

Пространственно-временные закономерности уровня загрязнения воздуха регионов Российской Федерации на основе спутниковых наблюдений

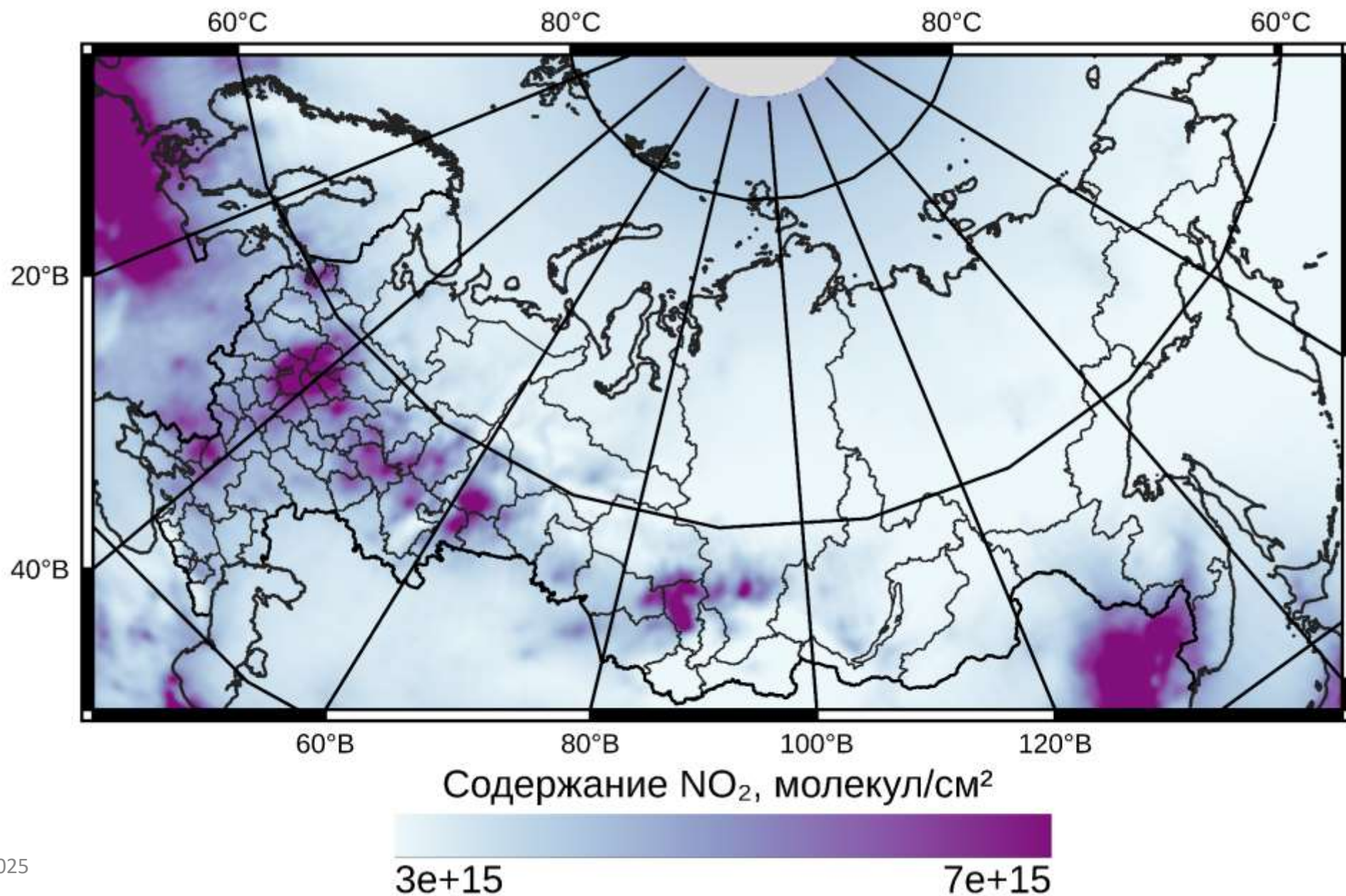
Тронин А.А., Васильев М.П., Урманов В.С., Неробелов П.М.

E-mail: a.a.tronin@ecosafety-spb.ru
<http://www.ecosafety-spb.ru>

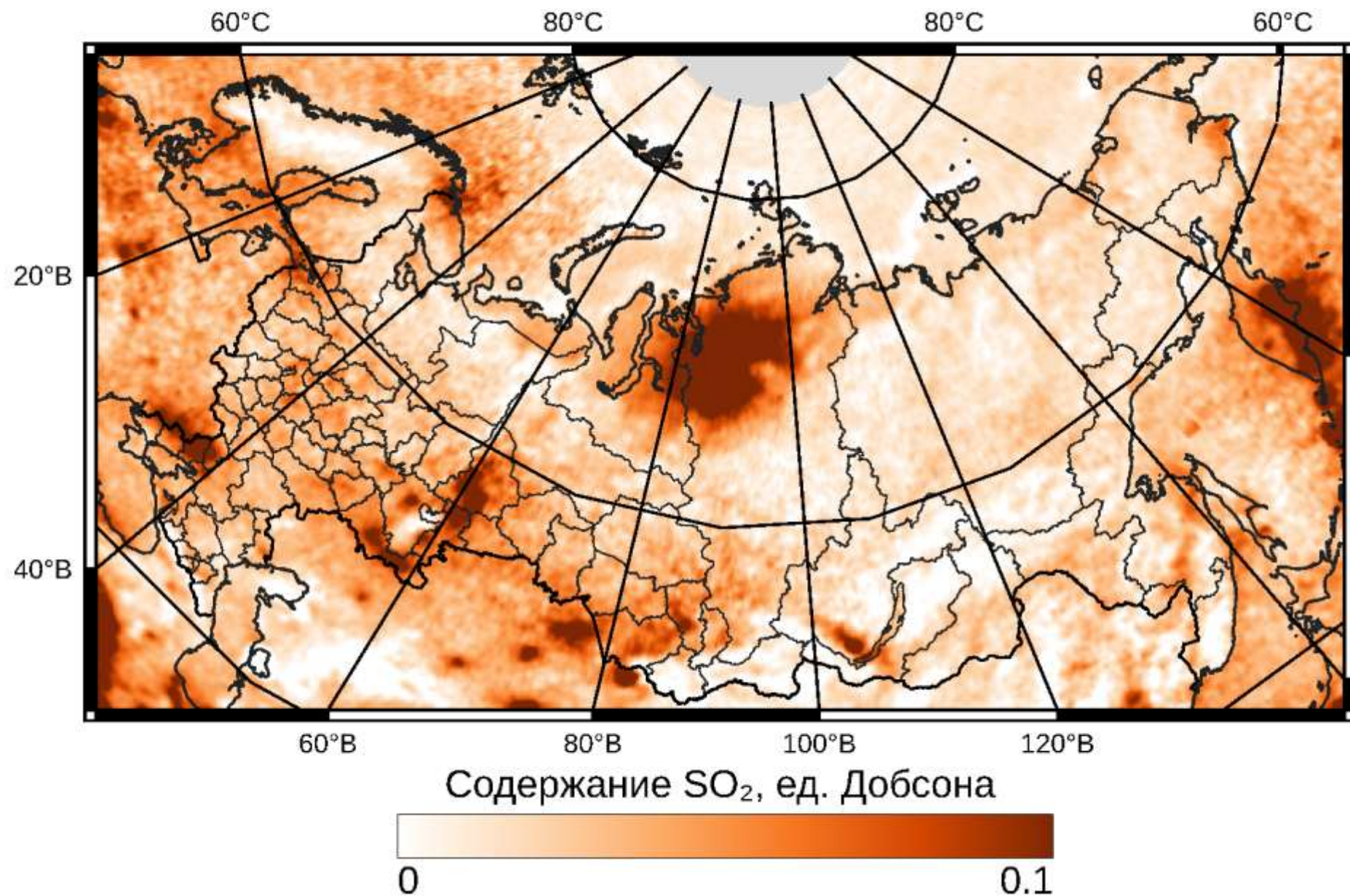
Атмосферные параметры и источники спутниковых данных

Параметр	Тип данных	Источник	Используемый период наблюдения, гг.	Пространственное разрешение продукта, град
NO ₂	Общее содержание, ежедневные	Спутник AURA, прибор OMI, https://disc.gsfc.nasa.gov/	2004-2023	0,25°
SO ₂	Общее содержание, ежедневные		2004-2023	0,25°
НСНО	Общее содержание, ежедневные		2004-2022	0,1°
Аэрозольная оптическая толщина	Аэрозольная оптическая толщина во всей атмосфере, ежедневные		2004-2023	0,25°
CO	Общее содержание, среднемесячные	Спутники серии Metop, прибор IASI, https://iasi.aeris-data.fr/	2007-2023	1°
H ₂ O	Общее содержание, среднемесячные	Спутник Aqua, прибор AIRS, https://disc.gsfc.nasa.gov/	2004-2023	1°
Приходящее солнечное излучение (инсоляция)	Инсоляция, среднемесячные	Спутники Terra и Aqua, приборы MODIS, https://neo.gsfc.nasa.gov	2006-2023	0,25°

