

# Воспроизведение изменений климата в 1850-2023г версией модели климата INMCM6

Володин Е.М.

Институт вычислительной математики им. Г.И. Марчука РАН

# Модель климатической системы включает:

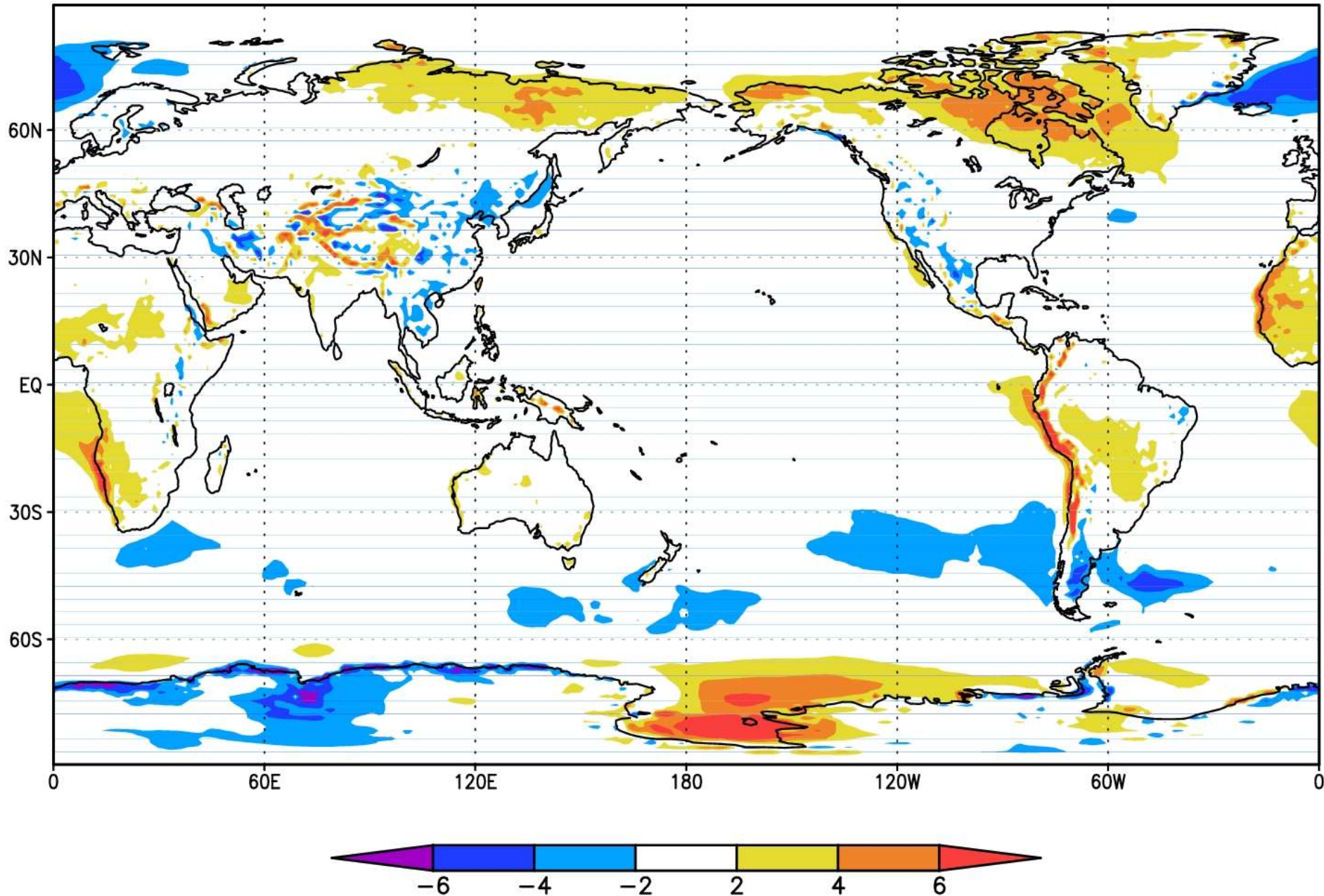
1. Блок динамики атмосферы, эволюции поверхности суши, почвы и растительности, включая углеродный цикл
2. Блок динамики океана и морского льда
3. Аэрозольный блок

Модель существует в нескольких конфигурациях,  
например:

