

Система моделирования развития мировой и российской экономики с низким уровнем эмиссий парниковых газов

Колпаков Андрей Юрьевич

Научно-практическая конференция «Национальная система мониторинга климатически активных веществ: проблемы и решения»

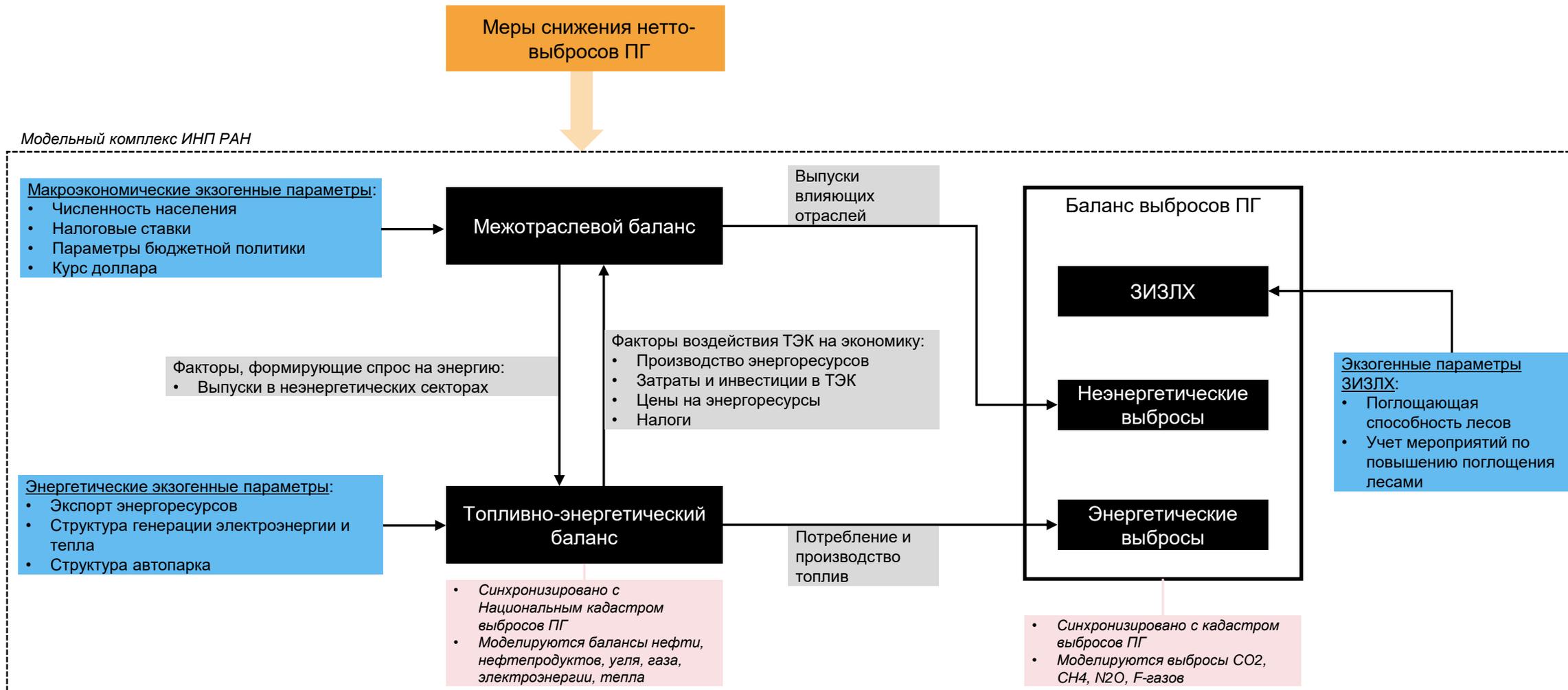
Москва, ИНИОН РАН, 2 ноября 2023



Институт
Народнохозяйственного
Прогнозирования РАН



Модельный комплекс ИНП РАН для оценки влияния мер декарбонизации на параметры развития российской экономики



Алгоритм разработки сценариев социально-экономического развития России с разным уровнем нетто-выбросов ПГ