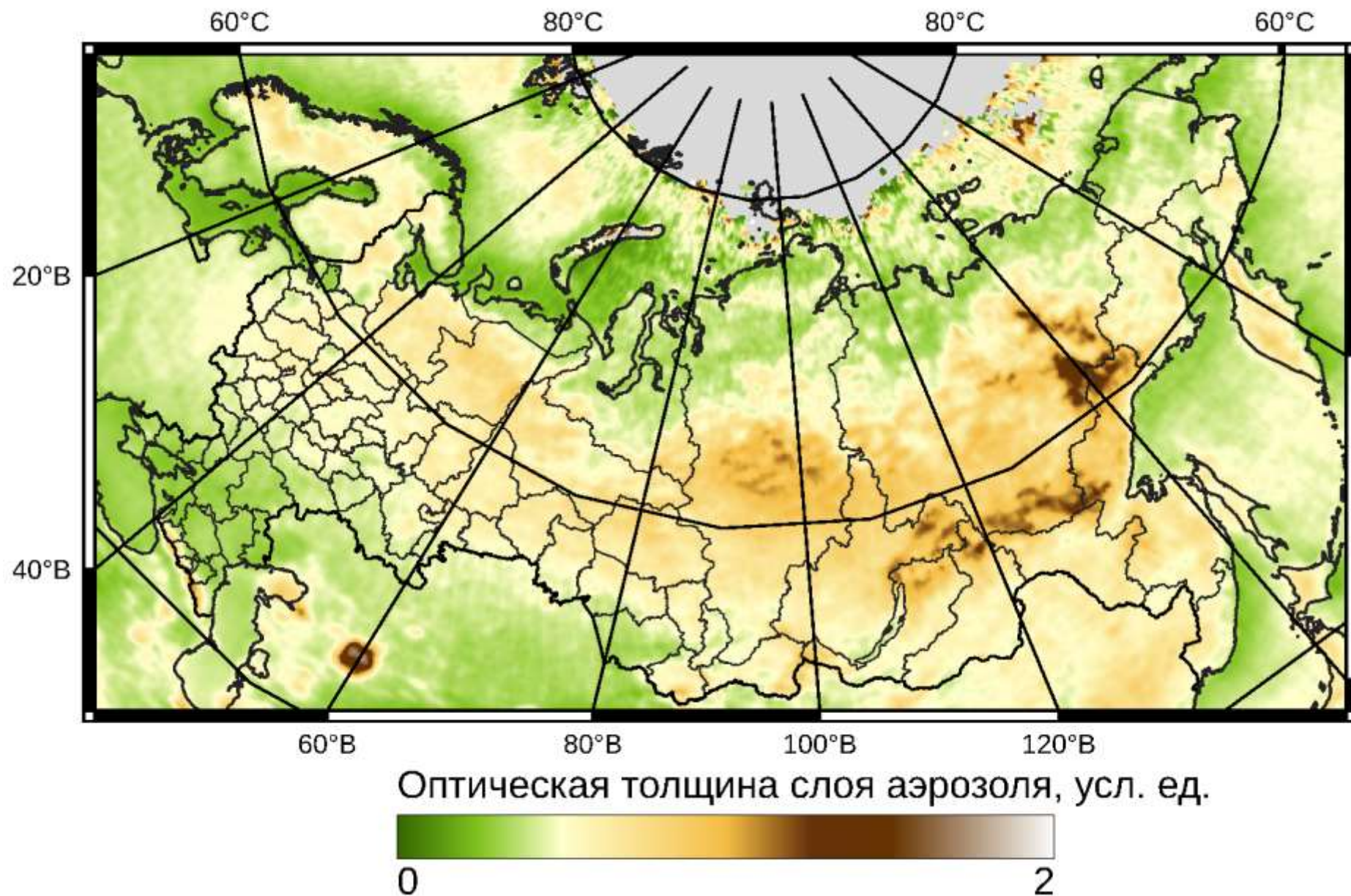
Среднемноголетнее содержание NO_2 с 2005 по 2023 гг.



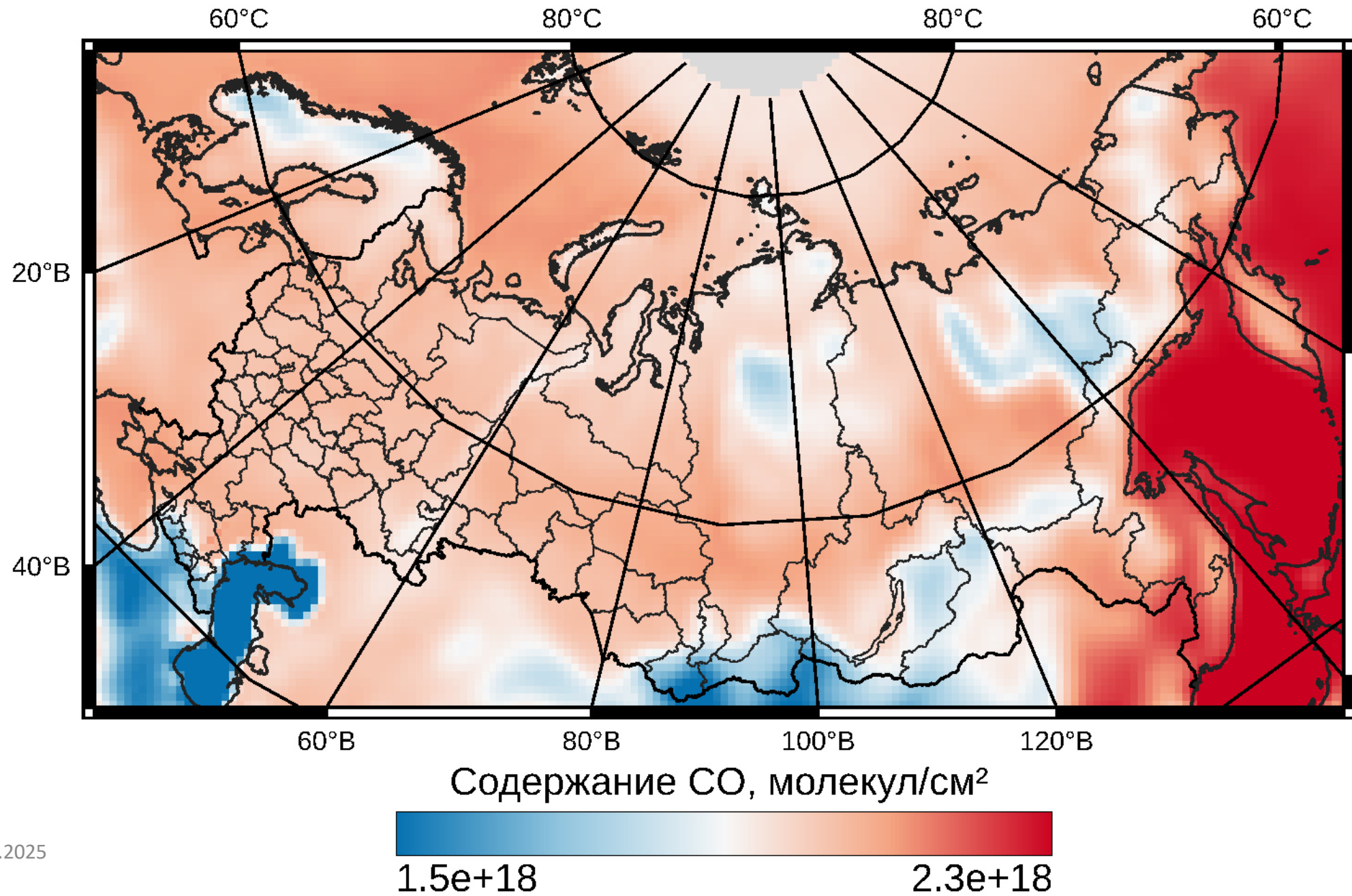
Среднемноголетнее содержание SO_2 с 2005 по 2023 гг.



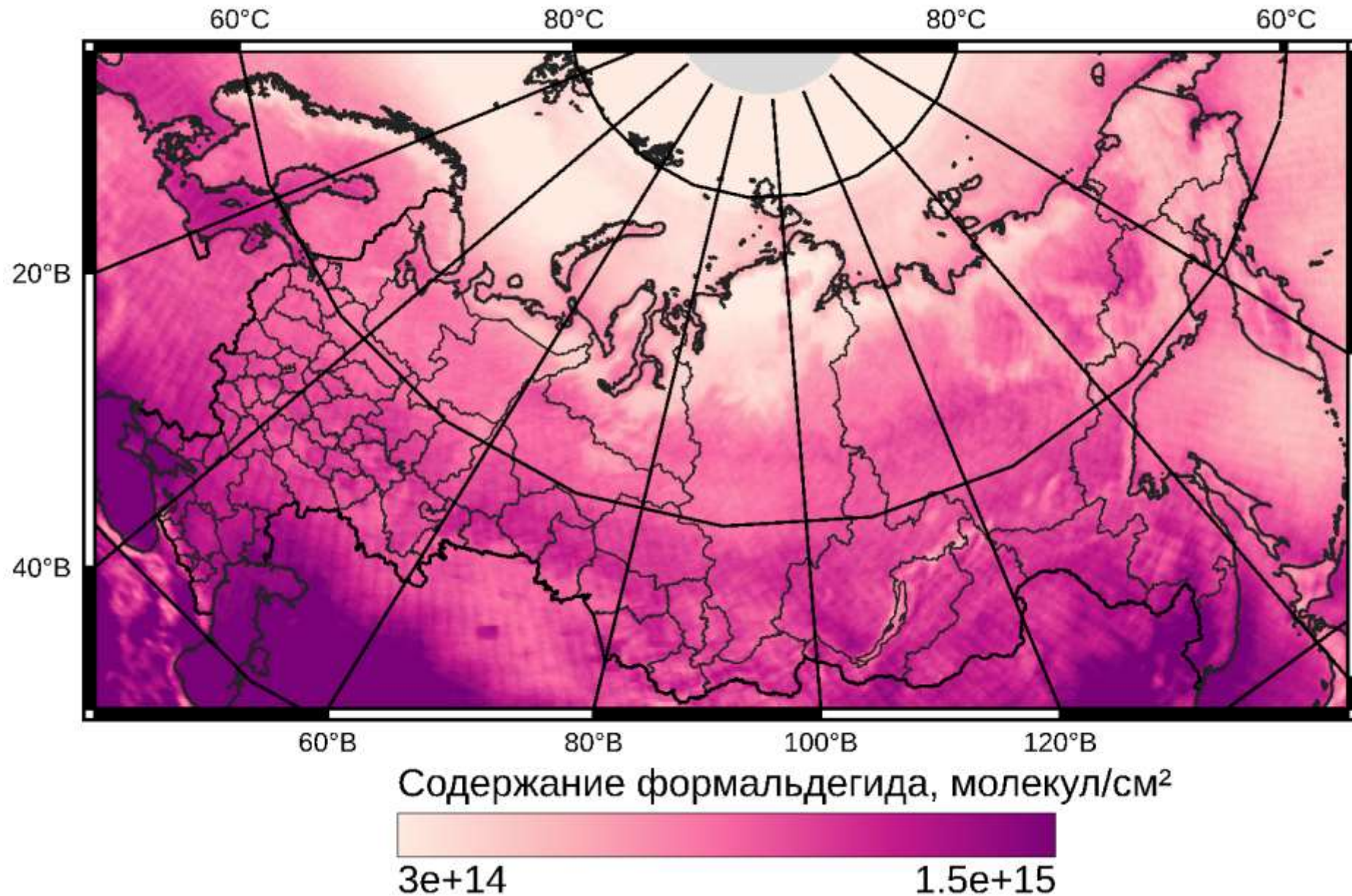
Среднемноголетнее содержание аэрозоля с 2005 по 2023 гг.



