

Модель климатической системы Земли

Володин Е.М., Галин В.Я., Дианский Н.А., Смышляев
С.П.

Институт вычислительной математики РАН

e-mail: volodin@inm.ras.ru

Модель включает два основных блока: атмосферу и океан

Атмосфера: разрешение по горизонтали 5×4 , 2×1.5 или 1.25×1 градус по долготе и широте. По вертикали 21 уровень (верхняя граница на 30 км) или 39 уровней (до 90 км), или 80 уровней (до 90 км). Шаг по времени 3-12 минут.

Модель включает решение уравнений конечно-разностным методом, параметризации радиации, конвекции, гравитационно-волнового сопротивления, процессов на поверхности суши и в почве

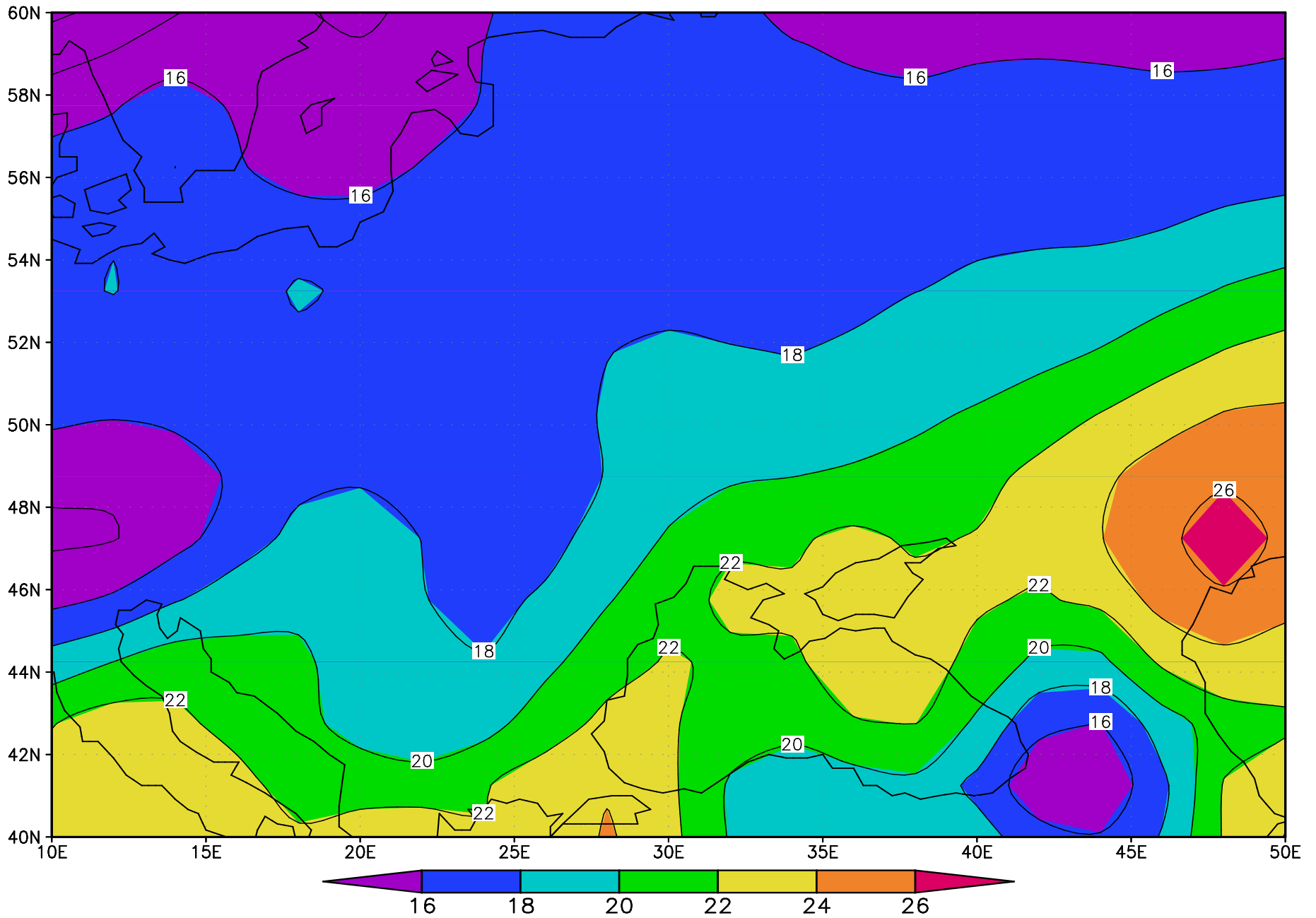
Океан: разрешение 1×0.5 градусов по долготе и широте и 40 уровней по вертикали. Шаг по времени 2 часа. Уравнения решаются конечно-разностным методом на сетке с полюсами, сдвинутыми вне расчетной области. Модель включает динамику и термодинамику морского льда.

Обмен между атмосферой и океаном на каждом шаге модели океана без коррекции потоков, включая сток воды с материков.

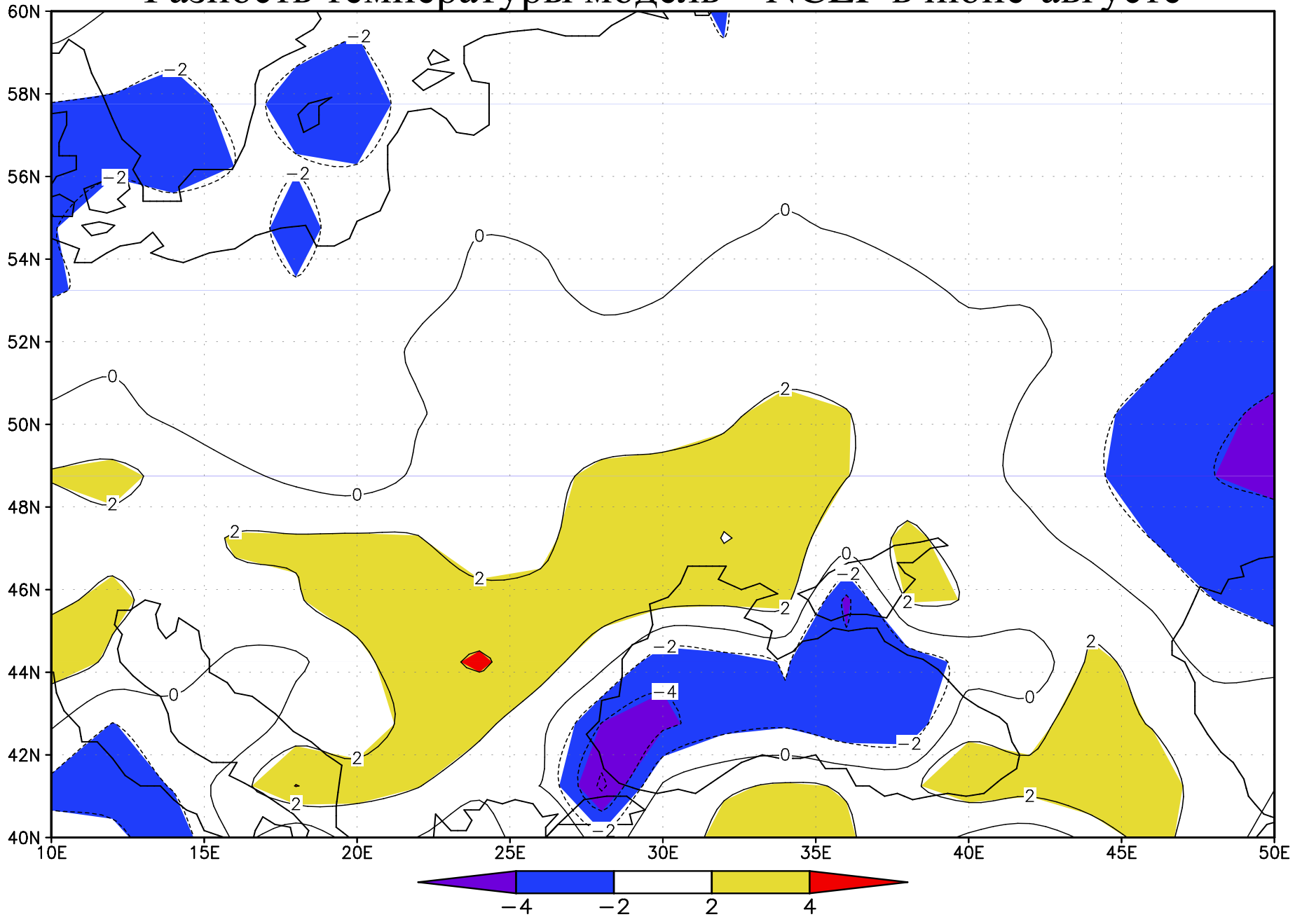
Модель может включать также:

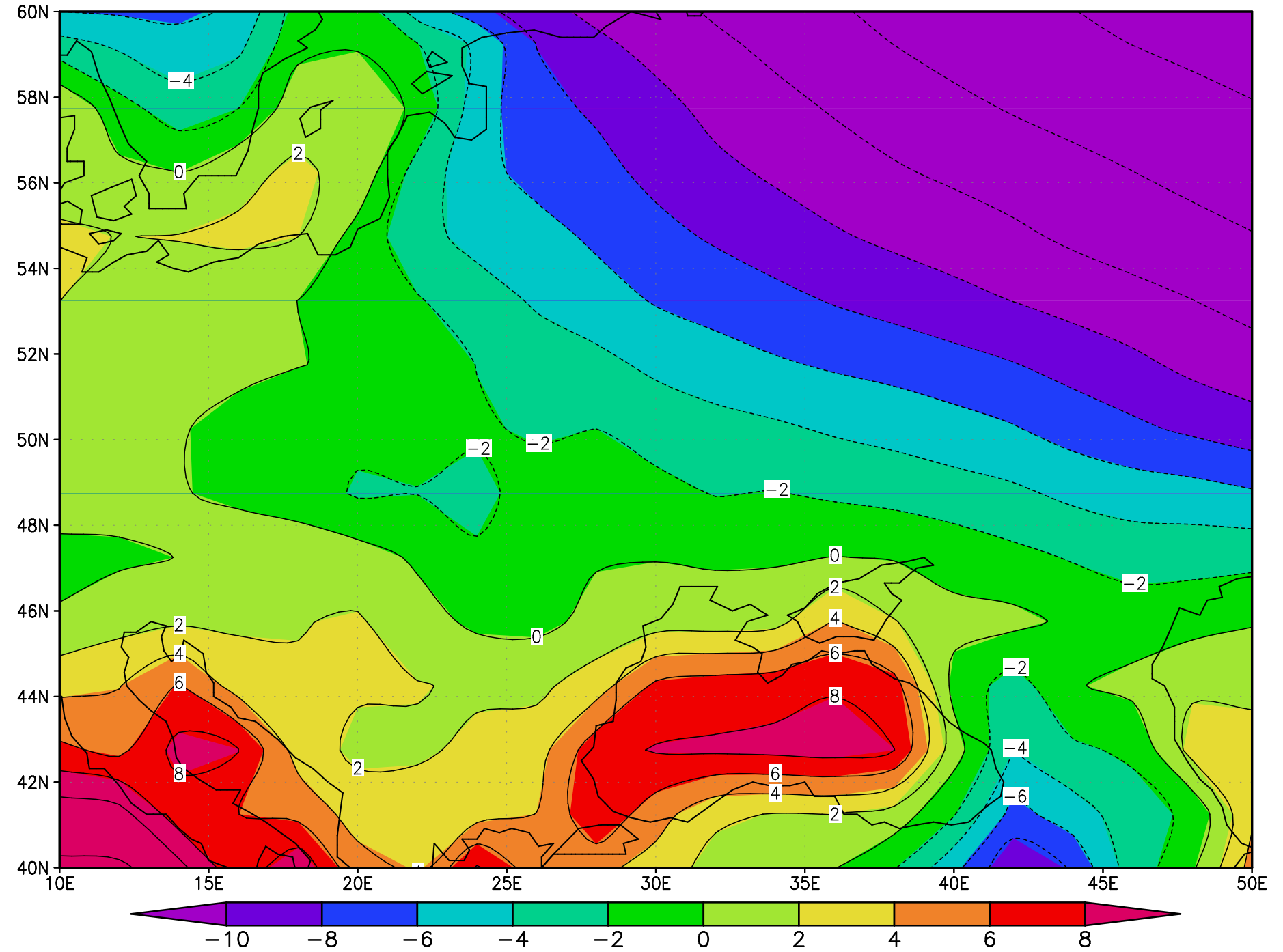
1. Химический блок, где рассчитываются концентрации 76 малых газовых составляющих, в том числе 28 долгоживущих. Учитывается около 150 химических реакций кислородного, водородного, азотного, хлорного, бромного, серного цикла.
2. Углеродный цикл, где рассчитывается количество углерода в атмосфере, океане, растениях и почве.
3. Цикл метана, где рассчитывается поток метана из болотных экосистем.
4. Динамическую растительность.
5. Параметризации электрических явлений (количество молний, потенциал ионосферы).

