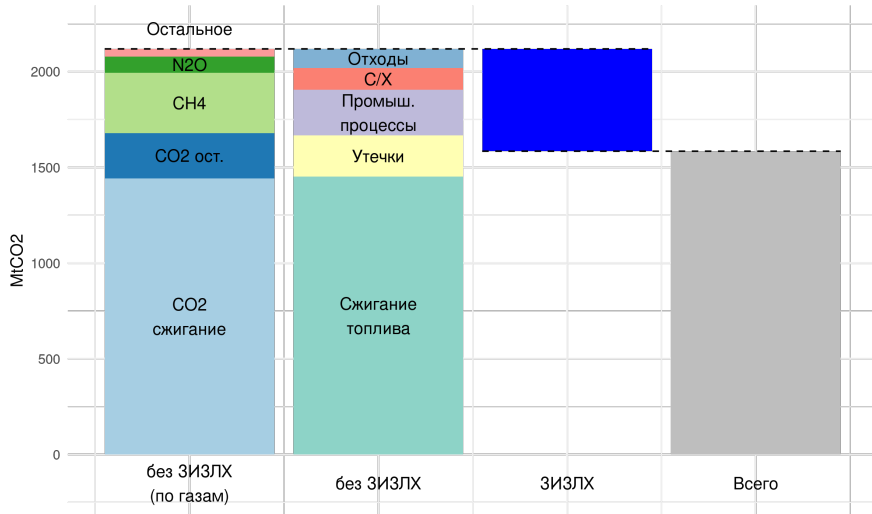


«Зеленая» модернизация российской экономики как упущенная возможность

Содержание

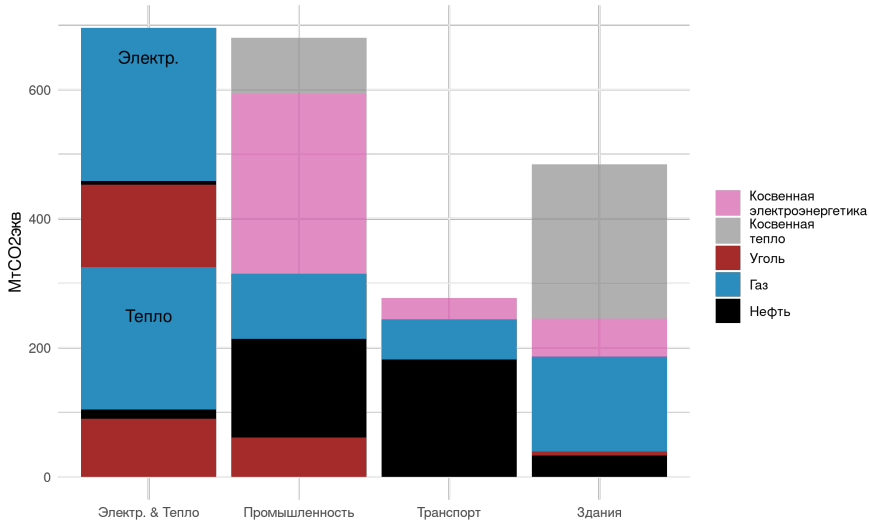
- 1 Введение
- 2 Электроэнергетика
- 3 Долгосрочная конкуренции СЭС и ВЭС, и газа
- 4 Сценарии BAU: до и после

Выбросы ПГ в 2019 году



*CRF Russian submission, 2021 UNFCCC

Выбросы CO₂ в 2019 году от сжигания



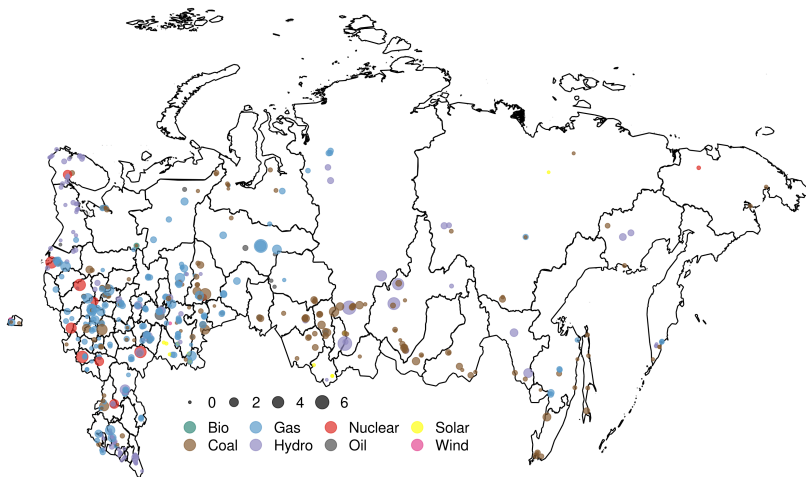
*CRF Russian submission, 2021 UNFCCC, расчеты автора

