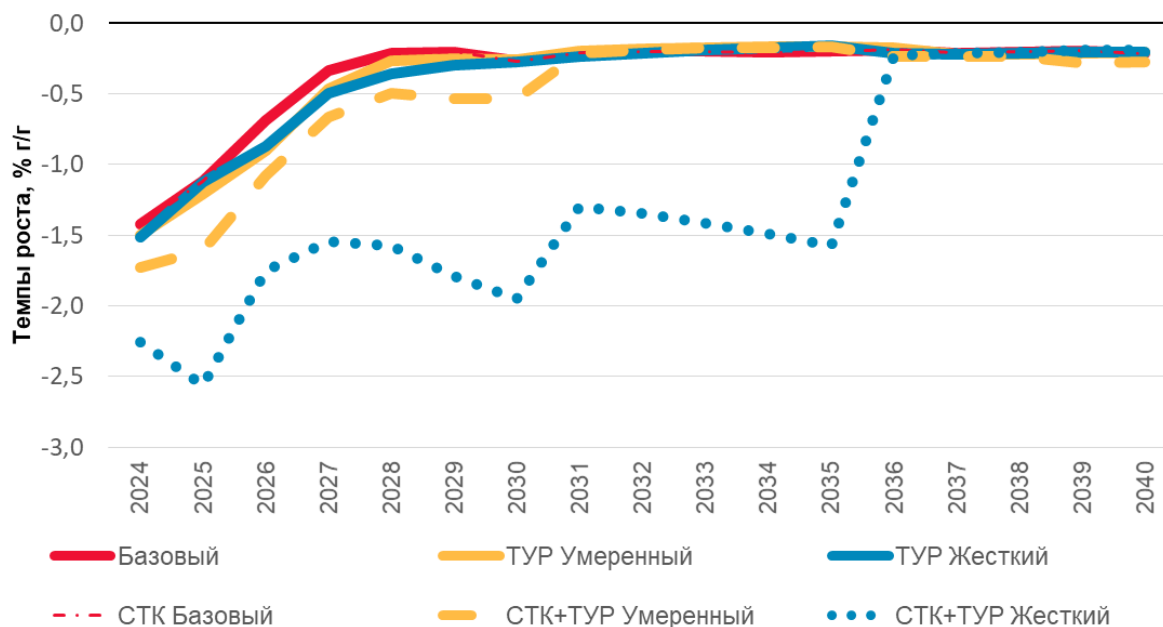
Источник: данные автора.

Рисунок 22. Структура налоговых сборов в сценарии «ТУР+СТК Жесткий»



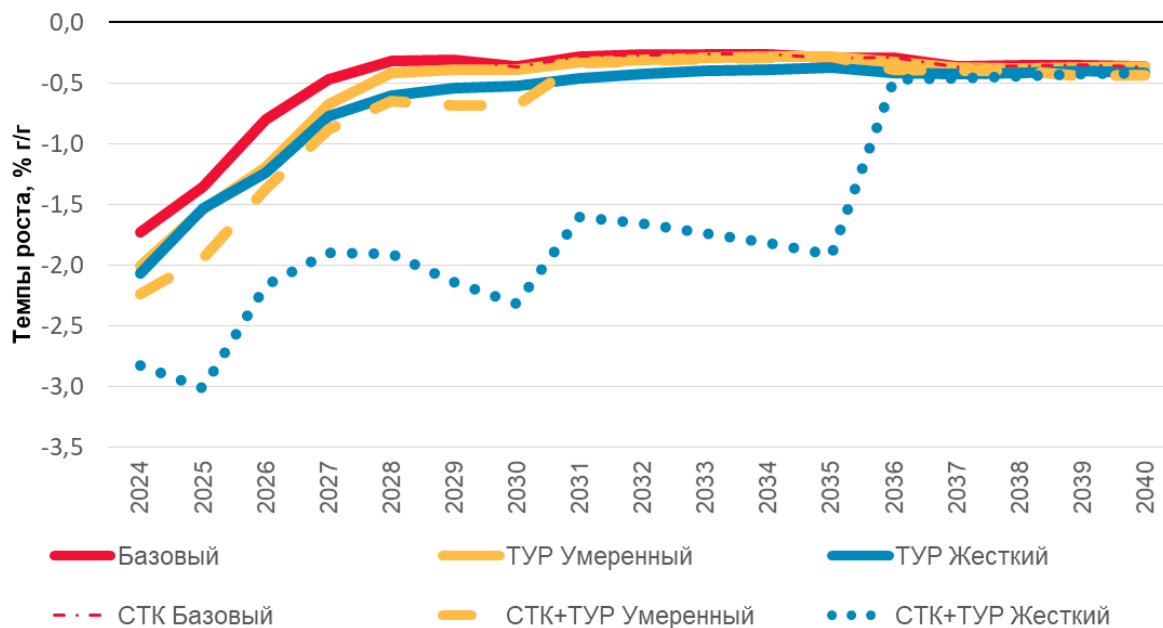
Источник: данные автора.

Рисунок 23. Темпы роста реальной заработной платы



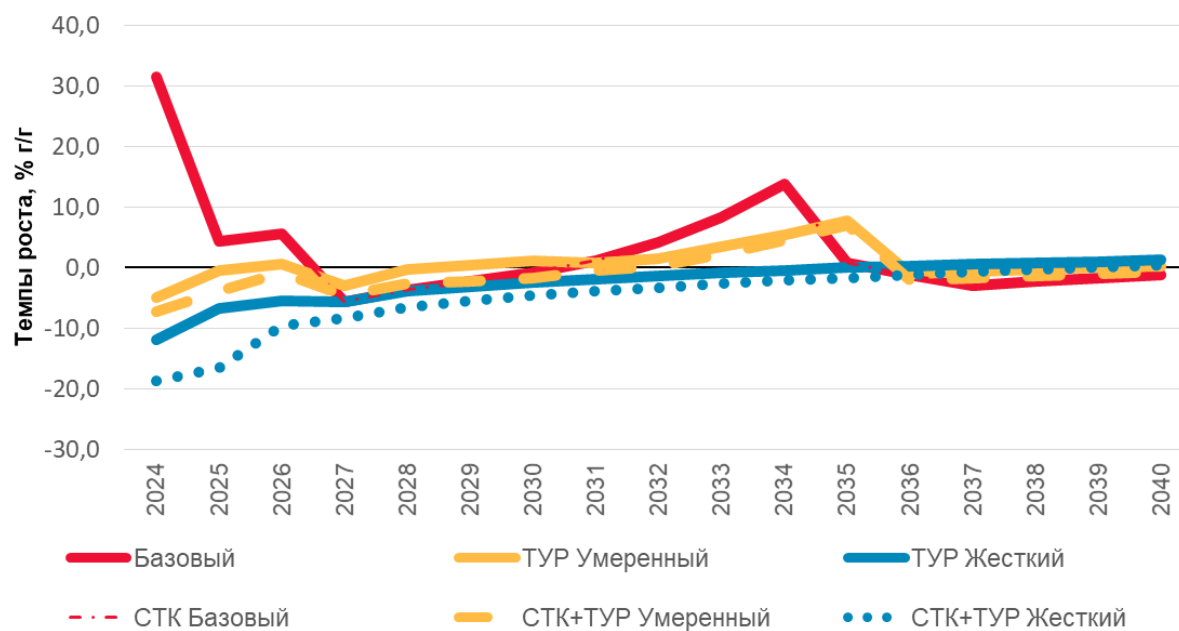
Источник: данные автора.

Рисунок 24. Темпы роста реальной отдачи на мобильный капитал



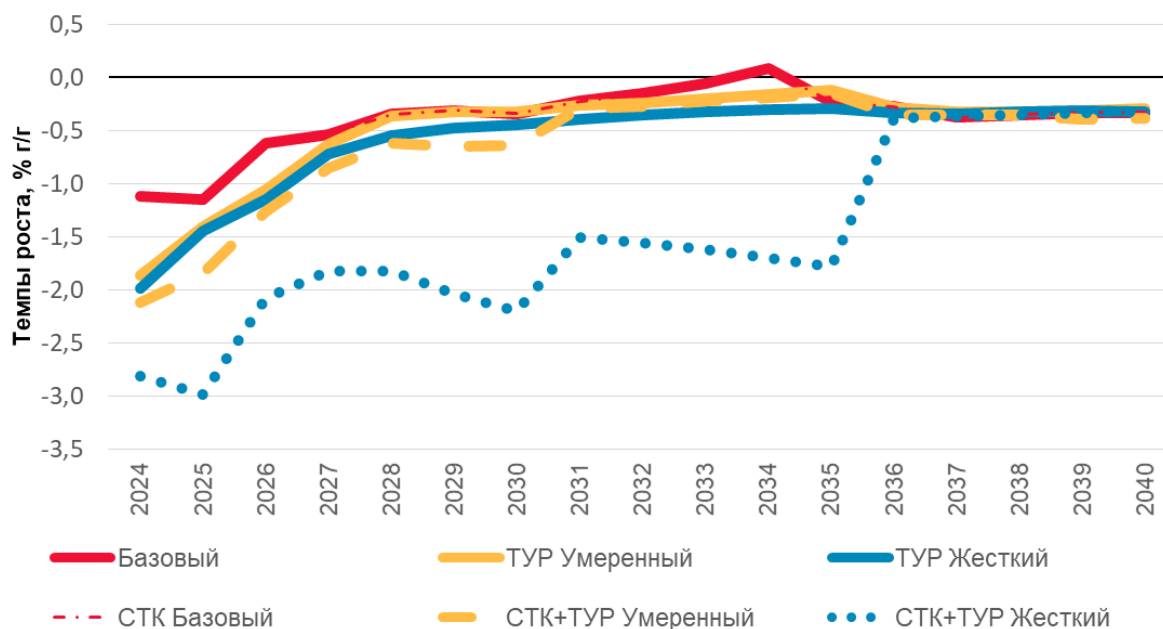
Источник: данные автора.

Рисунок 25. Темпы роста реальной отдачи на специфический капитал в добывающих отраслях

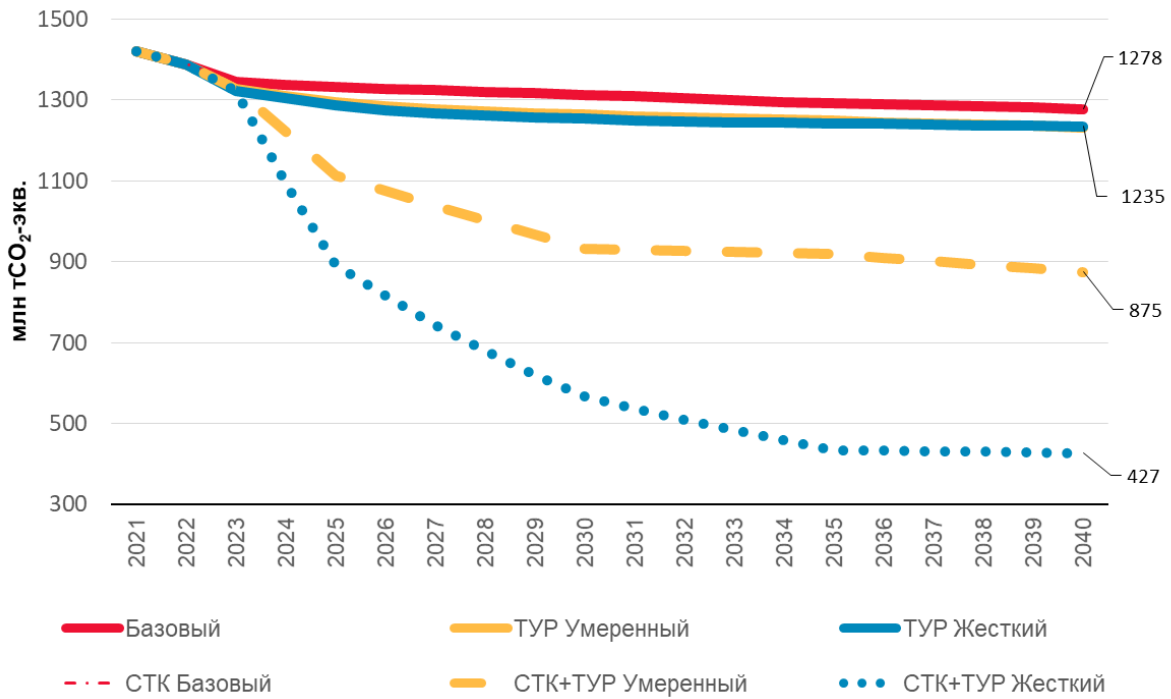


Источник: данные автора.

Рисунок 26. Темпы роста факторных доходов

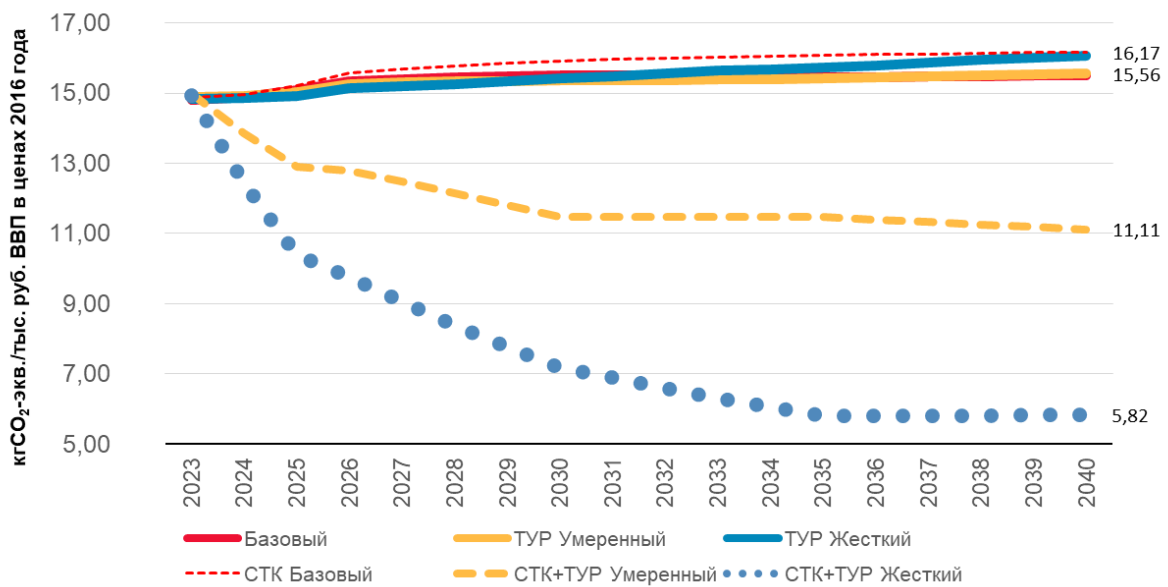


Источник: данные автора.

Рисунок 27. Уровень выбросов CO₂-экв. от сжигания топлива

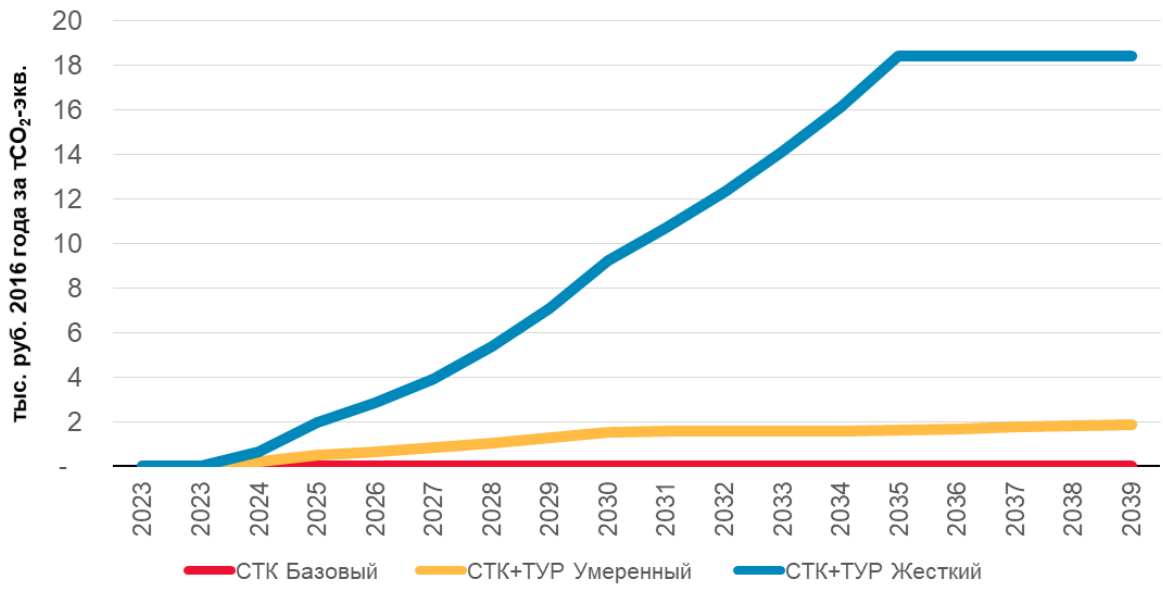
Источник: данные автора.

Рисунок 28. Углеродоемкость реального ВВП по выбросам от сжигания



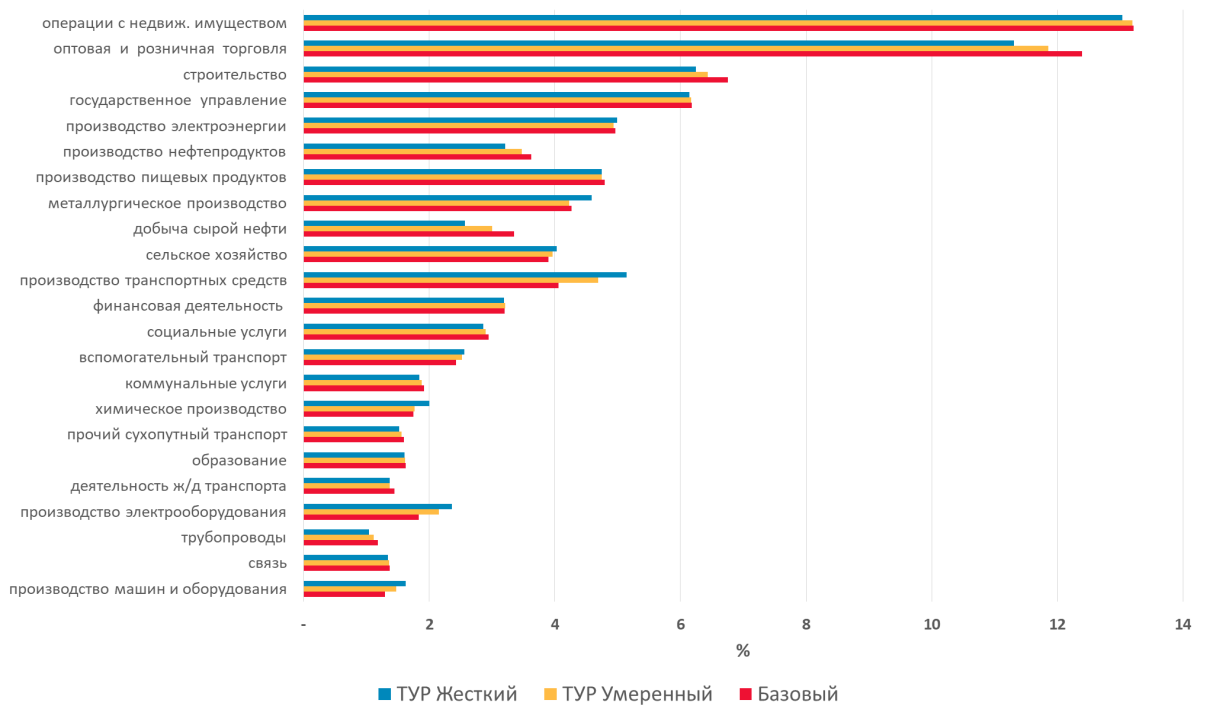
Источник: данные автора.