Приземная температура в июне-августе по данным NCEP

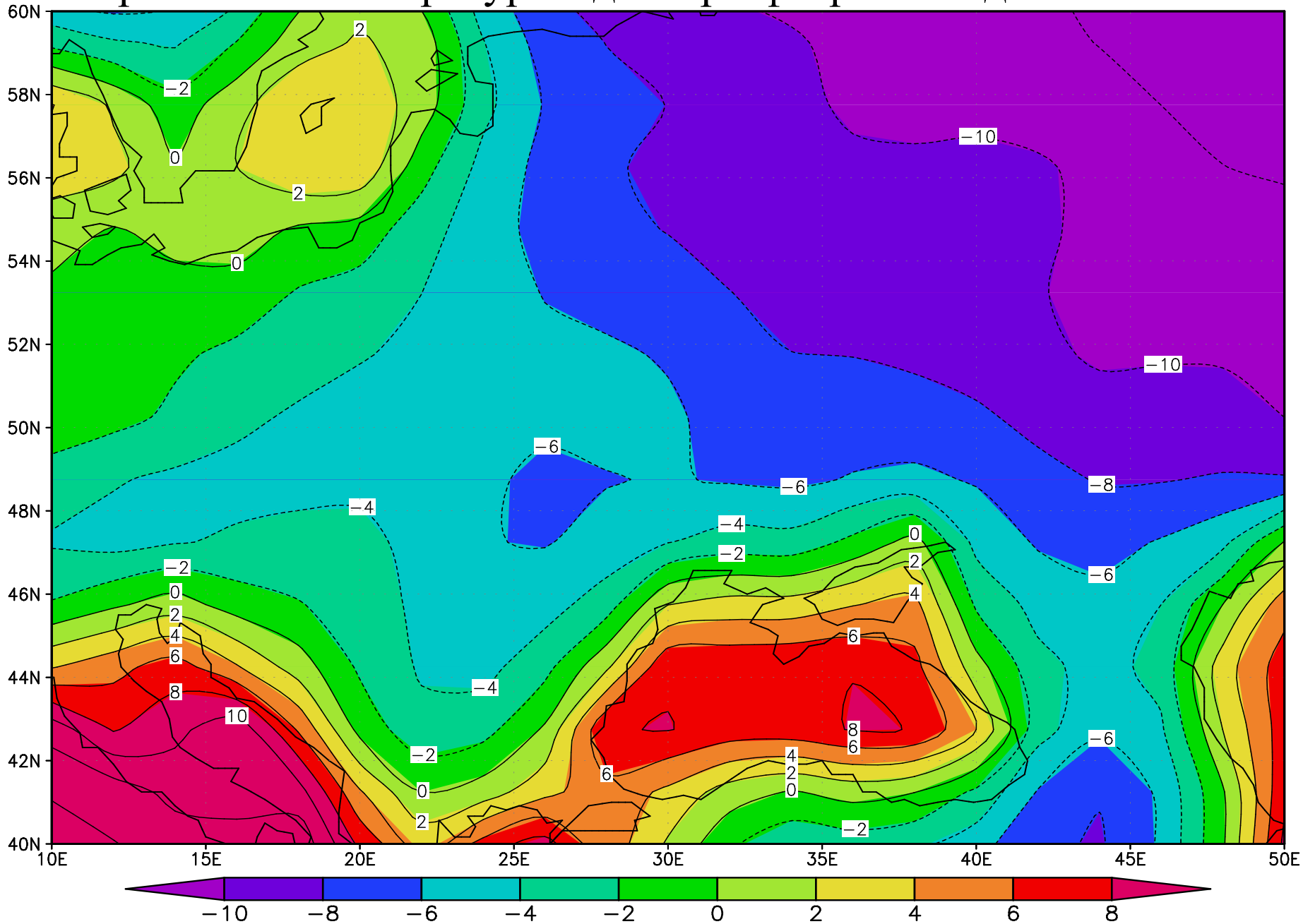


Разность температуры модель – NCEP в июне-августе

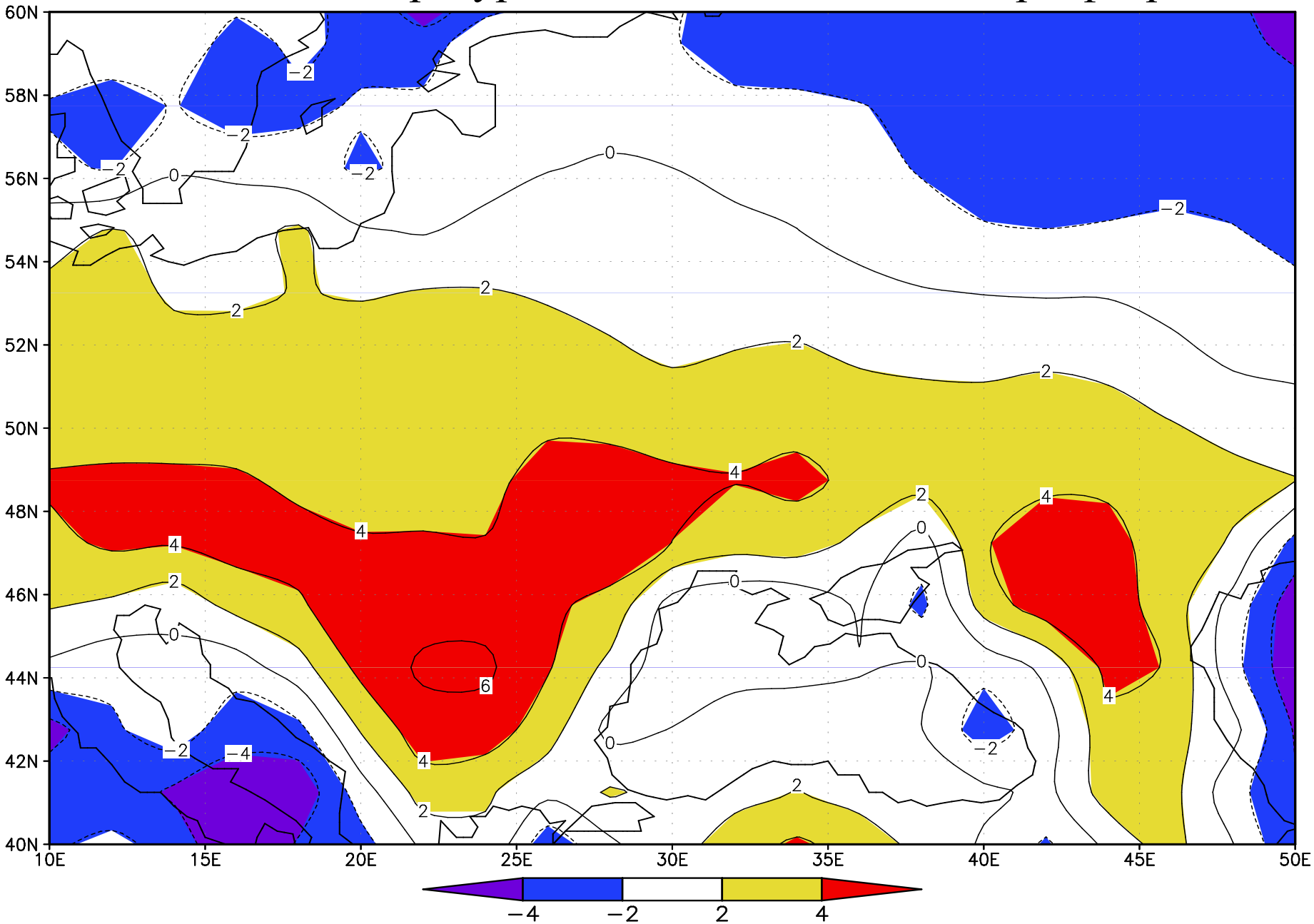




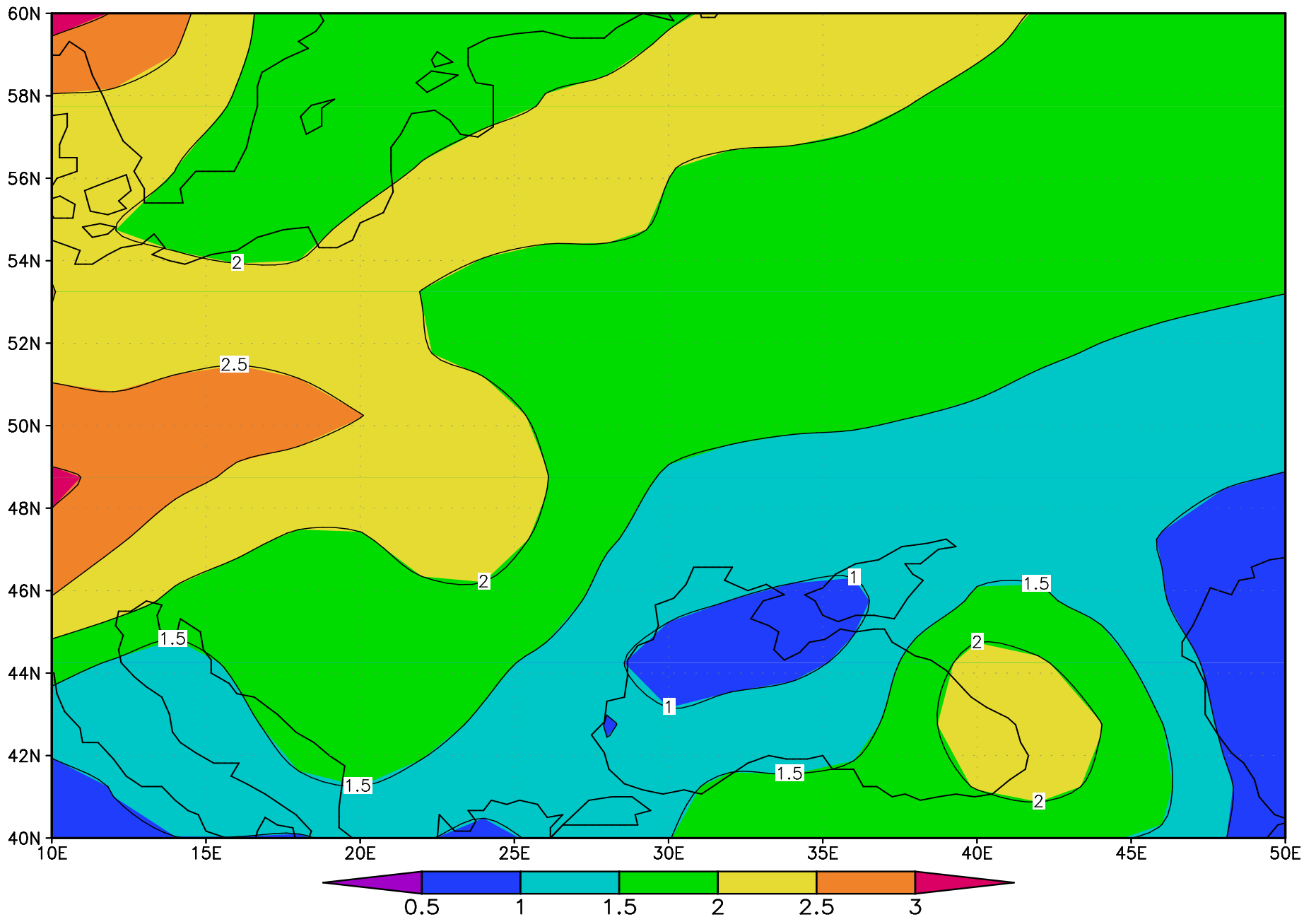
Приземная температура в декабре-феврале по данным NCEP