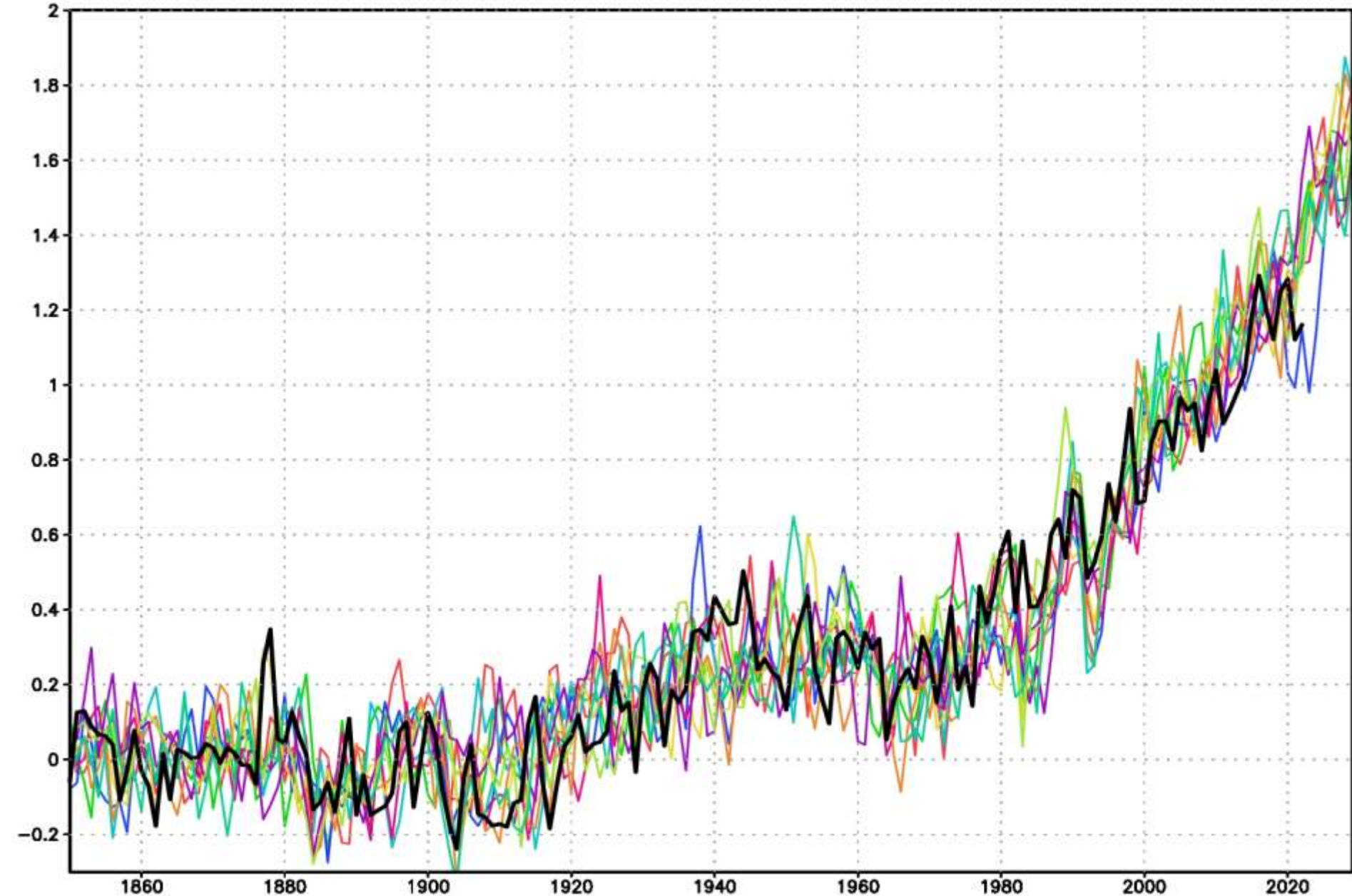
Атмосфера  $2 \times 1.5$  градуса и 21 уровень, океан  $1 \times 0.5$   
градуса и 40 уровней

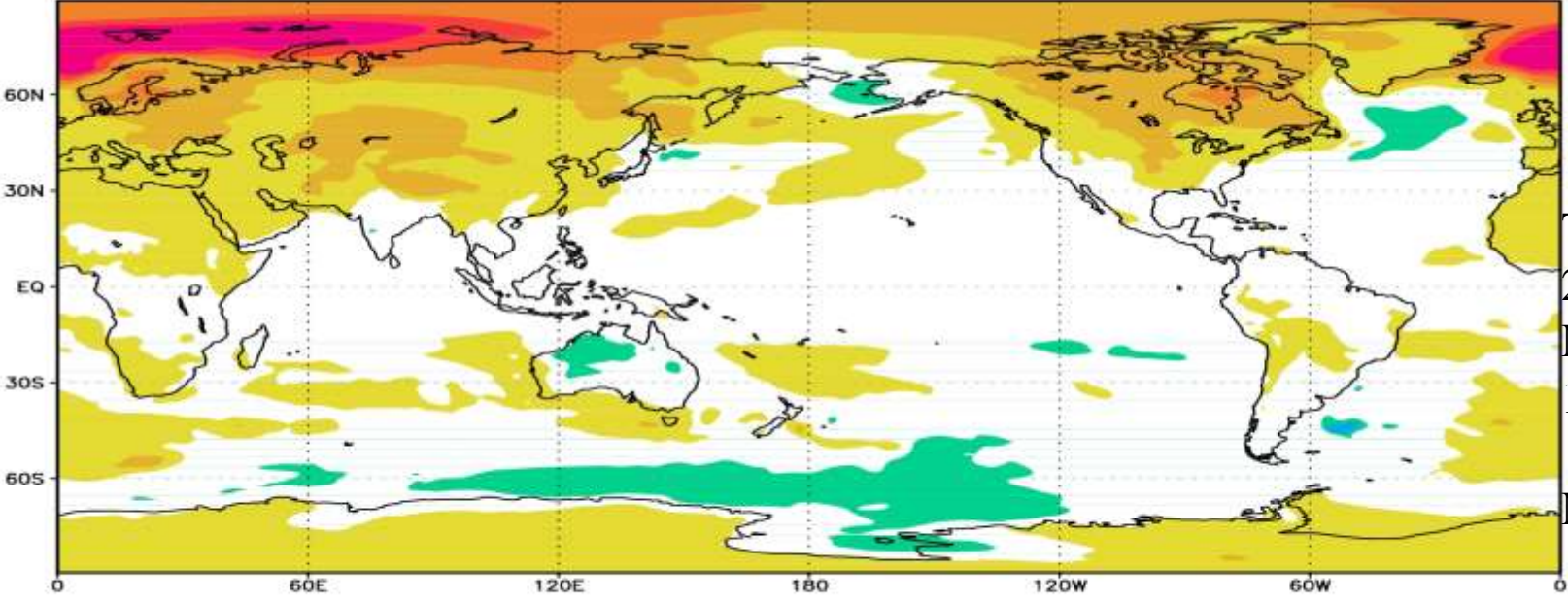
Атмосфера  $1.25 \times 1$  градус и 73 уровня, океан  $0.5 \times 0.25$   
градуса и 40 уровней