Рисунок 29. Реальная цена квоты на выброс тCO₂-экв., тыс. руб./тCO₂-экв.



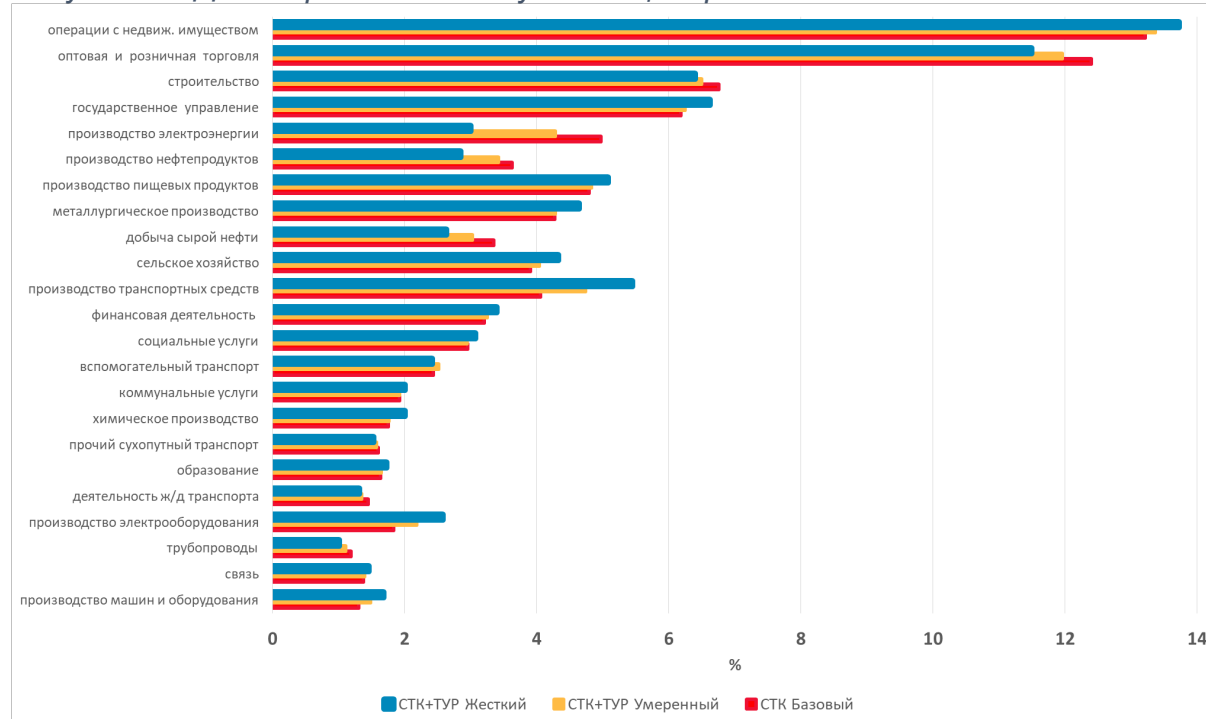
Источник: данные автора.

Рисунок 30. Доли в реальном выпуске в сценариях без климатической политики



Источник: данные автора.

Рисунок 31. Доли в реальном выпуске в сценариях с климатической политикой



Источник: данные автора.

Таблица 6. Отраслевые коэффициенты выбросов по видам топлива, т CO₂-экв./руб.

№	код отрасли	Название вида деятельности	Выбросы CO ₂ -экв., базовый год (2016), тыс. т CO ₂ -экв.					Затраты на покупку топлива, базовый год (2016), млн руб.					Коэффициенты выбросов CO ₂ -экв., т CO ₂ -экв./тыс. руб.				
			энерг. уголь и торф (col)	нефтепродукт (oil)	магистр. газ (gas)	кокс (cke)	газ распредел. сетей (cag)	энерг. уголь и торф (col)	нефтепродукт (oil)	магистр. газ (gas)	кокс (cke)	газ распредел. сетей (cag)	энерг. уголь и торф (col)	нефтепродукт (oil)	магистр. газ (gas)	кокс (cke)	газ распредел. сетей (cag)
1	s01	сельское хозяйство	862,54	14 671,69	-	-	5 222,07	2 843,27	137 263,67	-	1,00	36 037,59	0,30	0,11	-	0,14	
2	s02	лесное хозяйство	437,92	1 751,93	-	-	37,83	18,00	27 979,19	-	-	22,00	24,33	0,06	-	1,72	
3	sB	рыболовство	15,43	3 331,91	-	-	4,08	63,00	45 226,31	-	-	89,00	0,24	0,07	-	0,05	
4	s10	добыча каменного угля	2 818,30	4 934,34	-	-	95,62	159 999,11	41 851,13	-	1,00	-	0,02	0,12	-	-	
5	scru	добыча сырой нефти	0,12	3 425,92	10 641,33	-	7 284,69	30,01	67 486,96	2 183,99	-	802,00	0,00	0,05	4,87	9,08	
6	sgas	добыча природного газа	-	285,24	5 812,21	-	7 448,80	-	6 082,97	773,00	-	169,00	-	0,05	7,52	44,08	
7	s112	услуги по добыче	-	3 168,16	144,72	-	4 335,53	-	39 476,83	132,00	206,00	3 643,98	0,08	1,10	-	1,19	
8	s13	добыча металлических руд	1 534,12	5 877,42	-	795,28	3 260,89	244,00	23 844,84	-	176,01	7 478,21	6,29	0,25	4,52	0,44	
9	s14	добыча прочих полезных ископаемых	-	2 479,20	-	-	285,64	149,01	26 836,22	-	-	75,01	-	0,09	-	3,81	
10	sDA	производство пищевых продуктов	2 003,26	3 365,07	-	20,66	9 105,54	1 747,96	33 761,39	-	2,00	32 165,26	1,15	0,10	10,33	0,28	
11	sDB	текстильное и швейное производство	18,59	63,97	-	-	413,34	8,00	1 571,00	-	-	2 210,98	2,32	0,04	-	0,19	
12	sDC	производство кожи	1,56	13,40	-	-	69,78	1,00	255,99	-	-	418,99	1,56	0,05	-	0,17	
13	sDD	обработка древесины	5 643,30	739,93	-	-	1 193,84	27,00	11 472,04	-	29,00	4 651,03	209,01	0,06	-	0,26	
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	18 000,26	1 879,02	-	-	6 718,70	2 374,03	13 028,13	-	-	17 882,14	7,58	0,14	-	0,38	
15	s231	производство кокса	-	12,88	-	-	1 230,97	44 998,85	309,02	-	36,00	258,01	-	0,04	-	4,77	
16	s232	производство нефтепродуктов	2 467,12	28 934,82	5 304,96	42,69	2 309,38	-	887 675,25	91 362,57	-	37 967,88	-	0,03	0,06	0,06	
17	sDG	химическое производство	587,53	1 440,12	-	8,46	22 392,10	2 016,05	282 278,26	-	4 008,08	61 533,91	0,29	0,01	0,00	0,36	
18	sDH	производство пластмасс	2,10	138,56	-	-	709,57	8,00	8 075,24	-	159,00	1 413,07	0,26	0,02	-	0,50	
19	sDI	производство минеральных продуктов	3 599,92	2 747,56	-	-	15 181,56	6 100,27	24 362,49	-	1 643,05	50 355,87	0,59	0,11	-	0,30	
20	sDJ	металлургическое производство	11 053,41	2 390,16	-	75 503,42	70 671,47	152 396,58	78 372,61	-	87 473,78	88 603,80	0,07	0,03	0,86	0,80	
21	sDK	производство машин и оборудования	5 066,36	996,77	-	0,79	5 979,85	588,00	11 160,02	-	426,01	5 410,99	8,62	0,09	0,00	1,11	
22	sDL	производство электрооборудования	52,35	345,63	-	0,01	1 518,99	44,00	7 237,11	-	1 239,03	7 313,02	1,19	0,05	0,00	0,21	
23	sDM	производство транспортных средств	1 122,73	1 258,09	-	5,40	3 622,97	853,01	28 871,09	-	994,02	22 089,01	1,32	0,04	0,01	0,16	
24	sDN	прочие производства	240,76	251,66	-	0,09	117,90	12,00	5 980,00	-	-	1 073,99	20,06	0,04	-	0,11	
25	s40	производство электроэнергии	213 804,92	20 003,76	221 554,35	-	143 814,28	118 767,34	98 937,22	703 260,60	38,00	662 301,59	1,80	0,20	0,32	0,22	
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	386,05	996,62	-	-	994,15	269,00	5 738,98	-	2,00	2 147,98	1,44	0,17	-	0,46	
27	sF	строительство	431,46	26 994,55	-	-	859,87	708,01	289 200,50	-	1,00	10 607,98	0,61	0,09	-	0,08	
28	sG	оптовая и розничная торговля	83,04	4 287,94	118,61	-	95,47	740,00	187 189,93	23 044,93	-	13 032,98	0,11	0,02	0,01	0,01	
29	sH	гостиницы и рестораны	139,26	675,27	-	-	109,15	93,00	3 942,94	-	-	1 448,99	1,50	0,17	-	0,08	
30	s601	деятельность ж/д транспорта	305,35	8 227,98	-	-	292,04	419,00	74 690,31	-	-	266,00	0,73	0,11	-	1,10	
31	s602	прочий сухопутный транспорт	205,57	15 425,23	-	-	583,81	100,00	365 881,07	-	-	2 964,97	2,06	0,04	-	0,20	
32	s603	трубопроводы	-	1 062,81	14 129,95	-	69 779,22	1,00	7 734,99	23 469,93	-	71 792,89	-	0,14	0,60	0,97	
33	s61	водный транспорт	23,59	2 498,92	-	-	18,25	62,00	31 334,62	-	-	50,00	0,38	0,08	-	0,37	
34	s62	воздушный транспорт	11,85	17 299,26	-	-	62,99	26,00	186 071,75	-	-	40,00	0,46	0,09	-	1,57	
35	s63	вспомогательный транспорт	481,56	6 842,10	33,86	0,39	896,63	753,02	159 324,87	265,00	6,00	5 755,00	0,64	0,04	0,13	0,16	
36	s64	связь	98,76	581,68	-	-	76,66	194,00	11 965,02	-	31,00	469,00	0,51	0,05	-	0,16	
37	sJ	финансовая деятельность	-	682,97	-	-	1,87	-	10 621,90	-	-	16,00	-	0,06	-	0,12	
38	sK	операции с недвиж. имуществом	354,44	4 276,65	-	0,15	3 238,40	644,01	66 512,45	-	41,00	27 650,02	0,55	0,06	0,00	0,12	
39	sL	государственное управление	2 306,63	5 827,90	-	0,63	2 131,36	4 191,01	90 638,22	-	173,00	18 197,91	0,55	0,06	0,00	0,12	
40	sM	образование	412,81	999,79	-	-	480,16	399,00	7 928,94	-	-	5 499,96	1,03	0,13	-	0,09	
41	sN	социальные услуги	486,53	1 723,00	-	-	860,74	2 487,99	28 903,67	-	-	12 236,85	0,20	0,06	-	0,07	
42	sO	коммунальные услуги	504,75	1 480,69	-	-	363,07	670,02	27 016,38	-	2,00	4 727,16	0,75	0,05	-	0,08	
Итого по отраслям			275 564,22	204 390,57	257 739,99	76 377,98	393 869,22	505 045,55	3 464 091,53	844 492,01	96 688,00	1 220 870,00					
Суммарные выбросы CO ₂ -экв от сжигания топлива, тыс. т							1 207 941,97	Суммарные расходы на топливо в базовом году (2016), млн руб.				6 131 187,09	Средний коэффициент выбросов производственной активности, тCO ₂ -экв/тыс. руб.				0,20

Источник: расчеты автора на основании данных формы наблюдения 4-ТЭР «Сведения об использовании топливно-энергетических ресурсов» за 2016 год, базовых таблиц «Затраты – выпуск» за 2016 год (Росстат 2020).

Таблица 7. Изменения экспортных цен к базовому году модели (2016) в сценарии «Базовый (BAU)», %

код	Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
g01	продукция с/х	2,40	0,36	-1,60	-3,53	-5,43	-7,28	-9,09	-10,87	-12,60	-14,29	-15,96	-17,59	-19,19	-20,75	-22,29	-23,80	-25,28
g02	продукция лесного хозяйства	-26,61	-28,07	-29,48	-30,86	-32,22	-33,55	-34,85	-36,11	-37,36	-38,57	-39,76	-40,93	-42,08	-43,20	-44,30	-45,38	-46,44
woo	древесина	-26,61	-28,07	-29,48	-30,86	-32,22	-33,55	-34,85	-36,11	-37,36	-38,57	-39,76	-40,93	-42,08	-43,20	-44,30	-45,38	-46,44
col	уголь бурый	108,46	95,37	82,78	70,60	58,82	47,45	36,46	27,30	19,23	11,99	5,15	-1,46	-7,81	-13,19	-17,68	-21,55	-25,00
gru	сырая нефть	6,16	4,05	2,45	0,87	-0,69	-2,23	-3,73	-5,21	-6,67	-8,10	-9,51	-10,89	-12,26	-13,61	-14,94	-16,26	-17,55
gas	добыча природного газа	265,34	194,90	95,84	70,18	56,86	44,00	31,59	31,24	31,06	30,97	30,90	30,82	30,64	30,25	29,78	29,29	28,81
ore	металлические руды	23,60	7,68	2,93	-1,67	-6,14	-10,47	-14,66	-16,32	-17,12	-17,92	-18,71	-19,49	-20,26	-21,02	-21,78	-22,53	-23,28
gDA	продукты питания	15,22	12,93	10,71	8,54	6,41	4,33	2,29	0,29	-1,65	-3,56	-5,43	-7,27	-9,07	-10,83	-12,56	-14,26	-15,92
gDB	текстиль	10,34	8,15	6,03	3,95	1,91	-0,09	-2,04	-3,95	-5,82	-7,64	-9,44	-11,19	-12,92	-14,61	-16,26	-17,89	-19,48
gDD	продукты деревообработки	-26,61	-28,07	-29,48	-30,86	-32,22	-33,55	-34,85	-36,11	-37,36	-38,57	-39,76	-40,93	-42,08	-43,20	-44,30	-45,38	-46,44
pap	бумага	-26,61	-28,07	-29,48	-30,86	-32,22	-33,55	-34,85	-36,11	-37,36	-38,57	-39,76	-40,93	-42,08	-43,20	-44,30	-45,38	-46,44
gDE	целлюлоза и бумага	-26,61	-28,07	-29,48	-30,86	-32,22	-33,55	-34,85	-36,11	-37,36	-38,57	-39,76	-40,93	-42,08	-43,20	-44,30	-45,38	-46,44
cke	кокс	62,14	52,81	43,83	35,13	26,72	18,58	10,73	10,74	10,76	10,79	10,81	10,83	10,86	10,88	10,90	10,93	10,95
oil	продукты нефтепереработки	6,16	4,05	2,45	0,87	-0,69	-2,23	-3,73	-5,21	-6,67	-8,10	-9,51	-10,89	-12,26	-13,61	-14,94	-16,26	-17,55
gDG	продукция химического производст	34,23	9,87	7,01	4,22	1,49	-1,17	-3,75	-6,27	-8,72	-11,11	-13,44	-15,71	-17,93	-20,09	-22,20	-24,26	-26,27
ior	неорганические вещества	34,23	9,87	7,01	4,22	1,49	-1,17	-3,75	-6,27	-8,72	-11,11	-13,44	-15,71	-17,93	-20,09	-22,20	-24,26	-26,27
org	органические химические вещества	34,23	9,87	7,01	4,22	1,49	-1,17	-3,75	-6,27	-8,72	-11,11	-13,44	-15,71	-17,93	-20,09	-22,20	-24,26	-26,27
frt	удобрения и азотные соединения	34,23	9,87	7,01	4,22	1,49	-1,17	-3,75	-6,27	-8,72	-11,11	-13,44	-15,71	-17,93	-20,09	-22,20	-24,26	-26,27
gDI	прочие минеральные продукты	-16,97	-18,62	-20,21	-21,77	-23,31	-24,82	-26,28	-27,72	-29,13	-30,50	-31,85	-33,17	-34,47	-35,74	-36,99	-38,21	-39,41
stl	чугун, сталь и ферросплавы	7,06	4,08	1,20	-1,61	-4,35	-7,01	-9,60	-11,37	-12,22	-13,06	-13,90	-14,72	-15,54	-16,35	-17,15	-17,95	-18,73
pps	трубы	7,06	4,08	1,20	-1,61	-4,35	-7,01	-9,60	-11,37	-12,22	-13,06	-13,90	-14,72	-15,54	-16,35	-17,15	-17,95	-18,73
fmp	черные металлы прочие	7,06	4,08	1,20	-1,61	-4,35	-7,01	-9,60	-11,37	-12,22	-13,06	-13,90	-14,72	-15,54	-16,35	-17,15	-17,95	-18,73
pmt	драгоценные металлы	112,00	104,68	100,59	96,34	92,71	89,88	85,84	81,70	77,64	73,67	69,79	65,99	61,90	57,76	53,60	49,44	45,31
alu	алюминий	19,65	19,28	19,21	19,45	20,01	20,87	22,06	23,02	23,74	24,22	24,47	24,47	24,47	24,47	24,47	24,47	24,47
lzt	свинец, цинк	3,65	1,60	-0,39	-2,35	-4,26	-6,14	-7,98	-9,77	-11,52	-13,24	-14,92	-16,57	-18,19	-19,78	-21,34	-22,86	-24,36
cop	медь	30,25	27,24	28,85	29,83	29,00	28,16	27,30	26,62	26,11	25,77	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60	25,60
nfe	изделия из прочих цветных металлов	36,00	33,38	34,09	34,38	34,10	33,96	34,11	34,25	34,34	34,40	34,42	34,39	34,37	34,35	34,32	34,30	34,28
gDJ	металлоизделия	7,06	4,08	1,20	-1,61	-4,35	-7,01	-9,60	-11,37	-12,22	-13,06	-13,90	-14,72	-15,54	-16,35	-17,15	-17,95	-18,73
gG	оптовая и розничная торговля	15,22	12,93	10,71	8,54	6,41	4,33	2,29	0,29	-1,65	-3,56	-5,43	-7,27	-9,07	-10,83	-12,56	-14,26	-15,92
gH	отели и рестораны	15,22	12,93	10,71	8,54	6,41	4,33	2,29	0,29	-1,65	-3,56	-5,43	-7,27	-9,07	-10,83	-12,56	-14,26	-15,92

Источник: данные автора.