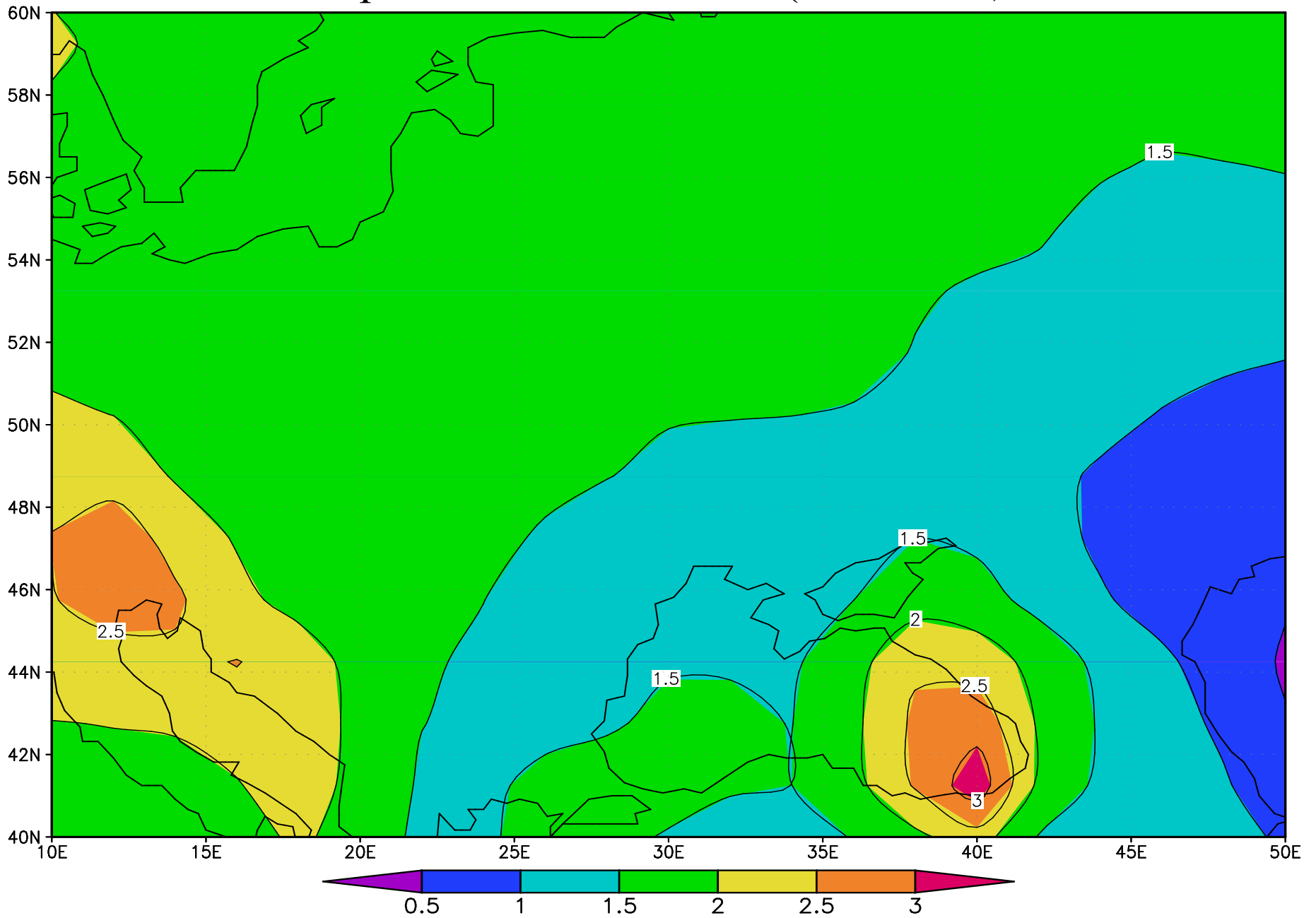
Разность температуры модель – NCEP в декабре-феврале



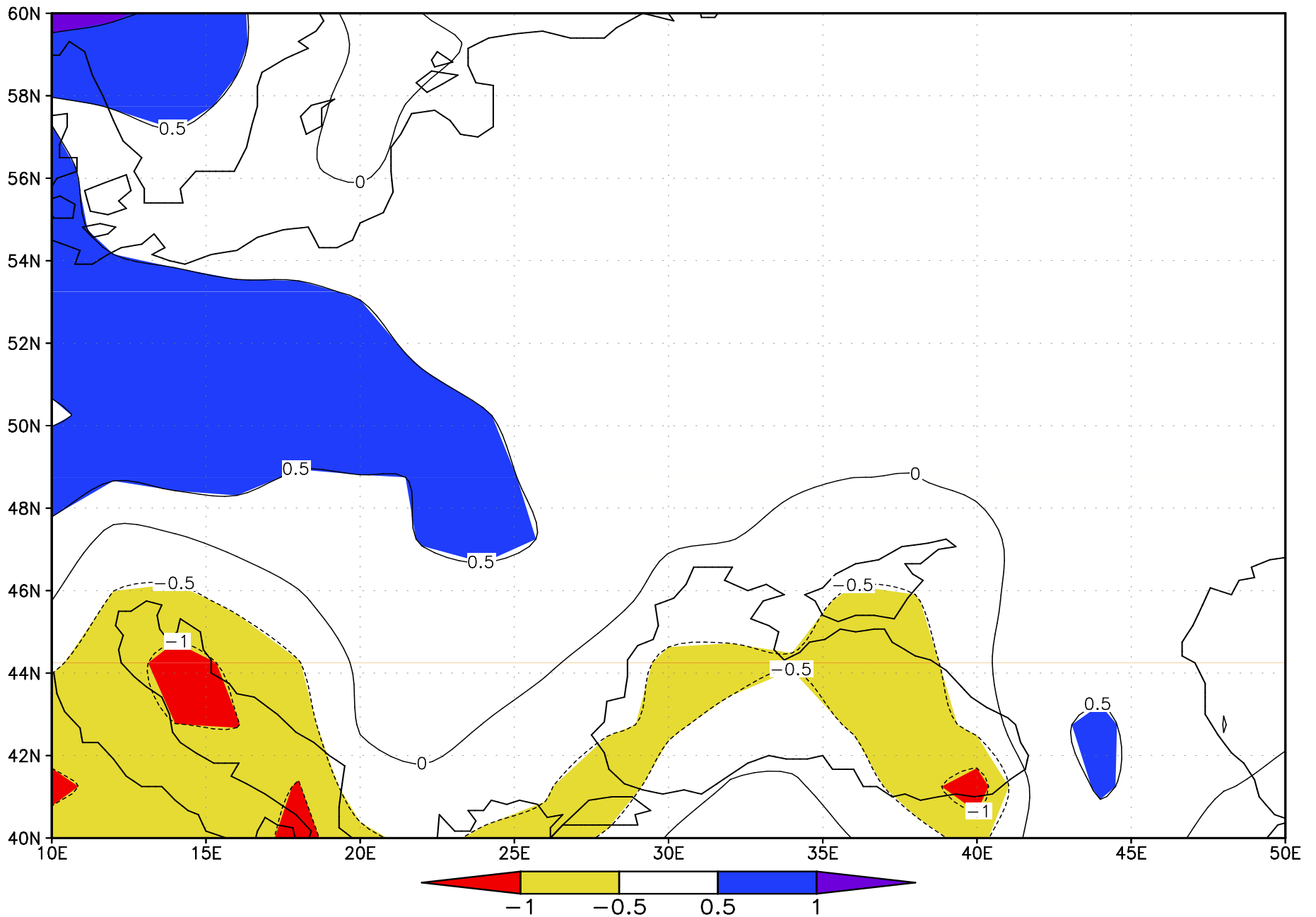
Среднегодовые осадки в модели



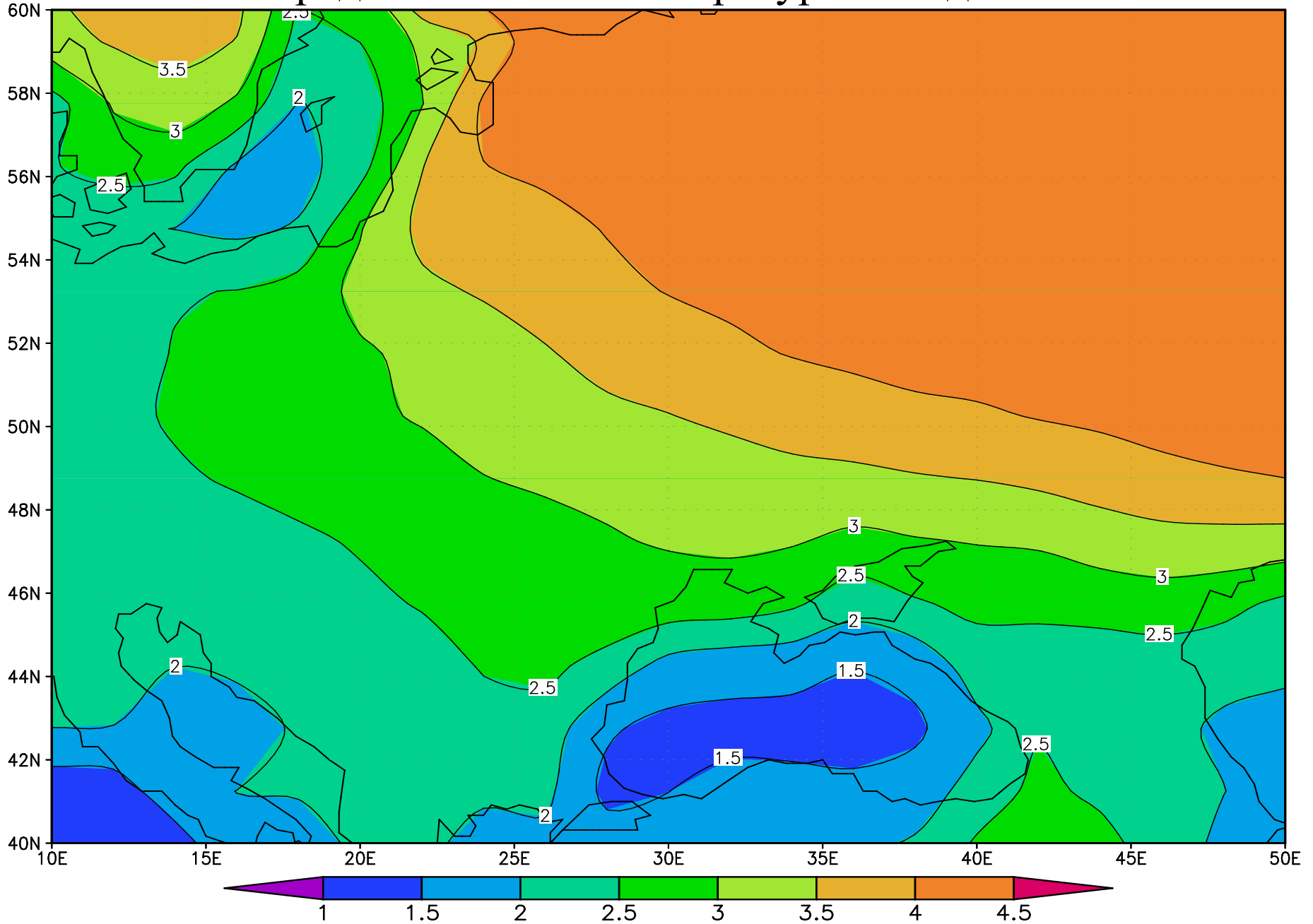
Среднегодовые осадки (Xie, Arkin)