# Ошибка среднегодовой температуры для 1980-2014г в модели

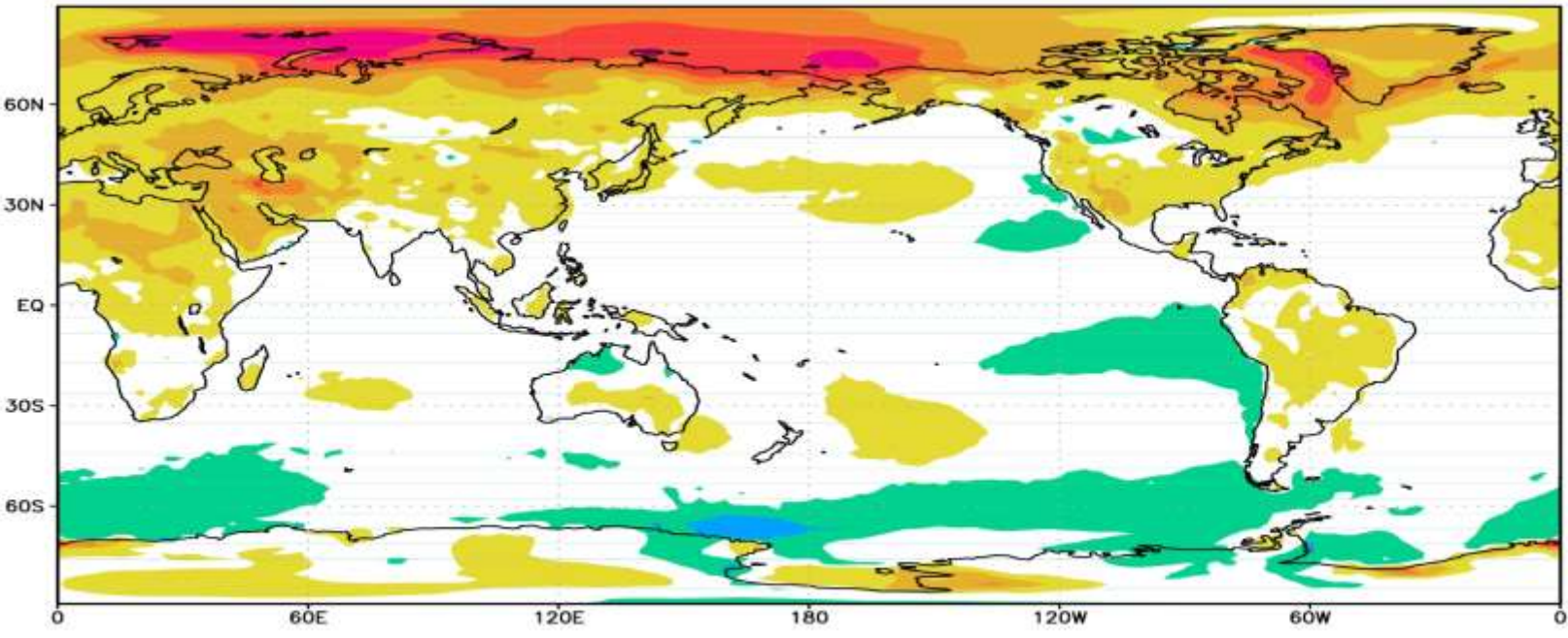


Глобально осредненная температура по данным наблюдений (черный) и модели (цветные линии)

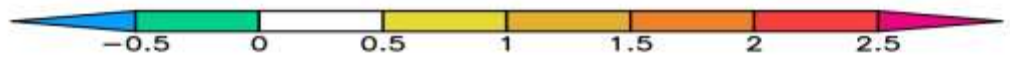




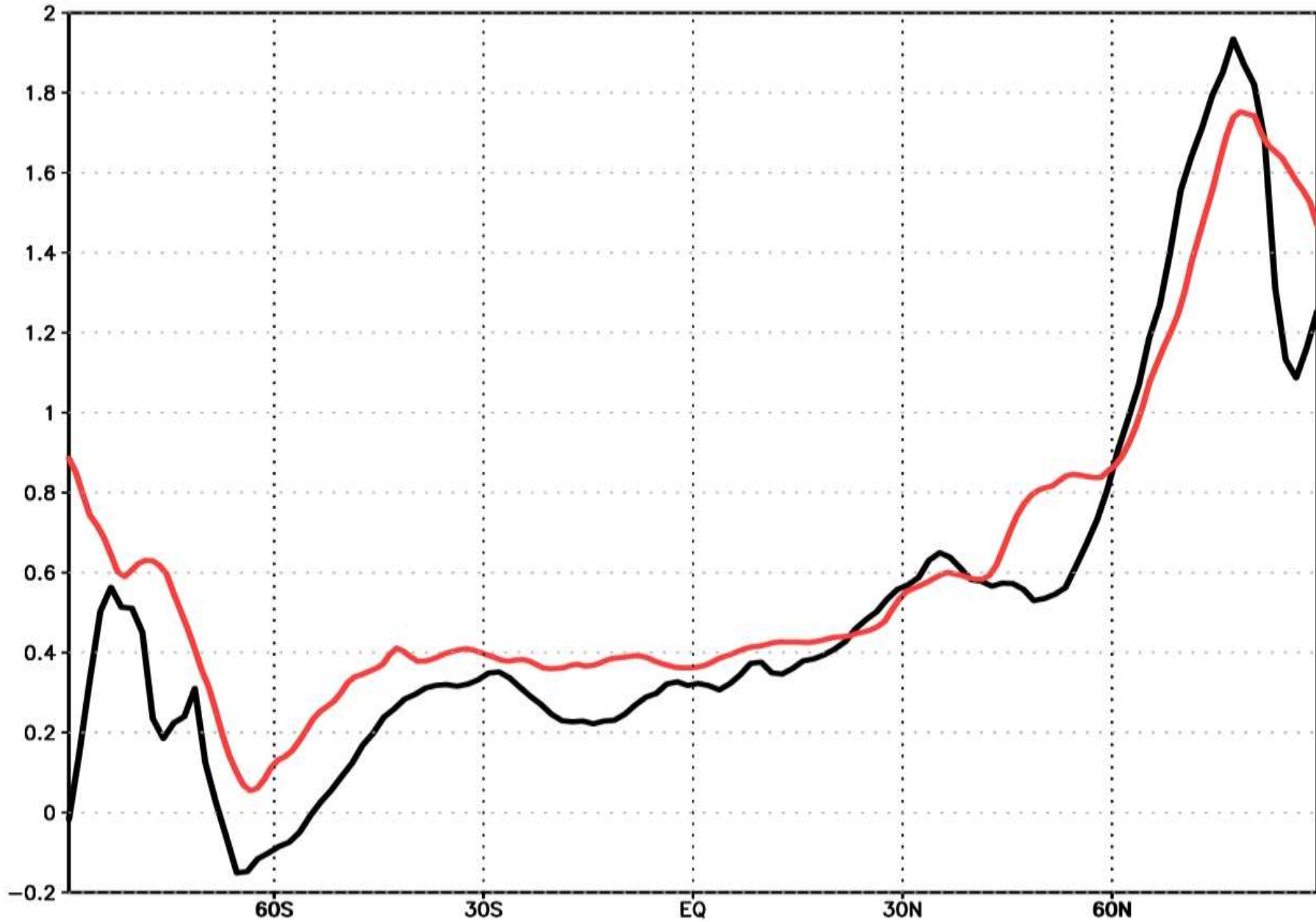
Температура  
2001-2020  
Минус  
1981-2000  
Модель