ДРАЙВЕРЫ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ РОССИИ

- Декарбонизация электроэнергии в основном за счет более дешевых ВИЭ Пересмотр программ энергетики с значительного повышением доли ВИЭ, что также повысит вероятность экспорта оборудования для ВИЭ
- Развитие низкоуглеродных видов транспорта
- Электрификация и повышение энергоэффективности конечного спроса везде, где это возможно Более энергоэффективное оборудование производит более качественную продукцию с большей добавленной стоимостью. Также электрификация и повышение энергоэффективности приведет к снижению тарифов ЖКХ в долгосрочном периоде
- Активная климатическая политика России снизит долгосрочную экономическую неопределенности приведет к росту иностранных инвестиций, а также к модернизации промышленности

Электроэнергетика

Электростанции



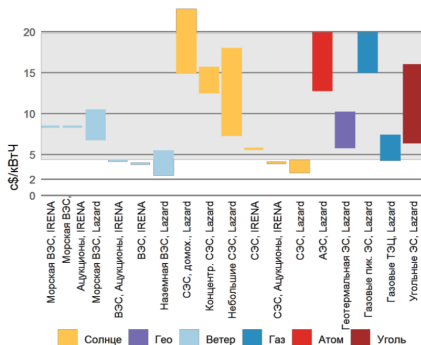
Нормированная стоимость электроэнергии

$$LEC = \frac{\sum_t \frac{I_t + O\&M_t + FuelCost_t}{(1+r)^t}}{\sum_t \frac{E_t}{(1+r)^t}} \quad (1)$$

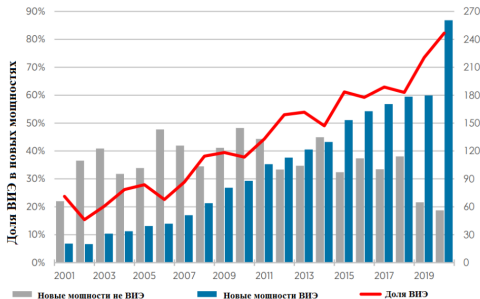
- I_t – инвестиции
- $O\&M_t$ – переменные и фиксированные издержки
- $FuelCost_t$ – издержки на топливо
- E_t – генерация электроэнергии
- r – ставка дисконтирования

Стоимость генерации электроэнергии

Стоимость производства 1 кВт*ч электроэнергии от возобновляемых и традиционных источников энергии