Таблица 8. Изменения экспортных цен к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Умеренный», %

код	Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
g01	продукция с/х	-2,32	-5,82	-9,05	-11,69	-13,71	-15,48	-17,13	-18,69	-20,16	-21,56	-22,94	-24,30	-25,67	-27,04	-28,44	-29,82	-31,18
g02	продукция лесного хозяйства	-29,99	-32,50	-34,82	-36,71	-38,15	-39,42	-40,61	-41,72	-42,78	-43,78	-44,77	-45,74	-46,72	-47,71	-48,71	-49,70	-50,67
woo	древесина	-29,99	-32,50	-34,82	-36,71	-38,15	-39,42	-40,61	-41,72	-42,78	-43,78	-44,77	-45,74	-46,72	-47,71	-48,71	-49,70	-50,67
col	уголь бурый	65,06	43,55	18,90	0,48	-13,51	-25,41	-36,22	-43,50	-48,07	-52,01	-55,61	-59,02	-62,16	-64,62	-66,57	-68,23	-69,72
cru	сырая нефть	-8,12	-12,66	-16,23	-19,22	-21,60	-23,75	-25,76	-27,66	-29,48	-31,21	-32,90	-34,57	-36,22	-37,86	-39,50	-41,11	-42,68
gas	добыча природного газа	248,23	175,70	79,35	52,52	38,01	24,52	11,95	10,09	9,13	8,81	8,79	8,93	9,05	8,90	8,50	8,03	7,52
ore	металлические руды	11,36	-5,27	-11,44	-16,86	-21,53	-25,86	-29,98	-31,71	-33,22	-34,72	-36,25	-37,82	-39,44	-41,13	-42,88	-44,69	-46,54
gDA	продукты питания	9,91	5,97	2,33	-0,64	-2,90	-4,90	-6,76	-8,51	-10,16	-11,74	-13,29	-14,82	-16,36	-17,91	-19,48	-21,03	-22,56
gDB	текстиль	5,26	1,49	-2,00	-4,84	-7,01	-8,92	-10,70	-12,38	-13,96	-15,47	-16,96	-18,43	-19,90	-21,38	-22,89	-24,38	-25,84
gDD	продукты деревообработки	-29,99	-32,50	-34,82	-36,71	-38,15	-39,42	-40,61	-41,72	-42,78	-43,78	-44,77	-45,74	-46,72	-47,71	-48,71	-49,70	-50,67
pap	бумага	-29,99	-32,50	-34,82	-36,71	-38,15	-39,42	-40,61	-41,72	-42,78	-43,78	-44,77	-45,74	-46,72	-47,71	-48,71	-49,70	-50,67
gDE	целлюлоза и бумага	-29,99	-32,50	-34,82	-36,71	-38,15	-39,42	-40,61	-41,72	-42,78	-43,78	-44,77	-45,74	-46,72	-47,71	-48,71	-49,70	-50,67
ske	кокс	42,78	20,45	9,67	0,04	-8,55	-16,61	-24,29	-32,94	-38,37	-43,04	-47,32	-51,36	-55,09	-58,00	-60,32	-62,29	-64,07
oil	продукты нефтепереработки	-8,12	-12,66	-16,23	-19,22	-21,60	-23,75	-25,76	-27,66	-29,48	-31,21	-32,90	-34,57	-36,22	-37,86	-39,50	-41,11	-42,68
gDG	продукция химического производст	8,82	-12,37	-16,17	-19,38	-21,97	-24,31	-26,52	-28,60	-30,59	-32,50	-34,36	-36,18	-37,98	-39,76	-41,54	-43,28	-44,98
ior	неорганические вещества	8,82	-12,37	-16,17	-19,38	-21,97	-24,31	-26,52	-28,60	-30,59	-32,50	-34,36	-36,18	-37,98	-39,76	-41,54	-43,28	-44,98
org	органические химические вещества	8,82	-12,37	-16,17	-19,38	-21,97	-24,31	-26,52	-28,60	-30,59	-32,50	-34,36	-36,18	-37,98	-39,76	-41,54	-43,28	-44,98
frt	удобрения и азотные соединения	8,82	-12,37	-16,17	-19,38	-21,97	-24,31	-26,52	-28,60	-30,59	-32,50	-34,36	-36,18	-37,98	-39,76	-41,54	-43,28	-44,98
gDI	прочие минеральные продукты	-20,79	-23,63	-26,25	-28,39	-30,02	-31,46	-32,80	-34,06	-35,26	-36,39	-37,51	-38,62	-39,72	-40,84	-41,97	-43,09	-44,19
stl	чугун, сталь и ферросплавы	0,12	-5,56	-9,97	-13,71	-16,78	-19,58	-22,21	-24,16	-25,90	-27,63	-29,39	-31,20	-33,07	-35,02	-37,05	-39,13	-41,26
pps	трубы	0,12	-5,56	-9,97	-13,71	-16,78	-19,58	-22,21	-24,16	-25,90	-27,63	-29,39	-31,20	-33,07	-35,02	-37,05	-39,13	-41,26
fmp	черные металлы прочие	0,12	-5,56	-9,97	-13,71	-16,78	-19,58	-22,21	-24,16	-25,90	-27,63	-29,39	-31,20	-33,07	-35,02	-37,05	-39,13	-41,26
pmt	драгоценные металлы	104,78	96,10	90,78	85,93	82,36	79,70	75,76	72,04	68,31	64,75	61,15	57,62	56,89	56,25	55,58	54,93	54,25
alu	алюминий	21,61	20,48	19,69	19,81	20,68	21,80	23,00	24,29	25,95	27,89	29,89	31,99	34,14	36,33	38,54	40,82	43,21
lzt	свинец, цинк	-1,12	-4,66	-7,94	-10,61	-12,65	-14,44	-16,11	-17,69	-19,18	-20,60	-21,99	-23,37	-24,75	-26,15	-27,56	-28,96	-30,33
cop	медь	29,00	25,57	23,70	23,00	23,11	23,45	23,95	24,65	25,62	26,79	28,12	29,62	31,25	33,08	34,96	36,96	38,97
nfe	изделия из прочих цветных металлов	39,48	35,94	34,20	33,77	34,17	34,85	35,66	36,65	37,98	39,56	41,28	43,14	45,12	47,24	49,40	51,67	54,01
gDJ	металлоизделия	0,12	-5,56	-9,97	-13,71	-16,78	-19,58	-22,21	-24,16	-25,90	-27,63	-29,39	-31,20	-33,07	-35,02	-37,05	-39,13	-41,26
gG	оптовая и розничная торговля	9,91	5,97	2,33	-0,64	-2,90	-4,90	-6,76	-8,51	-10,16	-11,74	-13,29	-14,82	-16,36	-17,91	-19,48	-21,03	-22,56
gH	отели и рестораны	9,91	5,97	2,33	-0,64	-2,90	-4,90	-6,76	-8,51	-10,16	-11,74	-13,29	-14,82	-16,36	-17,91	-19,48	-21,03	-22,56

Источник: данные автора.

Таблица 9. Изменения экспортных цен к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Жесткий», %

код	Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
g01	продукция с/х	1,15	-1,27	-3,70	-5,96	-7,92	-9,75	-11,53	-13,23	-14,83	-16,37	-17,88	-19,36	-20,86	-22,38	-23,88	-25,35	-26,80
g02	продукция лесного хозяйства	-27,50	-29,24	-30,98	-32,60	-34,00	-35,32	-36,59	-37,81	-38,95	-40,06	-41,14	-42,21	-43,28	-44,37	-45,44	-46,50	-47,53
woo	древесина	-27,50	-29,24	-30,98	-32,60	-34,00	-35,32	-36,59	-37,81	-38,95	-40,06	-41,14	-42,21	-43,28	-44,37	-45,44	-46,50	-47,53
col	уголь бурый	64,20	45,96	15,89	-4,19	-16,95	-26,26	-33,82	-41,60	-48,19	-52,67	-56,16	-59,14	-61,92	-64,80	-67,73	-70,65	-73,53
cru	сырая нефть	-7,15	-11,29	-15,34	-19,15	-22,62	-25,91	-29,09	-32,13	-35,03	-37,83	-40,54	-43,18	-45,77	-48,31	-50,79	-53,18	-55,51
gas	добыча природного газа	238,58	167,95	74,24	46,74	25,31	5,95	-11,15	-18,74	-24,97	-30,21	-34,86	-39,12	-42,97	-46,04	-48,53	-50,72	-52,75
ore	металлические руды	8,53	-7,31	-13,21	-18,78	-23,92	-28,83	-33,56	-35,72	-38,29	-40,90	-43,56	-46,30	-49,14	-52,08	-55,11	-58,23	-61,43
gDA	продукты питания	13,81	11,08	8,35	5,81	3,61	1,54	-0,46	-2,37	-4,16	-5,90	-7,60	-9,27	-10,95	-12,66	-14,35	-16,01	-17,63
gDB	текстиль	9,00	6,38	3,77	1,33	-0,77	-2,75	-4,67	-6,50	-8,22	-9,88	-11,51	-13,11	-14,72	-16,36	-17,97	-19,56	-21,12
gDD	продукты деревообработки	-27,50	-29,24	-30,98	-32,60	-34,00	-35,32	-36,59	-37,81	-38,95	-40,06	-41,14	-42,21	-43,28	-44,37	-45,44	-46,50	-47,53
pap	бумага	-27,50	-29,24	-30,98	-32,60	-34,00	-35,32	-36,59	-37,81	-38,95	-40,06	-41,14	-42,21	-43,28	-44,37	-45,44	-46,50	-47,53
gDE	целлюлоза и бумага	-27,50	-29,24	-30,98	-32,60	-34,00	-35,32	-36,59	-37,81	-38,95	-40,06	-41,14	-42,21	-43,28	-44,37	-45,44	-46,50	-47,53
ske	кокс	41,69	20,25	9,09	-1,49	-11,39	-20,85	-29,96	-38,20	-45,17	-49,91	-53,60	-56,75	-59,70	-62,74	-65,84	-68,93	-71,98
oil	продукты нефтепереработки	-7,15	-11,29	-15,34	-19,15	-22,62	-25,91	-29,09	-32,13	-35,03	-37,83	-40,54	-43,18	-45,77	-48,31	-50,79	-53,18	-55,51
gDG	продукция химического производст	9,65	-10,62	-13,53	-16,26	-18,69	-20,98	-23,20	-25,32	-27,32	-29,26	-31,15	-32,99	-34,83	-36,65	-38,45	-40,19	-41,89
ior	неорганические вещества	9,65	-10,62	-13,53	-16,26	-18,69	-20,98	-23,20	-25,32	-27,32	-29,26	-31,15	-32,99	-34,83	-36,65	-38,45	-40,19	-41,89
org	органические химические вещества	9,65	-10,62	-13,53	-16,26	-18,69	-20,98	-23,20	-25,32	-27,32	-29,26	-31,15	-32,99	-34,83	-36,65	-38,45	-40,19	-41,89
frt	удобрения и азотные соединения	9,65	-10,62	-13,53	-16,26	-18,69	-20,98	-23,20	-25,32	-27,32	-29,26	-31,15	-32,99	-34,83	-36,65	-38,45	-40,19	-41,89
gDI	прочие минеральные продукты	-17,98	-19,94	-21,91	-23,75	-25,33	-26,82	-28,26	-29,64	-30,93	-32,19	-33,41	-34,61	-35,83	-37,06	-38,27	-39,47	-40,64
stl	чугун, сталь и ферросплавы	1,59	-4,38	-8,38	-12,14	-15,54	-18,77	-21,88	-24,43	-27,45	-30,51	-33,65	-36,86	-40,20	-43,66	-47,23	-50,89	-54,66
pps	трубы	1,59	-4,38	-8,38	-12,14	-15,54	-18,77	-21,88	-24,43	-27,45	-30,51	-33,65	-36,86	-40,20	-43,66	-47,23	-50,89	-54,66
fmp	черные металлы прочие	1,59	-4,38	-8,38	-12,14	-15,54	-18,77	-21,88	-24,43	-27,45	-30,51	-33,65	-36,86	-40,20	-43,66	-47,23	-50,89	-54,66
pmt	драгоценные металлы	118,98	114,75	112,72	109,30	106,02	103,08	98,39	97,50	96,73	95,87	95,20	94,60	95,48	96,45	97,77	99,35	101,17
alu	алюминий	34,87	38,11	41,39	45,18	49,34	53,63	58,01	62,54	67,61	73,06	78,84	84,95	91,32	97,88	104,72	111,90	119,44
lzt	свинец, цинк	2,39	-0,06	-2,52	-4,81	-6,79	-8,65	-10,45	-12,17	-13,78	-15,34	-16,87	-18,37	-19,89	-21,43	-22,94	-24,44	-25,90
cop	медь	38,64	39,67	42,44	44,78	46,79	48,75	50,76	52,91	55,57	58,38	61,42	64,84	68,64	72,82	77,53	82,74	88,11
nfe	изделия из прочих цветных металлов	52,83	54,26	57,58	60,88	64,11	67,37	70,70	74,20	78,19	82,46	87,05	92,05	97,41	103,11	109,29	115,96	123,04
gDJ	металлоизделия	1,59	-4,38	-8,38	-12,14	-15,54	-18,77	-21,88	-24,43	-27,45	-30,51	-33,65	-36,86	-40,20	-43,66	-47,23	-50,89	-54,66
gG	оптовая и розничная торговля	13,81	11,08	8,35	5,81	3,61	1,54	-0,46	-2,37	-4,16	-5,90	-7,60	-9,27	-10,95	-12,66	-14,35	-16,01	-17,63
gH	отели и рестораны	13,81	11,08	8,35	5,81	3,61	1,54	-0,46	-2,37	-4,16	-5,90	-7,60	-9,27	-10,95	-12,66	-14,35	-16,01	-17,63

Источник: данные автора.

Таблица 10. Изменения количественных ограничений экспорта к базовому году модели (2016) в сценарии «Базовый (BAU)», %

код	Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
col	уголь бурый	6,3	3,7	1,1	-1,5	-4,0	-6,6	-9,2	-12,2	-15,4	-18,5	-21,7	-24,9	-27,2	-29,0	-30,8	-32,6	-34,3
cru	сырая нефть	-2,1	-2,1	-2,7	-3,3	-4,0	-4,6	-5,3	-6,0	-6,7	-7,4	-8,1	-8,8	-9,5	-11,2	-12,8	-14,4	-16,1
gas	добыча природного газа	-27,9	-24,4	-21,4	-20,9	-16,9	-12,8	-8,7	-4,6	-0,5	3,6	7,7	11,8	12,8	13,9	14,9	16,0	17,0
ore	металлические руды	-7,8	-12,2	-13,6	-10,6	-7,5	-5,1	-2,8	-1,3	0,2	1,7	3,2	4,7	6,3	7,9	9,5	11,2	12,8
cke	кокс	121,0	127,6	133,3	139,1	145,1	151,2	157,5	153,3	148,7	144,1	139,3	134,4	130,8	128,0	125,1	122,2	119,3
oil	продукты нефтепереработки	-36,2	-36,2	-36,6	-37,0	-37,5	-37,9	-38,3	-38,8	-39,2	-39,7	-40,1	-40,6	-41,1	-42,1	-43,2	-44,3	-45,3
stl	чугун, сталь и ферросплавы	-26,8	-30,3	-31,5	-29,1	-26,6	-24,7	-22,9	-21,7	-20,5	-19,3	-18,1	-16,9	-15,7	-14,4	-13,1	-11,8	-10,5
pmt	драгоценные металлы	-8,6	13,4	13,3	13,3	13,2	13,0	12,9	12,8	12,6	12,5	12,3	12,1	11,5	10,8	10,1	9,3	8,4
alu	алюминий	-16,8	-15,4	-14,5	-13,6	-12,7	-11,8	-10,9	-10,4	-9,9	-9,4	-8,8	-8,2	-7,5	-6,7	-5,9	-5,0	-4,0
cop	медь	67,2	70,8	73,4	76,0	78,6	81,2	83,8	85,1	86,4	87,7	89,1	90,5	92,0	93,7	95,6	97,6	99,7
nfe	изделия из прочих цветных металлов	-8,7	-6,8	-5,4	-3,8	-2,1	-0,4	0,8	1,4	2,0	2,6	3,2	3,9	4,7	5,5	6,5	7,5	8,5

Источник: данные автора.

Таблица 11. Изменения количественных ограничений экспорта к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Умеренный», %

код	Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
col	уголь бурый	-17,8	-29,1	-37,4	-43,9	-50,5	-57,0	-63,6	-68,3	-71,9	-75,4	-79,0	-82,6	-84,6	-85,8	-86,9	-88,0	-89,1
cru	сырая нефть	-9,9	-10,0	-10,2	-10,8	-11,4	-12,0	-12,6	-13,6	-14,8	-16,0	-17,2	-18,5	-19,9	-21,5	-23,0	-24,6	-26,1
gas	добыча природного газа	-27,9	-24,4	-22,7	-23,6	-20,8	-18,0	-15,2	-12,4	-9,7	-6,9	-4,1	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
ore	металлические руды	-10,0	-14,3	-16,1	-15,6	-15,1	-15,0	-14,8	-15,1	-15,4	-15,7	-16,0	-16,3	-16,5	-16,8	-17,0	-17,2	-17,4
cke	кокс	85,2	72,5	62,4	53,9	44,9	35,3	25,0	16,9	10,3	3,3	-4,2	-12,4	-17,5	-20,5	-23,7	-27,0	-30,4
oil	продукты нефтепереработки	-37,8	-37,9	-38,0	-38,4	-38,8	-39,2	-39,6	-40,3	-41,2	-42,0	-42,9	-43,7	-44,7	-45,8	-46,8	-47,9	-49,0
stl	чугун, сталь и ферросплавы	-28,6	-32,0	-33,4	-32,2	-31,0	-30,1	-29,1	-28,6	-28,0	-27,4	-26,8	-26,2	-25,5	-24,9	-24,3	-23,6	-23,0
pmt	драгоценные металлы	-9,0	12,6	12,8	13,1	13,6	14,1	14,6	14,2	13,9	13,5	13,1	12,8	12,6	12,4	12,2	12,0	11,9
alu	алюминий	-16,8	-15,4	-14,3	-13,3	-12,3	-11,3	-10,3	-9,6	-9,0	-8,2	-7,5	-6,7	-5,8	-4,9	-3,9	-2,9	-1,8
cop	медь	67,2	71,3	74,4	77,5	80,7	83,9	87,0	89,1	91,2	93,4	95,6	98,0	100,5	103,1	105,9	108,9	112,0
nfe	изделия из прочих цветных металлов	-8,7	-6,8	-5,2	-3,5	-1,7	0,4	1,8	2,5	3,4	4,3	5,2	6,2	7,2	8,3	9,5	10,7	12,1

Источник: данные автора.

Таблица 12. Изменения количественных ограничений экспорта к базовому году модели (2016) в сценарии «ТУР Жесткий», %

код	Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
col	уголь бурый	-21,9	-35,2	-44,4	-51,0	-57,7	-64,3	-71,0	-75,0	-77,4	-79,7	-82,1	-84,5	-85,9	-86,8	-87,7	-88,6	-89,5
cru	сырая нефть	-12,3	-13,8	-15,3	-16,8	-18,3	-19,9	-21,5	-23,2	-24,8	-26,6	-28,3	-30,1	-32,0	-33,9	-35,8	-37,8	-40,2
gas	добыча природного газа	-31,0	-29,9	-33,3	-38,4	-40,5	-42,4	-44,4	-46,2	-48,0	-49,7	-51,3	-52,9	-54,5	-56,0	-57,5	-58,9	-60,2
ore	металлические руды	-12,2	-16,5	-18,6	-20,7	-22,8	-24,8	-26,9	-29,0	-31,0	-33,1	-35,2	-37,3	-39,3	-41,4	-43,5	-45,6	-47,6
cke	кокс	80,9	65,4	53,8	44,6	34,7	24,1	12,5	-2,9	-12,1	-21,3	-30,5	-40,3	-47,3	-51,1	-55,0	-58,9	-62,7
oil	продукты нефтепереработки	-38,8	-39,8	-40,9	-41,9	-43,0	-44,1	-45,2	-46,4	-47,5	-48,7	-50,0	-51,2	-52,5	-53,8	-55,2	-56,6	-58,3
stl	чугун, сталь и ферросплавы	-30,3	-33,8	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4	-35,4
pmt	драгоценные металлы	-9,1	12,4	14,2	16,0	17,9	19,9	21,9	22,4	23,0	23,5	24,1	24,6	25,3	26,0	26,6	27,4	28,2
alu	алюминий	-16,8	-15,3	-14,2	-13,0	-11,8	-10,6	-9,4	-8,5	-7,5	-6,5	-5,3	-4,1	-2,9	-1,6	-0,2	1,3	2,8
cop	медь	67,2	71,8	75,4	79,1	82,8	86,6	90,3	93,3	96,3	99,4	102,7	106,0	109,5	113,2	117,1	121,2	125,6
nfe	изделия из прочих цветных металлов	-8,7	-6,7	-5,0	-3,2	-1,1	1,1	2,9	4,0	5,2	6,5	7,9	9,3	10,8	12,4	14,0	15,8	17,6

Источник: данные автора.