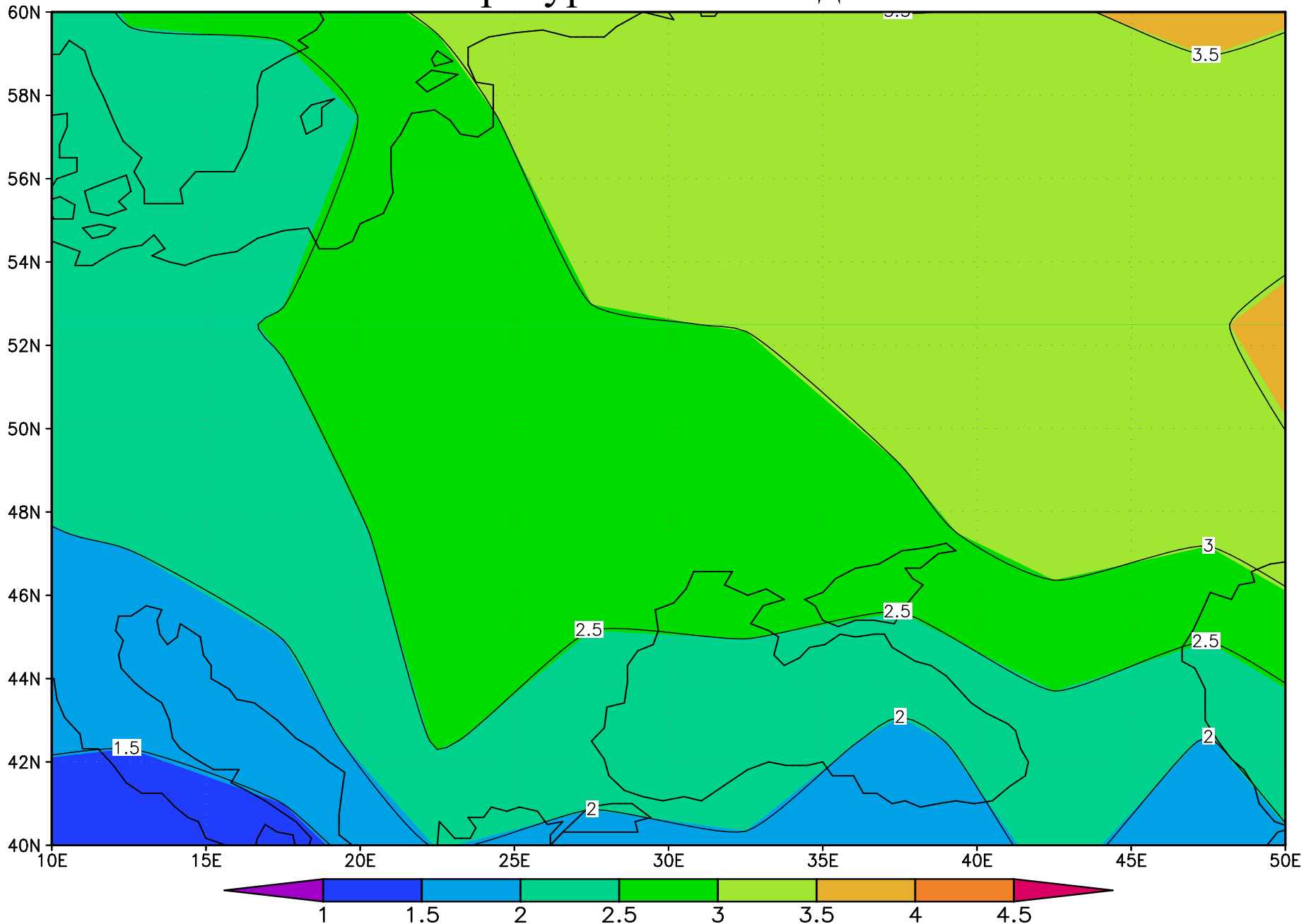
Разность среднегодовых осадков модель – Xie, Arkin



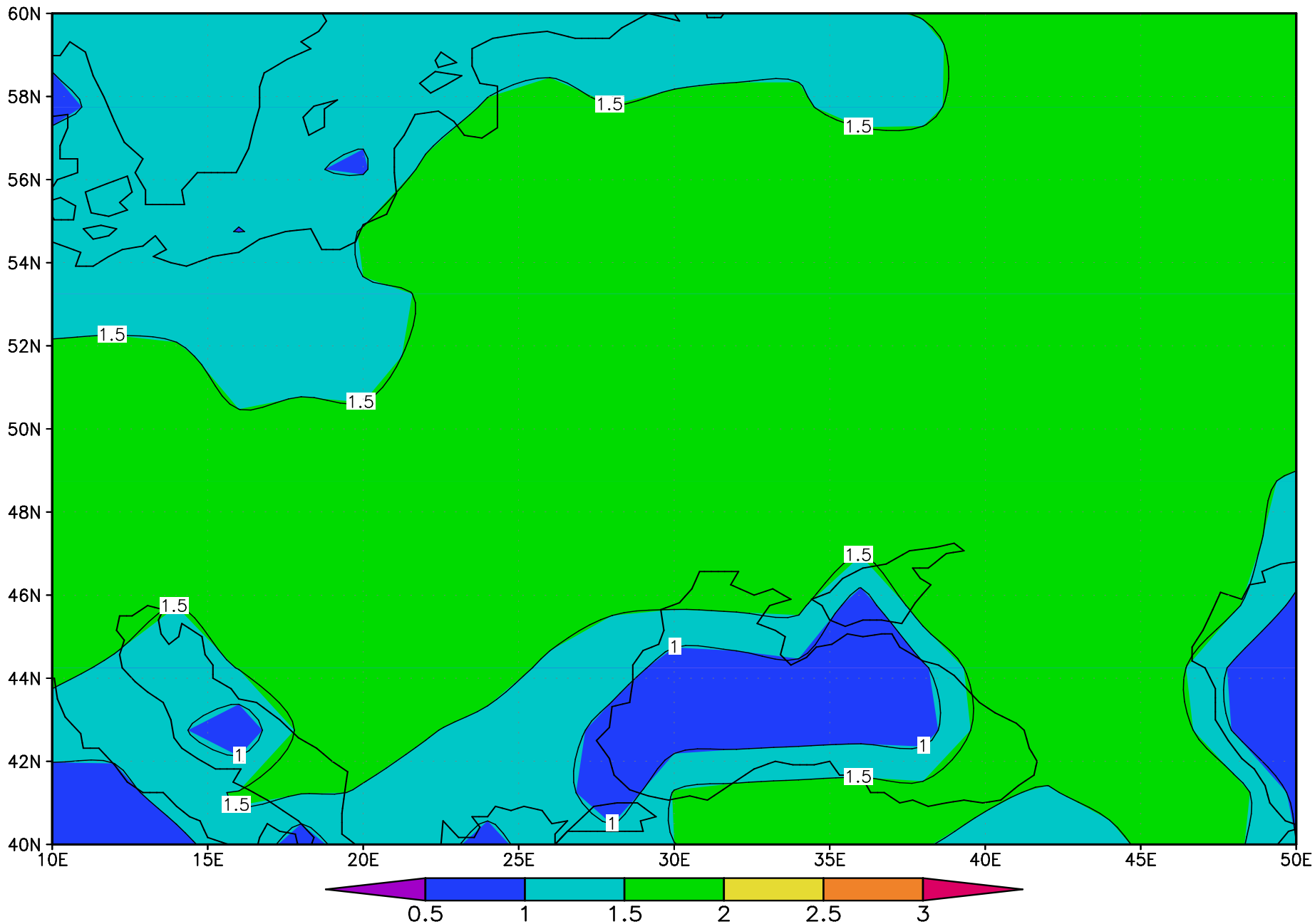
СКО среднемесячной температуры в модели зимой



