

Экономические эффекты от углеродного  
регулирования в Китае и России: оценки  
GTAR моделей

Давыдова Алтана Юрьевна

(препринт в соавторстве с Макаровым И.А.)

# АКТУАЛЬНОСТЬ

- Углеродное регулирование (далее УР) – платежи за выбросы углерода в процессе производства:
  - в разных странах устанавливается неравномерно
  - повышает издержки производства

=> возникает риск «углеродной утечки» - перемещения производственных мощностей из стран с более строгим углеродным регулированием в страны без регулирования
- Для сдерживания углеродной утечки страны ЕС вводят пограничный корректирующий углеродный механизм (англ. CBAM) на импорт углеродоемких отраслей.

# Актуальность (продолжение)

- В Китае действует система торговли квотами на выбросы (СТВ) на национальном уровне с 2021 года, охватывающая только электроэнергетику, но планируется расширение и на другие энергоемкие сектора.
- Введение в Китае СВМ по европейскому образцу маловероятно, однако по мере роста цены на углерод и расширения охвата отраслей, подпадающих под СТВ, Китай может ввести нормативы по углеродоемкости на импортируемую продукцию [Макаров, Смолоник, 2024]

# Задачи исследования

- Оценить влияние углеродного регулирования Китая на российскую экономику (в том числе, от потенциального введения пограничного углеродного регулирования Китаем к импорту углеродоемкой продукции)
- Оценить эффекты от введения углеродного регулирования в России

# Подход к исследованию

- Сценарный подход с использованием вычислимых моделей общего равновесия GTAP-Power и GTAP-E Проекта анализа глобальной торговли (GTAP)
- GTAP-Power [Peters, 2016] - расширение модели GTAP-E [Burniaux, Truong, 2002] с дезагрегацией электроэнергии на разные типы: угольная, газовая, атомная, гидро-, ветро-, солнечная и др.
- Углеродное регулирование вводится на выбросы от сжигания традиционных источников энергии (угля, нефти, газа, нефтепродуктов).
- Под углеродное регулирование подпадают углеродоемкие отрасли (химическая промышленность, цветные металлы, черные металлы, электроэнергия, металлические изделия, минеральная продукция и др.).

# Подход к исследованию (продолжение)

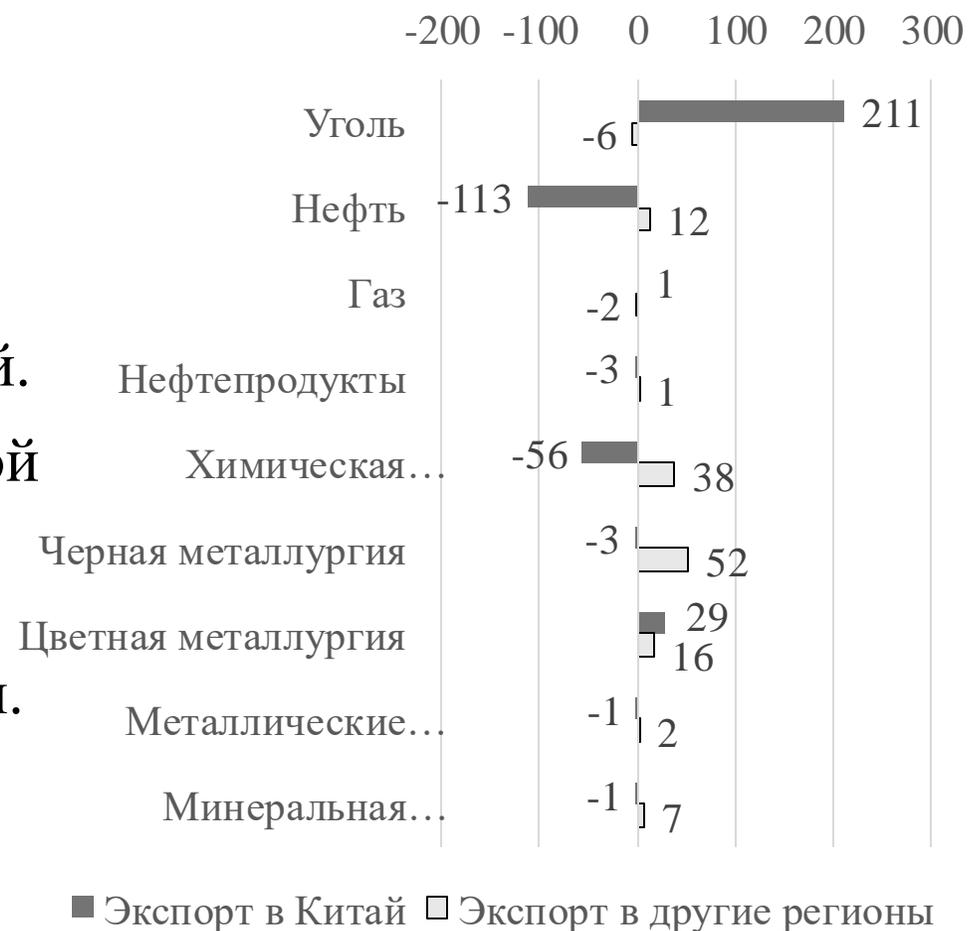
- Снижение выбросов в производственном секторе происходит за счет:
  - переключения на относительно менее углеродоемкие энергетические товары, например, с угля на газ,
  - замещения энергии капиталом (означает инвестирование в более энергоэффективное оборудование)
  - сокращения выпуска.
- В сценариях экзогенно задаются ставки на углеродные выбросы за тонну CO<sub>2</sub>, и модель, исходя из максимизационных задач домохозяйств, фирм и государства, определяет, на сколько снизятся углеродные выбросы и экономические показатели.
- Данные GTAP 10, на которых откалибрована модель, предварительно корректируются на санкции западных стран 2022–2023 года по отношению к торговым потокам с Россией.

