

Сибирский федеральный университет
Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН

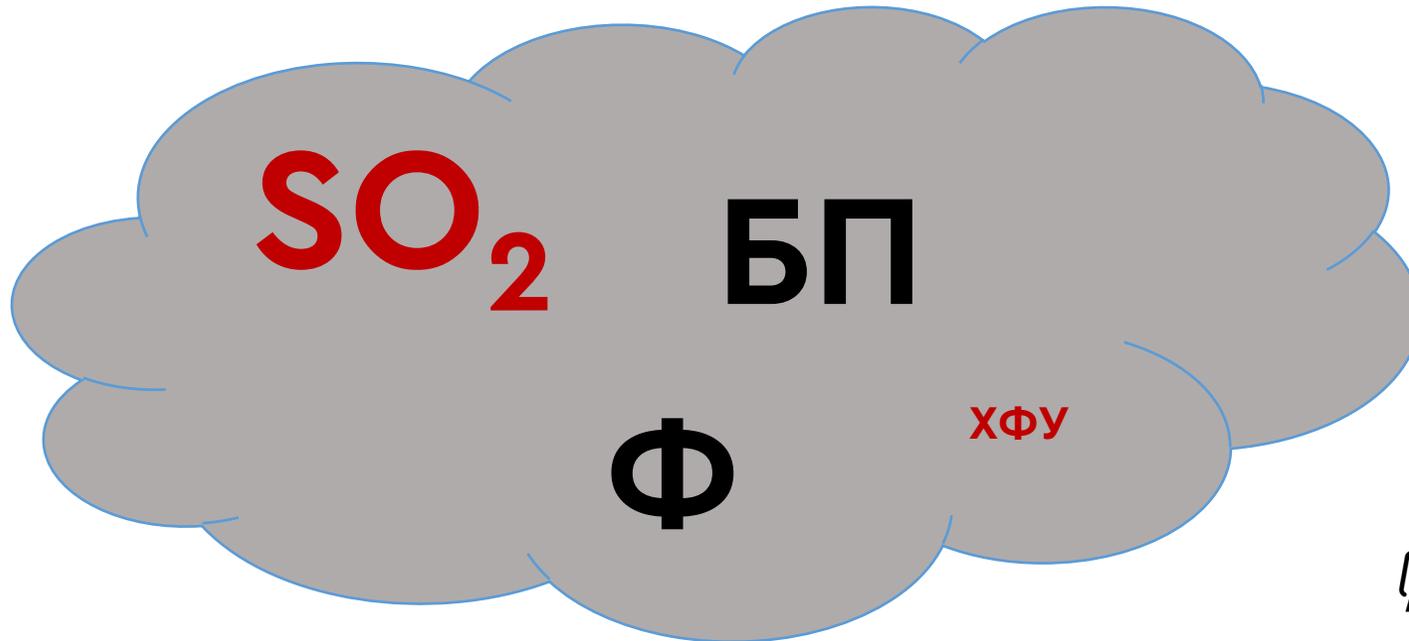


Модернизация энергетики регионов Енисейской Сибири как ключ к решению экологических проблем крупных городов и вклад в достижение климатических целей

Конференция ИЭОПП—ИНП, Пересвет — Сергиев Посад
23—24 марта 2023

Антон Игоревич Пыжев,
А. В. Верхотуров, Е. А. Сырцова, Е. В. Зандер, Р. А. Шарафутдинов

Экология против климата, или Климат против экологии?



Главная проблема г. Красноярска



- В отсутствие ветра в городе *наблюдаются неблагоприятные метеоусловия* (НМУ): в воздухе накапливаются загрязняющие атмосферу вещества, затрудняющие дыхание и ухудшающие самочувствие населения.
- В 2022 году таких дней было **27** (подсчеты авторов по данным администрации г. Красноярска).

Вид на выбросы загрязняющих атмосферу веществ от Красноярской ТЭЦ-1.
Фото А. Пыжева от 29.12.2020

«Новизна» проблемы

*«Слабо решаются ... экологические проблемы,
которые стали подступать к Красноярску,
Норильску, Канско-Ачинскому комплексу, другим
городам и поселкам»*

М. С. Горбачев во время визита в Красноярск в сентябре 1988 года

«Новизна» проблемы

- Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 07 января 1988 г. № 32. «О коренной перестройке дела охраны природы в стране». URL: <https://docs.cntd.ru/document/765705008>
- Несмотря на довольно амбициозное название, как и многие инициативы того времени, данный элемент «перестройки» закончился лишь большой административной реформой отрасли с переподчинением профильных организаций вновь созданному Государственному комитету СССР по охране природы.