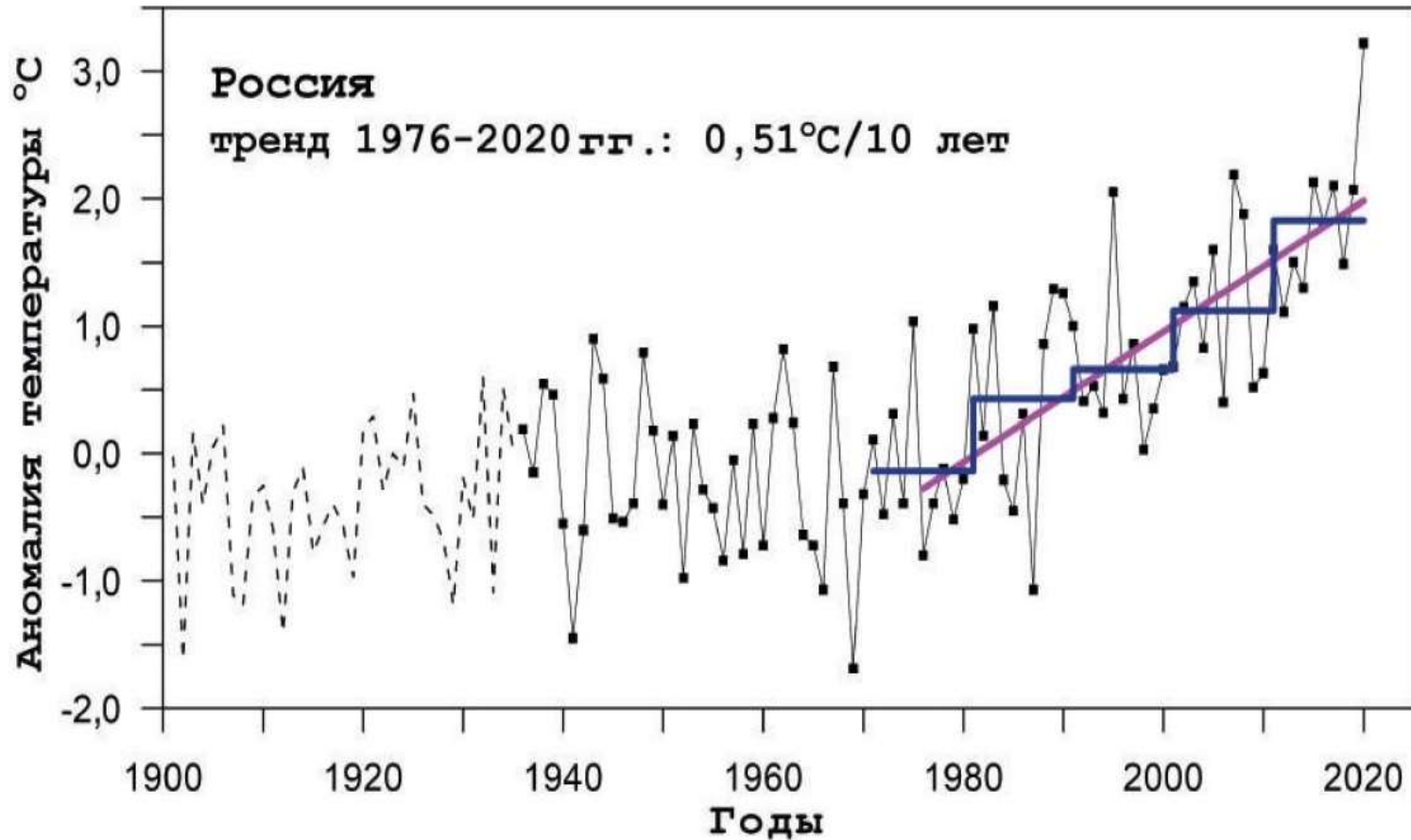


ERA5



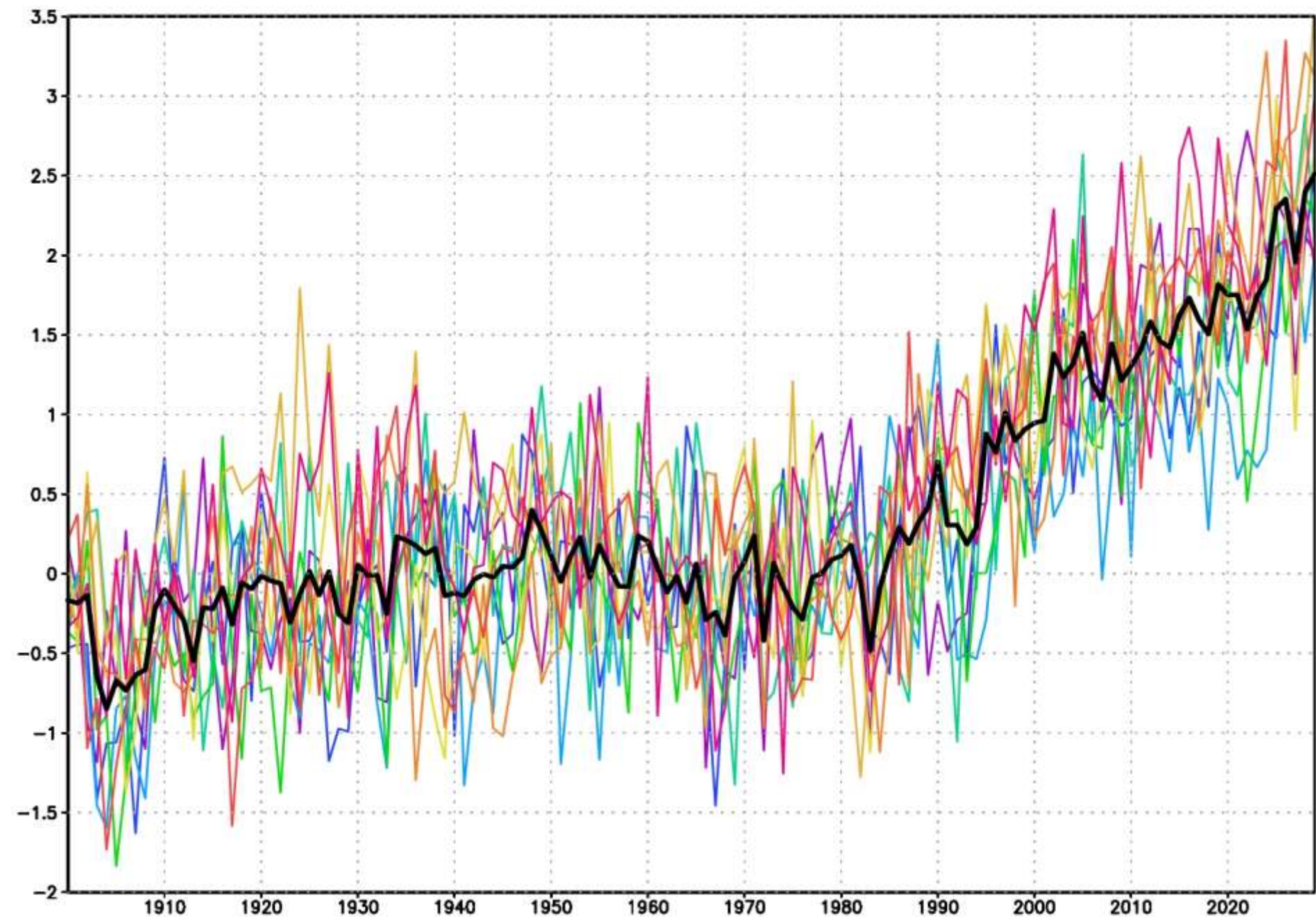
Температура в 2001-2020г минус 1981-2000г по данным ERA5 (черн) и модели (красн)