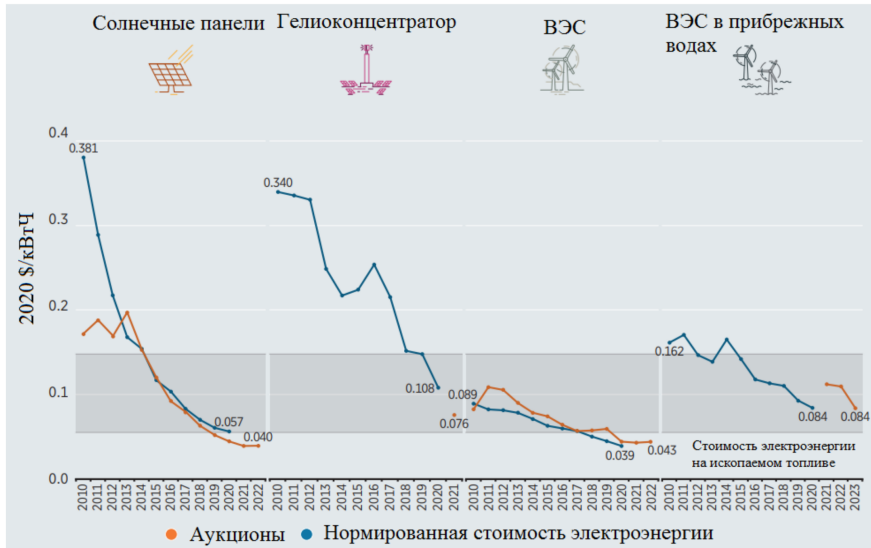
Доля ВИЭ в новых мощностях генерации



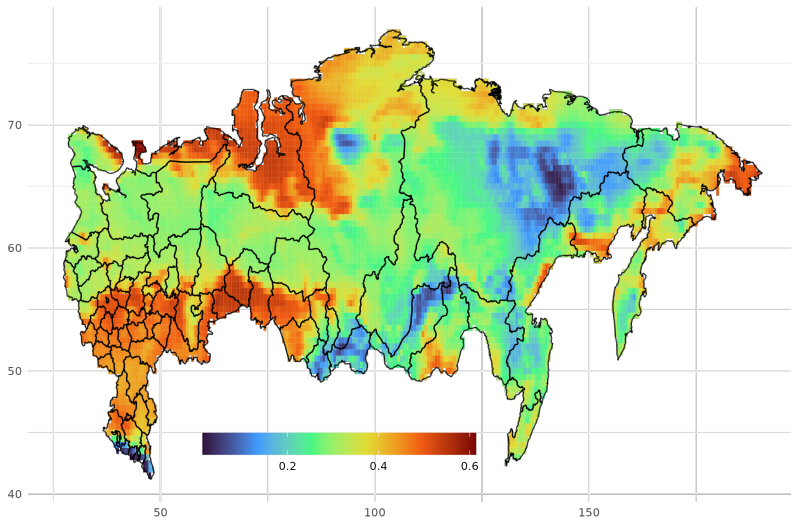
*Renewable Capacity Statistics 2021 Highlights, IRENA

*Lazard (2020). Lazard's Levelized Cost of Energy Analysis – Version 14.0., IRENA (2021). Renewable power generation renewable power generation costs in 2020 costs