Динамика экологических показателей г. Красноярска за 30 лет

	1990-е	2019	Изменение, %
Население, тыс. чел.	871	1 096	+26
Выбросы, тыс. т	244	110,1	-55
ИЗА	53	13	-75
Количество автомобилей			+450
Скорость ветра, м/с	2,4	1,8	-25

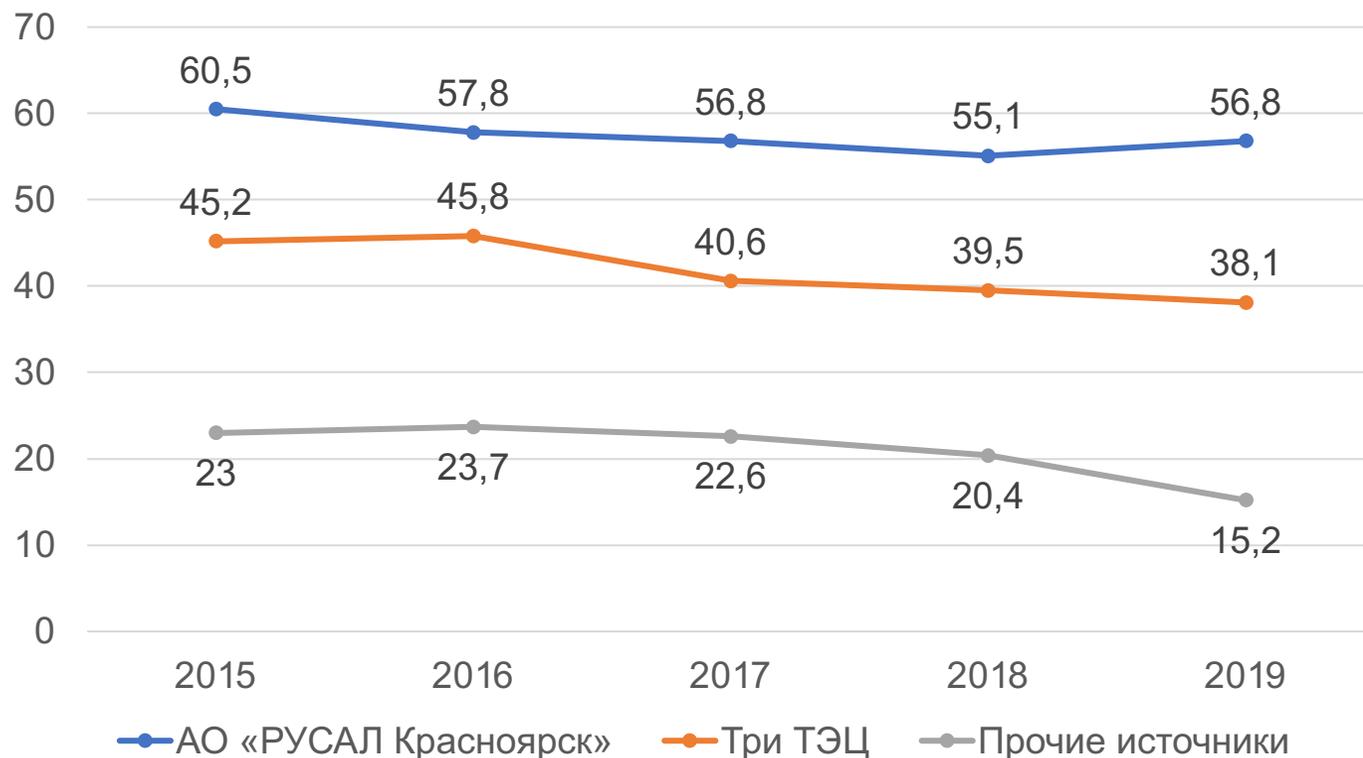
- Выбросы ЗВ существенно сократились из-за закрытия советских предприятий и технологической модернизации оставшихся.
- Неуклонно падает скорость ветра (в два раза за 50 лет) — следствие глобальных климатических изменений.
- Кратно выросло количество автомобилей.