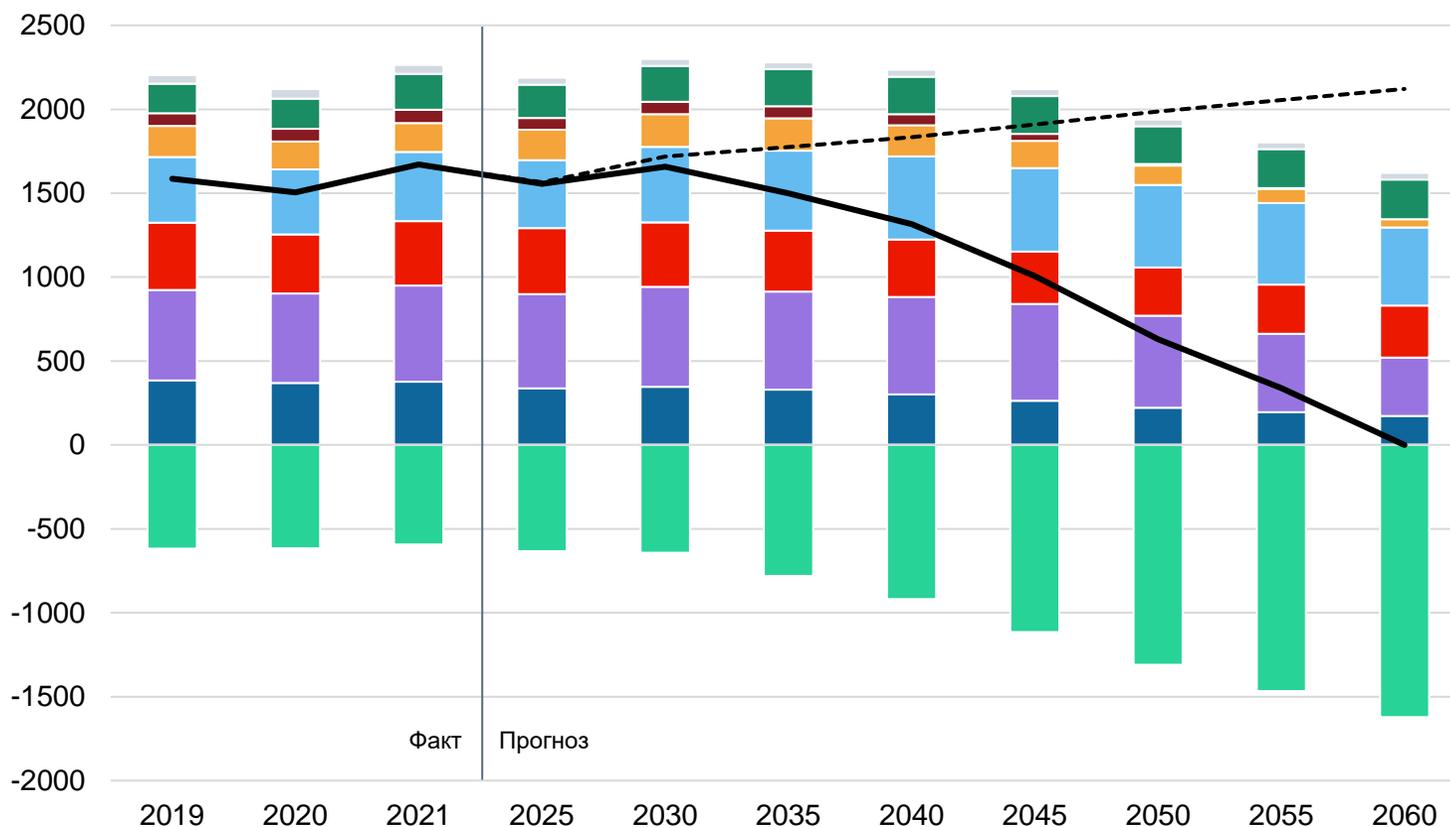


Сравнение сценариев социально-экономического развития России с разным уровнем нетто-выбросов парниковых газов



Сценарий	Инерционный сценарий	Целевой сценарий	Агрессивно-целевой сценарий
Экономическая политика	Политика последнего десятилетия, нацеленная на макроэкономическую стабилизацию	Структурно-технологическая модернизация экономики и рост качества экспорта за счет ускоренного накопления капитала и научно-технологического развития	
Политика декарбонизации	Умеренная	Амбициозная	Высокоамбициозная и ускоренная
Средний темп прироста, 2023–2060 годы			
ВВП	1,5%	2,6%	2,1%
Потребление домашних хозяйств	1,2%	2,5%	2,0%
Государственное потребление	1,5%	2,2%	2,0%
Накопление основного капитала	1,6%	3,9%	3,6%
Экспорт	2,9%	3,0%	3,0%
Импорт	3,1%	3,8%	3,6%
Инвестиции в декарбонизацию, % от ВВП	1% (до 2060 года)	1,7% (до 2060 года)	3,5% (до 2050 года)
Нетто-выбросы ПГ	+19% за 2021–2050 годы	–62% к 2050 году и углеродная нейтральность к 2060 году	Углеродная нейтральность к 2050 году
Изменение реальной цены электроэнергии к 2050 г.	–	+20%	+61%

Нетто-выбросы парниковых газов в Целевом сценарии, млн тCO₂-экв.