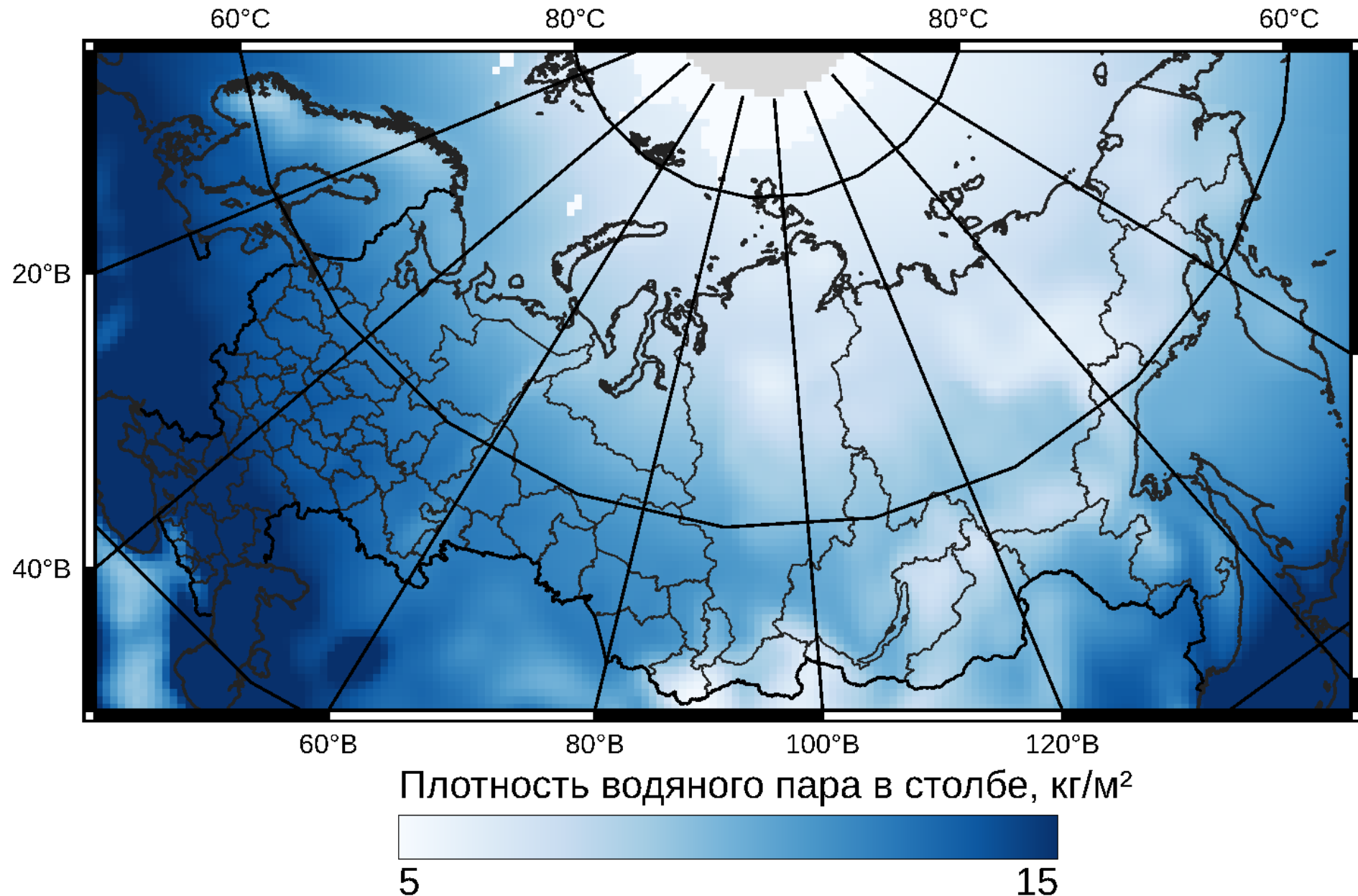
Среднемноголетнее содержание CO с 2008 по 2023 гг.



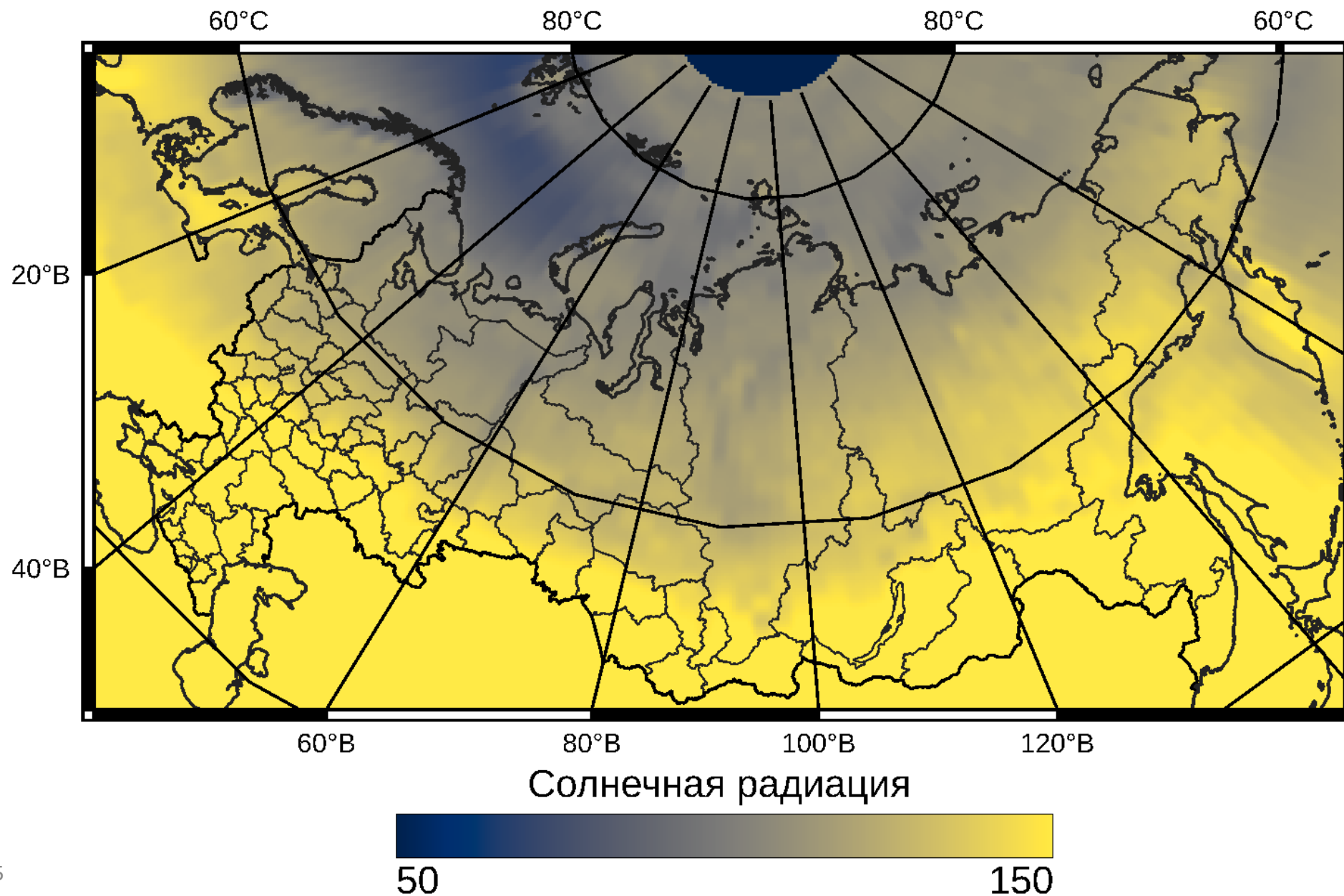
Среднемноголетнее содержание формальдегида с 2005 по 2021 гг.