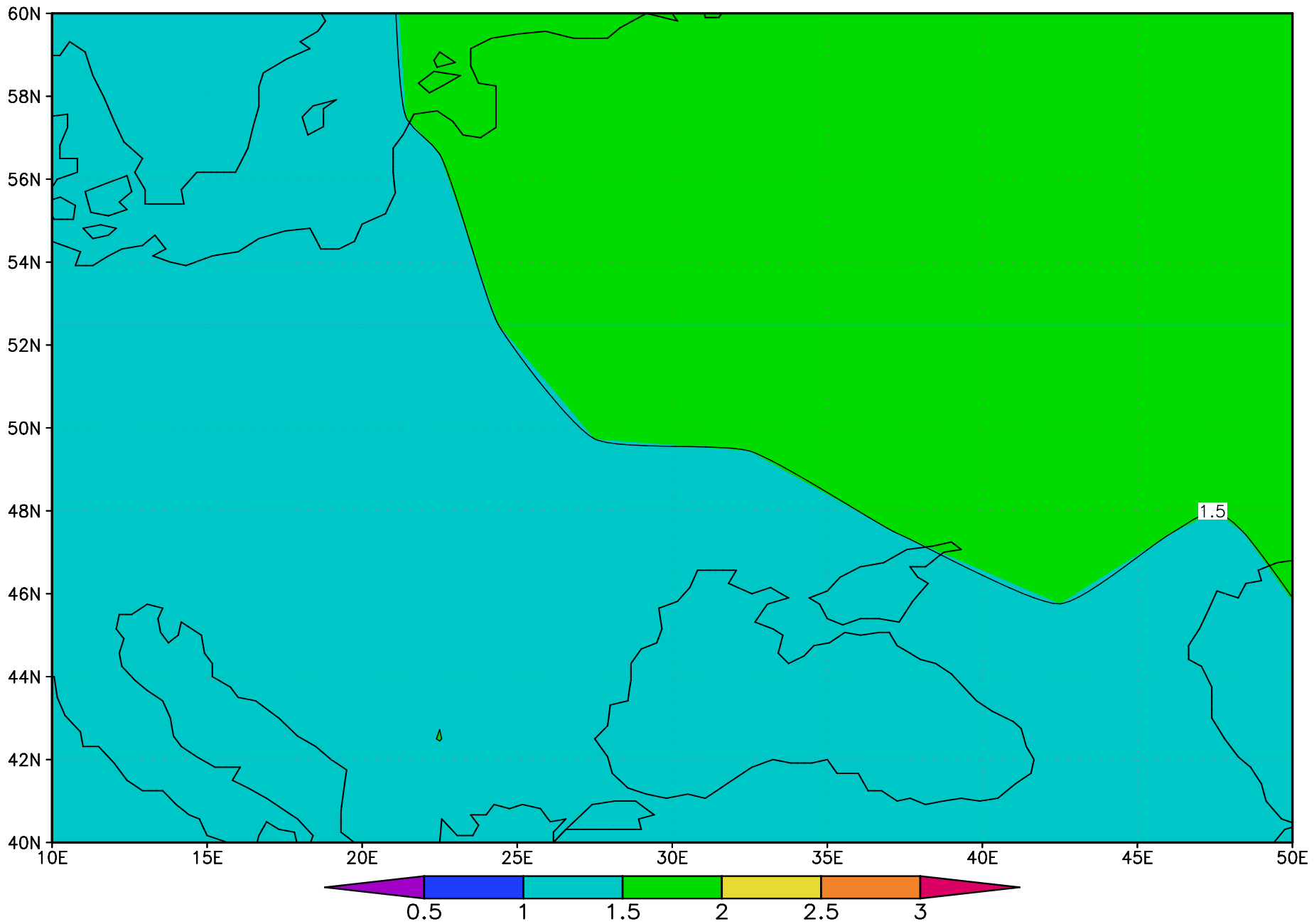
СКО температуры зимой по данным CRU



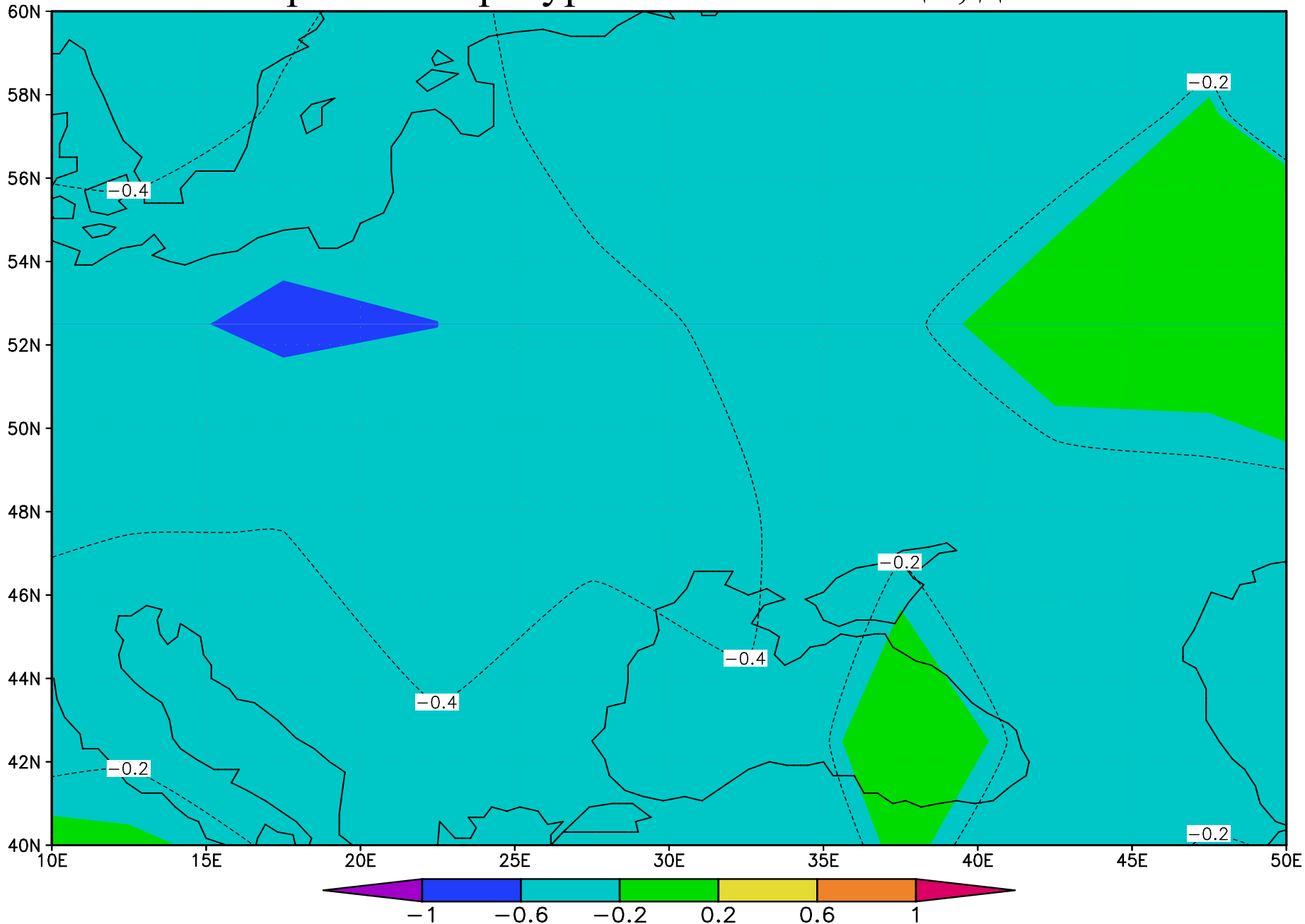
СКО температуры летом в модели



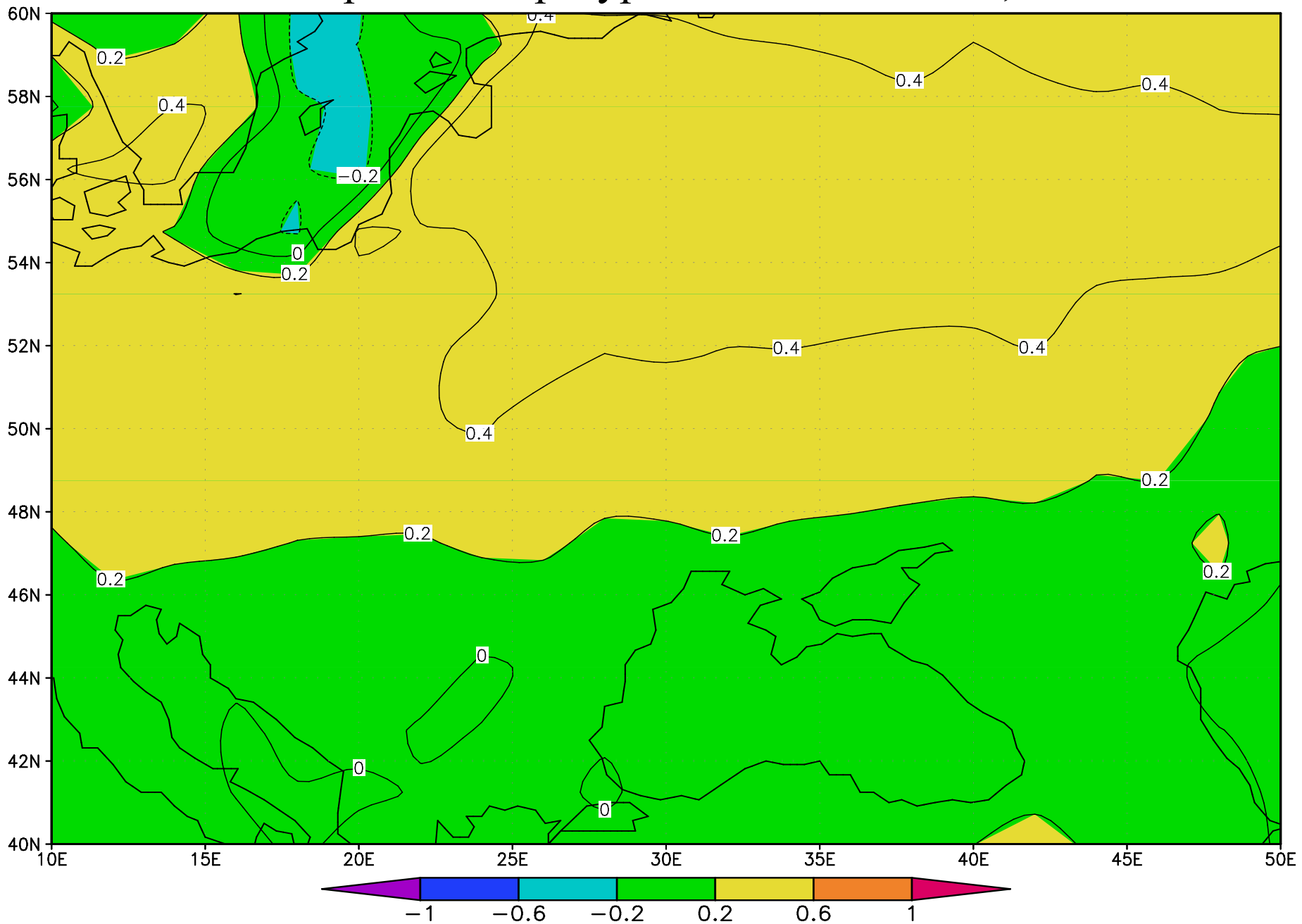
СКО температуры летом по данным CRU



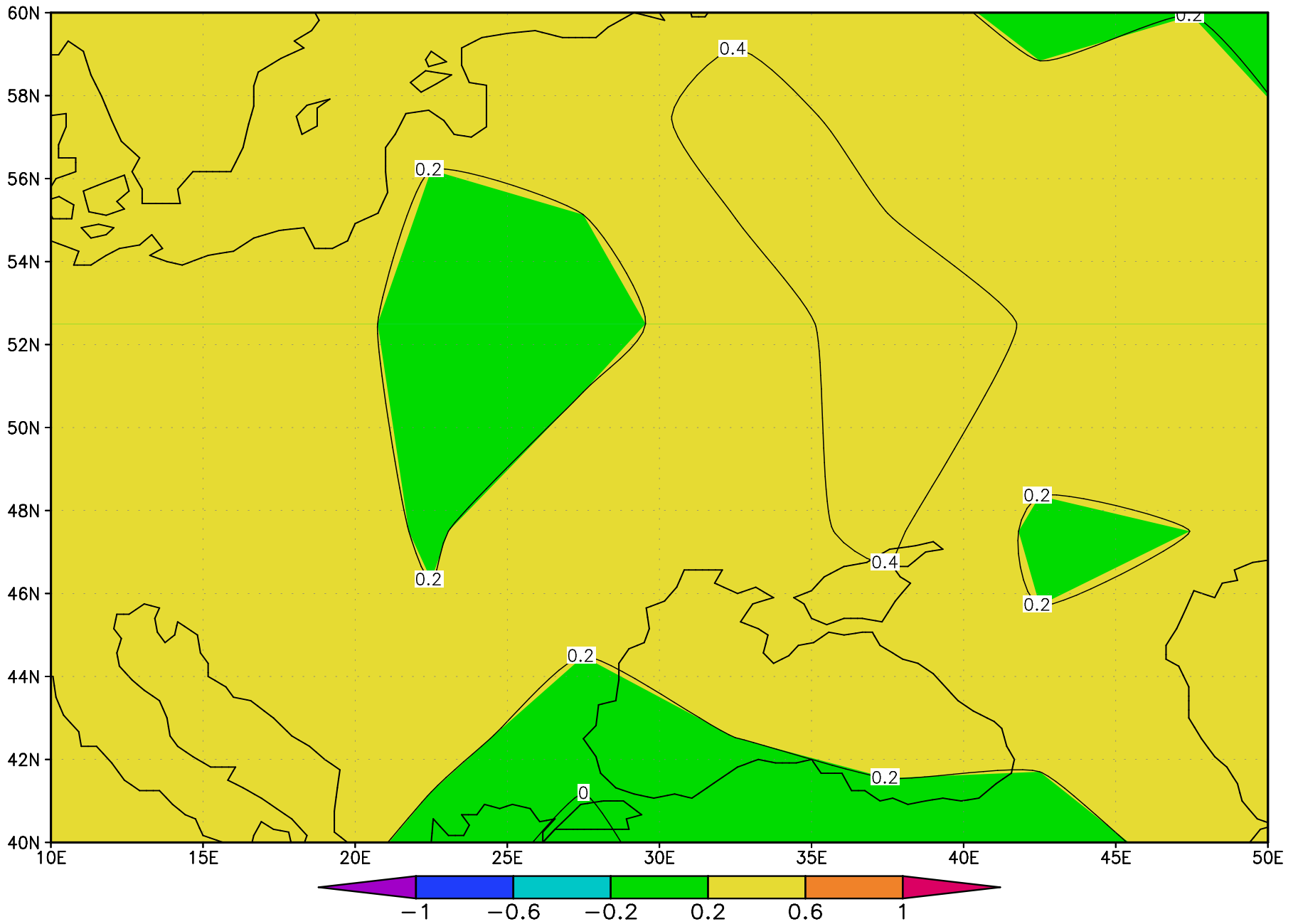