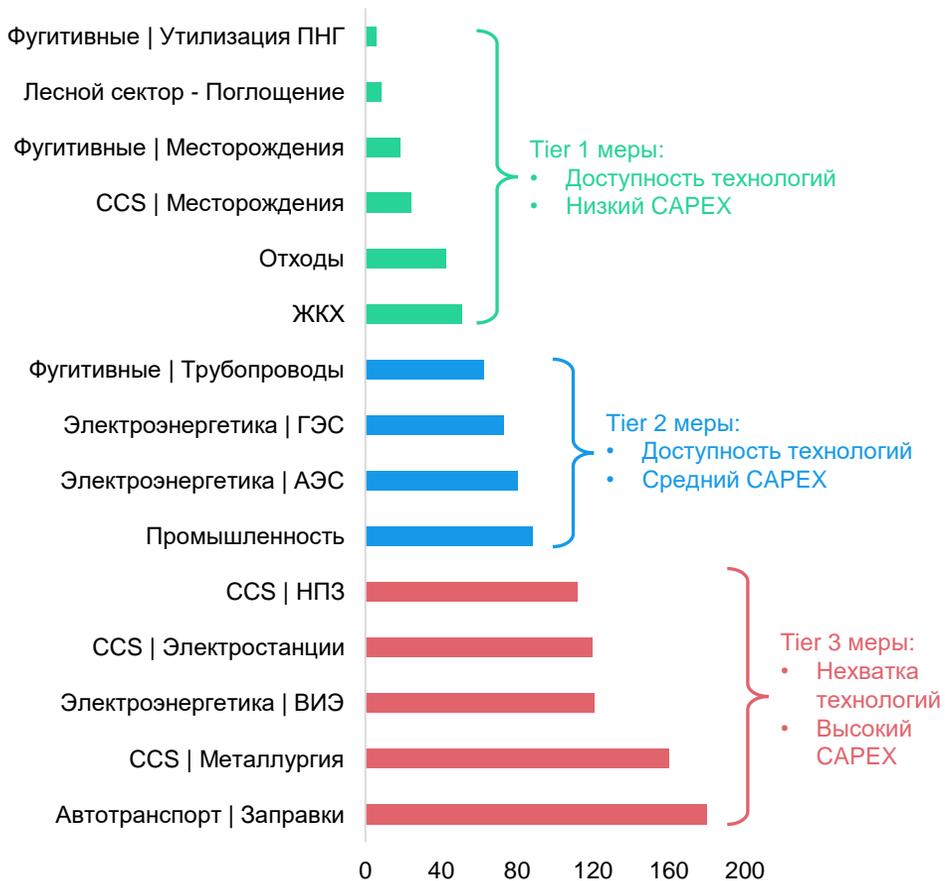


Сектор	Δ выбросов 2060 / 2021
Сельское хозяйство	+10%
Отходы	-100%
Транспорт	-71%
Промышленность	+13%
Строительство и ЖКХ	-19%
Электростанции	-39%
Добыча, НП и трубопроводы	-54%
Лесное хозяйство	x2.7 раз
Нетто-выбросы:	
— Целевой сценарий	-100%
- - - Инерционный сценарий (для сравнения)	+27%

- Целевой сценарий оставляет маневр для роста экономики, в том числе промышленного производства и сельского хозяйства
- Особенный акцент на наименее «болезненных» для экономики направлениях, которые при этом ведут к росту качества жизни и эффективности производства: леса, отходы, фугитивные выбросы

Меры декарбонизации в Целевом сценарии

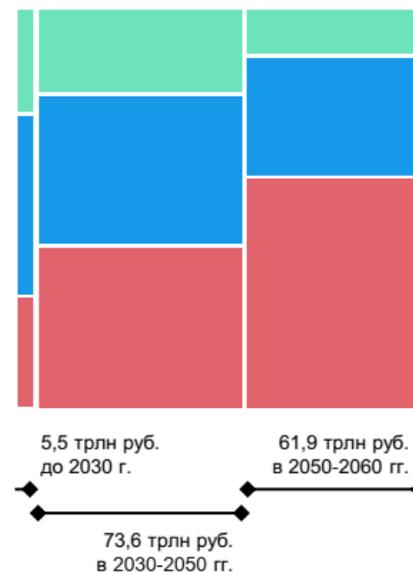
CAPEX мер декарбонизации,
тыс. руб. / тCO₂-экв.



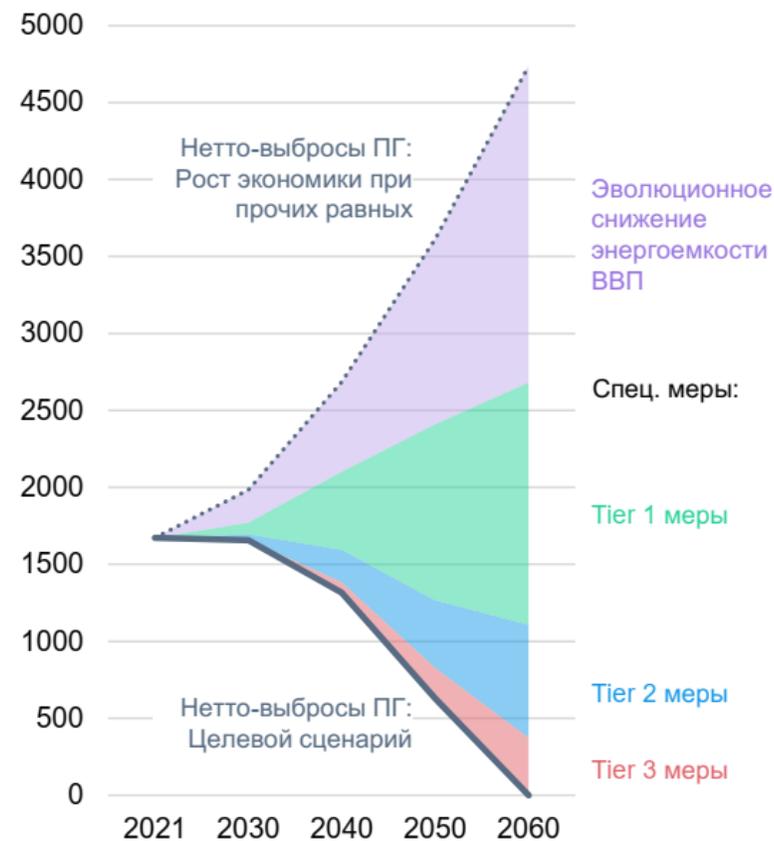
Общие капиталовложения,
трлн руб.(2021)