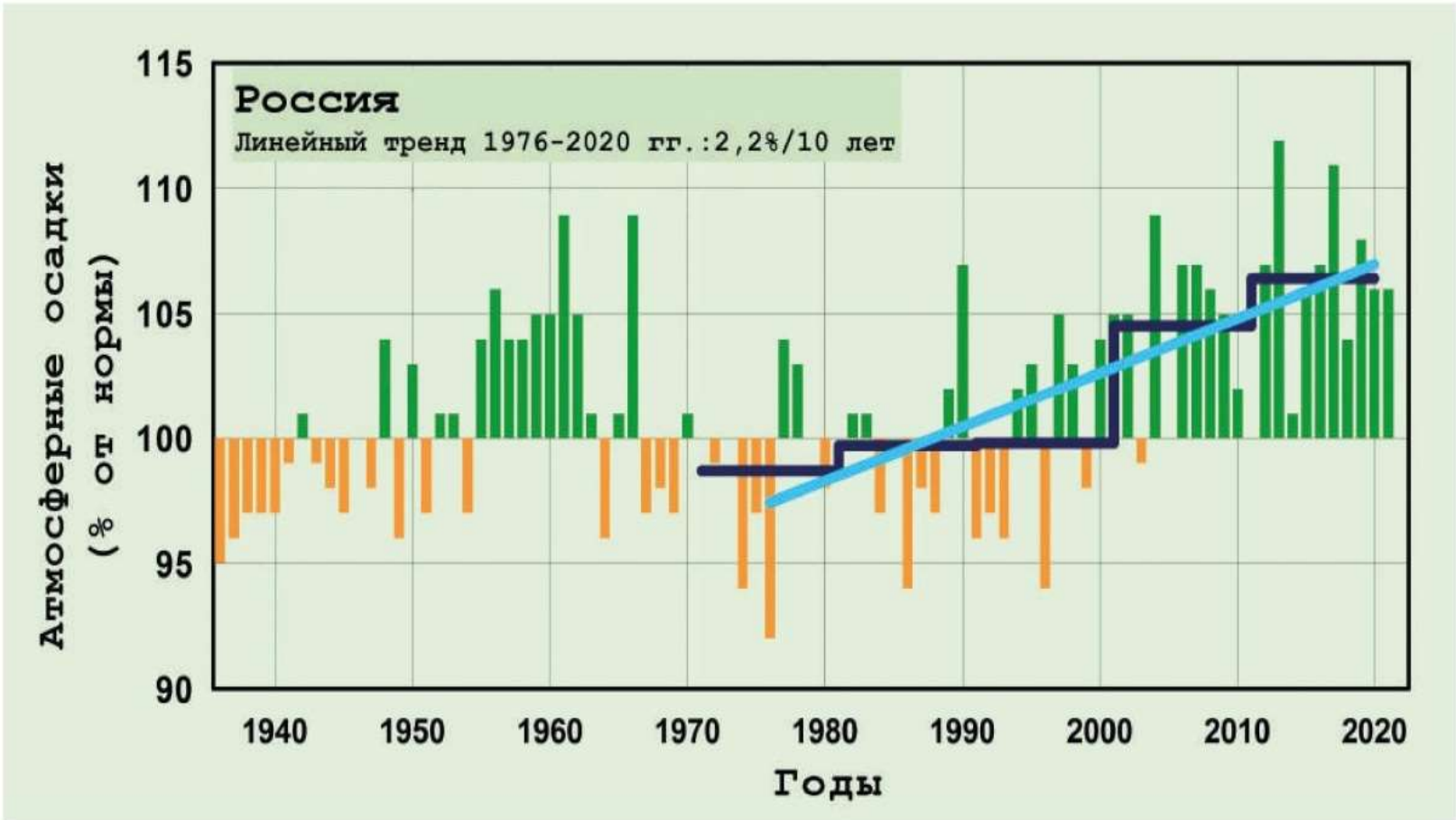
**Рис. 1.7** Изменения приповерхностной температуры на территории России в период с начала XX столетия. Показаны: среднегодовая аномалия относительно норм 1961-1990 гг. (до 1936 г. – пунктир, из-за слабой освещенности данными наблюдений АТР); средние десятилетние величины за 1971-1980, ..., 2011-2020 гг.; линейный тренд за 1976-2020 гг.