Асимметрия температуры в зимние месяцы, данные CRU



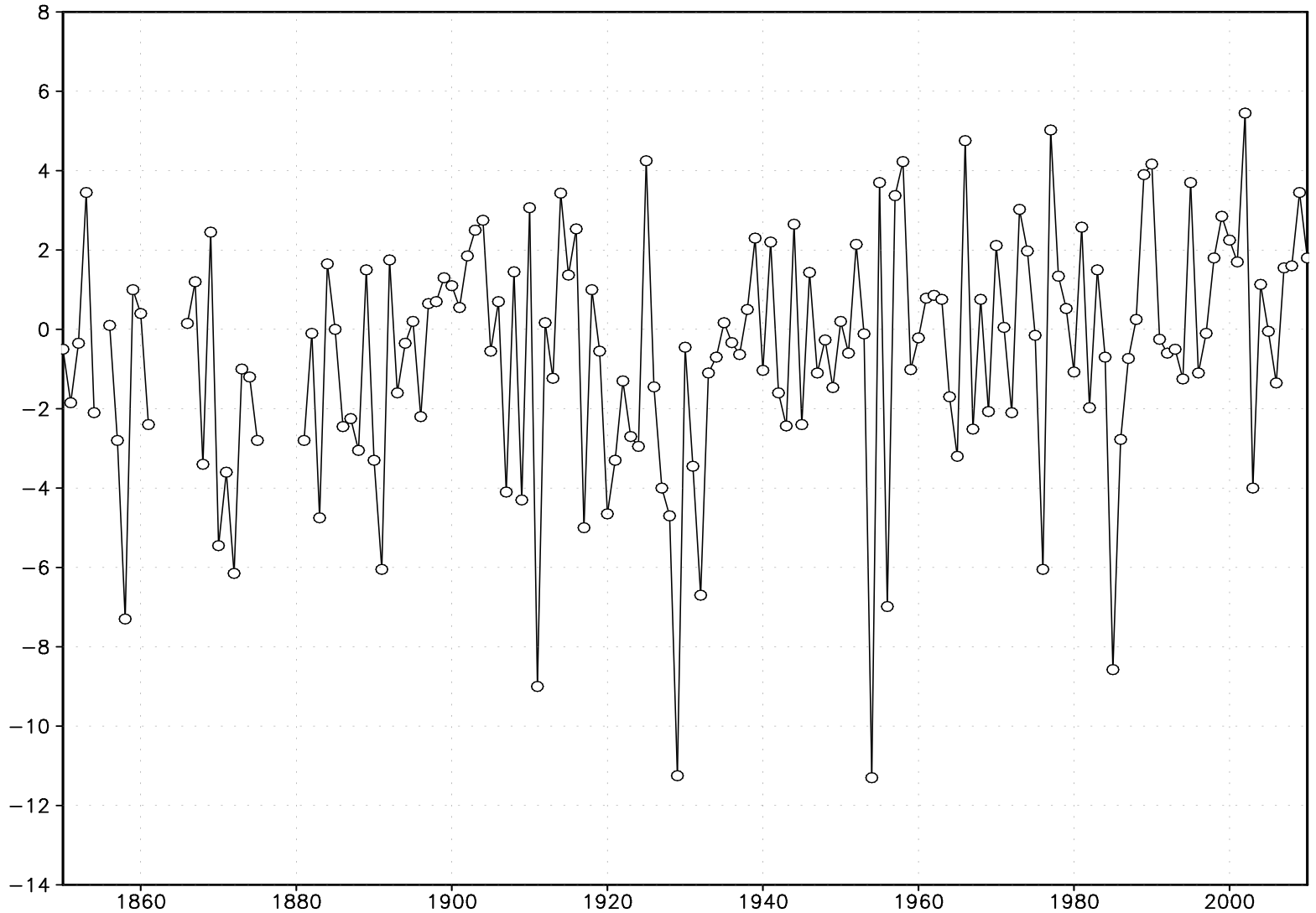
Асимметрия температуры в летние месяцы, модель



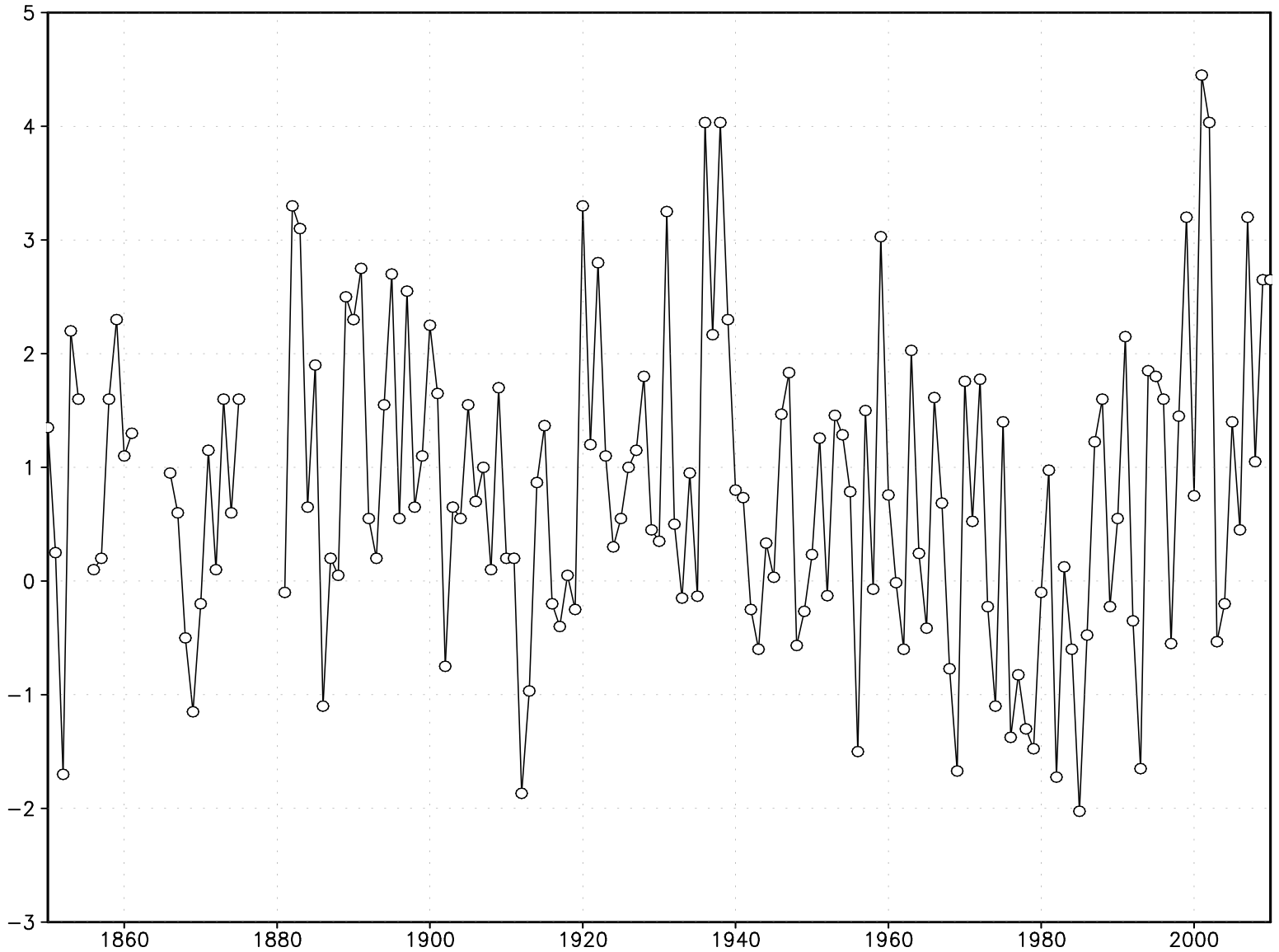
Асимметрия температуры в летние месяцы, данные CRU