141 трлн руб. до 2060 года,
в том числе:

- Tier 1 меры: 23,9 трлн руб.
- Tier 2 меры: 48,5 трлн руб.
- Tier 3 меры: 68,6 трлн руб.



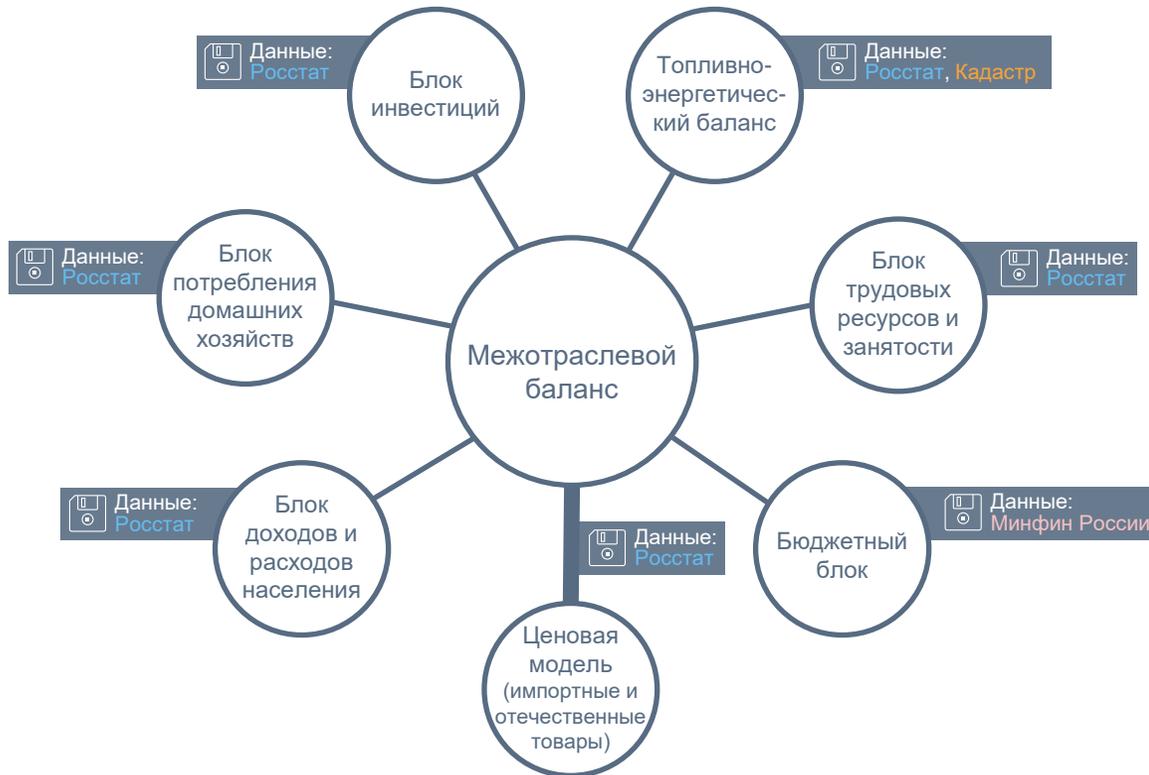
Вклад в достижение Целевого сценария Стратегии
млн т CO₂-экв.