# Сценарии введения цены на углерод

Компоненты сценария	Сценарий 0 (Текущее состояние экономики)	Сценарий 1	Сценарий 2	Сценарий 3	Сценарий 4	Сценарий 5
Углеродное регулирование ЕС	СТВ: цена на углерод 78 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM	СТВ: цена на углерод 108 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM и транспортные услуги + ПКУМ на товары СВAM	СТВ: цена на углерод 108 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM и транспортные услуги + ПКУМ на товары СВAM	СТВ: цена на углерод 108 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM и транспортные услуги + ПКУМ на товары СВAM	СТВ: цена на углерод 108 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM и транспортные услуги + ПКУМ на товары СВAM	СТВ: цена на углерод 108 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM и транспортные услуги + ПКУМ на товары СВAM
Углеродное регулирование в Китае	Цена на углерод – 8 долл./т CO <sub>2</sub> для электроэнергрии	Цена на углерод – 8 долл./т CO <sub>2</sub> для электроэнергрии	Цена на углерод – 13 долл./т CO <sub>2</sub> для отраслей СВAM + ПКУМ на товары списка СВAM	Цена на углерод – 13 долл./т CO <sub>2</sub> для отраслей СВAM + ПКУМ на товары списка СВAM	Цена на углерод – 13 долл./т CO <sub>2</sub> для отраслей СВAM + ПКУМ на товары списка СВAM	Цена на углерод – 13 долл./т CO <sub>2</sub> для отраслей СВAM + ПКУМ на товары списка СВAM
Углеродное регулирование России	-			Цена на углерод – 5 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM	Цена на углерод – 10 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM	Цена на углерод – 20 долл./т CO <sub>2</sub> на товары СВAM

# Влияние УР Китая на экспорт России (сценарий 2)

- Влияние на реальный ВВП составило менее 0,01%.
- Для энергетических товаров эффект разнонаправлен: наблюдается рост экспорта угля, но сокращение экспорта нефти в Китай.
- Сокращение экспорта в Китай углеродоемкой продукции частично компенсировано его ростом в другие экономики.
- Исключение – экспорт цветной металлургии. Относительно низкий уровень ее углеродоемкости в России приводит к тому, что рост экспорта российских цветных металлов происходит и в Китай, и в другие экономики.



# Эффект от УР России на ВВП и отраслевой выпуск (сценарии 3-5)

- Снижение реального ВВП страны от ставок углеродного регулирования 5, 10 и 20 долл. варьирует от 0,03% до 0,06% по сравнению с базовым сценарием.
- В Сценариях 3-5 снижение выбросов в России составит 2,7-8,7%.
- Наиболее существенно снижается производство **угля** (до -9,1%) и **газа** (до -2,3%), **угольной электроэнергии** (до -39,9%) и **газовой электроэнергии** (до -8,9%), **черной металлургии** (до -4,1%).
- В сценариях с высокой ценой на углерод (Сценарии 4–5) растет производство **нефти**, что связано с ростом ее экспорта. Также растет генерация **низкоуглеродных источников энергии**, но не превышает снижение угольной и газовой генерации.

# Выводы

- Введение пограничного углеродного регулирования Китаем практически не оказывает влияние на выпуск энергоемких отраслей России.
- Отрасль цветных металлов наращивает экспорт из-за низкой углеродоемкости российского производства относительно других стран, в то время как химическая промышленность оказывается чувствительной к введению гипотетического аналога СВМ в Китае.
- Введение углеродного регулирования в России оказывает относительно небольшое снижение – до -0,06% реального ВВП при цене \$20 за тонну CO<sub>2</sub>-экв. в ценах 2014 года и сокращает до 8,7% выбросов.
- Среди наиболее чувствительных секторов к национальному углеродному регулированию можно выделить производство угля, газа, черной металлургии.
- Наблюдается рост генерации гидро- и атомной энергетики, однако рост не превосходит снижения электроэнергии от газа и угля.