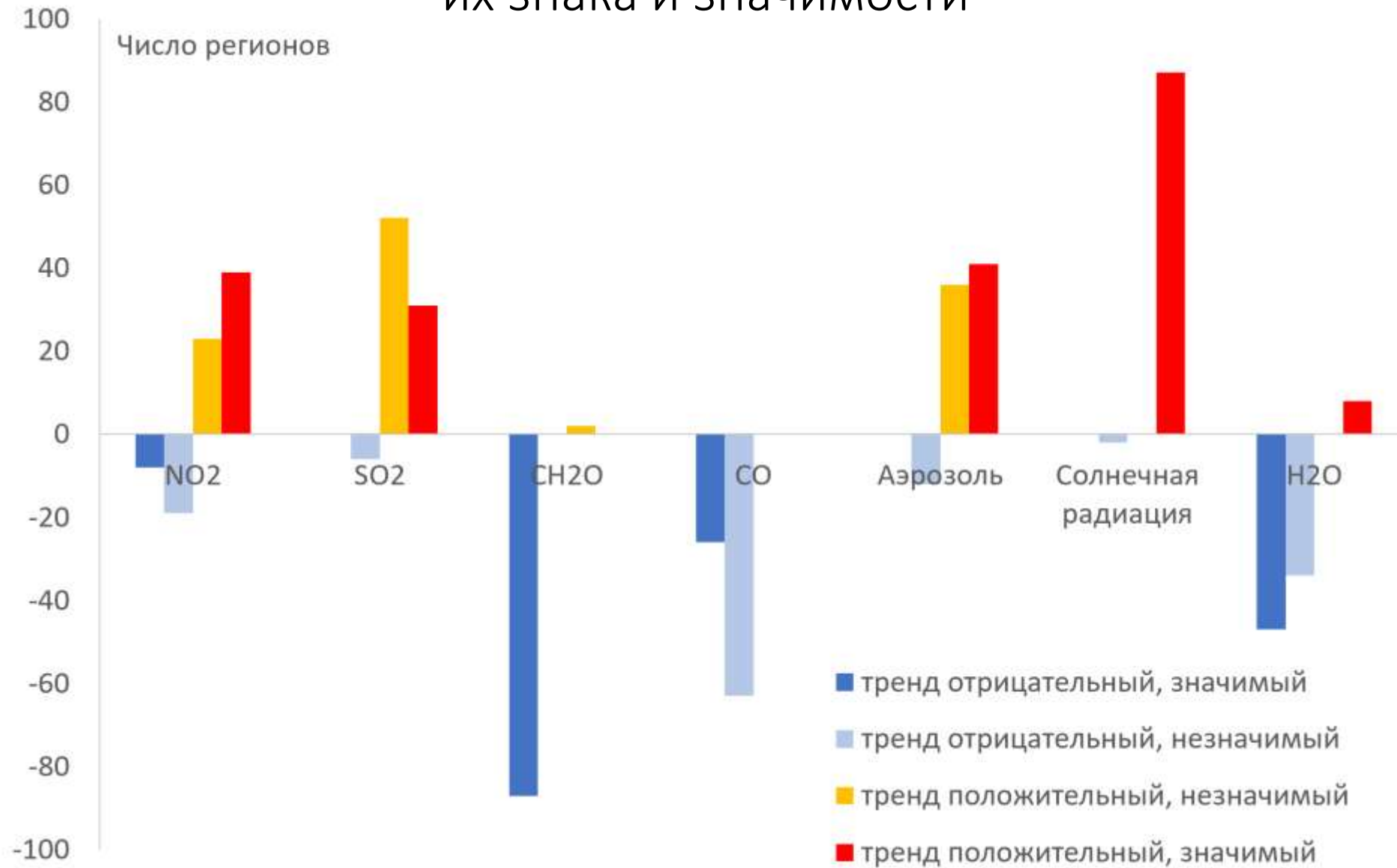
Среднемноголетнее содержание водяного пара с 2003 по 2023 гг.



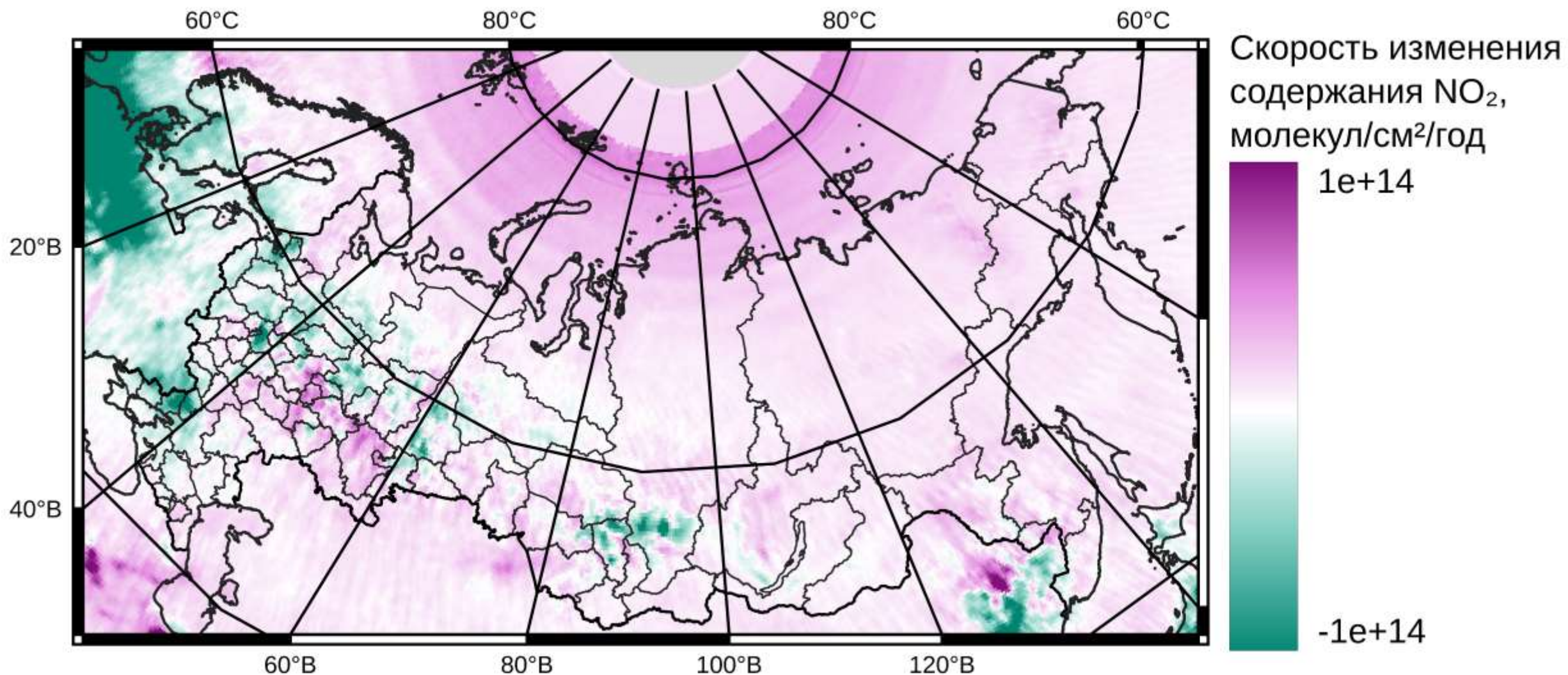
Среднемноголетнее значение солнечной радиации с 2007 по 2023 гг.



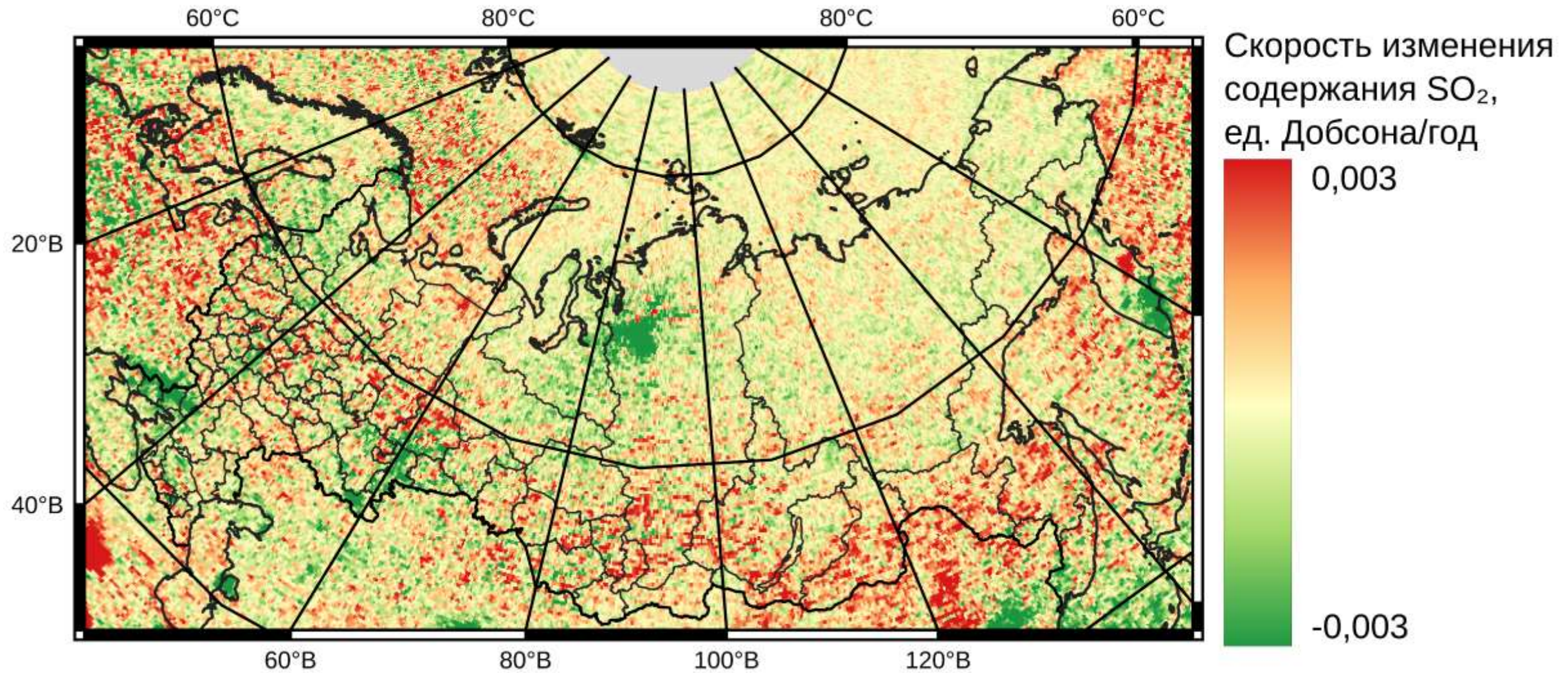
Распределение трендов измеряемых параметров в зависимости от их знака и значимости