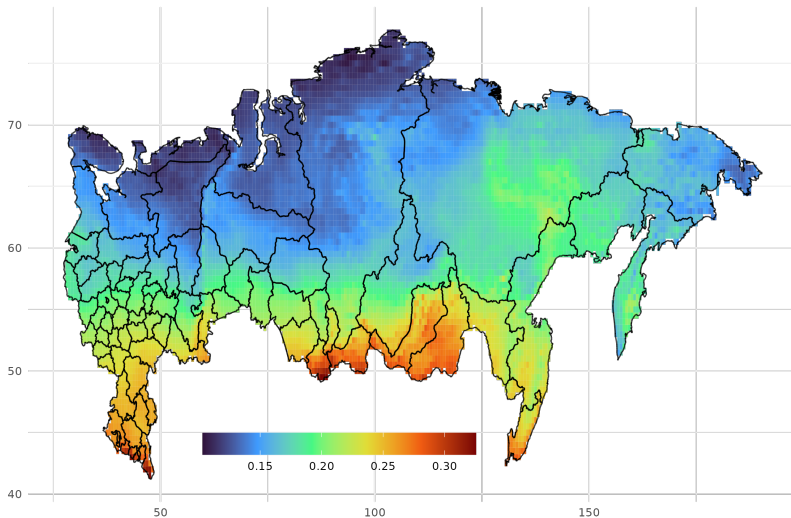
Динамика СЭС и ВЭС



Долгосрочная конкуренции СЭС и ВЭС, и газа

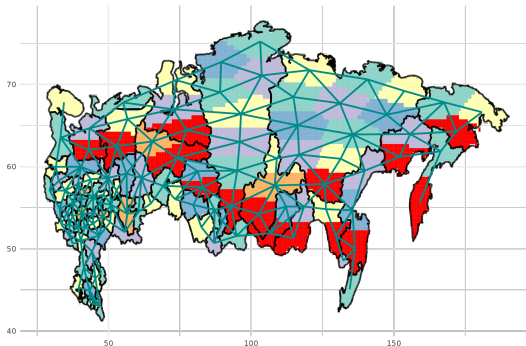


*Lugovoy, Gao, 2021



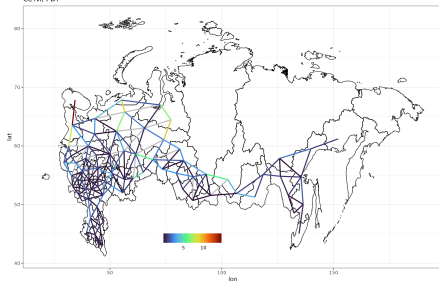
*Lugovoy, Gao, 2021

Долгосрочная модель РЭС: Регионы

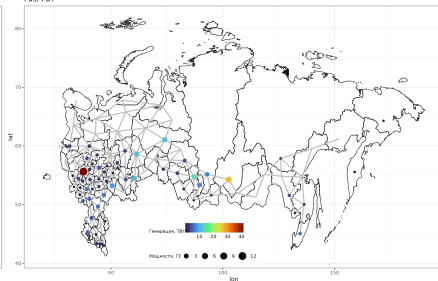


Задача удовлетворить конечный спрос 80 регионов, с точностью до часа по данным оператора ЕЭС РФ и реальных погодных данных с точностью до часа (8760 часов, 114 регионов генерации) с учетом издержек на генерацию, транспортировку и хранение