Различия моделей экономики России и мира

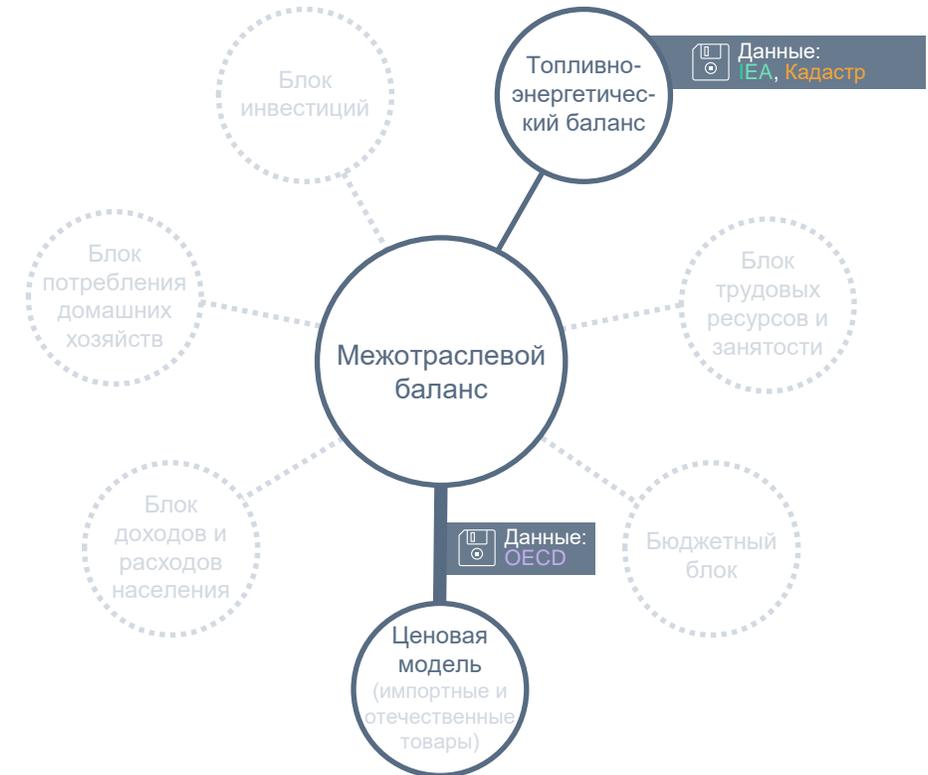
Россия

- Тип модели: **межотраслевая, динамическая**
- Размерность межотраслевого баланса: **59 отраслей**



Мир

- Тип модели: **межотраслевая, статическая**
- Размерность межотраслевого баланса: **45 отраслей**
- Номенклатура стран: ЕС, США, Китай, Индия, Япония, Бразилия, Саудовская Аравия