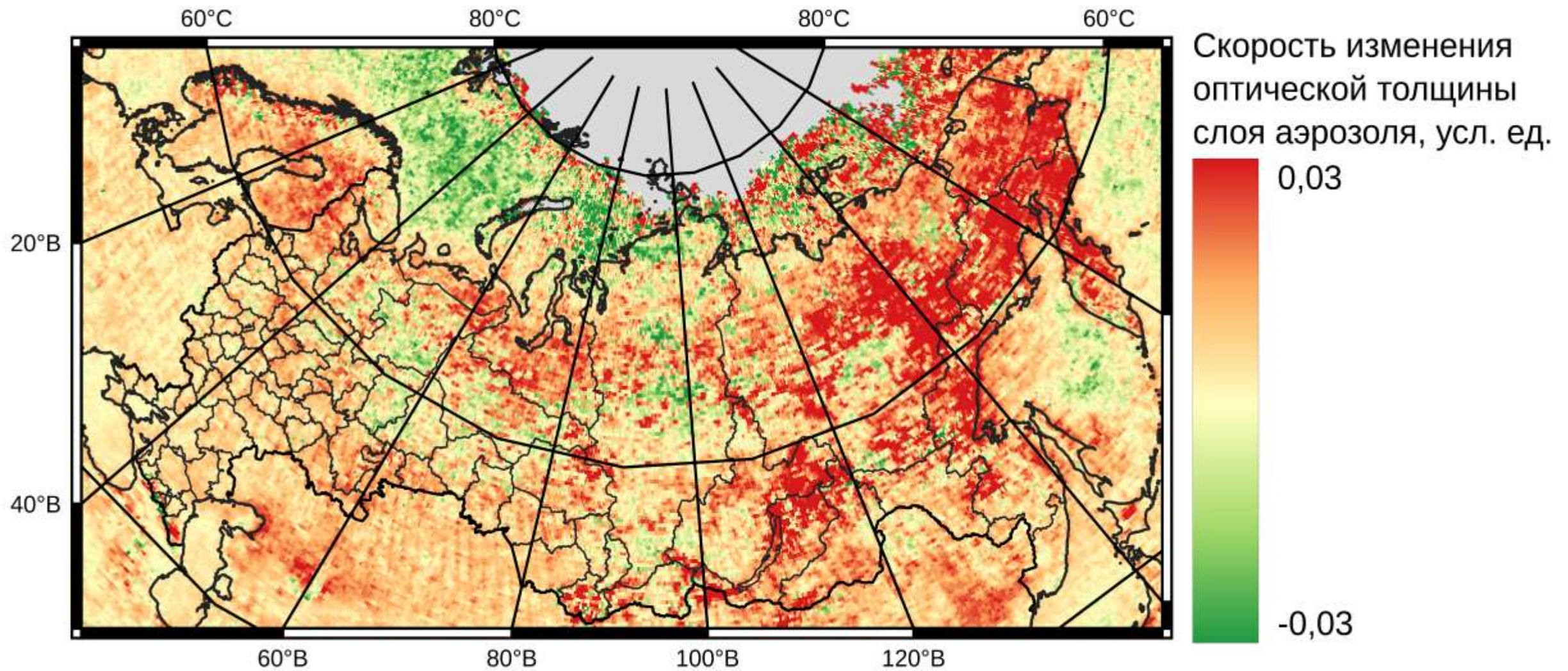
Тренд содержания NO_2 с 2005 по 2023 гг.



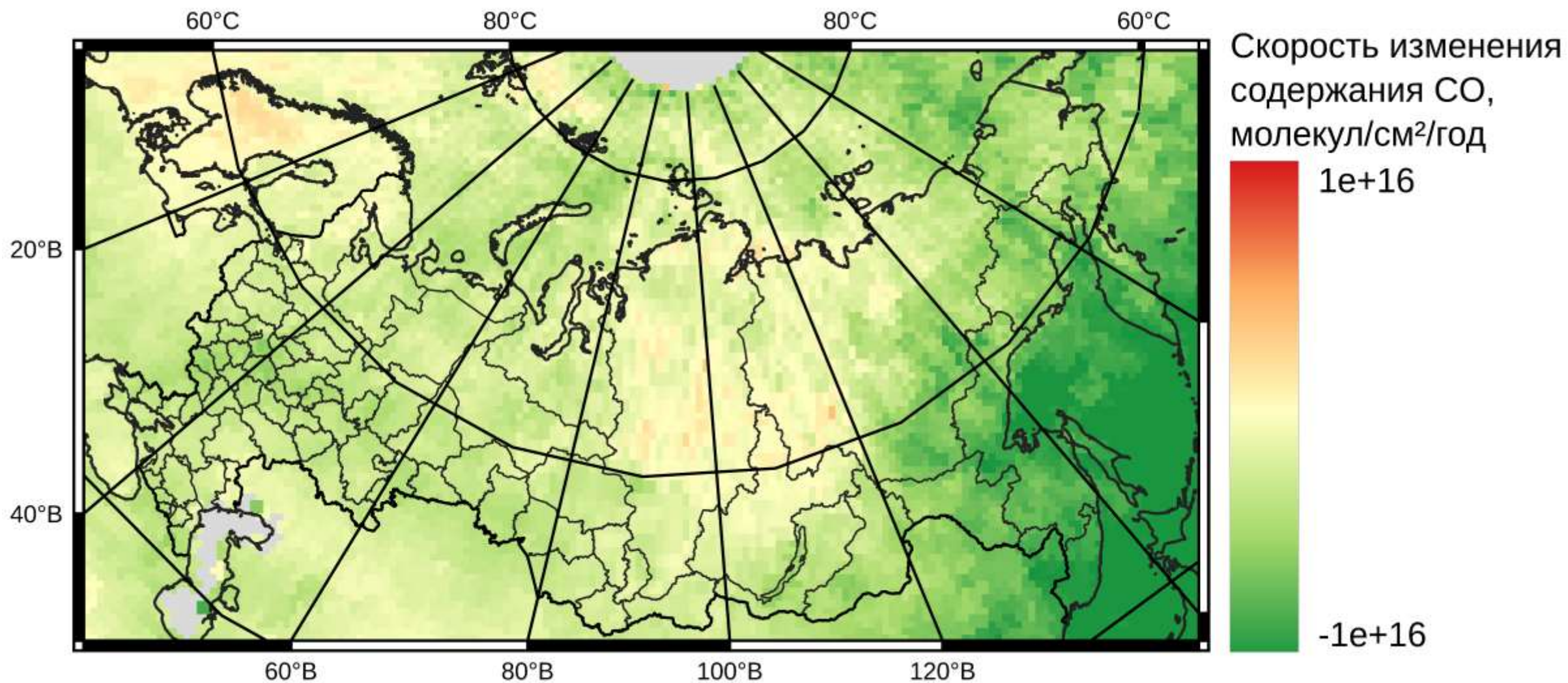
Тренд содержания SO_2 с 2005 по 2023 гг.