Таблица 13. Сценарные результаты: реальный ВВП в ценах 2016 года (млрд руб.), отклонение от сценария «Базовый (BAU)» и изменение год к году (%)

Сценарий	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Реальный ВВП в ценах 2016 года (основной набор сценариев), млрд руб																	
Базовый	90 503,93	89 007,26	87 266,51	86 534,70	86 074,84	85 599,11	85 111,32	84 865,89	84 640,55	84 419,98	84 197,19	83 942,03	83 685,91	83 398,14	83 114,72	82 835,86	82 560,67
ТУР Умеренный	88 249,26	86 351,89	84 175,86	83 166,39	82 560,52	81 999,73	81 460,12	81 154,14	80 886,17	80 647,31	80 421,64	80 204,71	79 961,59	79 711,90	79 456,26	79 202,94	78 953,33
ТУР Жесткий	88 099,90	86 221,64	84 027,09	82 909,73	82 060,96	81 290,61	80 579,32	80 056,18	79 582,99	79 147,02	78 739,17	78 354,74	77 994,94	77 657,55	77 344,36	77 053,01	76 772,55
СТК Базовый	90 503,93	89 007,26	87 266,51	86 534,70	86 074,84	85 599,11	85 111,32	84 865,89	84 640,55	84 419,98	84 197,19	83 942,03	83 685,91	83 398,14	83 114,72	82 835,86	82 560,67
СТК+ТУР Умеренный	88 252,13	86 332,86	84 141,07	83 109,36	82 474,41	81 878,52	81 294,88	80 987,25	80 717,32	80 476,43	80 248,84	80 030,31	79 774,70	79 513,18	79 246,27	78 980,93	78 718,84
СТК+ТУР Жесткий	88 066,97	85 969,94	83 603,71	82 256,00	81 112,63	79 982,38	78 838,68	78 030,63	77 245,49	76 469,08	75 691,01	74 902,00	74 524,26	74 168,74	73 837,99	73 530,41	73 239,11
Изменение реального ВВП к сценарию "Базовый" (основной набор сценариев), %																	
Базовый	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ТУР Умеренный	-2,49	-2,98	-3,54	-3,89	-4,08	-4,20	-4,29	-4,37	-4,44	-4,47	-4,48	-4,45	-4,45	-4,42	-4,40	-4,39	-4,37
ТУР Жесткий	-2,66	-3,13	-3,71	-4,19	-4,66	-5,03	-5,32	-5,67	-5,98	-6,25	-6,48	-6,66	-6,80	-6,88	-6,94	-6,98	-7,01
СТК Базовый	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
СТК+ТУР Умеренный	-2,49	-3,00	-3,58	-3,96	-4,18	-4,35	-4,48	-4,57	-4,64	-4,67	-4,69	-4,66	-4,67	-4,66	-4,65	-4,65	-4,65
СТК+ТУР Жесткий	-2,69	-3,41	-4,20	-4,94	-5,76	-6,56	-7,37	-8,05	-8,74	-9,42	-10,10	-10,77	-11,45	-12,13	-12,81	-13,49	-14,17
Изменение реального ВВП г/г (основной набор сценариев), %																	
Базовый	-0,70	-1,65	-1,96	-0,84	-0,53	-0,55	-0,57	-0,29	-0,27	-0,26	-0,26	-0,30	-0,31	-0,34	-0,34	-0,34	-0,33
ТУР Умеренный	-1,44	-2,15	-2,52	-1,20	-0,73	-0,68	-0,66	-0,38	-0,33	-0,30	-0,28	-0,27	-0,30	-0,31	-0,32	-0,32	-0,32
ТУР Жесткий	-1,66	-2,13	-2,55	-1,33	-1,02	-0,94	-0,87	-0,65	-0,59	-0,55	-0,52	-0,49	-0,46	-0,43	-0,40	-0,38	-0,36
СТК Базовый	-0,70	-1,65	-1,96	-0,84	-0,53	-0,55	-0,57	-0,29	-0,27	-0,26	-0,26	-0,30	-0,31	-0,34	-0,34	-0,34	-0,33
СТК+ТУР Умеренный	-1,43	-2,17	-2,54	-1,23	-0,76	-0,72	-0,71	-0,38	-0,33	-0,30	-0,28	-0,27	-0,32	-0,33	-0,34	-0,33	-0,33
СТК+ТУР Жесткий	-1,69	-2,38	-2,75	-1,61	-1,39	-1,39	-1,43	-1,02	-1,01	-1,01	-1,02	-1,04	-1,04	-1,04	-1,04	-1,04	-1,04

Источник: данные автора

Таблица 14. Результаты дополнительного набора сценариев без экспортных ограничений: реальный ВВП в ценах 2016 года (млрд руб.), отклонение от сценария «Базовый (BAU)» и изменение год к году (%)

Сценарий	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Реальный ВВП в ценах 2016 года (модифицированные сценарии без экспортных ограничений), млрд руб																	
Базовый без огр. экспорта	93 638,49	91 558,76	89 046,63	88 134,44	87 495,32	86 871,17	86 258,05	85 953,14	85 675,19	85 407,91	85 146,83	84 889,79	84 634,05	84 382,50	84 137,47	83 898,46	83 664,99
ТУР Умеренный без огр. экспорта	91 480,47	88 957,98	86 007,55	84 792,37	83 991,63	83 265,11	82 581,17	82 216,13	81 906,68	81 630,57	81 368,65	81 115,91	80 875,56	80 631,98	80 382,03	80 134,48	79 890,95
ТУР Жесткий без огр. экспорта	91 543,51	89 200,92	86 343,01	85 091,21	84 067,39	83 130,33	82 262,09	81 665,95	81 124,39	80 630,92	80 168,94	79 730,57	79 315,70	78 926,19	78 564,38	78 225,60	77 905,34
СТК Базовый без огр. экспорта, без признания	93 638,49	91 558,76	89 046,63	88 134,44	87 495,32	86 871,17	86 258,05	85 953,14	85 675,19	85 407,91	85 146,83	84 892,28	84 634,05	84 382,50	84 137,47	83 898,46	83 664,99
СТК+ТУР Умеренный без огр. экспорта, без признания	91 461,47	88 883,91	85 895,20	84 637,80	83 788,18	83 004,39	82 254,29	81 888,62	81 576,88	81 298,13	81 033,51	80 777,86	80 519,23	80 256,17	79 985,74	79 716,85	79 451,24
СТК+ТУР Жесткий без огр. экспорта, без признания	91 444,64	88 760,62	85 619,93	84 011,49	82 541,50	81 059,05	79 529,17	78 521,97	77 565,74	76 641,83	75 727,80	74 813,96	74 432,18	74 071,54	73 735,90	73 423,50	73 132,01
СТК Базовый без огр. экспорта	93 638,49	91 558,76	89 046,63	88 134,44	87 495,32	86 871,17	86 258,05	85 953,14	85 675,19	85 407,91	85 146,83	84 889,79	84 634,05	84 382,50	84 137,47	83 898,46	83 664,99
СТК+ТУР Умеренный без огр. экспорта	91 483,57	88 929,33	85 951,92	84 704,61	83 865,31	83 092,41	82 353,74	81 987,98	81 676,42	81 397,88	81 133,47	80 878,02	80 622,05	80 361,70	80 093,99	79 827,83	79 564,92
СТК+ТУР Жесткий без огр. экспорта	91 498,57	88 885,10	85 792,28	84 236,91	82 825,22	81 404,12	79 930,87	78 949,50	78 021,20	77 128,41	76 246,72	75 364,93	74 973,68	74 603,62	74 258,59	73 936,76	73 635,51
Изменение реального ВВП к сценарию "Базовый" (модифицированные сценарии без экспортных ограничений), %																	
Базовый без огр. экспорта	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
ТУР Умеренный без огр. экспорта	-2,30	-2,84	-3,41	-3,79	-4,00	-4,15	-4,26	-4,35	-4,40	-4,42	-4,44	-4,45	-4,45	-4,44	-4,44	-4,44	-4,44
ТУР Жесткий без огр. экспорта	-2,24	-2,58	-3,04	-3,45	-3,92	-4,31	-4,63	-4,99	-5,31	-5,59	-5,85	-6,08	-6,28	-6,47	-6,62	-6,76	-6,88
СТК Базовый без огр. экспорта, без признания	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
СТК+ТУР Умеренный без огр. экспорта, без признания	-2,32	-2,92	-3,54	-3,97	-4,24	-4,45	-4,64	-4,73	-4,78	-4,81	-4,83	-4,84	-4,86	-4,89	-4,93	-4,98	-5,04
СТК+ТУР Жесткий без огр. экспорта, без признания	-2,34	-3,06	-3,85	-4,68	-5,66	-6,69	-7,80	-8,65	-9,47	-10,26	-11,06	-11,87	-12,05	-12,22	-12,36	-12,49	-12,59
СТК Базовый без огр. экспорта	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
СТК+ТУР Умеренный без огр. экспорта	-2,30	-2,87	-3,48	-3,89	-4,15	-4,35	-4,53	-4,61	-4,67	-4,70	-4,71	-4,73	-4,74	-4,76	-4,81	-4,85	-4,90
СТК+ТУР Жесткий без огр. экспорта	-2,29	-2,92	-3,65	-4,42	-5,34	-6,29	-7,34	-8,15	-8,93	-9,69	-10,45	-11,22	-11,41	-11,59	-11,74	-11,87	-11,99
Изменение реального ВВП г/г (модифицированные сценарии без экспортных ограничений), %																	
Базовый без огр. экспорта	-0,63	-2,22	-2,74	-1,02	-0,73	-0,71	-0,71	-0,35	-0,32	-0,31	-0,31	-0,30	-0,30	-0,30	-0,29	-0,28	-0,28
ТУР Умеренный без огр. экспорта	-1,49	-2,76	-3,32	-1,41	-0,94	-0,86	-0,82	-0,44	-0,38	-0,34	-0,32	-0,31	-0,30	-0,30	-0,31	-0,31	-0,30
ТУР Жесткий без огр. экспорта	-1,64	-2,56	-3,20	-1,45	-1,20	-1,11	-1,04	-0,72	-0,66	-0,61	-0,57	-0,55	-0,52	-0,49	-0,46	-0,43	-0,41
СТК Базовый без огр. экспорта, без признания	-0,63	-2,22	-2,74	-1,02	-0,73	-0,71	-0,71	-0,35	-0,32	-0,31	-0,31	-0,30	-0,30	-0,30	-0,29	-0,28	-0,28
СТК+ТУР Умеренный без огр. экспорта, без признания	-1,51	-2,82	-3,36	-1,46	-1,00	-0,94	-0,90	-0,44	-0,38	-0,34	-0,33	-0,32	-0,32	-0,33	-0,34	-0,34	-0,33
СТК+ТУР Жесткий без огр. экспорта, без признания	-1,74	-2,94	-3,54	-1,88	-1,75	-1,80	-1,89	-1,27	-1,22	-1,19	-1,21	-1,21	-1,21	-1,21	-1,21	-1,21	-1,21
СТК Базовый без огр. экспорта	-0,63	-2,22	-2,74	-1,02	-0,73	-0,71	-0,71	-0,35	-0,32	-0,31	-0,31	-0,30	-0,30	-0,30	-0,29	-0,28	-0,28
СТК+ТУР Умеренный без огр. экспорта	-1,49	-2,79	-3,35	-1,45	-0,99	-0,92	-0,91	-0,89	-0,89	-0,88	-0,88	-0,88	-0,88	-0,88	-0,88	-0,88	-0,88
СТК+ТУР Жесткий без огр. экспорта	-1,69	-2,86	-3,48	-1,81	-1,68	-1,72	-1,81	-1,23	-1,18	-1,14	-1,14	-1,16	-1,16	-1,16	-1,16	-1,16	-1,16

Источник: данные автора.

Таблица 15. *Сценарные результаты: разложение реального ВВП в ценах 2016 года, млрд руб.*

Показатель	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
Разложение ВВП - Базовый																	
ВВП в ценах 2016 г	90503,93	89007,26	87266,51	86534,70	86074,84	85599,11	85111,32	84865,89	84640,55	84419,98	84197,19	83942,03	83685,91	83398,14	83114,72	82835,86	82560,67
Потребление домохозяйств	48035,51	46972,86	45735,65	45193,62	44838,31	44468,95	44113,00	43930,96	43760,79	43592,73	43421,63	43228,15	43032,78	42814,08	42597,98	42384,71	42173,16
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20795,56	20361,53	19857,98	19668,21	19563,66	19457,28	19325,44	19262,05	19206,88	19154,37	19102,70	19041,00	18980,25	18911,18	18843,87	18778,28	18714,63
Экспорт	24866,99	23472,78	22164,49	21597,55	21260,84	20923,24	20578,87	20402,75	20247,01	20101,98	19964,45	19776,10	19588,22	19367,57	19155,52	18951,96	18753,83
Импорт товаров и услуг	19348,12	17953,91	16645,62	16078,68	15741,97	15404,37	15060,00	14883,88	14728,14	14583,11	14445,58	14257,23	14069,35	13848,70	13636,65	13433,09	13234,96
Разложение ВВП - ТУР Умеренный																	
ВВП в ценах 2016 г	88249,26	86351,89	84175,86	83166,39	82560,52	81999,73	81460,12	81154,14	80886,17	80647,31	80421,64	80204,71	79961,59	79711,90	79456,26	79202,94	78953,33
Потребление домохозяйств	46469,01	45112,31	43570,35	42840,13	42389,56	41978,63	41592,36	41370,48	41173,64	40996,29	40827,71	40664,93	40484,16	40302,03	40114,02	39925,35	39736,40
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20107,38	19566,71	18932,63	18653,39	18498,08	18348,22	18194,89	18110,79	18039,65	17978,14	17921,06	17866,91	17804,56	17736,99	17669,36	17604,71	17544,06
Экспорт	22597,05	21085,25	19596,70	18928,62	18553,27	18215,43	17897,46	17713,48	17553,47	17414,18	17286,04	17166,39	17017,98	16866,94	16717,45	16573,97	16437,25
Импорт товаров и услуг	17078,18	15566,38	14077,83	13409,75	13034,40	12696,56	12378,59	12194,61	12034,60	11895,31	11767,17	11647,52	11499,11	11348,07	11198,58	11055,10	10918,38
Разложение ВВП - ТУР Жесткий																	
ВВП в ценах 2016 г	88099,90	86221,64	84027,09	82909,73	82060,96	81290,61	80579,32	80056,18	79582,99	79147,02	78739,17	78354,74	77994,94	77657,55	77344,36	77053,01	76772,55
Потребление домохозяйств	46376,04	45021,37	43467,79	42667,33	42052,88	41489,82	40974,04	40595,70	40250,91	39930,96	39629,32	39342,79	39080,32	38837,49	38610,26	38397,12	38191,00
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20050,99	19527,40	18886,43	18569,53	18335,21	18127,92	17932,41	17787,60	17659,21	17543,19	17436,98	17339,08	17241,75	17147,19	17061,22	16983,01	16908,68
Экспорт	22410,77	20895,03	19372,59	18619,53	18076,65	17603,84	17180,51	16871,34	16600,09	16356,38	16134,37	15930,75	15742,29	15568,89	15412,11	15270,15	15135,72
Импорт товаров и услуг	16891,90	15376,16	13853,72	13100,66	12557,78	12084,97	11661,64	11352,47	11081,21	10837,51	10615,50	10411,88	10223,42	10050,02	9893,24	9751,28	9616,85
Разложение ВВП - СТК Базовый (без признания)																	
ВВП в ценах 2016 г	90503,93	89007,26	87266,51	86534,70	86074,84	85599,11	85111,32	84865,89	84640,55	84419,98	84197,19	83942,03	83685,91	83398,14	83114,72	82835,86	82560,67
Потребление домохозяйств	48035,51	46972,86	45735,65	45193,62	44838,31	44468,95	44113,00	43930,96	43760,79	43592,73	43421,63	43228,15	43032,78	42814,08	42597,98	42384,71	42173,16
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20795,56	20361,53	19857,98	19668,21	19563,66	19457,28	19325,44	19262,05	19206,88	19154,37	19102,70	19041,00	18980,25	18911,18	18843,87	18778,28	18714,63
Экспорт	24866,99	23472,78	22164,49	21597,55	21260,84	20923,24	20578,87	20402,75	20247,01	20101,98	19964,45	19776,10	19588,22	19367,57	19155,52	18951,96	18753,83
Импорт товаров и услуг	19348,12	17953,91	16645,62	16078,68	15741,97	15404,37	15060,00	14883,88	14728,14	14583,11	14445,58	14257,23	14069,35	13848,70	13636,65	13433,09	13234,96
Разложение ВВП - СТК+ТУР Умеренный (без признания)																	
ВВП в ценах 2016 г	88237,57	86299,53	84100,01	83062,28	82416,98	81812,49	81219,98	80912,12	80641,95	80400,84	80173,06	79954,38	79696,99	79433,65	79164,91	78897,90	78634,33
Потребление домохозяйств	46460,85	45077,34	43511,06	42759,70	42281,10	41846,96	41419,34	41194,65	40994,69	40814,08	40642,14	40475,79	40281,00	40114,41	39977,56	39877,90	39747,83
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20103,85	19549,31	18911,08	18627,71	18463,01	18292,65	18127,77	18044,60	17974,40	17913,89	17858,05	17805,72	17743,11	17679,37	17614,48	17547,21	17483,62
Экспорт	22584,36	21054,09	19559,10	18883,90	18499,00	18147,94	17819,10	17536,52	17477,49	17339,03	17211,81	17093,40	16943,91	16794,36	16645,94	16500,36	16361,33
Импорт товаров и услуг	17065,49	15535,22	14040,23	13365,03	12980,13	12629,07	12300,23	12117,65	11958,62	11820,16	11692,94	11574,53	11425,04	11275,49	11127,07	10981,49	10842,46
Разложение ВВП - СТК+ТУР Жесткий (без признания)																	
ВВП в ценах 2016 г	88027,54	85884,45	83493,42	82117,44	80939,97	79769,87	78580,11	77744,58	76929,33	76120,64	75307,92	74471,98	74101,23	73752,81	73430,28	73130,55	72847,69
Потребление домохозяйств	46322,64	44773,24	43063,16	42053,81	41179,67	40338,70	39484,67	38881,38	38291,94	37706,92	37118,41	36513,79	36234,83	35970,20	35722,81	35491,39	35272,66
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20032,02	19438,34	18757,39	18390,75	18087,43	17758,30	17422,57	17190,33	16964,52	16740,84	16516,63	16285,31	16193,52	16109,74	16034,59	15966,28	15902,15
Экспорт	22371,04	20787,90	19226,17	18426,58	17826,14	17275,30	16765,93	16405,97	16079,86	15777,94	15494,81	15205,79	15021,24	14855,02	14708,16	14577,43	14458,32
Импорт товаров и услуг	16852,17	15269,03	13707,30	12907,71	12307,27	11756,43	11247,06	10887,10	10560,99	10259,07	9975,94	9686,92	9502,37	9336,15	9189,29	9058,56	8939,45
Разложение ВВП - СТК Базовый																	
ВВП в ценах 2016 г	90503,93	89007,26	87266,51	86534,70	86074,84	85599,11	85111,32	84865,89	84640,55	84419,98	84197,19	83942,03	83685,91	83398,14	83114,72	82835,86	82560,67
Потребление домохозяйств	48035,51	46972,86	45735,65	45193,62	44838,31	44468,95	44113,00	43930,96	43760,79	43592,73	43421,63	43228,15	43032,78	42814,08	42597,98	42384,71	42173,16
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20795,56	20361,53	19857,98	19668,21	19563,66	19457,28	19325,44	19262,05	19206,88	19154,37	19102,70	19041,00	18980,25	18911,18	18843,87	18778,28	18714,63
Экспорт	24866,99	23472,78	22164,49	21597,55	21260,84	20923,24	20578,87	20402,75	20247,01	20101,98	19964,45	19776,10	19588,22	19367,57	19155,52	18951,96	18753,83
Импорт товаров и услуг	19348,12	17953,91	16645,62	16078,68	15741,97	15404,37	15060,00	14883,88	14728,14	14583,11	14445,58	14257,23	14069,35	13848,70	13636,65	13433,09	13234,96
Разложение ВВП - СТК+ТУР Умеренный																	
ВВП в ценах 2016 г	88252,13	86332,86	84141,07	83109,36	82474,41	81878,52	81294,88	80987,25	80717,32	80476,43	80248,84	80030,31	79774,70	79513,18	79246,27	78980,93	78718,84
Потребление домохозяйств	46470,47	45099,37	43543,63	42793,01	42318,60	41890,46	41469,07	41244,59	41044,82	40864,40	40692,62	40526,40	40332,84	40134,50	39933,34	39733,34	39534,43
Государственное потребление	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00	16154,00
Инвестиции	20108,79	19560,62	18924,56	18643,48	18482,94	18315,18	18152,94	18069,79	17999,62</								

Таблица 16. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «Базовый (BAU)», %

Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
уголь бурый	40,4	42,5	43,5	43,1	42,0	40,6	39,0	37,7	36,7	35,9	35,0	34,3	32,8	31,4	30,5	30,1	29,8
сырая нефть	0,0	0,0	0,0	2,3	4,0	5,6	7,3	8,5	9,7	11,0	12,5	13,5	14,4	16,6	18,6	20,4	22,0
добыча природного газа	56,1	53,1	44,6	41,2	37,4	32,6	26,5	22,8	18,0	11,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
металлические руды	16,3	22,2	27,3	19,9	10,8	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
кокс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
продукты нефтепереработки	58,4	59,3	60,9	61,3	61,5	61,8	62,1	62,2	62,4	62,5	62,7	62,9	63,1	63,6	64,1	64,5	65,0
чугун, сталь и ферросплавы	77,6	79,7	79,9	77,8	75,2	73,1	70,1	67,8	65,7	63,4	60,9	58,3	55,5	52,6	49,6	46,4	41,6
драгоценные металлы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
алюминий	74,0	71,3	68,9	67,4	66,2	65,3	63,5	62,4	61,4	60,1	58,6	57,2	55,6	54,0	52,3	50,5	46,7
медь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
изделия из прочих цветных металлов	68,4	57,2	45,1	33,8	19,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные автора.