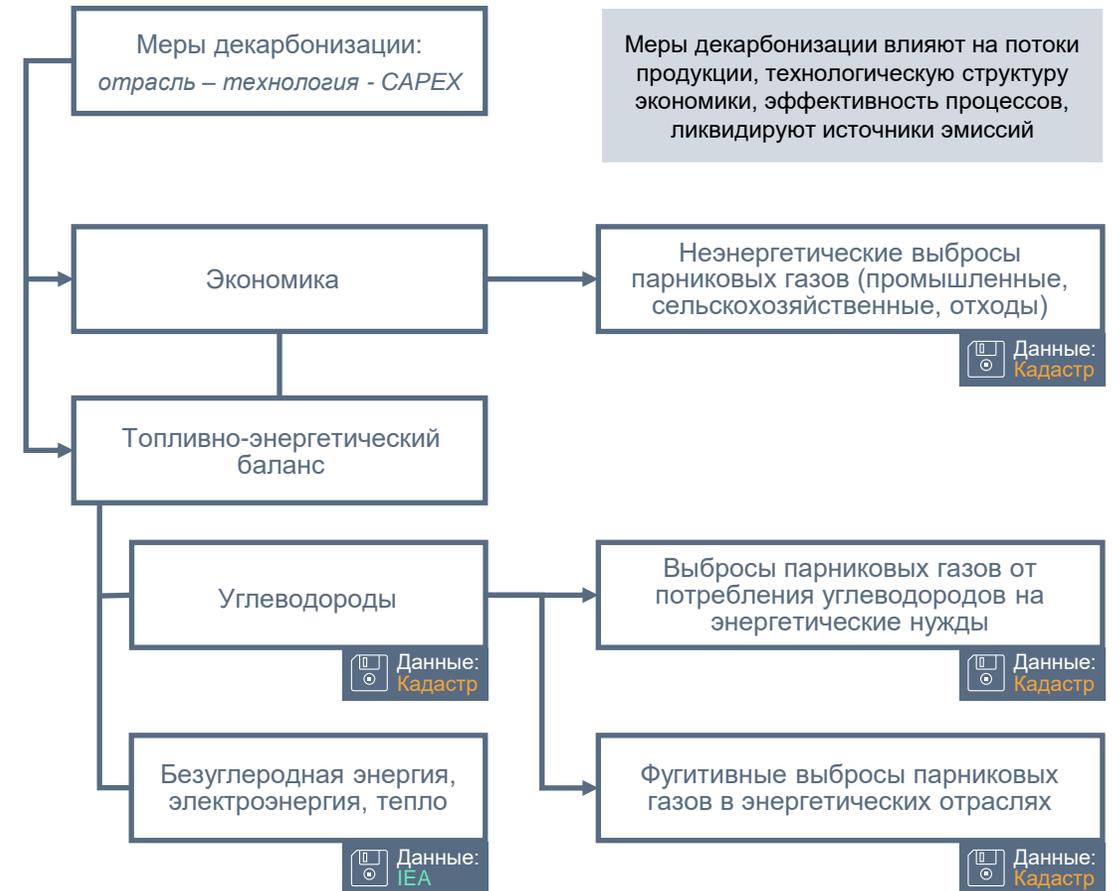


Различия моделей экономики России и мира: выбросы парниковых газов

Россия



Мир (группа 1): страны с Национальным кадастром



Различия моделей экономики России и мира: выбросы парниковых газов



Россия



Мир (группа 2): страны без Национального кадастра

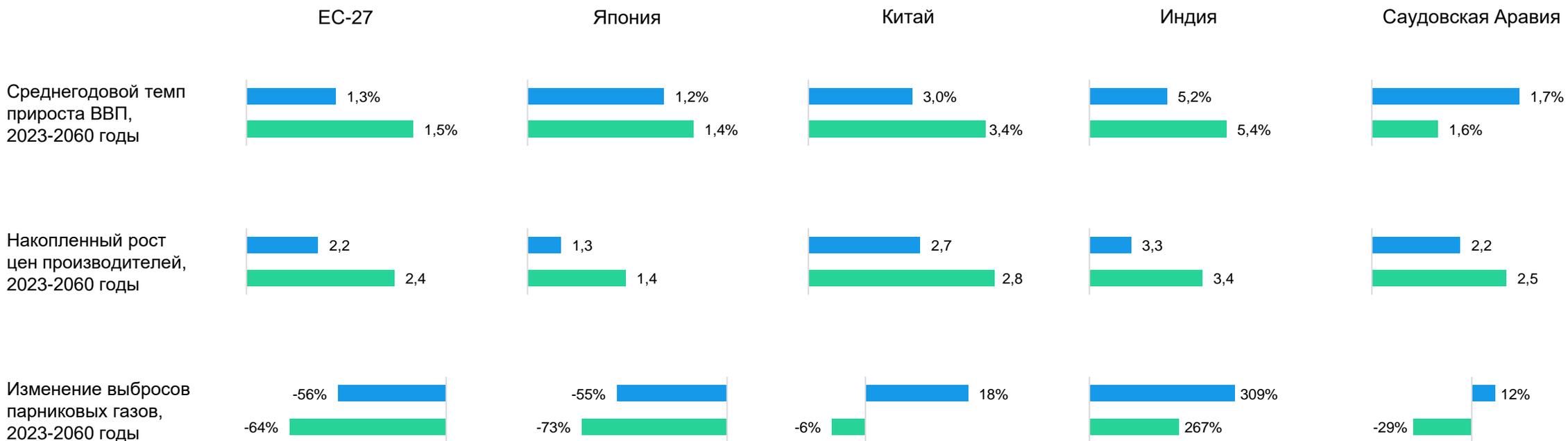


Текущие результаты моделирования эффектов декарбонизации мировой экономики



■ Сценарий 1%
(затраты на меры декарбонизации составляют 1% ВВП в 2023-2060 годы)

■ Сценарий 2%
(затраты на меры декарбонизации составляют 2% ВВП в 2023-2060 годы)



Приложение

Охват: отрасли (влияет на блок ТЭК; зависит от блока ТЭК)



Метрики

- ВВП
- Выпуск
- Экспорт
- Импорт
- Инвестиции (накопление основного капитала)
- Потребление домашних хозяйств
- Государственное потребление
- Динамика цен
- Бюджет
- Занятость

Данные

- Национальные счета
- Национальная экономическая статистика

Отрасли (всего 59)

- Сельское, лесное, рыбное хозяйство (1-3)
- Добыча угля (4)
- Добыча нефти и газа (5)
- Добыча прочих полезных ископаемых (6-8)
- Пищевая промышленность, напитки, табак (9-10)
- Текстиль, кожа, одежда, обувь (11-12)
- Деревообработка (13)
- Целлюлозно-бумажная промышленность, печать (14-15)
- Нефтепродукты и кокс (16)
- Химия (17)
- Резиновые и пластмассовые продукты (18)
- Неметаллические минеральные продукты (19)
- Металлургия (20)
- Готовая металлическая продукция (21)
- Машины и оборудование (22-28)
- Мебель и прочая промышленность (29)
- Обработка вторичного сырья (30)
- Электро-, тепло-, газо-, водо- снабжение (31-32)
- Строительство (33)
- Сухопутный транспорт (34)
- Водный транспорт (35)
- Воздушный транспорт (36)
- Услуги (37-59)

Охват: ТЭК (влияет на блок экономики; зависит от блока экономики)



Энергоресурсы

- Нефть
- Природный газ
- Уголь
- Биотоплива
- Атомная энергия
- Гидроэнергия
- ВИЭ
- Нефтепродукты
- Электроэнергия
- Тепло
- Водород