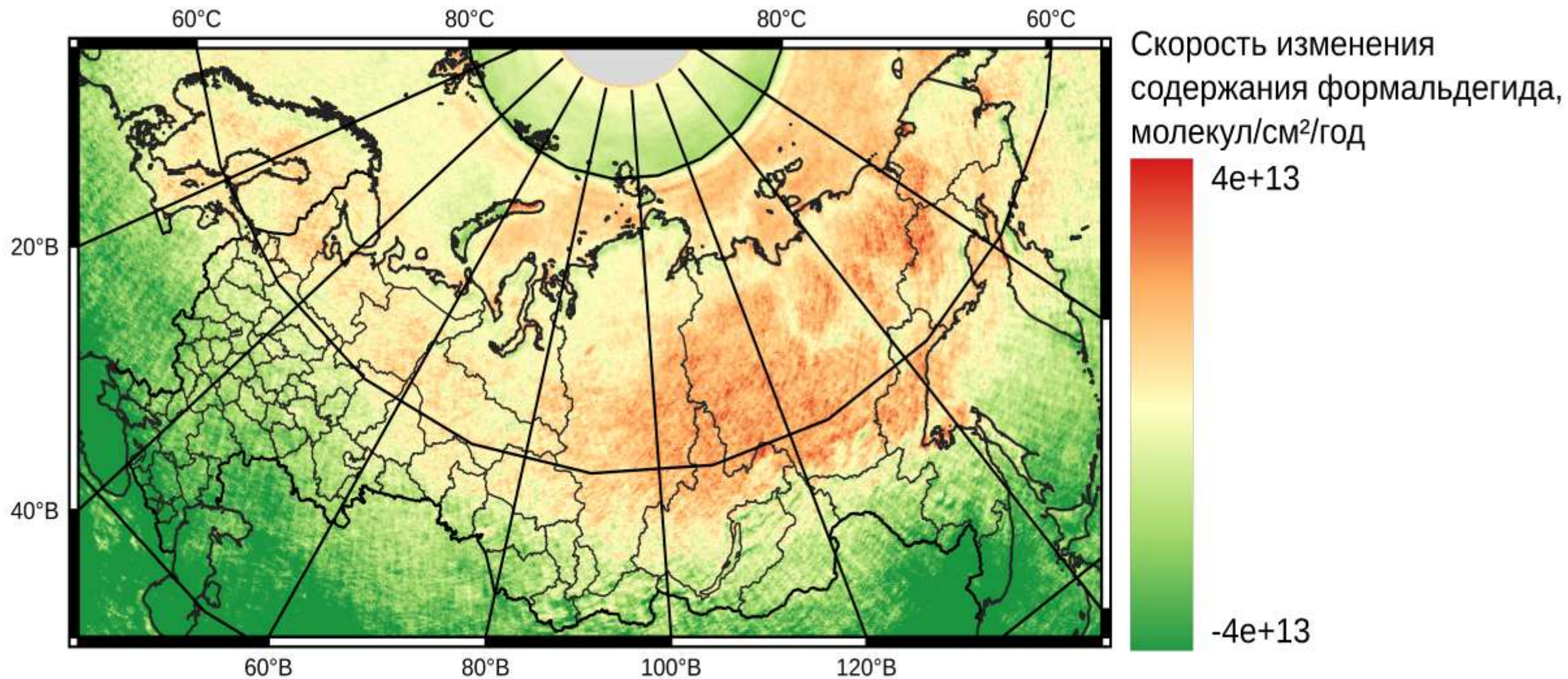
Тренд содержания аэрозоля с 2005 по 2023 гг.



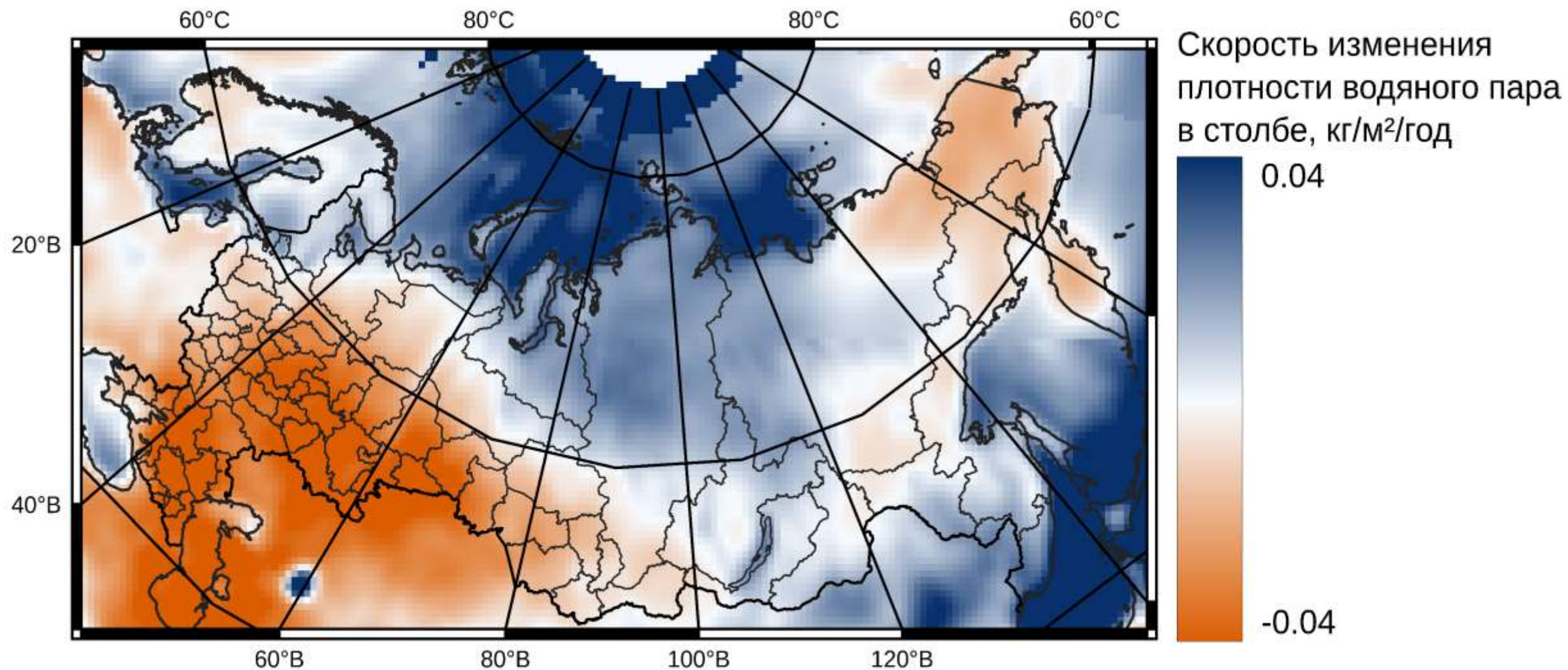
Тренд содержания СО с 2008 по 2023 гг.



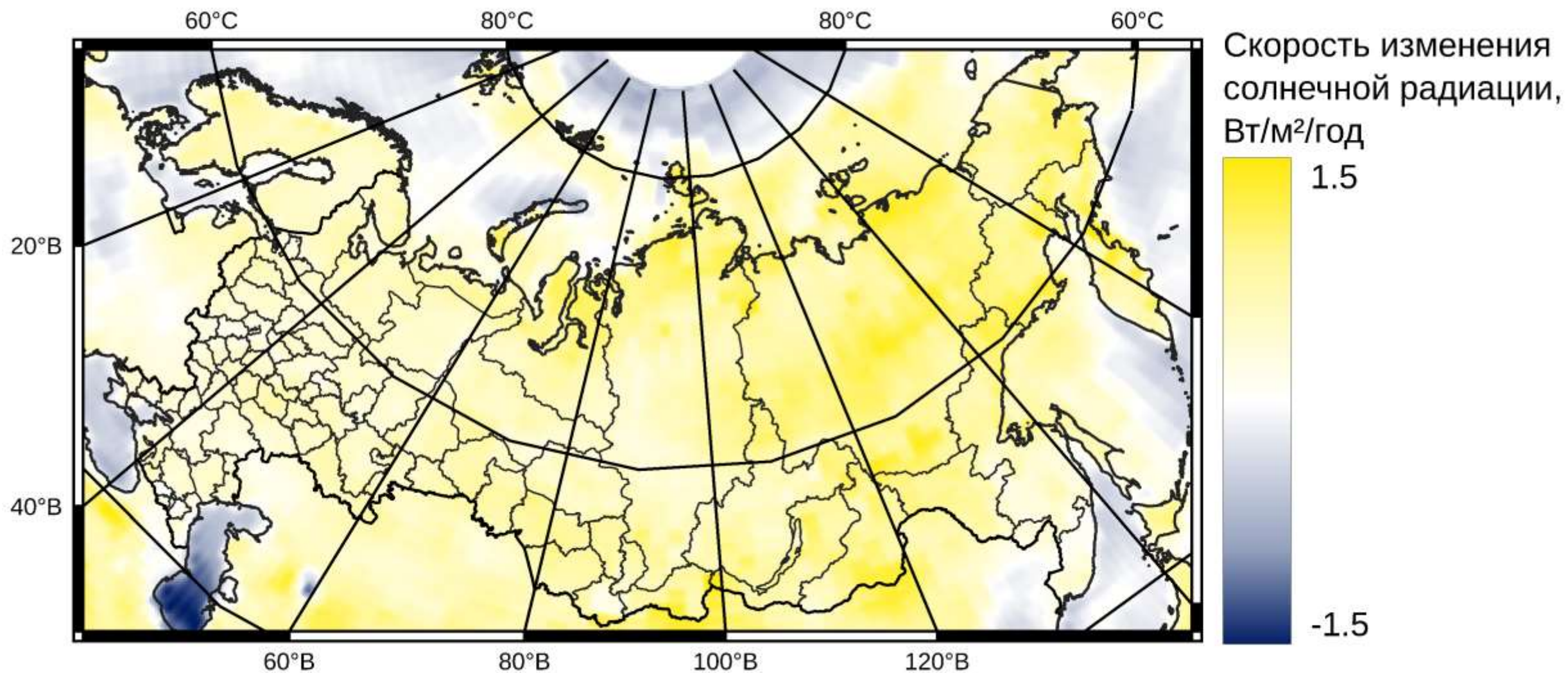
Тренд содержания формальдегида с 2005 по 2021 гг.



Тренд содержания водяного пара с 2003 по 2023 гг.