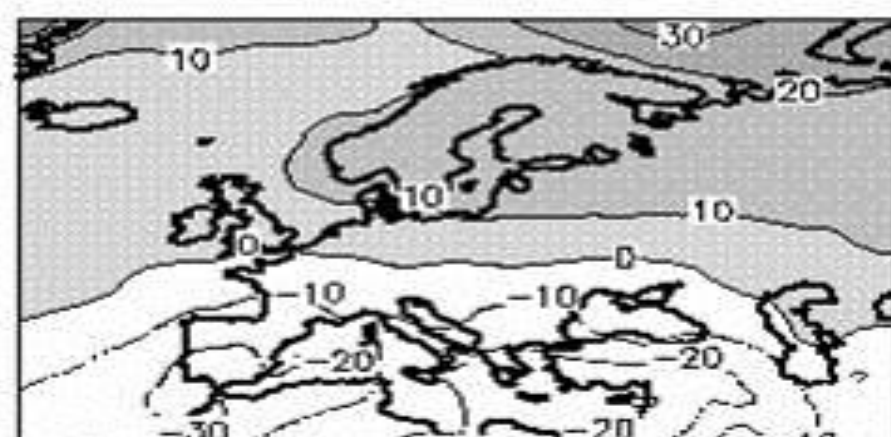
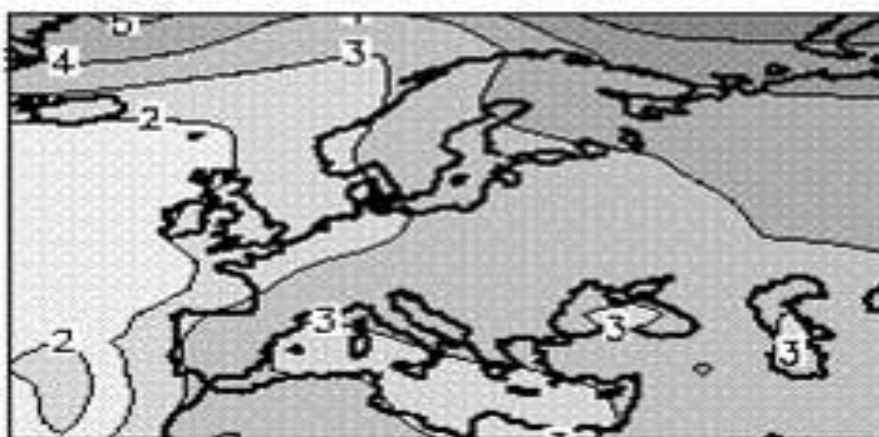
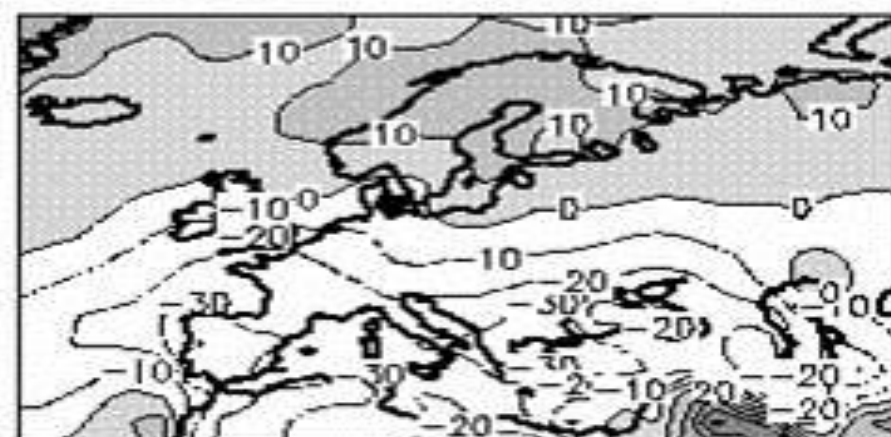
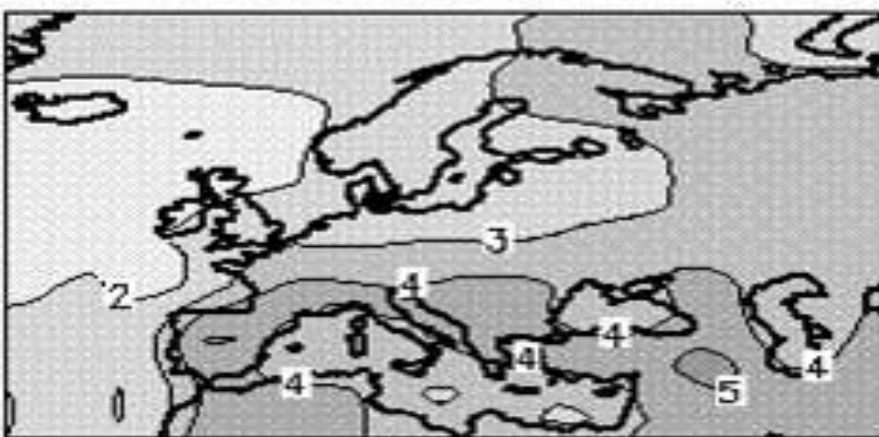
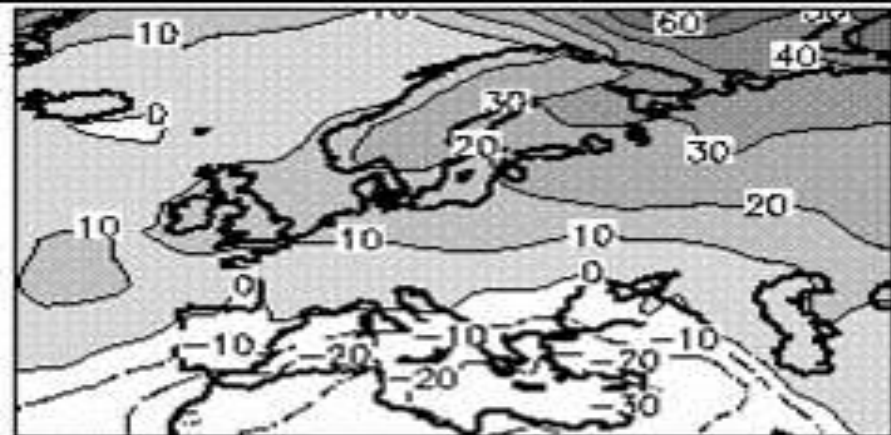


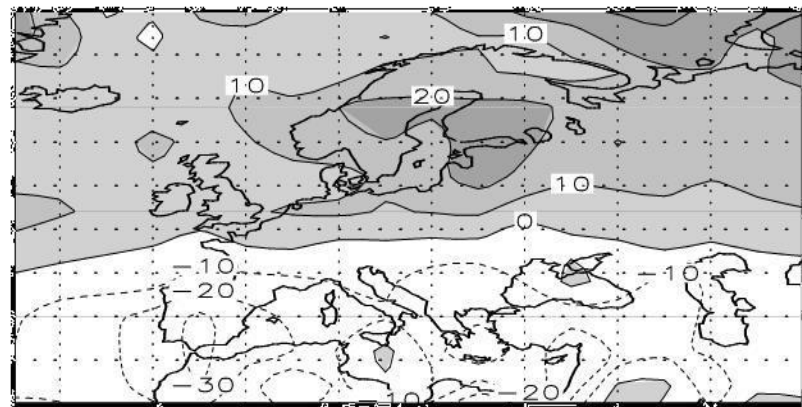
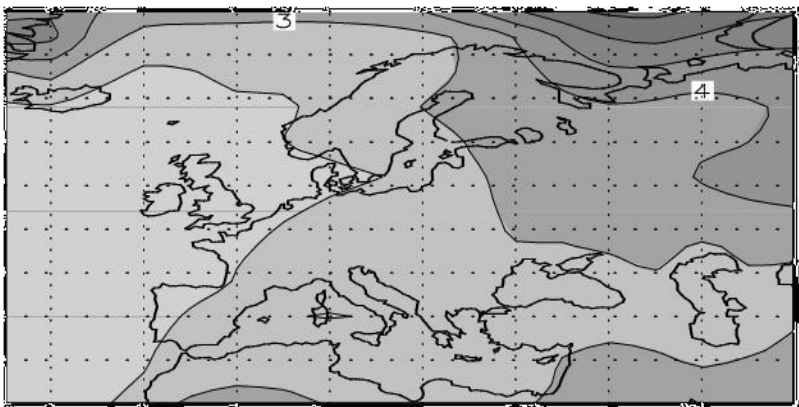
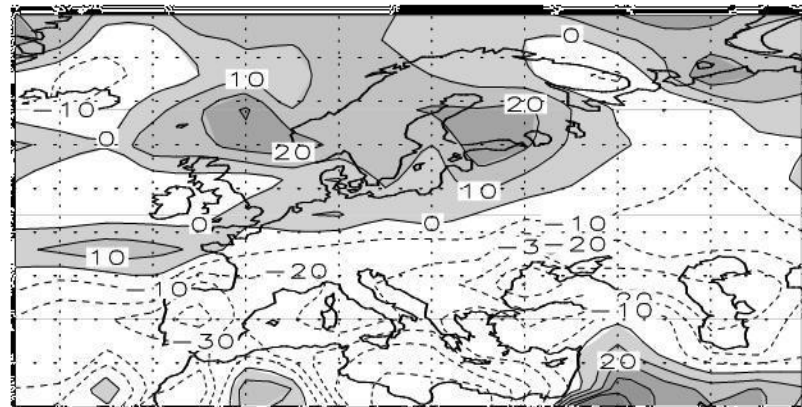
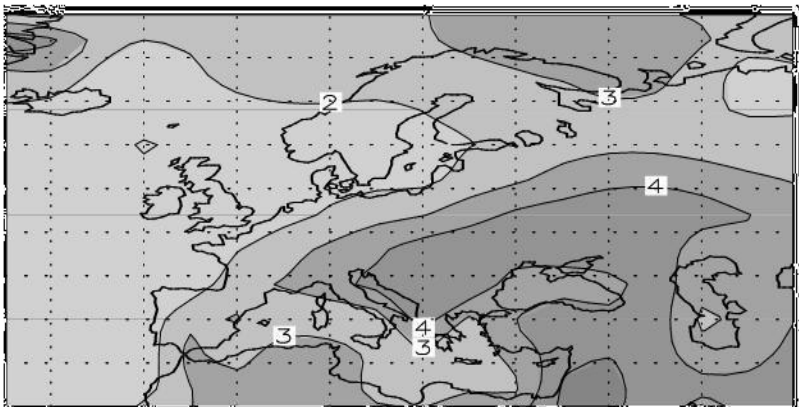
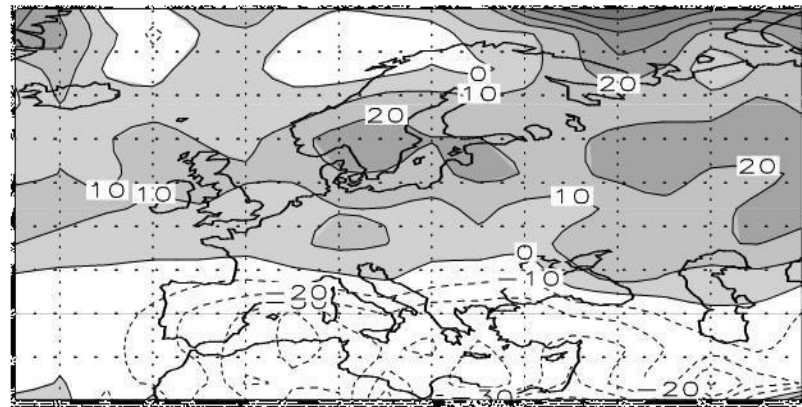
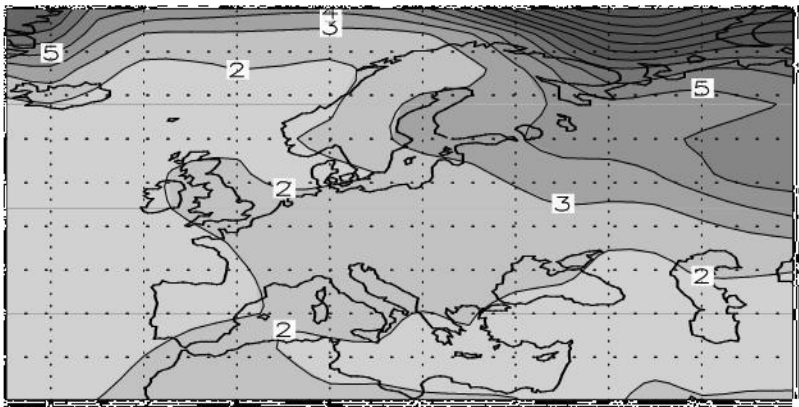
Аномалия температуры в феврале 1850-2010г по данным CRU 45-50N, 30-35E отрицательная асимметрия