Таблица 17. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «ТУР Умеренный», %

Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
уголь бурый	51,1	54,8	55,1	54,6	54,8	54,7	52,9	49,8	47,2	44,1	40,6	36,4	31,9	28,0	24,7	21,6	18,6
сырая нефть	7,3	8,4	10,4	11,0	11,3	11,6	12,0	12,5	13,3	14,0	14,8	15,5	16,3	17,2	18,1	19,1	20,0
добыча природного газа	56,5	53,4	45,4	42,2	38,8	34,6	29,5	27,3	24,9	22,4	19,4	15,7	16,0	16,3	16,4	16,4	16,5
металлические руды	22,5	29,8	36,2	35,2	33,1	31,9	30,1	30,8	31,5	32,1	32,6	33,0	33,6	33,0	32,2	31,3	30,1
кокс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	20,2	29,9	34,2	39,5	45,4	51,5
продукты нефтепереработки	56,6	56,9	57,8	58,1	58,2	58,3	58,4	58,5	58,7	58,9	59,1	59,3	59,6	60,0	60,3	60,7	61,1
чугун, сталь и ферросплавы	77,0	79,1	79,4	77,9	76,5	75,3	73,9	72,8	71,7	70,6	69,5	68,2	66,9	64,7	62,2	59,3	56,1
драгоценные металлы	13,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	12,4	23,5	35,6	48,9	
алюминий	72,9	70,8	68,2	66,6	65,6	64,5	62,8	62,0	61,1	60,3	59,3	58,2	57,2	53,8	49,6	44,5	38,1
медь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
изделия из прочих цветных металлов	61,8	52,1	37,7	24,6	8,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные автора.

Таблица 18. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «ТУР Жесткий», %

Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
уголь бурый	53,5	59,9	60,0	59,3	59,9	60,0	58,8	54,9	50,2	46,5	43,2	39,9	36,4	32,1	26,9	20,5	12,9
сырая нефть	12,2	15,3	18,3	19,6	20,4	21,2	21,9	22,3	22,7	23,1	23,5	24,0	24,6	25,3	26,2	27,2	28,9
добыча природного газа	56,6	53,9	47,3	44,9	41,7	37,6	32,5	30,0	27,7	25,4	23,1	20,7	18,2	16,2	14,4	12,8	11,1
металлические руды	25,8	35,1	42,8	47,7	51,8	55,8	59,1	63,1	66,3	68,9	71,1	72,7	73,7	74,3	74,6	74,5	74,0
кокс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	38,1	54,7	68,6	78,5	82,4	83,3	83,6	83,3	82,6
продукты нефтепереработки	57,3	58,3	59,6	60,2	60,6	60,9	61,2	61,4	61,6	61,8	61,9	62,1	62,3	62,5	62,7	62,8	63,2
чугун, сталь и ферросплавы	78,7	80,9	81,6	81,3	81,0	80,9	80,8	80,6	80,4	80,0	79,7	79,2	78,4	77,3	76,1	74,6	72,9
драгоценные металлы	20,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	16,6	24,3	32,2	40,4
алюминий	75,4	75,6	74,6	74,2	74,1	74,4	74,6	75,1	75,6	76,1	76,6	77,1	76,4	75,4	74,2	72,9	71,5
медь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
изделия из прочих цветных металлов	64,6	61,0	52,8	45,0	35,5	24,2	16,5	14,3	12,2	9,9	7,6	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные автора.

Таблица 19. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «СТК Базовый», %

Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
уголь бурый	40,4	42,5	43,5	43,1	42,0	40,6	39,0	37,7	36,7	35,9	35,0	34,3	32,8	31,4	30,5	30,1	29,8
сырая нефть	0,0	0,0	0,0	2,3	4,0	5,6	7,3	8,5	9,7	11,0	12,5	13,5	14,4	16,6	18,6	20,4	22,0
добыча природного газа	56,1	53,1	44,6	41,2	37,4	32,6	26,5	22,8	18,0	11,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
металлические руды	16,3	22,2	27,3	19,9	10,8	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
кокс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
продукты нефтепереработки	58,4	59,3	60,9	61,3	61,5	61,8	62,1	62,2	62,4	62,5	62,7	62,9	63,1	63,6	64,1	64,5	65,0
чугун, сталь и ферросплавы	77,6	79,7	79,9	77,8	75,2	73,1	70,1	67,8	65,7	63,4	60,9	58,3	55,5	52,6	49,6	46,4	41,6
драгоценные металлы	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2
алюминий	74,0	71,3	68,9	67,4	66,2	65,3	63,5	62,4	61,4	60,1	58,6	57,2	55,6	54,0	52,3	50,5	46,7
медь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
изделия из прочих цветных металлов	68,4	57,2	45,1	33,8	19,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные автора.

Таблица 20. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», %

Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
уголь бурый	50,2	52,7	52,4	51,3	51,4	51,7	50,9	48,8	46,7	44,1	40,9	37,0	32,6	28,8	25,6	22,7	19,9
сырая нефть	6,9	7,5	9,2	9,6	9,5	9,5	9,4	9,8	10,5	11,1	11,7	12,2	12,8	13,5	14,1	14,8	15,4
добыча природного газа	56,5	53,3	45,2	41,9	38,3	33,9	28,7	26,6	24,6	22,4	19,8	16,8	17,1	17,3	17,4	17,6	17,7
металлические руды	21,9	27,9	33,9	32,2	29,3	26,7	23,7	24,3	25,1	25,7	26,3	26,6	27,4	28,1	28,7	27,7	26,5
кокс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
продукты нефтепереработки	56,4	56,4	57,2	57,3	57,2	57,1	57,0	57,1	57,3	57,5	57,7	57,9	58,1	58,4	58,7	59,1	59,4
чугун, сталь и ферросплавы	77,1	79,1	79,3	77,7	76,2	74,6	72,8	71,6	70,4	69,2	67,9	66,6	65,3	64,0	62,7	59,9	56,8
драгоценные металлы	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	23,7
алюминий	72,8	70,2	67,2	65,3	63,7	61,1	58,3	57,1	56,0	54,8	53,5	52,1	51,3	50,4	49,3	44,3	37,8
медь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
изделия из прочих цветных металлов	61,7	50,0	33,5	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные автора.

Таблица 21. Доля теневой цены количественных ограничений в экспортной цене в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», %

Товарные группы	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
уголь бурый	51,5	55,7	54,5	52,9	53,8	55,6	57,0	55,0	51,9	49,9	48,4	47,2	44,9	41,9	38,4	34,2	29,2
сырая нефть	11,1	12,4	14,4	14,3	13,5	12,2	10,3	8,9	7,2	5,1	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
добыча природного газа	56,5	53,2	45,9	42,7	38,0	31,8	23,6	19,5	15,3	11,1	6,7	1,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2
металлические руды	23,8	27,7	33,0	34,9	35,7	34,8	32,9	35,5	37,3	38,7	39,7	40,4	47,3	53,5	58,8	63,4	67,2
кокс	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
продукты нефтепереработки	56,6	56,5	57,2	56,9	56,1	55,1	53,6	52,7	51,6	50,3	48,7	46,9	47,4	47,9	48,5	49,2	50,4
чугун, сталь и ферросплавы	78,7	80,6	81,0	80,5	80,2	79,4	78,6	78,1	77,4	76,7	76,0	75,2	74,8	74,3	73,6	72,8	71,9
драгоценные металлы	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
алюминий	75,2	73,6	71,4	69,7	68,2	64,8	60,5	58,2	55,6	52,5	48,9	44,6	44,9	45,2	45,7	46,5	47,6
медь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
изделия из прочих цветных металлов	64,0	54,4	39,8	22,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Источник: данные автора.

Таблица 22. Изменение отраслевого выпуска в сценарии «СТК Базовый», % г/г

№	код	Виды деятельности	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	s01	сельское хозяйство	2,1	1,1	1,1	0,3	0,0	-0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	s02	лесное хозяйство	2,9	1,2	0,6	0,2	0,0	0,0	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
3	sB	рыболовство	8,0	4,3	2,1	1,0	0,6	0,6	0,7	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
4	s10	добыча каменного угля	-1,5	-1,7	-1,7	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-2,2	-2,4	-2,5	-2,5	-2,5	-1,8	-1,3	-1,3	-1,3	-1,3
5	sclu	добыча сырой нефти	6,1	0,8	0,7	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,8	-0,7	-0,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7
6	sgas	добыча природного газа	-0,5	0,5	0,8	0,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	s112	услуги по добыче	3,5	1,2	0,7	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	-0,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
2	s13	добыча металлических руд	-0,4	-1,1	0,2	2,0	2,0	1,6	0,6	0,1	0,3	0,3	0,2	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,4
3	s14	добыча прочих полезных ископаемых	-3,9	2,1	4,0	1,9	1,1	1,2	1,2	0,6	0,6	0,5	0,5	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9	0,9
10	sDA	производство пищевых продуктов	1,7	0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
11	sDB	текстильное и швейное производство	8,5	7,5	6,5	2,5	1,0	1,0	1,3	0,3	0,1	0,1	0,0	0,5	0,5	0,9	0,8	0,8	0,9
12	sDC	производство кожи	19,5	17,0	14,4	7,1	4,5	4,5	5,0	3,0	2,7	2,6	2,5	3,4	3,5	4,2	4,2	4,1	4,4
13	sDD	обработка древесины	6,8	3,9	2,7	0,9	0,2	0,3	0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	2,4	2,0	1,5	0,6	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2
15	s231	производство кокса	-4,5	-0,5	-0,2	-1,7	-2,1	-1,7	-1,8	1,4	1,4	1,4	1,4	1,7	1,5	1,6	1,6	1,6	1,3
16	s232	производство нефтепродуктов	-0,7	0,2	0,5	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
17	sDG	химическое производство	-41,2	-14,9	5,9	1,1	-0,5	-0,4	-0,2	-1,3	-1,4	-1,4	-1,4	-0,9	-0,8	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4
18	sDH	производство пластмасс	-5,4	0,8	3,4	1,5	0,7	0,7	0,8	0,3	0,2	0,2	0,1	0,4	0,4	0,6	0,6	0,6	0,6
19	sDI	производство минеральных продуктов	3,1	1,2	0,5	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
20	sDJ	металлургическое производство	4,2	0,0	-0,3	0,3	0,4	0,5	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,1
21	sDK	производство машин и оборудования	10,0	6,4	4,9	2,4	1,5	1,6	1,5	0,8	0,8	0,7	0,7	1,0	1,0	1,2	1,2	1,2	1,1
22	sDL	производство электрооборудования	12,6	8,6	6,3	3,2	2,1	2,1	2,1	1,3	1,2	1,1	1,1	1,4	1,5	1,7	1,7	1,6	1,6
23	sDM	производство транспортных средств	11,2	6,5	4,4	2,2	1,4	1,5	1,5	0,9	0,8	0,8	0,7	1,1	1,1	1,3	1,3	1,3	1,2
24	sDN	прочие производства	8,3	4,2	3,3	2,0	1,5	1,6	1,1	0,6	0,6	0,6	0,6	0,8	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9
25	s40	производство электроэнергии	-1,9	-0,8	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	-0,1
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	-1,0	-1,1	-1,2	-0,6	-0,3	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
27	sF	строительство	0,2	-1,3	-1,8	-0,7	-0,4	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
28	sG	оптовая и розничная торговля	-1,6	-1,7	-1,6	-0,7	-0,3	-0,4	-0,4	-0,2	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3
29	sH	гостиницы и рестораны	-0,2	-1,4	-1,9	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
30	s601	деятельность ж/д транспорта	-1,6	-0,4	0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
31	s602	прочий сухопутный транспорт	0,2	-0,5	-0,8	-0,4	-0,2	-0,3	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
32	s603	трубопроводы	-0,1	-0,6	-0,4	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
33	s61	водный транспорт	13,0	11,0	9,1	4,4	2,8	2,9	3,1	1,8	1,7	1,6	1,5	2,0	2,1	2,2	2,2	2,1	2,3
34	s62	воздушный транспорт	17,3	11,0	7,5	3,6	2,3	2,3	2,5	1,6	1,4	1,4	1,3	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,7
35	s63	вспомогательный транспорт	0,7	1,3	1,3	0,6	0,3	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
36	s64	связь	1,8	0,3	-0,7	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
37	sJ	финансовая деятельность	1,0	0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1
38	sK	операции с недвиж. имуществом	1,9	0,6	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
39	sL	государственное управление	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	sM	образование	0,3	0,0	-0,2	-0,1	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41	sN	социальные услуги	-0,3	-0,5	-0,6	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
42	sO	коммунальные услуги	0,8	-0,3	-0,9	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1

Источник: данные автора.

Таблица 23. Изменение отраслевого выпуска в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», % г/г

№	код	Виды деятельности	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	s01	сельское хозяйство	0,8	1,0	1,1	0,3	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1
2	s02	лесное хозяйство	1,9	0,8	0,5	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
3	sB	рыболовство	6,3	4,2	2,8	1,4	0,8	0,8	0,7	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
4	s10	добыча каменного угля	-8,7	-9,6	-7,1	-5,4	-4,9	-4,1	-2,8	-0,8	-0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,4	0,0	-0,1
5	scru	добыча сырой нефти	-0,2	-0,2	-0,2	-0,6	-0,7	-0,7	-0,7	-1,1	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,6	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8
6	sgas	добыча природного газа	-0,6	-0,9	-0,1	-1,0	0,2	0,4	0,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
7	s112	услуги по добыче	1,3	0,6	0,3	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
2	s13	добыча металлических руд	-1,4	-0,6	0,5	1,0	0,7	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,0	0,0
3	s14	добыча прочих полезных ископаемых	0,9	4,9	5,1	2,5	1,4	1,3	1,2	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
10	sDA	производство пищевых продуктов	0,4	0,0	-0,6	-0,5	-0,4	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2
11	sDB	текстильное и швейное производство	9,2	8,4	8,4	3,4	1,6	1,6	1,5	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,5	0,5	0,5	0,8	0,7
12	sDC	производство кожи	23,2	23,3	23,6	12,2	7,5	7,3	7,2	4,4	4,0	3,6	3,4	3,2	4,2	4,3	4,3	5,2	5,2
13	sDD	обработка древесины	5,3	3,5	2,8	0,9	0,3	0,2	0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	2,1	1,7	1,6	0,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
15	s231	производство кокса	-23,3	-29,2	-7,5	-10,1	-11,1	-11,7	-12,2	-1,8	-1,3	-1,3	-1,3	-1,2	-3,4	-3,1	-2,9	-2,8	-2,7
16	s232	производство нефтепродуктов	-0,8	-0,3	0,4	-0,2	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
17	sDG	химическое производство	-30,4	-9,9	6,7	1,6	0,0	0,1	0,1	-0,7	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,7	-0,7	-0,7	-0,4	-0,4
18	sDH	производство пластмасс	-1,8	2,0	4,2	1,8	0,9	0,8	0,8	0,5	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
19	sDI	производство минеральных продуктов	2,2	0,9	0,3	0,1	0,0	-0,1	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
20	sDJ	металлургическое производство	3,1	0,4	-0,2	0,3	0,4	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,5	0,6	0,6	-0,1	-0,2
21	sDK	производство машин и оборудования	9,3	7,1	6,3	3,1	1,8	1,6	1,6	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	1,1	1,1	1,1	0,9	0,9
22	sDL	производство электрооборудования	12,3	9,7	8,5	4,3	2,6	2,3	2,2	1,5	1,3	1,2	1,1	1,1	1,3	1,4	1,4	1,3	1,3
23	sDM	производство транспортных средств	9,9	6,7	6,4	3,3	2,0	1,8	1,7	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
24	sDN	прочие производства	7,4	4,9	4,1	2,3	1,5	0,9	0,9	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6
25	s40	производство электроэнергии	-3,3	-3,9	-1,8	-1,7	-1,8	-1,8	-1,9	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	-1,6	-2,2	-1,9	-1,2	-0,9	-0,9	-0,9	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
27	sF	строительство	-0,7	-1,9	-2,4	-1,1	-0,6	-0,7	-0,7	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
28	sG	оптовая и розничная торговля	-1,9	-2,1	-2,1	-1,1	-0,6	-0,6	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
29	sH	гостиницы и рестораны	-1,0	-1,8	-2,4	-1,2	-0,7	-0,6	-0,6	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
30	s601	деятельность ж/д транспорта	-2,5	-1,9	-0,5	-0,6	-0,8	-0,8	-0,7	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
31	s602	прочий сухопутный транспорт	-0,4	-0,9	-1,1	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
32	s603	трубопроводы	-1,7	-1,5	-1,0	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8
33	s61	водный транспорт	14,2	13,9	14,1	7,0	4,0	3,8	3,6	2,4	2,1	1,8	1,7	1,6	1,8	1,8	1,8	2,2	2,1
34	s62	воздушный транспорт	15,2	11,7	10,4	5,0	2,7	2,5	2,3	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5
35	s63	вспомогательный транспорт	1,0	1,3	1,7	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
36	s64	связь	1,3	0,1	-0,7	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
37	sJ	финансовая деятельность	0,8	0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	sK	операции с недвиж. имуществом	1,4	0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
39	sL	государственное управление	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	sM	образование	0,1	-0,1	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
41	sN	социальные услуги	-0,5	-0,7	-0,8	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
42	sO	коммунальные услуги	0,3	-0,5	-1,1	-0,5	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1

Источник: данные автора.