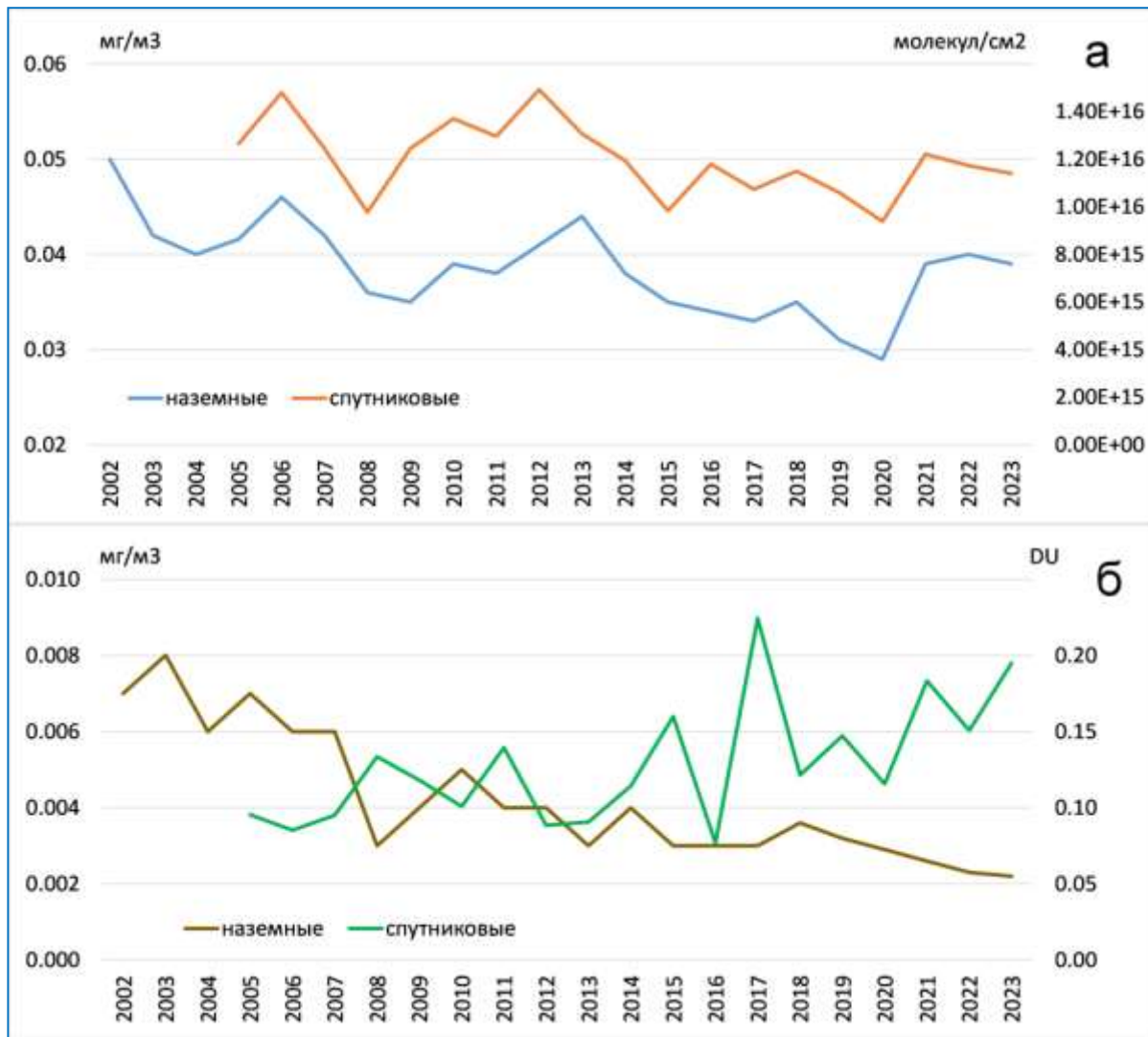


Тренд солнечной радиации с 2007 по 2023 гг.

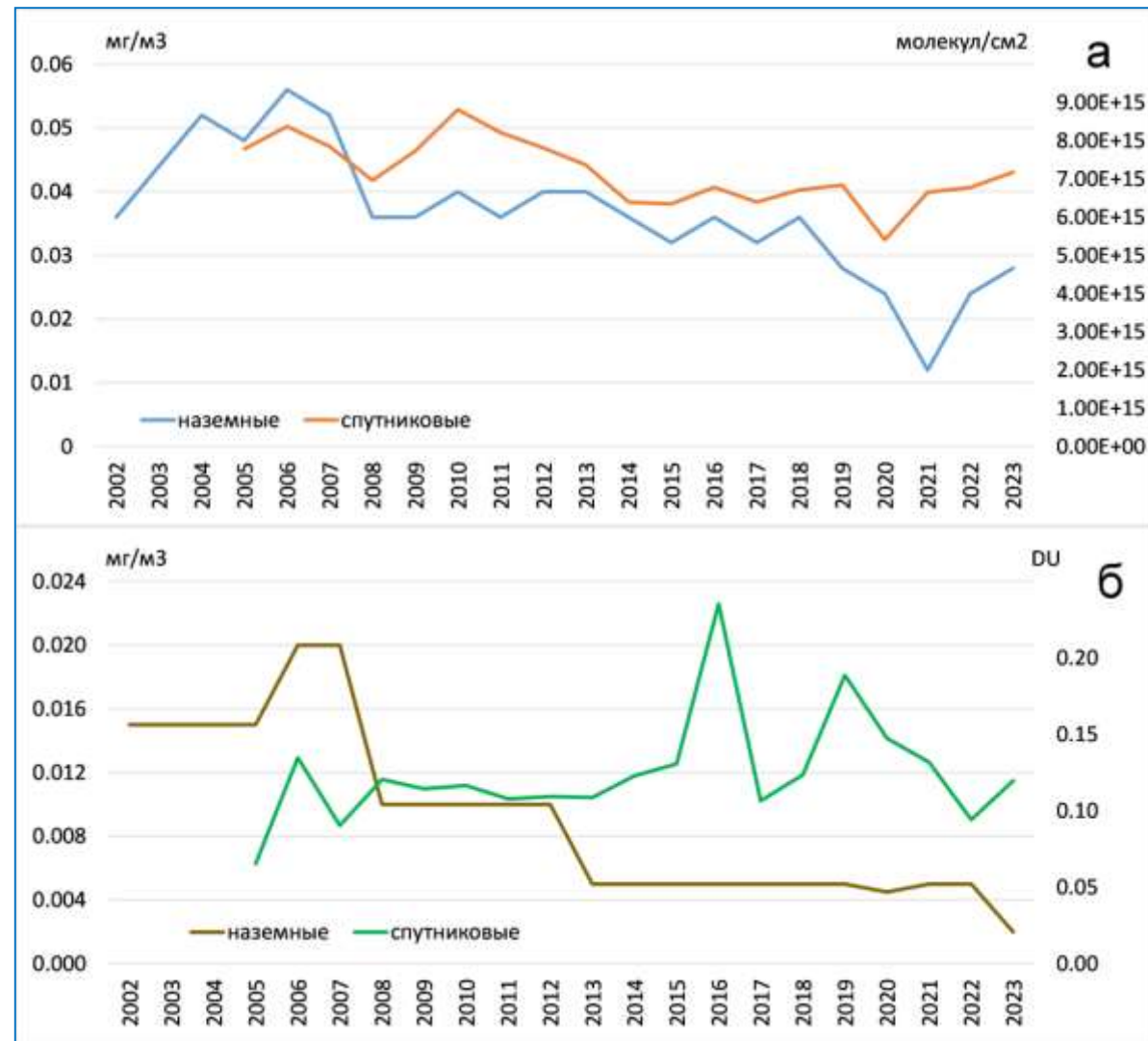


Тренды среднегодовых содержаний NO₂(а) и SO₂(б) с 2005 по 2023 гг.