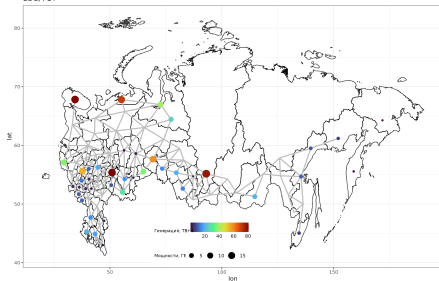
Сети, ГВт



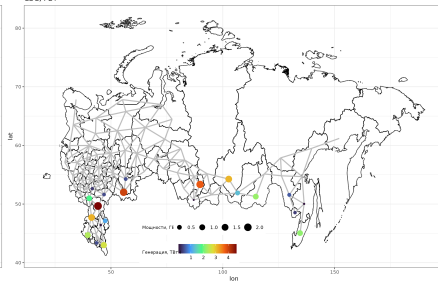
Газ, ГВт



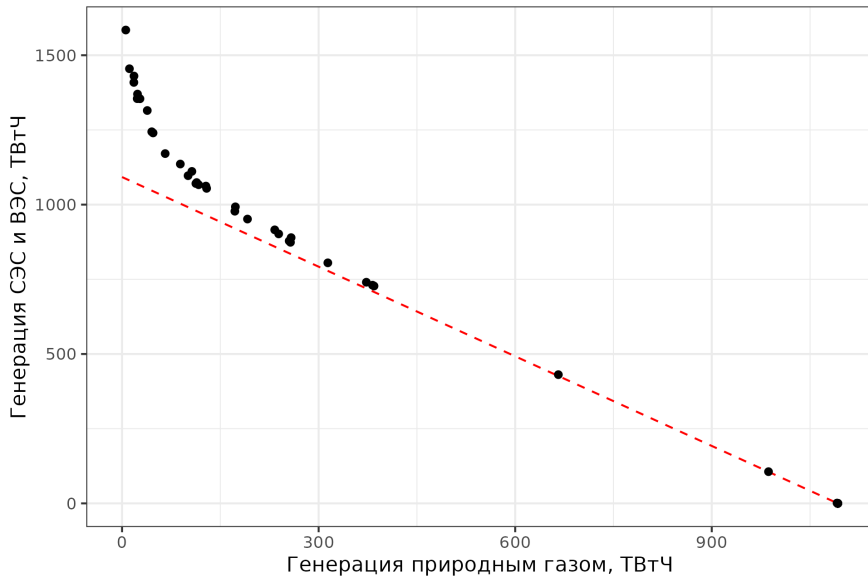
ВЭС, ГВт



СЭС, ГВт



Анализ чувствительности



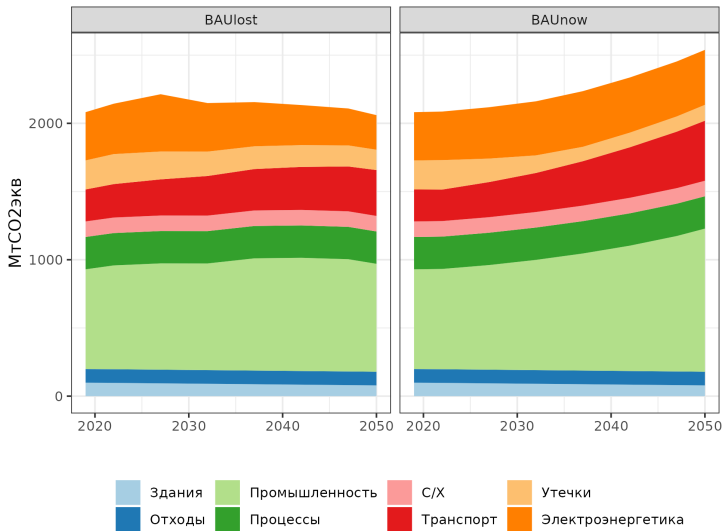
Сценарии BAU: до и после

- Решает задачу центрального планировщика по удовлетворению конечного спроса с учетом месторождений, имеющих и перспективных технологических опций
- Эквивалентна рынка совершенной конкуренции при предпосылках
- Апробирована в престижных журналах Q1 Scopus & WoS
- Явное технологическое моделирование энергетики РФ
- 8 регионов, с 2012 по 2050 год
- Сектора: Электро и тепло генерация, НПЗ, Здания, Черная металлургия, Цемент, автомобильный, трубопроводный и железнодорожный транспорт, прочее

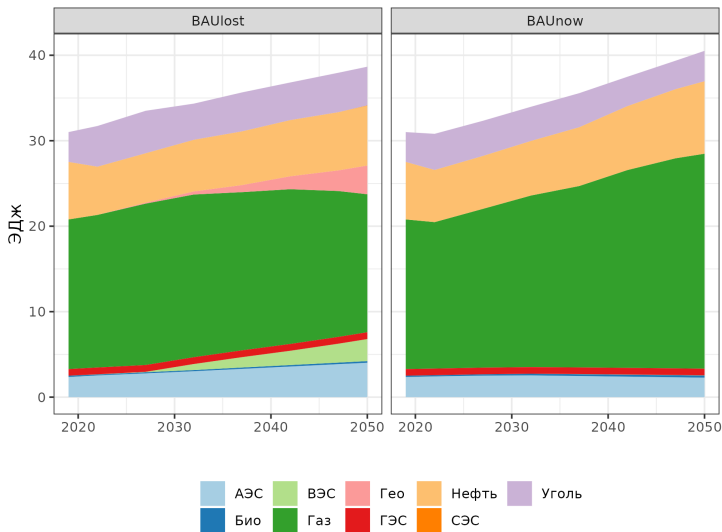
Отличие BAUlost **vs.** BAUnow

- Ставка дисконтирования
6% **vs.** 15%
- Стоимость ВИЭ
Международные цены **vs.** +25% к международной
- Экспорт ископаемого топлива
Прекращение угля к 2050, сокращ. нефти на 50% **vs.**
прекращение всего экспорта к 2035
- Драйверы спроса
Как в сценарии МЭР **vs.** Сокращение на 10% в 2022, с
восстановлением к 2038
- Новые технологии
Доступны НДТ **vs** Набор НДТ сильно ограничен