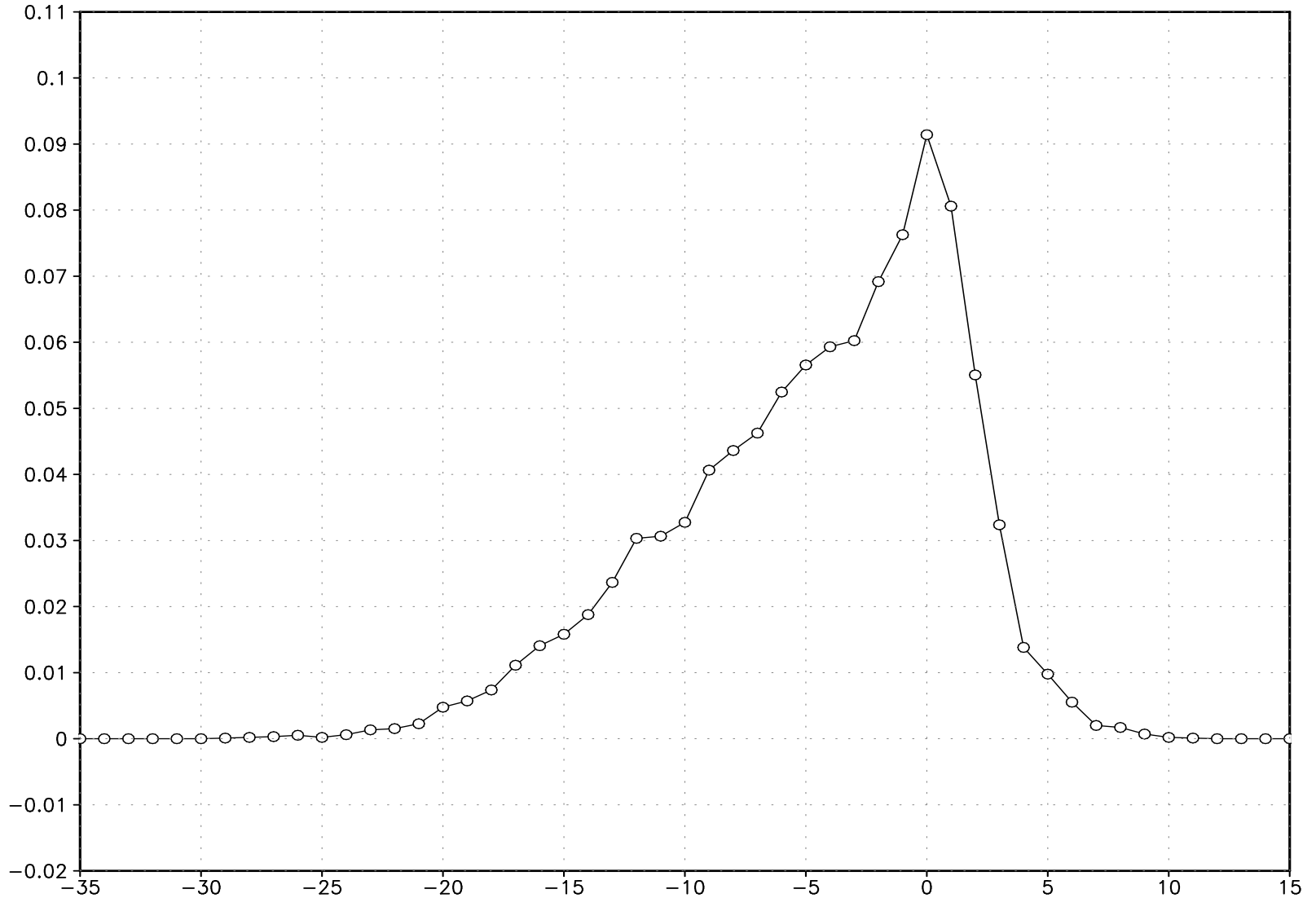
Аномалия температуры в июле там же. Положительная асимметрия



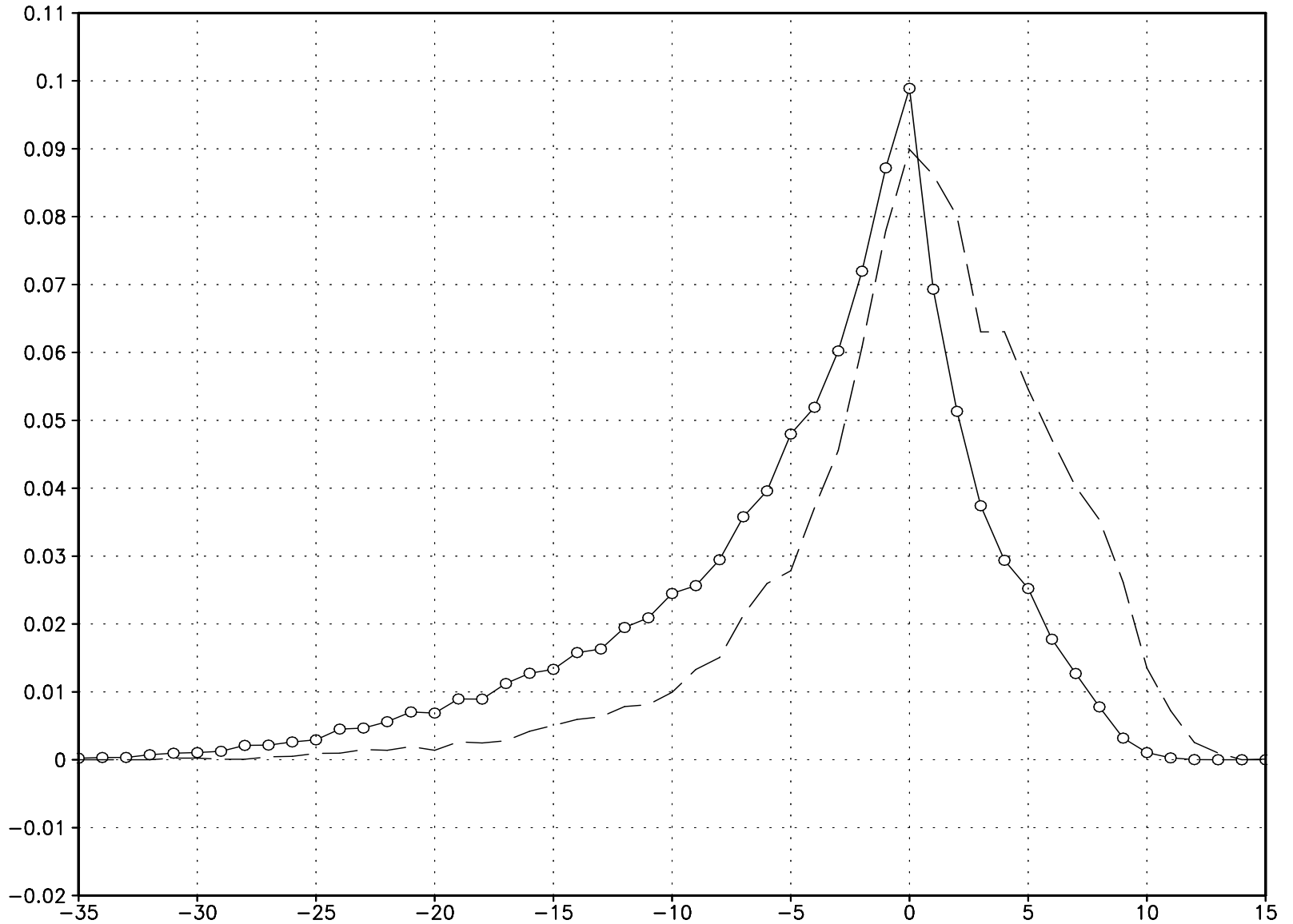




Наблюдаемая функция распределения средней за сутки температуры зимой в Киеве



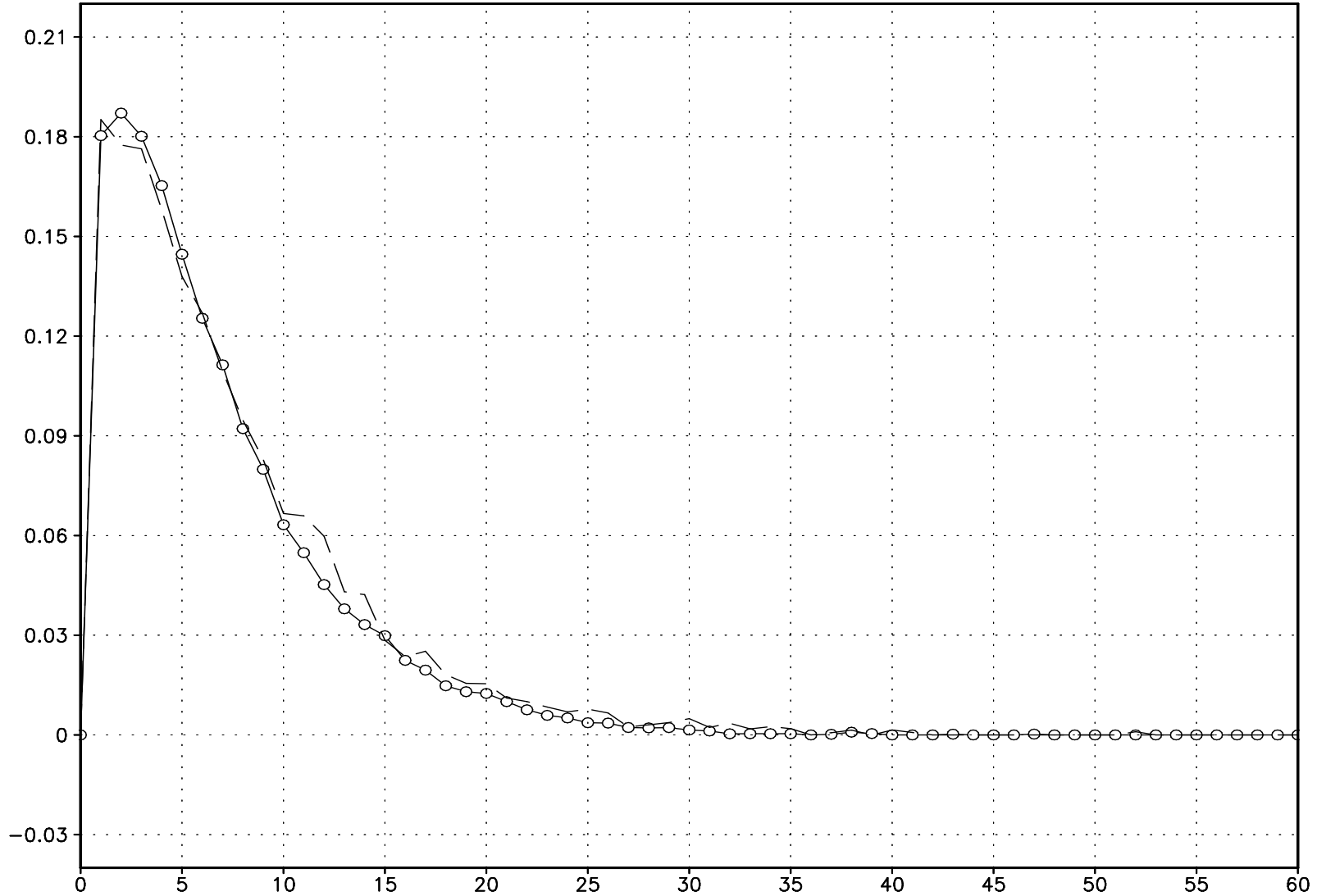
То же в модели для современного климата и при учетверении CO2



Наблюдаемая функция распределения средних за сутки осадков в Киеве



То же по данным модели для современного климата и при учетверении CO2



Годовой ход речного стока в бассейне Днепра при современном климате и в конце 21 века.