Изменение температуры в России по отношению к среднему за 1961-1990 в модели



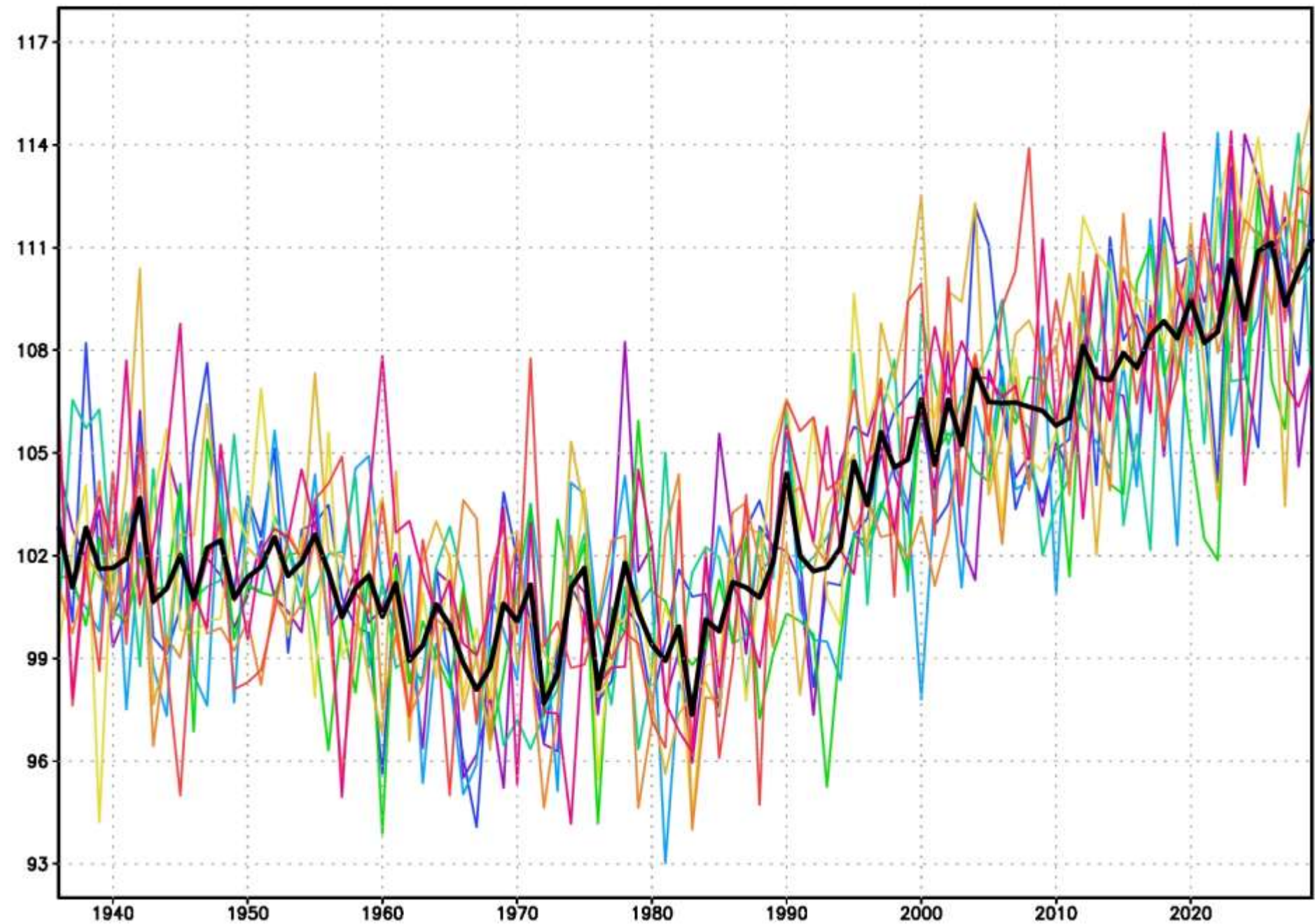


Precipitation change (% with respect to 1961-1990) in Russian Federation, Roshydromet AR3