Таблица 24. Изменение отраслевого выпуска в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», % г/г

№	код	Виды деятельности	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	s01	сельское хозяйство	1,5	1,5	1,5	0,5	0,2	0,1	0,0	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4
2	s02	лесное хозяйство	2,3	0,9	0,6	0,0	-0,2	-0,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,6	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2
3	sB	рыболовство	6,4	4,0	2,7	1,2	0,6	0,4	0,1	0,1	-0,1	-0,3	-0,4	-0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,2
4	s10	добыча каменного угля	-11,2	-12,1	-8,4	-6,3	-6,1	-5,9	-5,5	-2,7	-2,5	-2,6	-2,7	-2,8	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3
5	sclu	добыча сырой нефти	-1,7	-1,6	-1,5	-1,6	-1,7	-1,9	-2,0	-2,0	-2,1	-2,2	-2,4	-2,6	-2,7	-2,7	-2,7	-2,8	-2,8
6	sgas	добыча природного газа	-3,3	-6,8	-5,8	-8,2	-7,7	-7,9	-7,9	-5,1	-5,1	-5,1	-5,0	-4,9	-1,6	-1,4	-1,3	-1,0	-0,8
7	s112	услуги по добыче	0,3	-0,7	-0,7	-1,0	-1,3	-1,6	-1,8	-1,4	-1,5	-1,6	-1,7	-1,9	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9
2	s13	добыча металлических руд	-1,5	-1,3	-0,2	-0,8	-1,2	-1,9	-2,4	-1,5	-1,7	-1,9	-2,1	-2,4	0,6	0,7	0,9	1,1	1,2
3	s14	добыча прочих полезных ископаемых	1,6	4,5	5,0	2,5	1,6	1,3	1,0	0,9	0,6	0,5	0,3	0,2	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
10	sDA	производство пищевых продуктов	0,9	0,3	-0,3	-0,4	-0,5	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,7	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5
11	sDB	текстильное и швейное производство	11,5	9,5	9,7	4,6	3,2	3,1	2,9	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,0	0,9	0,7	0,5	0,4
12	sDC	производство кожи	26,1	25,6	26,6	16,1	13,2	13,7	14,0	10,7	10,4	10,4	10,5	10,7	7,6	7,2	6,7	6,1	5,7
13	sDD	обработка древесины	6,3	3,8	3,2	1,1	0,5	0,2	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,2
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	2,2	1,2	1,4	0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1
15	s231	производство кокса	-50,4	-52,3	-14,6	-11,7	-6,8	-2,2	0,8	0,7	1,3	1,8	1,8	1,6	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	-0,7
16	s232	производство нефтепродуктов	-2,1	-2,2	-1,1	-1,6	-2,2	-2,5	-2,9	-2,3	-2,5	-2,7	-2,9	-3,2	-1,1	-1,2	-1,2	-1,3	-1,4
17	sDG	химическое производство	-28,0	-10,1	7,4	2,2	0,9	0,9	0,6	0,0	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	-0,4	-0,6	-0,7	-0,9	-1,0
18	sDH	производство пластмасс	-1,2	1,6	4,3	1,9	1,2	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,7	0,6	0,5	0,4	0,4
19	sDI	производство минеральных продуктов	2,0	0,1	-0,1	-0,4	-0,7	-0,9	-1,1	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9	-0,9	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
20	sDJ	металлургическое производство	2,9	0,4	-0,2	0,1	0,2	-0,4	-0,5	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4
21	sDK	производство машин и оборудования	9,4	6,9	6,4	3,4	2,5	2,1	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,7	1,6	1,6	1,5	1,4
22	sDL	производство электрооборудования	12,8	9,7	8,7	4,9	3,7	3,3	3,1	2,5	2,3	2,1	2,0	1,9	1,9	1,8	1,7	1,5	1,5
23	sDM	производство транспортных средств	10,2	6,7	6,5	3,7	2,7	2,4	2,2	1,9	1,7	1,6	1,5	1,4	1,8	1,7	1,6	1,5	1,5
24	sDN	прочие производства	7,4	4,7	4,2	2,4	1,9	0,9	0,8	0,8	0,7	0,6	0,5	0,5	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9
25	s40	производство электроэнергии	-7,2	-9,9	-5,4	-5,5	-5,5	-5,4	-5,2	-3,0	-2,9	-2,9	-2,9	-2,9	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	-2,7	-4,0	-3,1	-2,6	-2,6	-2,6	-2,7	-1,7	-1,7	-1,8	-1,8	-1,8	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2
27	sF	строительство	-1,0	-2,1	-2,6	-1,4	-1,2	-1,4	-1,5	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3
28	sG	оптовая и розничная торговля	-2,2	-2,5	-2,6	-1,8	-1,5	-1,5	-1,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4
29	sH	гостиницы и рестораны	-1,0	-1,7	-2,4	-1,3	-1,1	-1,1	-1,1	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,9	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4
30	s601	деятельность ж/д транспорта	-3,7	-2,9	-1,1	-1,2	-1,3	-1,4	-1,6	-1,0	-0,9	-1,0	-1,1	-1,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
31	s602	прочий сухопутный транспорт	-0,7	-1,3	-1,5	-1,1	-1,1	-1,1	-1,3	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-1,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
32	s603	трубопроводы	-2,7	-2,6	-2,0	-1,8	-1,8	-1,9	-2,1	-1,6	-1,6	-1,7	-1,8	-1,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,1
33	s61	водный транспорт	13,7	11,6	12,8	6,0	3,6	2,9	1,9	1,8	1,2	0,7	0,2	-0,2	2,8	2,5	2,3	1,9	1,7
34	s62	воздушный транспорт	13,7	8,0	7,8	2,4	0,2	-0,7	-1,9	-0,9	-1,5	-2,1	-2,7	-3,2	1,9	1,7	1,5	1,2	1,0
35	s63	вспомогательный транспорт	0,7	0,5	1,1	0,1	-0,3	-0,6	-0,8	-0,5	-0,6	-0,7	-0,9	-1,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1
36	s64	связь	1,3	0,3	-0,7	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
37	sJ	финансовая деятельность	0,8	0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
38	sK	операции с недвиж. имуществом	1,4	0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
39	sL	государственное управление	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
40	sM	образование	0,1	-0,1	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0
41	sN	социальные услуги	-0,5	-0,7	-0,8	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1
42	sO	коммунальные услуги	0,4	-0,3	-1,0	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2

Источник: данные автора.

Таблица 25. Изменение отраслевой бухгалтерской прибыли в сценарии «СТК Базовый», % г/г

№	код	Виды деятельности	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	s01	сельское хозяйство	0,6	0,0	0,5	-0,1	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2
2	s02	лесное хозяйство	0,7	-0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
3	sB	рыболовство	5,9	3,1	1,5	0,7	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
4	s10	добыча каменного угля	-12,2	-12,3	-11,1	-10,2	-9,5	-8,8	-8,3	-8,9	-8,7	-7,9	-7,1	-6,4	-4,2	-3,1	-2,9	-2,7	-2,7
5	scru	добыча сырой нефти	21,8	2,8	3,0	-3,4	-3,4	-3,3	-3,3	-3,1	-3,0	-2,9	-2,8	-2,7	-2,6	-5,1	-4,7	-4,3	-4,1
6	sgas	добыча природного газа	-3,9	0,8	2,8	0,4	5,8	7,4	9,1	11,3	14,1	17,7	22,7	3,9	0,9	1,1	1,0	1,0	1,1
7	s112	услуги по добыче	1,8	0,2	0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
2	s13	добыча металлических руд	-1,7	-2,1	-0,2	2,0	2,0	1,6	0,4	-0,1	0,1	0,1	0,1	0,4	0,4	0,6	0,6	0,7	0,3
3	s14	добыча прочих полезных ископаемых	-6,7	1,7	4,8	2,2	1,2	1,3	1,3	0,6	0,5	0,4	0,4	0,8	0,8	1,0	0,9	0,9	0,9
10	sDA	производство пищевых продуктов	0,2	-0,7	-0,9	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
11	sDB	текстильное и швейное производство	7,1	6,5	6,0	2,2	0,8	0,8	1,0	0,1	0,0	-0,1	-0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,7
12	sDC	производство кожи	17,8	15,8	13,7	6,7	4,2	4,3	4,7	2,8	2,5	2,4	2,2	3,2	3,3	4,0	3,9	3,9	4,2
13	sDD	обработка древесины	5,2	2,9	2,1	0,6	0,0	0,0	0,0	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	0,9	1,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
15	s231	производство кокса	-5,4	-1,2	-0,3	-1,6	-1,9	-1,4	-1,6	1,7	1,8	1,9	1,9	2,3	1,9	1,9	1,9	1,9	1,5
16	s232	производство нефтепродуктов	-3,2	-1,0	-0,1	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4	-0,4	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
17	sDG	химическое производство	-42,2	-15,7	5,4	0,9	-0,7	-0,6	-0,4	-1,4	-1,5	-1,6	-1,6	-1,0	-0,9	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5
18	sDH	производство пластмасс	-6,0	0,2	3,0	1,2	0,6	0,6	0,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
19	sDI	производство минеральных продуктов	1,4	0,2	-0,1	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	sDJ	металлургическое производство	2,8	-0,8	-0,6	0,1	0,3	0,4	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,0
21	sDK	производство машин и оборудования	8,5	5,5	4,5	2,1	1,3	1,4	1,3	0,7	0,6	0,5	0,5	0,8	0,9	1,1	1,1	1,0	0,9
22	sDL	производство электрооборудования	11,1	7,6	5,8	2,9	1,9	1,9	1,9	1,1	1,0	0,9	0,9	1,2	1,3	1,5	1,5	1,4	1,4
23	sDM	производство транспортных средств	9,7	5,6	3,9	2,0	1,2	1,3	1,3	0,7	0,6	0,6	0,5	0,9	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1
24	sDN	прочие производства	6,6	3,1	2,7	1,7	1,2	1,3	0,8	0,4	0,4	0,4	0,3	0,6	0,6	0,8	0,7	0,7	0,7
25	s40	производство электроэнергии	-3,9	-1,9	-0,8	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,2
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	-2,6	-2,1	-1,7	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
27	sF	строительство	-1,4	-2,4	-2,3	-1,0	-0,6	-0,6	-0,7	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
28	sG	оптовая и розничная торговля	-3,2	-2,8	-2,2	-1,1	-0,6	-0,6	-0,7	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
29	sH	гостиницы и рестораны	-1,8	-2,4	-2,5	-1,2	-0,8	-0,8	-0,8	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
30	s601	деятельность ж/д транспорта	-3,3	-1,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5
31	s602	прочий сухопутный транспорт	-1,7	-1,6	-1,3	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,4
32	s603	трубопроводы	-1,9	-1,8	-1,0	-0,9	-0,7	-0,7	-0,7	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
33	s61	водный транспорт	10,8	9,8	8,5	4,1	2,6	2,7	2,9	1,6	1,5	1,4	1,3	1,9	1,9	2,1	2,0	2,0	2,1
34	s62	воздушный транспорт	14,8	9,8	6,9	3,3	2,1	2,1	2,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,5	1,5	1,6	1,6	1,5	1,6
35	s63	вспомогательный транспорт	-1,1	0,1	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	s64	связь	0,2	-0,8	-1,3	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
37	sJ	финансовая деятельность	-0,6	-0,8	-0,8	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
38	sK	операции с недвиж. имуществом	0,2	-0,6	-0,8	-0,4	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
39	sL	государственное управление	-1,5	-1,1	-0,6	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
40	sM	образование	-1,2	-1,1	-0,8	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
41	sN	социальные услуги	-1,6	-1,5	-1,1	-0,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
42	sO	коммунальные услуги	-0,7	-1,3	-1,4	-0,7	-0,4	-0,5	-0,5	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3

Источник: данные автора.

Таблица 26. Изменение отраслевой бухгалтерской прибыли в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», % г/г

№	код	Виды деятельности	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	s01	сельское хозяйство	-1,0	-0,4	0,1	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
2	s02	лесное хозяйство	-0,2	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,2	-0,2
3	sB	рыболовство	4,2	2,8	2,0	0,9	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
4	s10	добыча каменного угля	-29,7	-22,1	-12,3	-8,1	-6,7	-5,4	-3,7	-1,2	-0,5	-0,2	-0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	-0,4	-0,5
5	scru	добыча сырой нефти	-2,5	-2,1	-1,7	-2,5	-2,4	-2,4	-2,4	-3,0	-3,5	-3,3	-3,1	-2,9	-3,2	-3,3	-3,2	-3,1	-3,0
6	sgas	добыча природного газа	-4,5	-4,9	-1,3	-4,3	0,3	0,8	1,4	6,2	7,3	8,5	9,8	11,3	0,1	0,3	0,3	0,3	0,3
7	s112	услуги по добыче	-0,3	-0,6	-0,4	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,5	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8
2	s13	добыча металлических руд	-2,8	-1,4	0,2	0,9	0,7	0,3	0,3	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	-0,1	-0,1
3	s14	добыча прочих полезных ископаемых	-0,6	5,0	5,9	2,7	1,4	1,3	1,2	0,8	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
10	sDA	производство пищевых продуктов	-1,3	-1,4	-1,5	-1,0	-0,9	-0,8	-0,8	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
11	sDB	текстильное и швейное производство	7,6	7,1	7,6	2,9	1,2	1,2	1,2	0,4	0,3	0,2	0,1	0,0	0,3	0,3	0,3	0,5	0,5
12	sDC	производство кожи	21,1	21,6	22,5	11,6	6,9	6,8	6,7	4,2	3,8	3,4	3,2	3,1	3,9	4,0	4,1	4,9	4,9
13	sDD	обработка древесины	3,6	2,2	2,1	0,4	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	0,7	0,7	0,9	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1
15	s231	производство кокса	-23,1	-28,4	-6,2	-9,1	-10,1	-10,9	-11,8	-1,6	-1,3	-1,4	-1,4	-1,3	-3,5	-3,2	-3,1	-3,0	-2,9
16	s232	производство нефтепродуктов	-2,9	-1,7	-0,4	-0,7	-0,9	-0,9	-0,9	-0,7	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
17	sDG	химическое производство	-31,5	-10,9	6,0	1,2	-0,3	-0,2	-0,2	-0,8	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,5	-0,5
18	sDH	производство пластмасс	-2,8	1,1	3,7	1,5	0,6	0,5	0,5	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3
19	sDI	производство минеральных продуктов	0,7	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
20	sDJ	металлургическое производство	2,2	0,2	-0,2	0,4	0,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,4	0,4	0,5	-0,3	-0,3
21	sDK	производство машин и оборудования	7,8	6,0	5,8	2,7	1,5	1,3	1,2	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,7	0,7
22	sDL	производство электрооборудования	10,5	8,3	7,7	3,8	2,2	1,9	1,8	1,3	1,2	1,0	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
23	sDM	производство транспортных средств	8,2	5,4	5,6	2,8	1,6	1,4	1,4	1,0	0,9	0,8	0,8	0,8	1,0	1,0	1,0	0,9	0,9
24	sDN	прочие производства	5,4	3,4	3,2	1,6	1,0	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,4	0,3	0,3
25	s40	производство электроэнергии	-4,3	-3,8	-1,9	-1,4	-1,3	-1,3	-1,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,4	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	-3,0	-2,9	-2,4	-1,4	-1,0	-0,9	-0,9	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
27	sF	строительство	-2,6	-3,3	-3,2	-1,6	-1,1	-1,1	-1,1	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5
28	sG	оптовая и розничная торговля	-3,8	-3,7	-3,1	-1,8	-1,1	-1,1	-1,1	-0,5	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,6	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7
29	sH	гостиницы и рестораны	-2,8	-3,3	-3,3	-1,8	-1,2	-1,1	-1,1	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
30	s601	деятельность ж/д транспорта	-4,3	-3,2	-1,4	-1,2	-1,1	-1,2	-1,1	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,5	-0,4	-0,4	-0,5	-0,5
31	s602	прочий сухопутный транспорт	-2,3	-2,3	-1,9	-1,1	-0,8	-0,7	-0,7	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
32	s603	трубопроводы	-3,2	-2,2	-1,6	-1,1	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-1,0
33	s61	водный транспорт	12,2	12,4	13,3	6,5	3,7	3,5	3,3	2,3	1,9	1,7	1,6	1,5	1,7	1,7	1,7	2,1	2,0
34	s62	воздушный транспорт	13,2	10,5	9,8	4,7	2,6	2,4	2,2	1,8	1,5	1,3	1,2	1,1	1,2	1,2	1,2	1,5	1,5
35	s63	вспомогательный транспорт	-0,9	-0,2	0,8	0,2	-0,1	-0,1	-0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
36	s64	связь	-0,6	-1,4	-1,7	-0,9	-0,6	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
37	sJ	финансовая деятельность	-1,2	-1,4	-1,2	-0,7	-0,6	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
38	sK	операции с недвиж. имуществом	-0,7	-1,3	-1,3	-0,8	-0,6	-0,6	-0,6	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
39	sL	государственное управление	-1,8	-1,5	-0,9	-0,6	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
40	sM	образование	-1,6	-1,5	-1,1	-0,7	-0,5	-0,5	-0,5	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3
41	sN	социальные услуги	-2,0	-2,0	-1,6	-0,9	-0,7	-0,6	-0,6	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
42	sO	коммунальные услуги	-1,5	-1,9	-2,0	-1,0	-0,7	-0,7	-0,7	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4

Источник: данные авторы.

Таблица 27. Изменение отраслевой бухгалтерской прибыли в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», % г/г