Москва

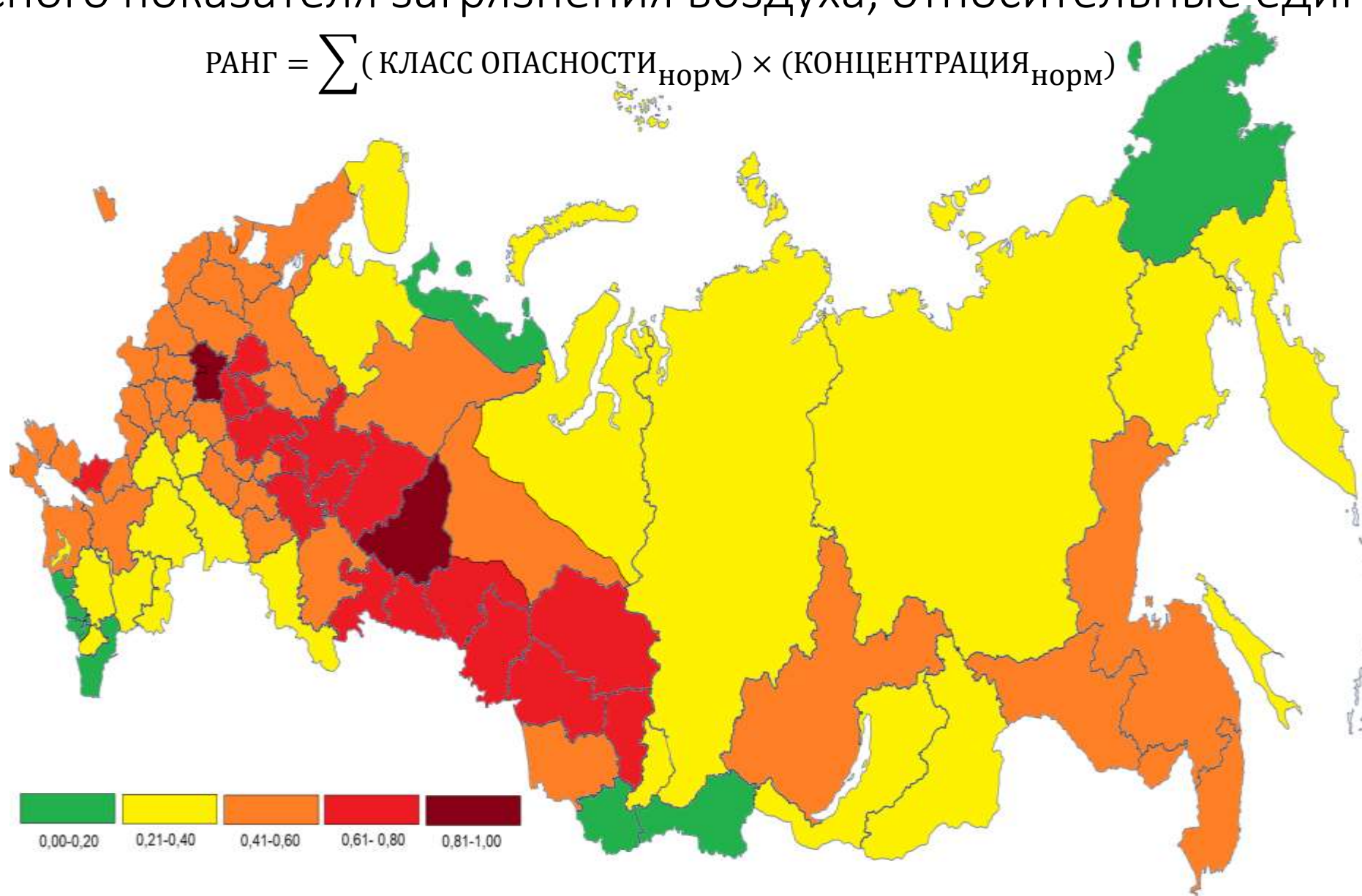


Санкт-Петербург



Ранжирование субъектов Российской Федерации по величине комплексного показателя загрязнения воздуха, относительные единицы

$$\text{РАНГ} = \sum (\text{КЛАСС ОПАСНОСТИ}_{\text{норм}}) \times (\text{КОНЦЕНТРАЦИЯ}_{\text{норм}})$$



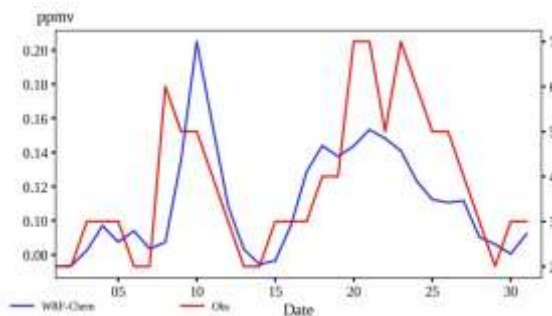
Районирование территории Российской Федерации по структуре загрязнения аэроэкоотоксикантами



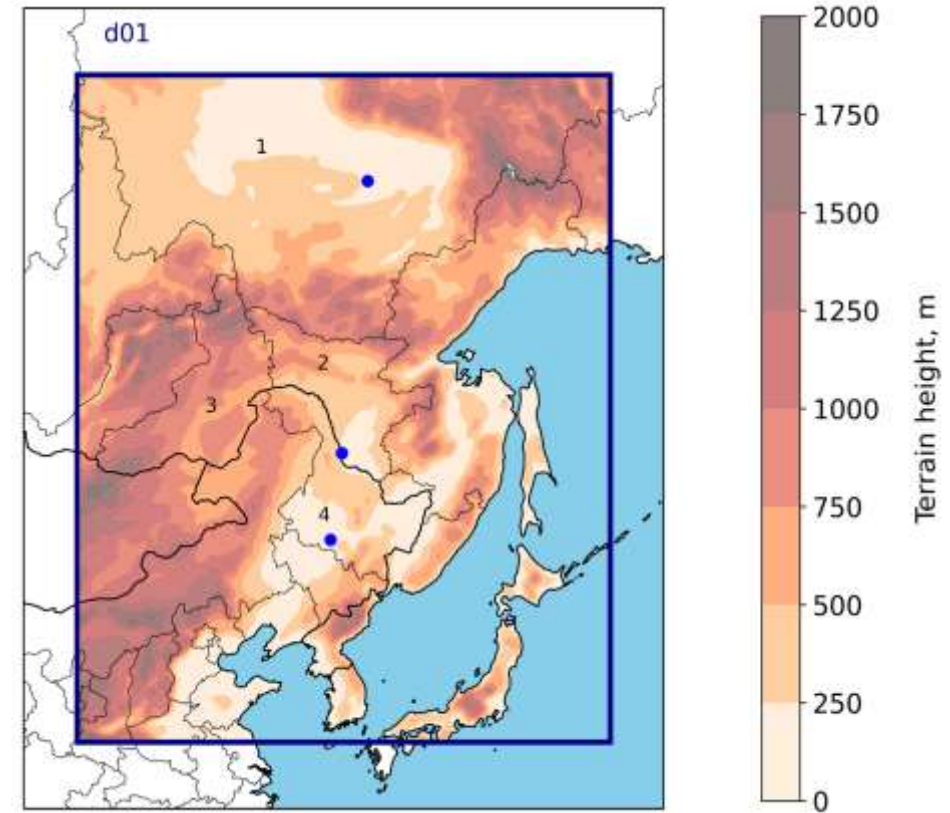
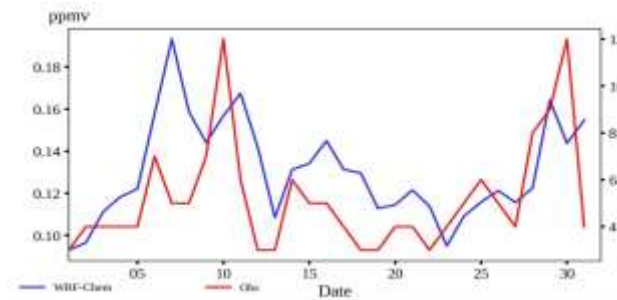
Моделирование содержания загрязнителей в приземном воздухе на Дальнем Востоке России

- Трехмерная модель нижней атмосферы регионального масштаба WRF-Chem
- Область - Дальний Восток России, северная часть Китая, с фокусом на Амурскую область
- Шаг по пространству - 24 км
- Вертикальное распределение - 35 уровней до высоты 50 гПа
- Расчет состояния и состава атмосферы (газофазная химии и аэрозоли)
- Учет внутренних источников газов и аэрозолей - антропогенные эмиссии, пожары, биогенные потоки, пыль и морская соль
- Периоды моделирования - июль 2015 г и январь 2023 г

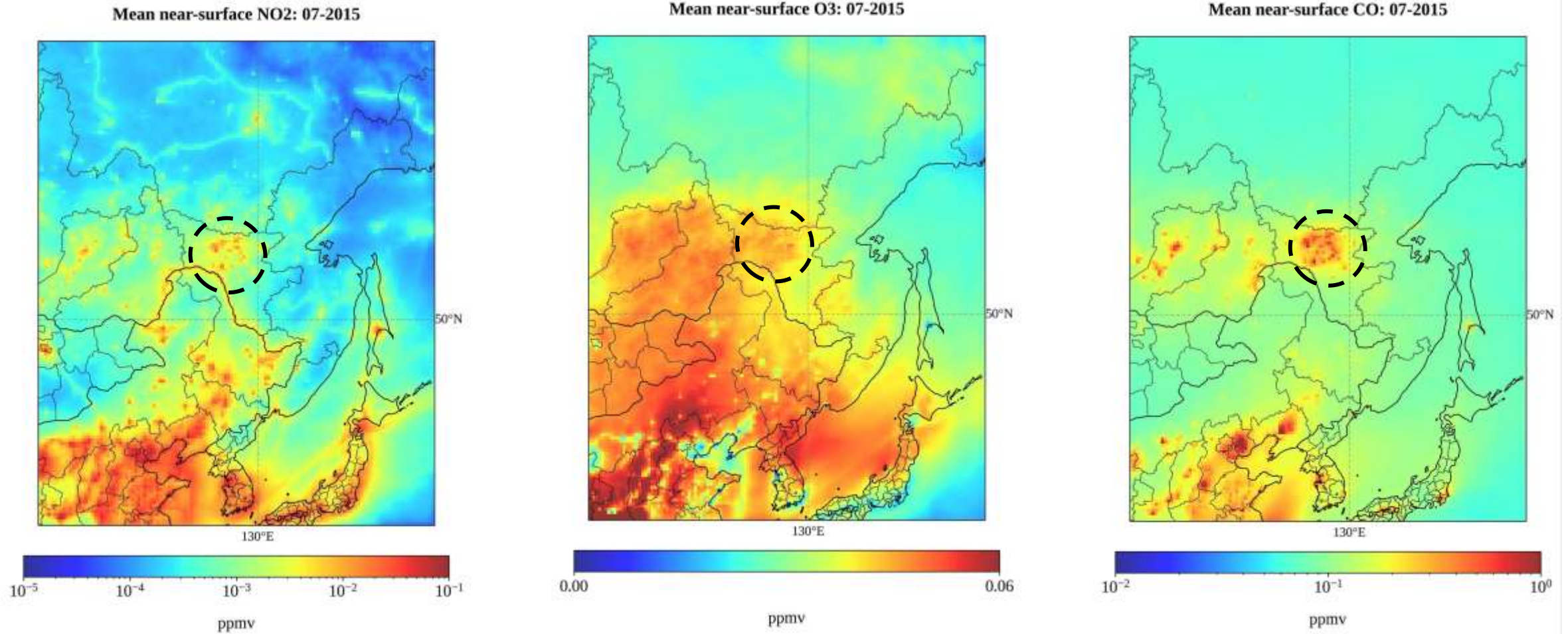
Концентрация CO - июль 2015



Концентрация CO - январь 2023



Моделирование содержания загрязнителей в приземном воздухе на Дальнем Востоке России: июль 2015 г, пожары на севере Амурской области



Моделирование содержания загрязнителей в приземном воздухе на Дальнем Востоке России: январь 2023 г, перенос от местных и удаленных антропогенных источников