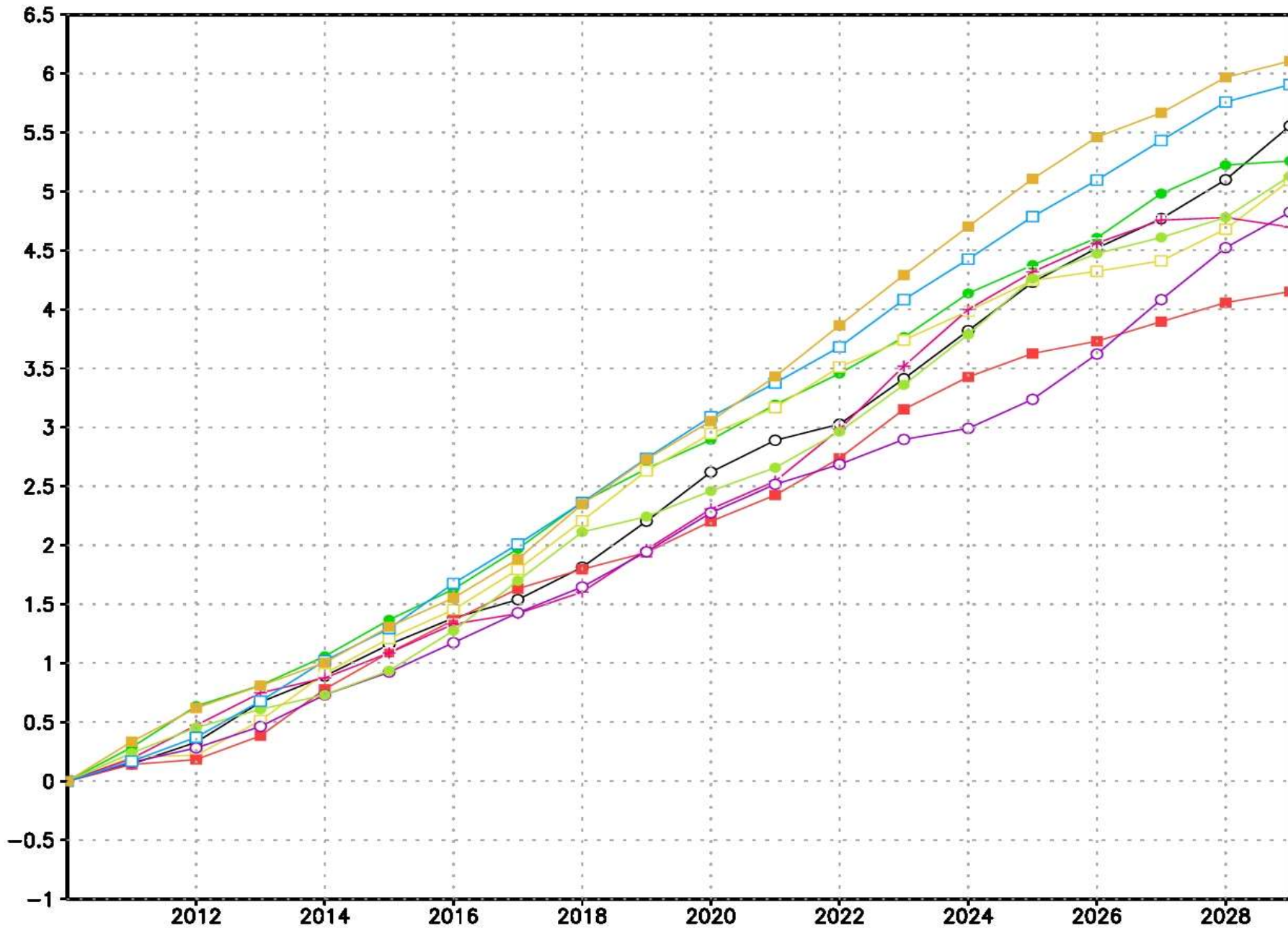


**Рис. 1.8** Изменения годовых сумм осадков на территории Российской Федерации (в % от нормы 1961-1990 гг.). Показаны также десятилетние средние и тренд за 1976-2020 гг.

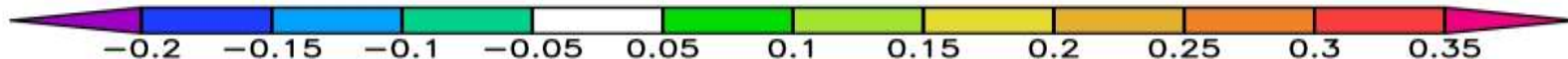
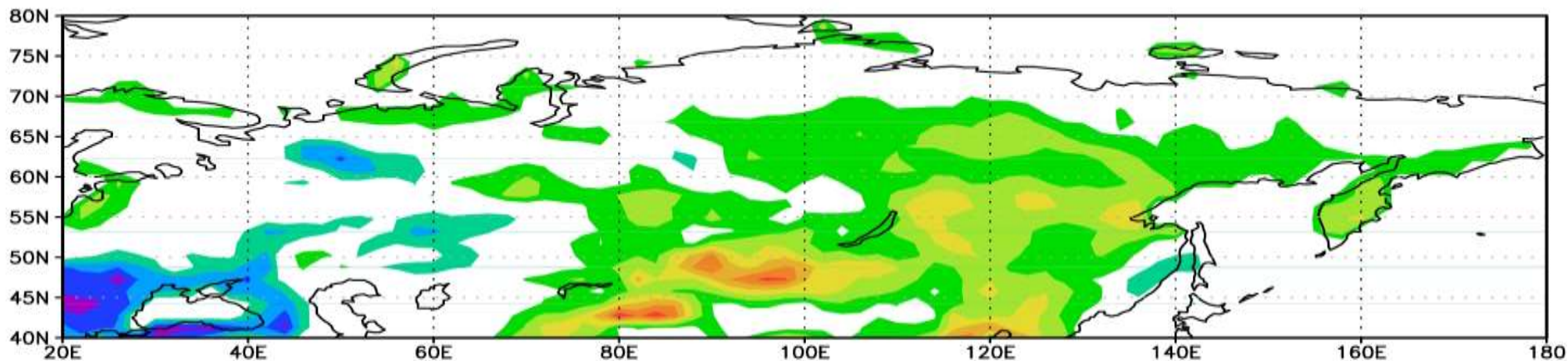
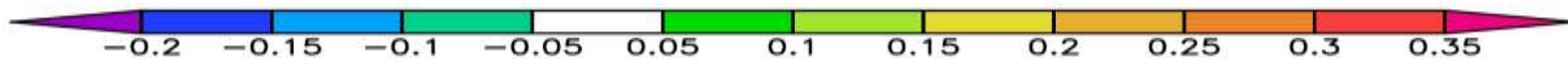
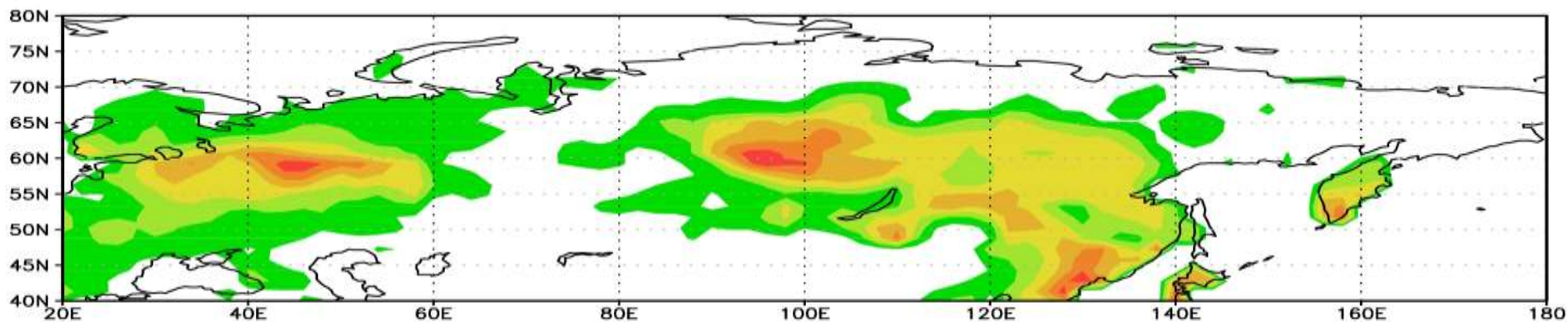
Среднегодовые осадки по территории России по отношению к 1961-1990г в модели