Источник: расчеты авторов на основе статистики Росстата, Росгидромета, данных книги «Климат Красноярска» 1977 г.

Причины экологической проблемы г. Красноярска

- Горно-котловинный рельеф создает условия для скопления выбросов (Hrebtov, Nanjalić // Boundary-Layer Meteorology, 2017).
- Падение скорости ветра приводит к тому, что высокие концентрации веществ не могут быть рассеяны в атмосфере (Пыжев и др. // ЭКО. 2019).
- Резкий рост автопарка при невысоком его экологическом качестве неизбежно увеличивает выбросы от передвижных источников.
- Несмотря на наличие знаменитой Красноярской ГЭС, тепло- и электроснабжение города осуществляют угольные генерации (ТЭЦ, котельные, печи в домах).
- Наибольшее с точки зрения токсичности для человека влияние на загрязнение атмосферы по всему городу оказывают источники, осуществляющие выбросы в приземном слое:
 - автомобили,
 - автономные источники теплоснабжения (котельные, частные дома)

Динамика выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в г. Красноярске



- Несмотря на рост численности населения, выбросы от ТЭЦ сокращаются из-за модернизации и резерва мощностей.

Источник: Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2019 году»

Акт первый. Централизованные источники тепло- и электроснабжения

	ГЭС	ТЭЦ	Котельные
Количество	1	3	27
Электричество:			
— установленная мощность, МВт	6 000	1 154	—
— выработка электроэнергии, млрд кВт-ч	19,3	5	—
Тепло:			
— установленная тепловая мощность, Гкал/ч	—	3 839	2 186
— отпуск тепла в год, млн Гкал	—	9,2	3,4

Источник: расчеты авторов на основе
Схемы теплоснабжения г. Красноярска (обновлена в 2018 г.) по данным за 2016 год

Акт первый. Централизованные источники тепло- и электроснабжения

- ООО «СГК» ведет модернизацию ТЭЦ города. К 2024 году будет завершена замена труб Красноярской ТЭЦ-1 (построена в 1946 году) с установкой современных электрофильтров.
- К 2025 году будут закрыты последние работающие котельные.
- Инвестиции в полную газификацию региона — от 650 до 841 млрд руб (ранее озвучивались оценки в 200—300 млрд руб.).

АКТ второй. Автономные источники теплоснабжения

- Важный резерв улучшения экологической обстановки — перевод печного отопления в оставшихся частных домах (порядка 15 тыс. домовладений) на другие источники.
- Наши предварительные расчеты показывают, что инвестиционные затраты в перевод частных домовладений на пеллеты составят около 3 млрд руб. и ежегодные затраты — не менее 680 млн руб.
- Перевод на электрическое отопление ежегодно потребует от 1,8 млрд руб.
- Переход даже половины частных домовладений позволит (Romanov et al. // Atmospheric Pollution Research. 2023)

Акт третий. Автомобили

- В Красноярске 430 тыс. автомобилей с ДВС. Доля автомобилей на электротяге пока столь же незначительна как по стране в целом.
- Перспективы быстрого перехода на электромобили сомнительны. Главная проблема — недостаток инфраструктуры.
- Сокращение парка автомобилей с ДВС требует повышения стоимости владения автомобилем (увеличение налогов, сборов, штрафов; развитие платных парковочных пространств).
- Переход большого по численности автопарка на электрическую тягу потребует длинного периода времени.

Вместо заключения

- Решение проблемы загрязнения воздуха в г. Красноярске является ключевым вызовом для социально-экономического развития города в средне- и долгосрочной перспективе.
- Перевод электро- и теплоснабжения города на более экологичный газ требует существенных инвестиций, кратно превышающих объем ежегодных расходов всего Красноярского края. Также этот проект должен быть увязан с интересами по наращиванию экспорта газа на восточном направлении.
- Существенного эффекта по сокращению выбросов загрязняющих веществ можно обеспечить за счет перевода частных домов на электрическое отопление.

Благодарности

- Исследование выполнено в рамках Государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект № FSRZ-2021-0011).

Спасибо! Буду рад ответить на вопросы



`anton@pyzhev.ru`