

Влияние глобальных климатических изменений на климат Западной Сибири в первой половине XXI века

АВТОРЫ: д.ф.-м.н. Лагутин А.А., к.ф.-м.н. Волков Н.В.

Получены новые результаты исследований влияния глобальных изменений системы Земля на климат Западной Сибири. Моделирование характеристик климатической системы Сибирского региона проведено для периода 1980-2050 гг. с использованием созданного в совместной лаборатории ИВТ СО РАН и АлтГУ и верифицированного по данным о современном климате вычислительного комплекса, основанного на региональной климатической модели RegCM4. Описание вычислительных экспериментов и параметры модели, используемые в расчетах, приведены в публикациях [1,2]. Начальные и граничные условия для современного периода 1980-2016 гг. задавались по данным реанализа Era-Interim, а для периода 2017-2050 гг. – по данным глобальной модели HadGEM2-ES для сценариев RCP 4.5 и RCP 8.5.

Для получения количественных оценок изменения климата в середине XXI века по отношению к современному его состоянию в каждой ячейке i сетки RegCM4 региона использовалось принятое в этом классе задач стандартизованное евклидовое расстояние

$$R_i = \sqrt{\sum_{k=1}^2 \frac{(b_{ki} - a_{ki})^2}{\sigma_{ki}^2}}. \quad (1)$$

Здесь a_{ki} и b_{ki} – средние значения климатической переменной k для современного (1991–2010 гг.) и будущего (2041–2050 гг.) климатов в ячейке i , а σ_{ki} – среднеквадратичное отклонение этой переменной для современного климата.

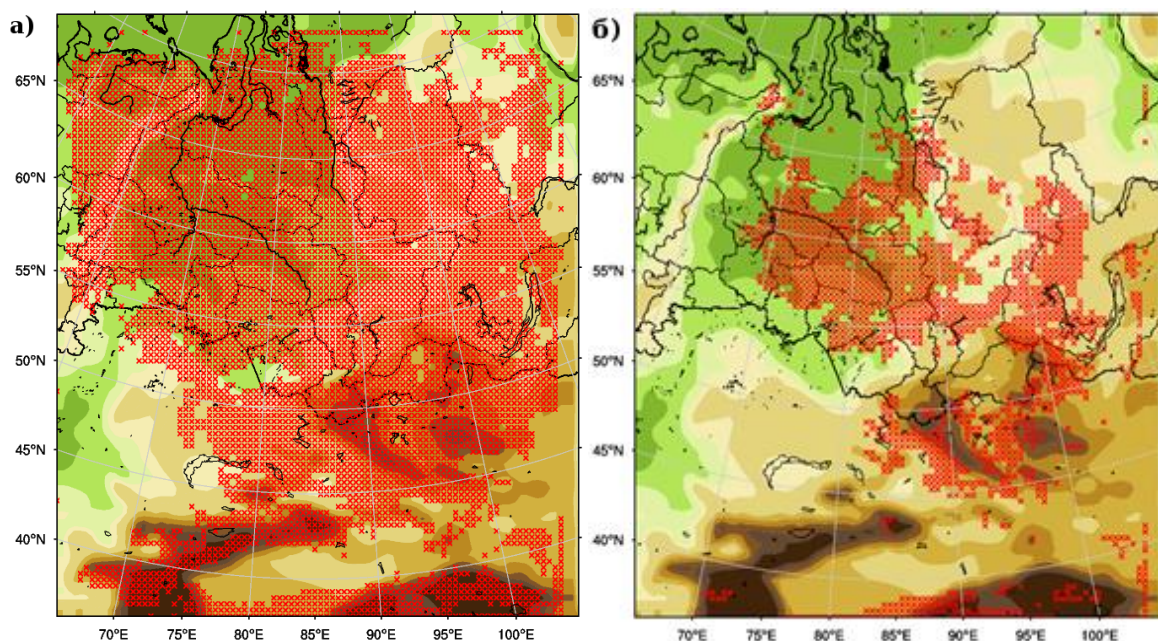


Рис. 1. Узлы сетки модели RegCM4 для региона Западной Сибири: а) для которых установлено изменение климата в рамках сценария RCP 4.5, б) для которых установлено изменение климата для базовой температуры 5 °C в рамках сценария RCP 4.5.

При анализе результатов расчетов считалось, что климат в ячейке i сетки RegCM4 изменился, если R_i превышает пороговое значение R_{i0} . Пороговая величина R_{i0} находилась с использованием (1) для современного периода (1991-2010 гг.). При построении оценки R_{i0} этот период случайным образом делился на два множества по 10 лет каждое. Одно множество принималось за современный климатический период, а другое – за будущий. Максимальное значение полученного в этом эксперименте стандартизованного евклидова расстояния рассматривалось далее в качестве R_{i0} . Вычислительный эксперимент по выявлению влияния глобального потепления на климат Западной Сибири был проведен для пары переменных – приземная температура воздуха ($k = 1$) и суммарные осадки ($k = 2$). Для установления зон региона, в которых возможны еще большие изменения климата, были проведены дополнительные вычислительные эксперименты, в которых в качестве первой климатической переменной выступала среднесуточная температура, превышающая базовую температуру на 5°C , а в качестве второй — осадки.

Установлено, что в общей сложности климатические изменения затронут всю Западную Сибирь в обоих сценариях, а изменение климата для базовой температуры 5°C прогнозируется преимущественно в предгорных и горных районах, а также в зоне болот Западной Сибири.

ПУБЛИКАЦИИ:

1. Волков Н.В., Лагутин А.А., Макушев К.М., Мордвин Е.Ю., Букина А.К. Влияние глобальных климатических изменений на климат Западной Сибири в первой половине XXI века // Труды всероссийской конференции «Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов» (29-31 августа 2017 г.). Новосибирск, 2017. - С. 167-171.
2. Lagutin A.A., Volkov N.V., Makushev K.M., Mordvin E.Yu. The global climate change effect on the Altai region's climate in the first half of XXI century // Proc. of SPIE. 2017. V. 3. AOO100-230.