№	код	Виды деятельности	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040
1	s01	сельское хозяйство	-0,7	-0,8	0,0	-0,8	-1,1	-1,2	-1,4	-1,1	-1,2	-1,3	-1,4	-1,5	-0,5	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6
2	s02	лесное хозяйство	-0,1	-1,1	-0,6	-0,9	-1,0	-1,1	-1,2	-0,8	-0,9	-0,9	-0,9	-1,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
3	sB	рыболовство	4,1	2,1	1,5	0,3	-0,3	-0,4	-0,7	-0,4	-0,6	-0,8	-0,9	-1,1	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1
4	s10	добыча каменного угля	-33,1	-23,3	-12,8	-9,1	-8,5	-8,3	-7,8	-4,3	-4,1	-4,3	-4,5	-4,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,9
5	scru	добыча сырой нефти	-7,0	-6,6	-5,3	-5,0	-5,2	-5,3	-5,5	-4,7	-4,7	-4,8	-4,9	-5,1	-3,8	-3,7	-3,6	-3,5	-3,5
6	sgas	добыча природного газа	-13,8	-19,5	-12,8	-13,8	-11,2	-10,8	-10,4	-6,8	-6,7	-6,7	-6,7	-6,7	-2,0	-1,9	-1,7	-1,4	-1,2
7	s112	услуги по добыче	-1,4	-2,2	-1,6	-1,8	-2,0	-2,3	-2,5	-1,9	-2,0	-2,1	-2,2	-2,4	-0,9	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0
2	s13	добыча металлических руд	-2,7	-1,5	0,0	-0,4	-0,4	-0,9	-1,0	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	-0,6	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3
3	s14	добыча прочих полезных ископаемых	0,0	4,2	5,6	2,4	1,4	1,0	0,6	0,7	0,5	0,3	0,2	0,0	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0
10	sDA	производство пищевых продуктов	-1,2	-1,7	-1,6	-1,5	-1,6	-1,6	-1,8	-1,4	-1,4	-1,5	-1,6	-1,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
11	sDB	текстильное и швейное производство	9,4	7,4	8,5	3,5	2,1	2,0	1,6	1,1	0,9	0,7	0,5	0,4	0,9	0,7	0,5	0,3	0,2
12	sDC	производство кожи	23,4	22,8	24,7	14,5	11,7	12,1	12,2	9,5	9,2	9,1	9,1	9,3	7,3	6,9	6,4	5,9	5,5
13	sDD	обработка древесины	4,4	2,1	2,2	0,3	-0,3	-0,6	-0,8	-0,7	-0,8	-0,9	-1,0	-1,1	-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3
14	sDE	целлюлозно-бумажное производство	1,0	0,4	0,8	-0,1	-0,5	-0,6	-0,7	-0,6	-0,6	-0,7	-0,8	-0,9	-0,1	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3
15	s231	производство кокса	-50,4	-51,7	-13,3	-11,0	-6,1	-1,9	0,9	0,6	1,1	1,5	1,6	1,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7	-0,8
16	s232	производство нефтепродуктов	-4,3	-4,1	-2,0	-2,3	-2,8	-3,1	-3,4	-2,4	-2,6	-2,8	-3,0	-3,2	-0,9	-1,0	-1,0	-1,1	-1,2
17	sDG	химическое производство	-29,2	-11,3	6,5	1,4	0,1	-0,1	-0,4	-0,7	-0,9	-1,1	-1,3	-1,4	-0,4	-0,5	-0,7	-0,8	-0,9
18	sDH	производство пластмасс	-2,4	0,3	3,4	1,1	0,4	0,1	-0,2	0,0	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	0,6	0,5	0,4	0,3	0,3
19	sDI	производство минеральных продуктов	0,6	-0,2	-0,2	-0,3	-0,4	-0,6	-0,8	-0,5	-0,6	-0,6	-0,7	-0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
20	sDJ	металлургическое производство	2,6	0,7	-0,2	0,2	0,3	-0,5	-0,6	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1	0,0	0,9	1,0	1,0	1,1	1,2
21	sDK	производство машин и оборудования	7,6	5,1	5,4	2,4	1,5	1,0	0,6	0,8	0,6	0,4	0,3	0,2	1,5	1,5	1,4	1,3	1,3
22	sDL	производство электрооборудования	10,5	7,5	7,4	3,6	2,5	2,0	1,6	1,5	1,2	1,1	0,9	0,8	1,7	1,6	1,5	1,4	1,3
23	sDM	производство транспортных средств	8,1	4,6	5,3	2,6	1,6	1,2	0,9	1,0	0,8	0,6	0,5	0,4	1,6	1,5	1,4	1,3	1,3
24	sDN	прочие производства	5,0	2,4	2,7	1,1	0,6	-0,4	-0,7	-0,2	-0,3	-0,5	-0,6	-0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
25	s40	производство электроэнергии	-6,7	-6,9	-3,2	-2,6	-2,2	-1,8	-1,4	-0,7	-0,6	-0,5	-0,4	-0,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,1
26	s41	сбор, очистка и распределение воды	-3,7	-4,2	-3,3	-2,5	-2,4	-2,4	-2,5	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-1,7	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
27	sF	строительство	-3,2	-4,2	-3,9	-2,7	-2,5	-2,7	-2,9	-2,0	-2,0	-2,0	-2,1	-2,1	-0,7	-0,6	-0,6	-0,5	-0,5
28	sG	оптовая и розничная торговля	-4,6	-5,0	-4,3	-3,4	-3,1	-3,3	-3,4	-2,4	-2,4	-2,5	-2,6	-2,6	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7
29	sH	гостиницы и рестораны	-3,3	-4,0	-3,9	-2,7	-2,5	-2,6	-2,8	-2,0	-2,0	-2,0	-2,1	-2,2	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7
30	s601	деятельность ж/д транспорта	-5,7	-4,6	-2,2	-2,1	-2,2	-2,4	-2,5	-1,7	-1,6	-1,7	-1,8	-1,9	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
31	s602	прочий сухопутный транспорт	-2,8	-3,2	-2,5	-2,0	-1,9	-2,0	-2,1	-1,4	-1,5	-1,5	-1,6	-1,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,3
32	s603	трубопроводы	-3,6	-2,8	-2,3	-1,8	-1,7	-1,8	-2,0	-1,7	-1,7	-1,7	-1,8	-1,9	-1,3	-1,3	-1,3	-1,2	-1,3
33	s61	водный транспорт	11,5	10,0	11,9	5,4	3,1	2,4	1,5	1,5	1,0	0,5	0,0	-0,4	2,7	2,5	2,2	1,9	1,7
34	s62	воздушный транспорт	12,1	7,4	7,7	2,6	0,6	-0,2	-1,3	-0,4	-1,0	-1,5	-2,0	-2,5	1,9	1,7	1,5	1,2	1,1
35	s63	вспомогательный транспорт	-1,6	-1,7	-0,3	-1,1	-1,5	-1,8	-2,2	-1,4	-1,5	-1,7	-1,8	-2,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
36	s64	связь	-1,1	-2,1	-2,2	-1,6	-1,7	-1,7	-1,9	-1,3	-1,3	-1,4	-1,5	-1,6	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
37	sJ	финансовая деятельность	-1,7	-2,5	-2,0	-1,7	-1,8	-2,0	-2,2	-1,5	-1,5	-1,6	-1,7	-1,8	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
38	sK	операции с недвиж. имуществом	-1,2	-2,3	-2,1	-1,8	-1,9	-2,1	-2,3	-1,6	-1,6	-1,7	-1,8	-1,9	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4
39	sL	государственное управление	-2,3	-2,4	-1,5	-1,4	-1,4	-1,6	-1,7	-1,1	-1,2	-1,2	-1,3	-1,3	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
40	sM	образование	-2,1	-2,4	-1,7	-1,5	-1,5	-1,7	-1,8	-1,2	-1,2	-1,3	-1,3	-1,4	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2	-0,2
41	sN	социальные услуги	-2,5	-2,8	-2,2	-1,7	-1,7	-1,8	-1,9	-1,3	-1,3	-1,4	-1,4	-1,5	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3
42	sO	коммунальные услуги	-1,9	-2,6	-2,5	-1,8	-1,8	-1,9	-2,0	-1,4	-1,5	-1,5	-1,6	-1,7	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4	-0,4

Источник: данные автора.

Таблица 28. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «Базовый (BAU)», млн т CO₂-экв.

код	Виды деятельности	2016	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Изменение 2040 к 2016 году, %
1	s01 сельское хозяйство	20,8	20,4	20,7	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,5	20,4	20,3	20,3	20,2	20,1	20,1	20,0	-4%
2	s02 лесное хозяйство	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	-16%
3	sB рыболовство	3,4	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1%
4	s10 добыча каменного угля	7,8	8,2	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,1	6,9	6,8	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,1	6,0	-24%
5	scgu добыча сырой нефти	21,4	19,4	19,6	19,8	19,6	19,5	19,3	19,1	19,0	18,8	18,6	18,5	18,3	18,2	17,8	17,5	17,2	16,9	-21%
6	sgas добыча природного газа	13,5	12,2	12,3	12,4	12,4	12,6	12,8	13,1	13,4	13,7	14,1	14,5	14,6	14,6	14,7	14,7	14,7	14,7	9%
7	s112 услуги по добыче	7,6	6,9	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	-9%
8	s13 добыча металлических руд	11,5	10,5	10,4	10,4	10,7	10,9	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	2%
9	s14 добыча прочих полезных ископаемых	2,8	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	20%
10	sDA производство пищевых продуктов	14,5	15,2	15,3	15,2	15,1	15,1	15,0	14,9	14,9	14,8	14,7	14,6	14,6	14,5	14,4	14,4	14,3	14,3	-1%
11	sDB текстильное и швейное производств	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	16%
12	sDC производство кожи	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	74%
13	sDD обработка древесины	7,6	5,3	5,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,0	5,0	4,9	4,8	4,7	4,7	-38%
14	sDE целлюлозно-бумажное производств	26,6	24,8	25,2	25,4	25,4	25,3	25,2	25,1	24,9	24,8	24,5	24,3	24,1	24,0	23,9	23,8	23,7	23,6	-11%
15	s231 производство кокса	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	46%
16	s232 производство нефтепродуктов	39,1	30,1	30,2	30,3	30,2	30,2	30,1	30,0	29,9	29,7	29,6	29,4	29,3	29,2	28,9	28,7	28,4	28,1	-28%
17	sDG химическое производство	24,4	31,1	26,6	28,1	28,5	28,4	28,4	28,1	27,7	27,3	26,8	26,7	26,5	26,5	26,6	26,6	26,6	26,7	9%
18	sDH производство пластмасс	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	18%
19	sDI производство минеральных продукт	21,5	20,8	21,1	21,1	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,1	21,1	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	-3%
20	sDJ металлургическое производство	159,6	169,1	169,6	168,8	167,9	167,1	166,7	165,8	166,8	168,0	169,1	170,2	171,8	173,3	175,0	176,8	178,7	180,0	13%
21	sDK производство машин и оборудовани	12,0	10,8	11,5	12,0	12,3	12,5	12,7	12,8	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7	12,7	12,8	12,9	13,0	13,1	9%
22	sDL производство электрооборудования	1,9	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	24%
23	sDM производство транспортных средств	6,0	5,4	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	15%
24	sDN прочие производства	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-2%
25	s40 производство электроэнергии	599,2	609,5	605,2	602,7	600,5	598,7	596,6	594,3	591,9	588,8	585,0	580,2	577,1	574,9	572,9	570,8	568,8	566,7	-5%
26	s41 сбор, очистка и распределение воды	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	-7%
27	sF строительство	28,3	27,8	27,5	26,9	26,7	26,5	26,4	26,2	26,1	26,0	25,9	25,8	25,7	25,6	25,4	25,2	25,0	24,9	-12%
28	sG оптовая и розничная торговля	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	-18%
29	sH гостиницы и рестораны	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	-15%
30	s601 деятельность ж/д транспорта	8,8	8,1	8,1	8,0	8,0	8,0	7,9	7,8	7,8	7,8	7,7	7,7	7,6	7,6	7,5	7,5	7,4	7,4	-16%
31	s602 прочий сухопутный транспорт	16,2	15,9	15,8	15,7	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,3	15,2	15,2	15,1	15,0	14,9	14,9	14,8	-9%
32	s603 трубопроводы	85,0	79,1	78,7	77,9	77,3	76,8	76,3	75,9	75,6	75,3	75,1	75,0	74,6	74,2	73,5	72,8	72,1	71,4	-16%
33	s61 водный транспорт	2,5	1,9	2,1	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	20%
34	s62 воздушный транспорт	17,4	13,4	14,9	16,0	16,5	16,9	17,3	17,7	17,9	18,2	18,4	18,6	18,9	19,2	19,4	19,7	19,9	20,2	16%
35	s63 вспомогательный транспорт	8,3	7,6	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	-6%
36	s64 связь	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-9%
37	sJ финансовая деятельность	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-11%
38	sK операции с недвиж. имуществом	7,9	7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	-5%
39	sL государственное управление	10,3	10,0	10,0	10,0	9,9	9,9	9,9	9,8	9,8	9,8	9,7	9,6	9,6	9,6	9,6	9,5	9,5	9,4	-8%
40	sM образование	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	-11%
41	sN социальные услуги	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	-9%
42	sO коммунальные услуги	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	-9%
Итого: промышленные выбросы от сжигания, млн т CO₂-экв.		1207,9	1200,4	1195,8	1195,4	1192,7	1189,8	1187,1	1183,6	1181,1	1178,0	1174,1	1169,2	1166,5	1164,8	1162,9	1161,1	1159,5	1157,2	-4%

Источник: данные автора.

Таблица 29. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «ТУР Умеренный», млн т CO₂-экв.

код	Виды деятельности	2016	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Изменение 2040 к 2016 году, %
1	s01 сельское хозяйство	20,8	20,7	20,8	20,9	20,8	20,8	20,7	20,6	20,5	20,5	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	20,0	19,9	19,8	-5%
2	s02 лесное хозяйство	2,2	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	-19%
3	sB рыболовство	3,4	3,2	3,3	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	5%
4	s10 добыча каменного угля	7,8	6,8	6,2	5,8	5,5	5,3	5,2	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	-34%
5	scgu добыча сырой нефти	21,4	18,2	18,2	18,1	18,0	17,9	17,8	17,6	17,4	17,2	16,9	16,7	16,5	16,2	15,9	15,6	15,4	15,1	-29%
6	sgas добыча природного газа	13,5	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5	12,6	12,8	13,0	13,1	13,3	13,6	13,8	13,8	13,9	13,9	13,9	14,0	3%
7	s112 услуги по добыче	7,6	6,9	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	6,9	-10%
8	s13 добыча металлических руд	11,5	10,6	10,5	10,6	10,8	10,9	11,0	11,1	11,1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,3	11,3	11,3	-1%
9	s14 добыча прочих полезных ископаемых	2,8	2,8	3,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	3,8	38%
10	sDA производство пищевых продуктов	14,5	15,2	15,1	14,9	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,3	14,3	14,2	14,2	14,1	14,1	14,1	14,0	14,0	-4%
11	sDB текстильное и швейное производств	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	37%
12	sDC производство кожи	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	202%
13	sDD обработка древесины	7,6	5,1	5,0	4,9	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	-35%
14	sDE целлюлозно-бумажное производств	26,6	24,5	24,2	23,9	23,6	23,3	23,1	23,0	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	22,9	-14%
15	s231 производство кокса	1,2	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	25%
16	s232 производство нефтепродуктов	39,1	29,4	29,5	29,6	29,6	29,5	29,5	29,4	29,2	29,0	28,8	28,6	28,4	28,1	27,9	27,6	27,4	27,1	-31%
17	sDG химическое производство	24,4	28,5	25,8	27,5	28,0	28,0	28,1	28,2	28,2	28,1	28,0	27,9	27,9	28,0	28,2	28,3	28,5	28,5	16%
18	sDH производство пластмасс	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	31%
19	sDI производство минеральных продукт	21,5	20,9	20,9	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	-4%
20	sDJ металлургическое производство	159,6	170,3	170,5	171,5	172,1	172,6	172,8	172,5	171,5	171,2	171,0	170,5	168,9	168,5	167,9	167,3	166,8	166,4	4%
21	sDK производство машин и оборудовани	12,0	11,4	12,0	12,4	12,6	12,8	12,9	13,1	13,3	13,5	13,7	13,8	14,0	14,3	14,5	14,6	14,8	15,0	24%
22	sDL производство электрооборудования	1,9	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	47%
23	sDM производство транспортных средств	6,0	5,9	6,2	6,6	6,7	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,0	34%
24	sDN прочие производства	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-1%
25	s40 производство электроэнергии	599,2	593,0	582,0	574,0	568,5	564,5	561,5	559,4	558,3	557,4	556,5	555,5	554,3	553,7	552,9	552,1	551,3	550,4	-8%
26	s41 сбор, очистка и распределение воды	2,4	2,4	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	-12%
27	sF строительство	28,3	26,8	26,2	25,5	25,1	24,9	24,7	24,5	24,3	24,2	24,0	23,9	23,8	23,6	23,4	23,2	23,0	22,9	-19%
28	sG оптовая и розничная торговля	4,6	4,1	4,0	3,9	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	-27%
29	sH гостиницы и рестораны	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-23%
30	s601 деятельность ж/д транспорта	8,8	7,7	7,6	7,5	7,5	7,4	7,3	7,3	7,2	7,2	7,1	7,1	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,7	-24%
31	s602 прочий сухопутный транспорт	16,2	15,6	15,4	15,1	15,0	14,9	14,9	14,8	14,7	14,7	14,6	14,5	14,5	14,4	14,3	14,2	14,2	14,1	-13%
32	s603 трубопроводы	85,0	75,8	74,6	73,3	72,5	71,9	71,3	70,8	70,3	69,7	69,2	68,7	68,2	67,6	67,0	66,3	65,6	65,0	-24%
33	s61 водный транспорт	2,5	2,2	2,5	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	58%
34	s62 воздушный транспорт	17,4	15,4	17,3	19,1	20,1	20,7	21,3	21,9	22,3	22,6	22,9	23,1	23,3	23,6	23,9	24,3	24,6	24,9	43%
35	s63 вспомогательный транспорт	8,3	7,6	7,7	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9	-4%
36	s64 связь	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-13%
37	sJ финансовая деятельность	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-15%
38	sK операции с недвиж. имуществом	7,9	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,4	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	-8%
39	sL государственное управление	10,3	9,8	9,6	9,5	9,4	9,4	9,3	9,3	9,3	9,3	9,2	9,2	9,2	9,1	9,1	9,1	9,1	9,1	-12%
40	sM образование	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	-16%
41	sN социальные услуги	3,1	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	-14%
42	sO коммунальные услуги	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-15%
Итого: промышленные выбросы от сжигания, млн т CO₂-экв.		1207,9	1177,2	1164,3	1158,8	1153,7	1149,4	1146,3	1143,8	1141,2	1139,4	1137,6	1135,5	1132,1	1130,4	1128,1	1125,9	1123,7	1121,6	-7%

Источник: данные автора.

Таблица 30. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «ТУР Жесткий», млн т CO₂-эquiv.

код	Виды деятельности	2016	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Изменение 2040 к 2016 году, %
1	s01 сельское хозяйство	20,8	20,8	20,9	21,0	20,9	20,8	20,8	20,6	20,5	20,4	20,3	20,2	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6	19,5	-6%
2	s02 лесное хозяйство	2,2	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	-20%
3	sB рыболовство	3,4	3,2	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,4	3%
4	s10 добыча каменного угля	7,8	6,5	5,9	5,5	5,3	5,2	5,1	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	-30%
5	scgu добыча сырой нефти	21,4	17,7	17,4	17,1	16,8	16,5	16,3	16,0	15,7	15,4	15,1	14,8	14,5	14,2	13,9	13,6	13,3	12,9	-39%
6	sgas добыча природного газа	13,5	12,2	12,2	12,2	12,1	12,1	12,1	12,2	12,2	12,2	12,2	12,3	12,3	12,4	12,4	12,4	12,5	12,5	-7%
7	s112 услуги по добыче	7,6	6,9	6,9	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6	-14%
8	s13 добыча металлических руд	11,5	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	10,9	11,1	11,2	11,3	11,5	11,6	11,8	11,8	11,9	12,0	12,0	12,1	6%
9	s14 добыча прочих полезных ископаемых	2,8	2,8	3,0	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	53%
10	sDA производство пищевых продуктов	14,5	15,3	15,2	14,9	14,8	14,7	14,6	14,5	14,4	14,3	14,3	14,2	14,1	14,1	14,0	14,0	13,9	13,9	-4%
11	sDB текстильное и швейное производств	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	56%
12	sDC производство кожи	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	322%
13	sDD обработка древесины	7,6	5,1	5,0	4,9	4,8	4,8	4,8	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	5,2	-31%
14	sDE целлюлозно-бумажное производств	26,6	24,5	24,0	23,7	23,5	23,4	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	23,2	-13%
15	s231 производство кокса	1,2	1,6	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,7	38%
16	s232 производство нефтепродуктов	39,1	29,0	28,8	28,7	28,5	28,3	28,1	27,9	27,6	27,4	27,1	26,8	26,5	26,3	26,0	25,7	25,4	25,0	-36%
17	sDG химическое производство	24,4	29,3	26,8	29,0	30,0	30,7	31,3	31,9	32,3	32,6	32,9	33,1	33,3	33,6	33,9	34,1	34,3	34,6	41%
18	sDH производство пластмасс	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	44%
19	sDI производство минеральных продукт	21,5	20,8	20,8	20,7	20,6	20,6	20,6	20,6	20,6	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	20,7	-4%
20	sDJ металлургическое производство	159,6	171,1	173,6	175,2	175,8	176,4	177,1	177,6	174,7	174,0	174,0	174,8	176,3	177,0	177,8	178,7	179,7	180,8	13%
21	sDK производство машин и оборудовани	12,0	11,3	11,8	12,3	12,7	13,0	13,3	13,7	14,2	14,6	14,9	15,3	15,6	15,8	16,1	16,3	16,6	16,8	39%
22	sDL производство электрооборудования	1,9	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,1	60%
23	sDM производство транспортных средств	6,0	5,9	6,2	6,6	6,8	7,0	7,2	7,3	7,5	7,7	7,9	8,0	8,2	8,3	8,4	8,6	8,7	8,8	47%
24	sDN прочие производства	0,6	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2%
25	s40 производство электроэнергии	599,2	589,7	577,0	568,4	563,4	560,0	557,8	556,5	555,9	555,4	555,0	554,7	554,5	554,0	553,6	553,2	552,8	552,4	-8%
26	s41 сбор, очистка и распределение воды	2,4	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	-16%
27	sF строительство	28,3	26,6	25,9	25,1	24,6	24,2	23,9	23,5	23,3	23,0	22,8	22,5	22,3	22,0	21,8	21,6	21,4	21,1	-25%
28	sG оптовая и розничная торговля	4,6	4,1	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9	-37%
29	sH гостиницы и рестораны	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	-31%
30	s601 деятельность ж/д транспорта	8,8	7,6	7,4	7,3	7,2	7,2	7,1	7,0	6,9	6,9	6,8	6,7	6,7	6,6	6,5	6,5	6,4	6,3	-28%
31	s602 прочий сухопутный транспорт	16,2	15,4	15,2	14,9	14,8	14,6	14,5	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	13,6	13,5	13,4	13,3	-18%
32	s603 трубопроводы	85,0	74,8	73,1	71,3	70,0	68,9	67,9	66,9	66,0	65,2	64,3	63,5	62,7	61,9	61,1	60,3	59,5	58,6	-31%
33	s61 водный транспорт	2,5	2,2	2,5	2,8	3,0	3,1	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	70%
34	s62 воздушный транспорт	17,4	15,4	17,1	18,8	19,8	20,5	21,2	21,9	22,4	22,9	23,3	23,7	24,0	24,4	24,8	25,1	25,4	25,7	48%
35	s63 вспомогательный транспорт	8,3	7,6	7,6	7,7	7,7	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	-6%
36	s64 связь	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-19%
37	sJ финансовая деятельность	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	-21%
38	sK операции с недвиж. имуществом	7,9	7,6	7,5	7,4	7,4	7,3	7,3	7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	6,9	-12%
39	sL государственное управление	10,3	9,7	9,5	9,4	9,3	9,2	9,1	9,1	9,0	9,0	9,0	9,0	8,9	8,9	8,9	8,8	8,8	8,8	-14%
40	sM образование	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	-20%
41	sN социальные услуги	3,1	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,7	2,7	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,5	-17%
42	sO коммунальные услуги	2,3	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	-20%
Итого: промышленные выбросы от сжигания, млн т CO₂-эquiv.		1207,9	1172,4	1158,3	1152,0	1147,1	1143,6	1141,9	1140,9	1137,3	1135,8	1135,0	1134,9	1135,5	1135,0	1134,6	1134,2	1133,8	1133,4	-6%

Источник: данные автора.