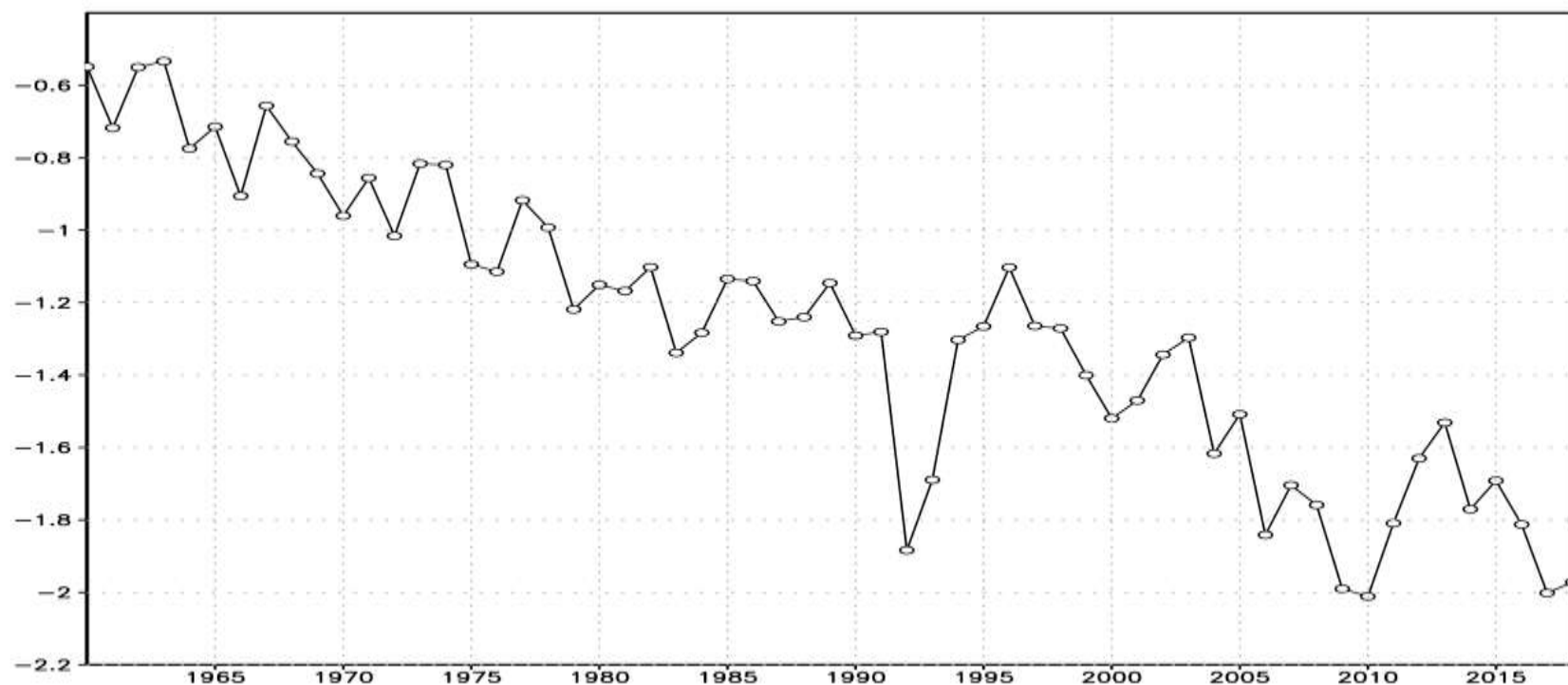
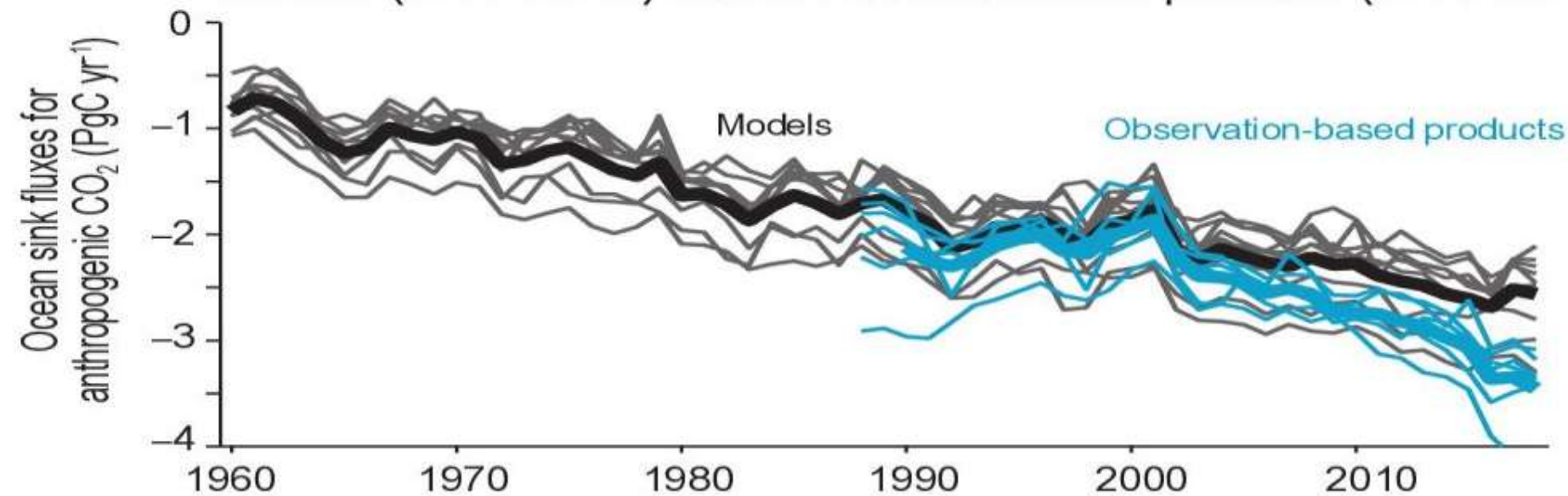
Поглощение углерода экосистемами России, ГтС, в модели. Среднее за 2010-2020г составляет 0.25 ГтС в год.



# Изменение содержания углерода (кгС/м<sup>2</sup> за 10 лет) в растительности (вверху) и почве (внизу) в 2001-2020г по данным модели



(a) Comparative trends in the ocean sink for anthropogenic CO<sub>2</sub> models (1960–2018) and observation-based products (1987–2018)



## Выводы:

Модель климатической системы реалистично воспроизводит современный климат и его изменения, и может быть использована для прогнозов вероятных изменений климата