Данные

- Национальный кадастр выбросов ПГ
- Национальная энергетическая статистика

Баланс

Потребление – Энергетическое использование

Энергетические секторы

Производство электроэнергии и тепла

Нефтепереработка

Добыча энергоресурсов

Уголь

Нефть и природный газ

Промышленность и строительство

Металлургия

Химия

Целлюлозно-бумажная промышленность и печать

Пищевая промышленность

Неметаллические минеральные продукты

Прочая промышленность и строительство

Транспорт

Авиатранспорт

Дорожный транспорт

Легковые автомобили

Грузовые автомобили и прочий транспорт

Железнодорожный транспорт

Водный транспорт

Прочий транспорт

Коммерческие и государственные услуги

Бытовой сектор

Сельское, лесное, рыбное хозяйство

Потребление – Неэнергетическое использование

Производство

Импорт

Экспорт

Бункеровка

Изменение запасов

Потери

Парниковые газы

- CO₂
- CH₄
- N₂O
- F-gases

Данные

- Национальный кадастр выбросов ПГ

Выбросы парниковых газов

Энергия – Сжигание топлива

Энергетические секторы

Производство электроэнергии и тепла

Нефтепереработка

Добыча энергоресурсов

Уголь

Нефть и природный газ

Промышленность и строительство

Металлургия

Химия

Целлюлозно-бумажная промышленность и печать

Пищевая промышленность

Неметаллические минеральные продукты

Прочая промышленность и строительство

Транспорт

Авиатранспорт

Дорожный транспорт

Легковые автомобили

Грузовые автомобили и прочий транспорт

Железнодорожный транспорт

Водный транспорт

Прочий транспорт

Коммерческие и государственные услуги

Бытовой сектор

Сельское, лесное, рыбное хозяйство

Энергия – Фугитивные выбросы

Добыча угля

Добыча нефти

Добыча природного газа

Транспортировка газа

Сжигание попутного нефтяного газа

Промышленные процессы

Минеральная промышленность

Химия

Металлургия

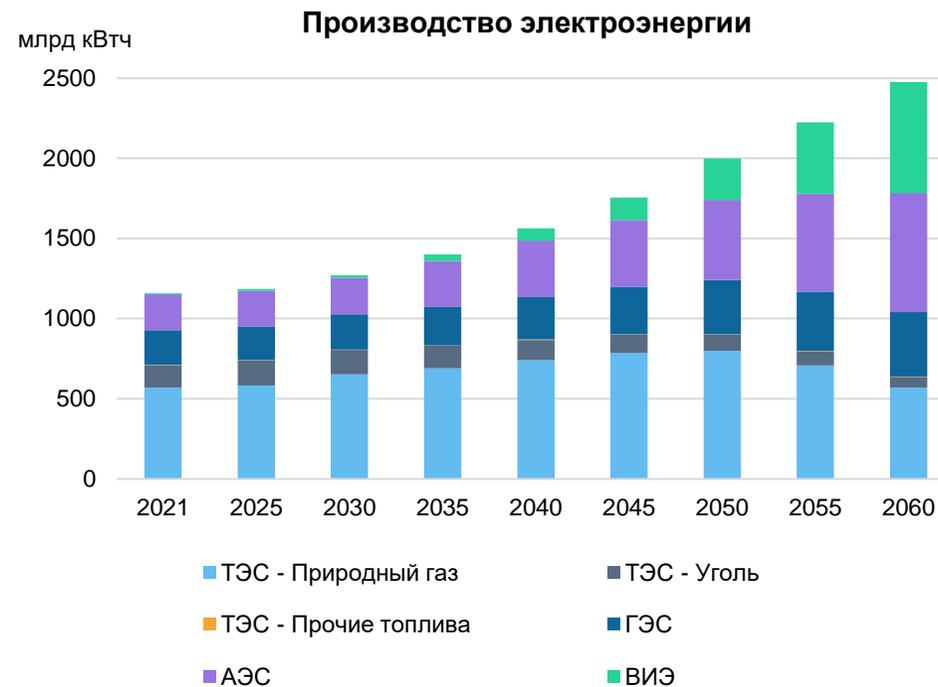
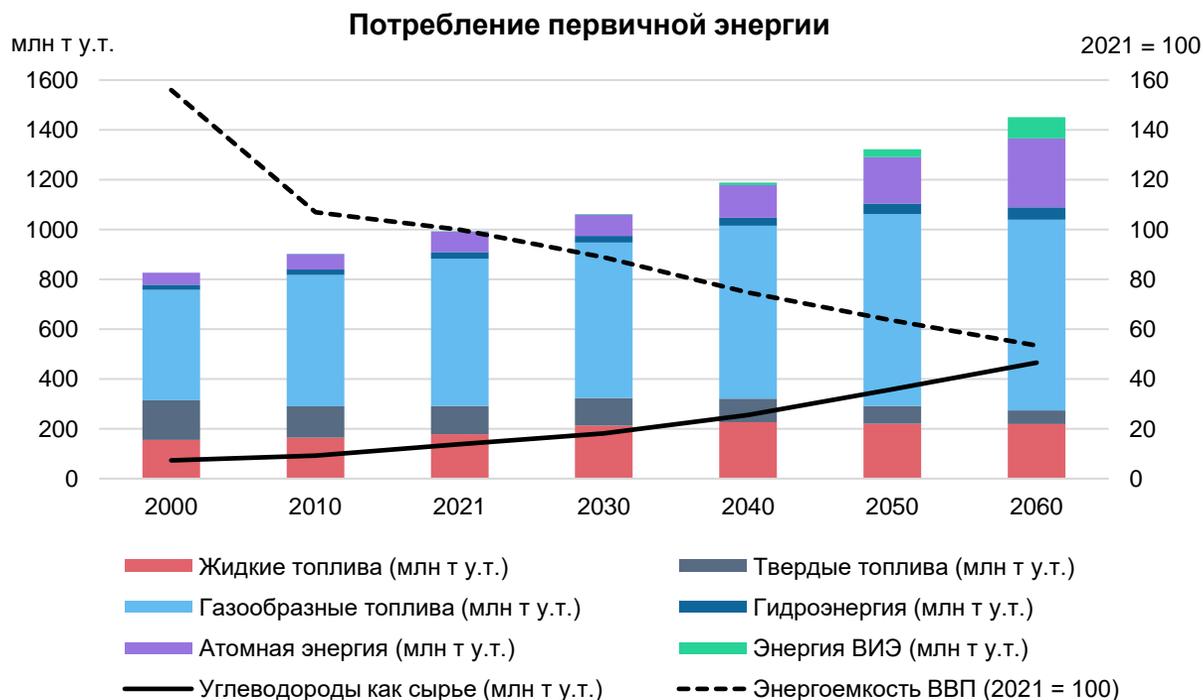
Прочее