Таблица 31. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «СТК Базовый», млн т CO₂-экв.

код	Виды деятельности	2016	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Изменение 2040 к 2016 году, %
1	s01 сельское хозяйство	20,8	20,4	20,7	20,8	20,8	20,8	20,7	20,7	20,6	20,6	20,5	20,4	20,3	20,3	20,2	20,1	20,1	20,0	-4%
2	s02 лесное хозяйство	2,2	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9	-16%
3	sB рыболовство	3,4	3,1	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1%
4	s10 добыча каменного угля	7,8	8,2	8,0	7,9	7,7	7,6	7,4	7,3	7,1	6,9	6,8	6,6	6,4	6,3	6,2	6,1	6,1	6,0	-24%
5	scgu добыча сырой нефти	21,4	19,4	19,6	19,8	19,6	19,5	19,3	19,1	19,0	18,8	18,6	18,5	18,3	18,2	17,8	17,5	17,2	16,9	-21%
6	sgas добыча природного газа	13,5	12,2	12,3	12,4	12,4	12,6	12,8	13,1	13,4	13,7	14,1	14,5	14,6	14,6	14,7	14,7	14,7	14,7	9%
7	s112 услуги по добыче	7,6	6,9	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,1	7,0	7,0	7,0	7,0	-9%
8	s13 добыча металлических руд	11,5	10,5	10,4	10,4	10,7	10,9	11,1	11,2	11,2	11,2	11,3	11,3	11,3	11,4	11,5	11,6	11,7	11,8	2%
9	s14 добыча прочих полезных ископаемых	2,8	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3	20%
10	sDA производство пищевых продуктов	14,5	15,2	15,3	15,2	15,1	15,1	15,0	14,9	14,9	14,8	14,7	14,6	14,6	14,5	14,4	14,4	14,3	14,3	-1%
11	sDB текстильное и швейное производств	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	16%
12	sDC производство кожи	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	74%
13	sDD обработка древесины	7,6	5,3	5,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,0	5,0	4,9	4,8	4,7	4,7	-38%
14	sDE целлюлозно-бумажное производств	26,6	24,8	25,2	25,4	25,4	25,3	25,2	25,1	24,9	24,8	24,5	24,3	24,1	24,0	23,9	23,8	23,7	23,6	-11%
15	s231 производство кокса	1,2	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	46%
16	s232 производство нефтепродуктов	39,1	30,1	30,2	30,3	30,2	30,2	30,1	30,0	29,9	29,7	29,6	29,4	29,3	29,2	28,9	28,7	28,4	28,1	-28%
17	sDG химическое производство	24,4	31,1	26,6	28,1	28,5	28,4	28,4	28,1	27,7	27,3	26,8	26,7	26,5	26,5	26,6	26,6	26,6	26,7	9%
18	sDH производство пластмасс	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	18%
19	sDI производство минеральных продукт	21,5	20,8	21,1	21,1	21,2	21,2	21,2	21,2	21,2	21,1	21,1	21,0	20,9	20,9	20,9	20,9	20,8	20,8	-3%
20	sDJ металлургическое производство	159,6	169,1	169,6	168,8	167,9	167,1	166,7	165,8	166,8	168,0	169,1	170,2	171,8	173,3	175,0	176,8	178,7	180,0	13%
21	sDK производство машин и оборудовани	12,0	10,8	11,5	12,0	12,3	12,5	12,7	12,8	12,8	12,8	12,8	12,7	12,7	12,7	12,8	12,9	13,0	13,1	9%
22	sDL производство электрооборудования	1,9	1,6	1,8	1,9	2,0	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	24%
23	sDM производство транспортных средств	6,0	5,4	5,8	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	6,6	6,8	6,8	6,9	15%
24	sDN прочие производства	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-2%
25	s40 производство электроэнергии	599,2	609,5	605,2	602,7	600,5	598,7	596,6	594,3	591,9	588,8	585,0	580,2	577,1	574,9	572,9	570,8	568,8	566,7	-5%
26	s41 сбор, очистка и распределение воды	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	-7%
27	sF строительство	28,3	27,8	27,5	26,9	26,7	26,5	26,4	26,2	26,1	26,0	25,9	25,8	25,7	25,6	25,4	25,2	25,0	24,9	-12%
28	sG оптовая и розничная торговля	4,6	4,4	4,3	4,2	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	3,8	-18%
29	sH гостиницы и рестораны	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	-15%
30	s601 деятельность ж/д транспорта	8,8	8,1	8,1	8,0	8,0	8,0	7,9	7,8	7,8	7,8	7,7	7,7	7,6	7,6	7,5	7,5	7,4	7,4	-16%
31	s602 прочий сухопутный транспорт	16,2	15,9	15,8	15,7	15,6	15,5	15,5	15,4	15,4	15,3	15,2	15,2	15,1	15,0	14,9	14,9	14,8	14,8	-9%
32	s603 трубопроводы	85,0	79,1	78,7	77,9	77,3	76,8	76,3	75,9	75,6	75,3	75,1	75,0	74,6	74,2	73,5	72,8	72,1	71,4	-16%
33	s61 водный транспорт	2,5	1,9	2,1	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	20%
34	s62 воздушный транспорт	17,4	13,4	14,9	16,0	16,5	16,9	17,3	17,7	17,9	18,2	18,4	18,6	18,9	19,2	19,4	19,7	19,9	20,2	16%
35	s63 вспомогательный транспорт	8,3	7,6	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,9	7,9	7,9	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	-6%
36	s64 связь	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-9%
37	sJ финансовая деятельность	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-11%
38	sK операции с недвиж. имуществом	7,9	7,7	7,7	7,7	7,7	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6	7,5	7,5	7,5	7,5	-5%
39	sL государственное управление	10,3	10,0	10,0	10,0	9,9	9,9	9,9	9,8	9,8	9,8	9,7	9,6	9,6	9,6	9,5	9,5	9,4	9,4	-8%
40	sM образование	1,9	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	-11%
41	sN социальные услуги	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	-9%
42	sO коммунальные услуги	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	-9%
Итого: промышленные выбросы от сжигания, млн т CO₂-экв.		1207,9	1200,4	1195,8	1195,4	1192,7	1189,8	1187,1	1183,6	1181,1	1178,0	1174,1	1169,2	1166,5	1164,8	1162,9	1161,1	1159,5	1157,2	-4%

Источник: данные автора.

Таблица 32. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «СТК+ТУР Умеренный», млн т CO₂-экв.

код	Виды деятельности	2016	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Изменение 2040 к 2016 году, %	
1	s01 сельское хозяйство	20,8	20,4	21,2	21,4	21,4	21,4	21,4	21,3	21,3	21,2	21,1	21,0	21,0	20,9	20,8	20,7	20,6	20,5	-1%	
2	s02 лесное хозяйство	2,2	2,0	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	-34%	
3	sB рыболовство	3,4	3,1	3,3	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1%	
4	s10 добыча каменного угля	7,8	8,2	6,1	5,6	5,3	5,1	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	-40%	
5	scgu добыча сырой нефти	21,4	19,4	18,1	18,1	18,0	17,9	17,9	17,7	17,6	17,4	17,1	16,9	16,6	16,4	16,1	15,8	15,5	15,2	15,0	-30%
6	sgas добыча природного газа	13,5	12,2	12,0	12,0	11,8	11,8	11,9	12,0	12,2	12,4	12,7	13,0	13,2	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	-2%
7	s112 услуги по добыче	7,6	6,9	4,2	3,9	3,6	3,4	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,8	2,8	2,7	-64%	
8	s13 добыча металлических руд	11,5	10,5	10,5	10,5	10,6	10,7	10,8	10,8	10,8	10,9	10,9	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,1	11,1	-3%
9	s14 добыча прочих полезных ископаемых	2,8	2,6	3,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8	37%	
10	sDA производство пищевых продуктов	14,5	15,2	14,6	14,2	13,8	13,5	13,1	12,6	12,6	12,5	12,4	12,4	12,3	12,2	12,1	11,9	11,8	11,7	-20%	
11	sDB текстильное и швейное производств	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	38%	
12	sDC производство кожи	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	230%	
13	sDD обработка древесины	7,6	5,3	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	-81%	
14	sDE целлюлозно-бумажное производств	26,6	24,8	15,9	15,1	14,3	13,5	12,7	12,0	12,0	11,9	11,9	11,9	11,9	11,7	11,5	11,4	11,2	11,1	-58%	
15	s231 производство кокса	1,2	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-99%	
16	s232 производство нефтепродуктов	39,1	30,1	27,8	28,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,3	28,2	28,0	27,9	27,7	27,5	27,3	27,1	26,9	26,7	-32%	
17	sDG химическое производство	24,4	31,1	21,5	21,5	20,4	18,8	17,1	15,3	15,2	15,1	15,0	14,9	14,8	14,4	14,0	13,6	13,3	13,0	-47%	
18	sDH производство пластмасс	0,9	0,9	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	-49%	
19	sDI производство минеральных продукт	21,5	20,8	19,9	19,5	19,0	18,6	18,0	17,4	17,4	17,4	17,4	17,4	17,3	17,2	17,1	16,9	16,8	16,6	-23%	
20	sDJ металлургическое производство	159,6	169,1	105,7	95,7	85,7	76,0	66,9	58,6	58,3	58,0	57,8	57,5	57,4	55,9	54,5	53,2	51,7	50,3	-68%	
21	sDK производство машин и оборудовани	12,0	10,8	4,1	3,8	3,4	3,0	2,7	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,4	2,4	2,4	2,3	2,3	-81%	
22	sDL производство электрооборудования	1,9	1,6	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	39%	
23	sDM производство транспортных средств	6,0	5,4	6,0	6,3	6,5	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,1	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4	7,4	24%	
24	sDN прочие производства	0,6	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-20%	
25	s40 производство электроэнергии	599,2	609,5	523,7	505,5	488,8	472,9	457,4	442,2	441,1	440,0	438,9	437,8	436,6	432,9	429,1	425,3	421,6	417,9	-30%	
26	s41 сбор, очистка и распределение воды	2,4	2,4	2,0	1,9	1,8	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	-40%	
27	sF строительство	28,3	27,8	26,0	25,2	24,7	24,4	24,1	23,8	23,7	23,5	23,4	23,3	23,1	23,0	22,8	22,6	22,4	22,2	-21%	
28	sG оптовая и розничная торговля	4,6	4,4	4,0	3,8	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	-30%	
29	sH гостиницы и рестораны	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,6	-30%	
30	s601 деятельность ж/д транспорта	8,8	8,1	7,2	7,1	7,0	6,9	6,7	6,6	6,6	6,5	6,5	6,4	6,4	6,3	6,2	6,2	6,1	6,0	-32%	
31	s602 прочий сухопутный транспорт	16,2	15,9	15,3	15,0	14,9	14,8	14,6	14,5	14,4	14,4	14,3	14,3	14,2	14,1	14,0	13,9	13,8	13,7	-15%	
32	s603 трубопроводы	85,0	79,1	55,4	51,0	47,0	43,3	39,9	36,9	36,5	36,1	35,8	35,4	35,1	34,3	33,4	32,6	31,9	31,2	-63%	
33	s61 водный транспорт	2,5	1,9	2,4	2,7	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	46%	
34	s62 воздушный транспорт	17,4	13,4	16,9	18,5	19,3	19,7	20,1	20,4	20,8	21,0	21,3	21,5	21,7	21,9	22,0	22,2	22,4	22,7	30%	
35	s63 вспомогательный транспорт	8,3	7,6	7,7	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,7	7,7	7,7	-7%	
36	s64 связь	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-14%	
37	sJ финансовая деятельность	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	-15%	
38	sK операции с недвиж. имуществом	7,9	7,7	8,1	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4	6%	
39	sL государственное управление	10,3	10,0	9,8	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,7	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	-7%	
40	sM образование	1,9	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	-13%	
41	sN социальные услуги	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,2	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	2%	
42	sO коммунальные услуги	2,3	2,3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,1	-9%	
Итого: промышленные выбросы от сжигания, млн т CO₂-экв.		1207,9	1200,4	988,7	955,0	921,0	887,6	855,7	825,1	823,0	821,0	819,0	816,9	814,8	807,2	799,7	792,3	785,0	777,7	-36%	

Источник: данные автора.

Таблица 33. Отраслевые выбросы от сжигания топлива в сценарии «СТК+ТУР Жесткий», млн т CO₂-экв.

код	Виды деятельности	2016	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	Изменение 2040 к 2016 году, %
1	s01 сельское хозяйство	20,8	21,2	21,5	21,3	20,6	19,6	18,3	16,9	16,0	15,1	14,3	13,5	12,7	12,7	12,6	12,5	12,4	12,3	-41%
2	s02 лесное хозяйство	2,2	1,6	1,6	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	1,1	-49%
3	sB рыболовство	3,4	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,0	2,9	2,8	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	-26%
4	s10 добыча каменного угля	7,8	6,4	5,6	5,2	4,8	4,5	4,3	4,0	3,9	3,8	3,7	3,6	3,5	3,6	3,6	3,6	3,7	3,7	-52%
5	scgu добыча сырой нефти	21,4	17,7	17,4	17,1	16,8	16,5	16,2	15,8	15,5	15,2	14,8	14,5	14,1	13,7	13,3	13,0	12,6	12,3	-43%
6	sgas добыча природного газа	13,5	11,7	10,8	10,2	9,3	8,6	7,9	7,3	6,9	6,6	6,2	5,9	5,6	5,5	5,4	5,4	5,3	5,3	-61%
7	s112 услуги по добыче	7,6	3,9	2,9	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	-78%
8	s13 добыча металлических руд	11,5	10,4	10,2	10,1	10,0	9,7	9,5	9,3	9,1	8,9	8,7	8,5	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	8,9	-22%
9	s14 добыча прочих полезных ископаемых	2,8	2,8	3,0	3,2	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	38%
10	sDA производство пищевых продуктов	14,5	14,6	12,6	11,3	10,0	8,7	7,6	6,6	6,2	5,8	5,4	5,0	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6	4,5	-69%
11	sDB текстильное и швейное производств	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-45%
12	sDC производство кожи	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	160%
13	sDD обработка древесины	7,6	1,5	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	-91%
14	sDE целлюлозно-бумажное производств	26,6	15,1	11,0	9,7	8,4	7,4	6,5	5,7	5,3	5,0	4,7	4,4	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	-85%
15	s231 производство кокса	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100%
16	s232 производство нефтепродуктов	39,1	27,4	27,8	27,8	27,5	26,9	25,9	24,5	23,5	22,3	21,2	20,0	18,8	18,6	18,3	18,1	17,9	17,6	-55%
17	sDG химическое производство	24,4	23,3	12,1	9,4	6,7	4,7	3,5	2,8	2,5	2,3	2,2	2,1	2,0	2,0	2,0	1,9	1,9	1,9	-92%
18	sDH производство пластмасс	0,9	0,7	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	-78%
19	sDI производство минеральных продукт	21,5	19,5	16,4	14,7	12,9	11,2	9,7	8,4	7,8	7,2	6,7	6,2	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	-73%
20	sDJ металлургическое производство	159,6	95,6	46,4	35,8	29,0	24,8	22,1	20,3	19,6	19,0	18,4	18,0	17,5	17,7	17,8	18,0	18,2	18,4	-88%
21	sDK производство машин и оборудовани	12,0	3,4	1,8	1,7	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3	1,3	-89%
22	sDL производство электрооборудования	1,9	1,9	1,9	1,9	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	-48%
23	sDM производство транспортных средств	6,0	5,6	5,7	5,8	5,6	5,1	4,6	4,0	3,8	3,5	3,3	3,1	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	-47%
24	sDN прочие производства	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	-50%
25	s40 производство электроэнергии	599,2	518,2	427,9	388,2	350,6	315,7	284,0	255,4	240,3	226,1	212,9	200,5	188,9	188,6	188,4	188,1	187,9	187,7	-69%
26	s41 сбор, очистка и распределение воды	2,4	2,0	1,5	1,3	1,2	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-78%
27	sF строительство	28,3	26,3	25,0	23,8	22,9	21,9	20,8	19,5	18,7	17,8	17,0	16,1	15,3	15,1	15,0	14,9	14,8	14,6	-48%
28	sG оптовая и розничная торговля	4,6	4,0	3,8	3,7	3,6	3,5	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	3,9	3,9	3,9	3,8	3,8	-19%
29	sH гостиницы и рестораны	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	-55%
30	s601 деятельность ж/д транспорта	8,8	7,2	6,7	6,4	6,1	5,8	5,5	5,1	4,9	4,7	4,5	4,3	4,0	4,0	4,0	4,0	3,9	3,9	-56%
31	s602 прочий сухопутный транспорт	16,2	15,3	14,8	14,3	13,9	13,4	12,9	12,5	12,1	11,8	11,5	11,2	10,8	10,7	10,6	10,5	10,4	10,3	-36%
32	s603 трубопроводы	85,0	52,8	34,1	28,4	23,9	20,4	17,5	15,2	14,0	12,9	11,9	11,0	10,2	10,1	10,0	9,9	9,8	9,6	-89%
33	s61 водный транспорт	2,5	2,1	2,3	2,5	2,6	2,6	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	0%
34	s62 воздушный транспорт	17,4	14,9	15,6	16,4	16,5	16,1	15,5	14,8	14,4	13,9	13,3	12,7	12,0	12,2	12,4	12,5	12,6	12,7	-27%
35	s63 вспомогательный транспорт	8,3	7,6	7,4	7,3	7,0	6,7	6,4	6,0	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9	4,9	-41%
36	s64 связь	0,8	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-39%
37	sJ финансовая деятельность	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	-34%
38	sK операции с недвиж. имуществом	7,9	8,1	8,6	8,6	8,5	8,1	7,6	6,9	6,4	6,0	5,6	5,2	4,8	4,8	4,8	4,8	4,8	4,7	-40%
39	sL государственное управление	10,3	9,8	9,9	9,7	9,5	9,1	8,6	7,9	7,4	7,0	6,6	6,2	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,7	-44%
40	sM образование	1,9	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,4	1,4	1,3	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	-38%
41	sN социальные услуги	3,1	3,1	3,3	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5	3,3	3,2	3,0	2,8	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	-15%
42	sO коммунальные услуги	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,2	2,1	2,0	1,9	1,8	1,7	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	-35%
Итого: промышленные выбросы от сжигания, млн т CO₂-экв.		1207,9	966,2	782,0	715,4	653,9	597,8	546,5	499,5	474,0	449,7	426,6	404,6	383,8	382,8	381,8	380,8	379,7	378,7	-69%

Источник: данные автора.