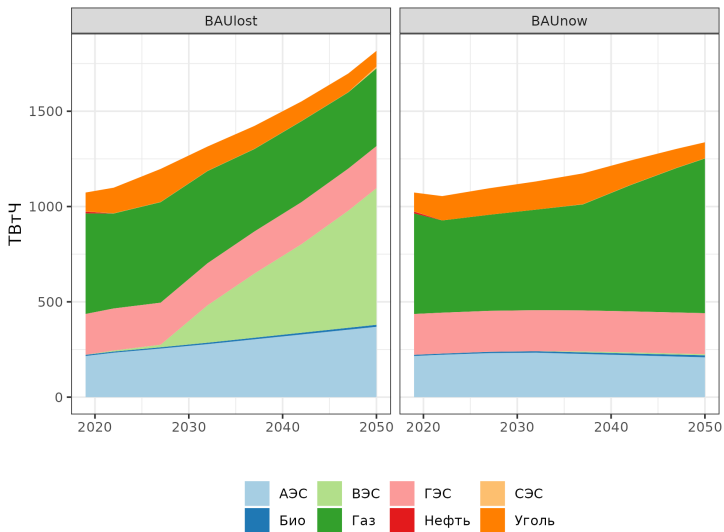
Выбросы в сценариях BAU



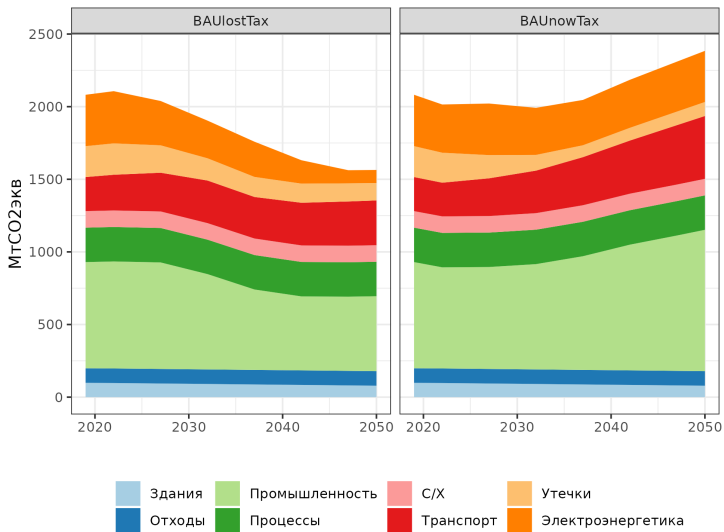
Первичное потребление в сценариях BAU



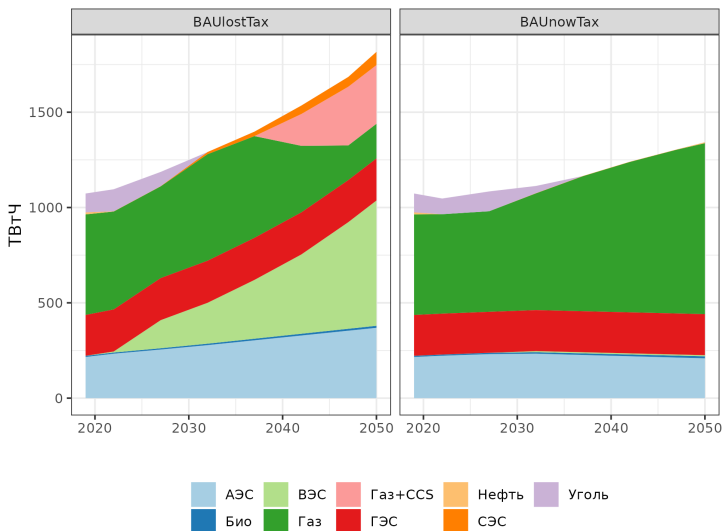
Генерация электроэнергии BAU



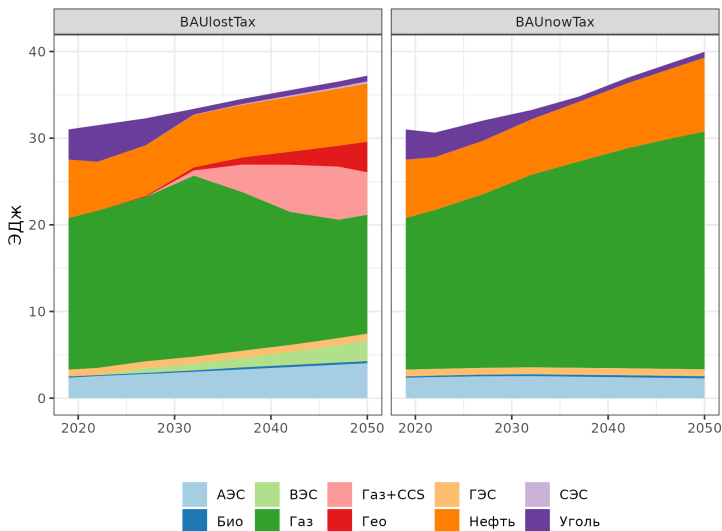
Влияние налогов на CO2 на выбросы



Влияние налогов на CO2 на генерацию электроэнергии



Влияние налогов на CO2 на первичное потребление в сценариях BAU



Спасибо за внимание!