Сельское хозяйство

Землепользование, изменение в землепользовании и лесное хозяйство

Отходы

ТЭК в Целевом сценарии Стратегии социально-экономического развития с низким уровнем выбросов парниковых газов



- Целевой сценарий предполагает сохранение высокой роли важных для России видов энергоресурсов (газ, атомная энергия, нефть), а также создает пространство для развития новых компетенций и производств в сфере возобновляемой энергетики
- Значительная часть углеводородов потребляется в качестве сырья (в химии): это сопряжено с диверсификацией экономики и не создает эмиссий ПГ при потреблении
- Энергоемкость ВВП снижается в среднем на 1,6% в год. Это ниже, чем в 2000–2010 гг., однако: (а) в прогнозируемом периоде темп прироста ВВП ниже; (б) развитие относительно энергоемких секторов промышленности является составной частью Целевого сценария
- Неотъемлемым элементом Целевого сценария является ускоренный рост электропотребления при одновременном увеличении доли безуглеродной генерации

Наличие национальных кадастров выбросов парниковых газов



Формы официальной отчетности по выбросам парниковых газов в рамках РКИК ООН

Национальный кадастр (~485 тысяч ячеек с данными об объеме и источниках выбросов)

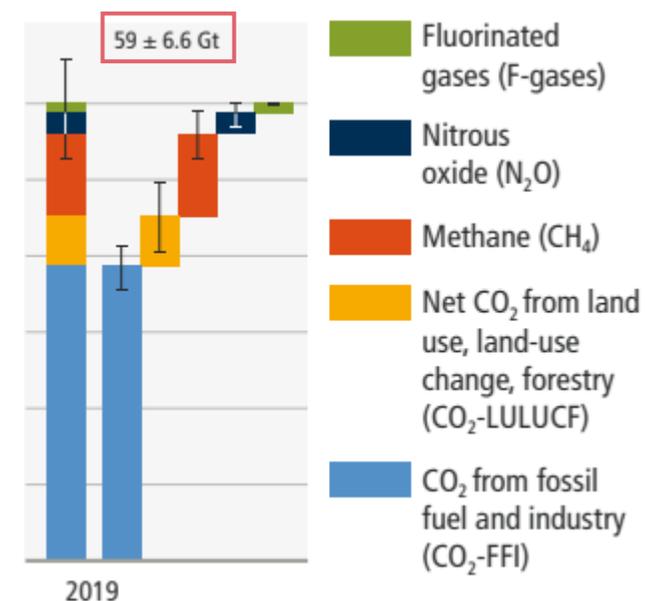
- ЕС-27 (включая все страны по отдельности)
- Великобритания, Норвегия, Швейцария, Исландия, Лихтенштейн, Монако
- США
- Канада
- Австралия
- Новая Зеландия
- Турция
- Россия
- Беларусь
- Казахстан
- Украина

Профиль (~250 ячеек с данными об объеме выбросов за отдельные годы)

- 153 страны (включая Китай, Индию, Бразилию)

Оценка IPCC глобальных выбросов парниковых газов

- Оценка глобальных выбросов: 59 ГтCO₂-экв.
- Погрешность оценки: 12,2 ГтCO₂-экв. (20%)



Контакты



www.ecfor.ru / kolpakov



kolpakov@ecfor.ru