ISARD-2025-polar009

Исследование динамики экстремальности климата в Арктическом регионе

Людмила И. Коломеец[1,2,3] , Камиль Ф. Назмутдинов[1,4]

[1] Russian State Hydrometeorological University
[2] St Petersburg University
[3] LLC "Institute of Radar Meteorology", Russia
[4] Arctic and Antarctic Research Institute

liudusik88@mail.ru

Оценка динамики экстремальности климата в полярном регионе проводилась на основе индексов, разработанных группой экспертов в области исследования экстремальности климата. [1] Данные индексы могут выступать в роли предикторов существенных климатических изменений.

Было рассчитано 27 индексов экстремальности климата. Расчет основан на суточных значениях приземной температуры воздуха и количества осадков по данным реанализа ERA5 с шагом сетки 0,25°×0,25° с 1979 по 2014 гг. Получен межгодовой ход с проверкой на 5-% уровне значимости. Расчитана разница осреднённых за два пятнадцатилетних периода значений индексов.

Полученные значения индексов можно условно разделить на 4 категории [2]:

1 – абсолютные индексы, измеряющиеся в абсолютных величинах, к ним относятся: максимум из максимальных суточных температур; минимальное значение из максимальных суточных температур; максимальное значение из минимальных суточных температур; минимум из минимальных суточных температур; среднегодовая амплитуда температур; максимальное количество однодневных осадков; максимальное количество осадков за 5-дневные периоды; годовое количество осадков; индекс интенсивности осадков.

2 – пороговые индексы, которые подсчитывают количество дней, превышающих фиксированный порог, среди них вылеляют следуюшие: количество дней с заморозками (морозные дни); количество жарких дней, количество дней с устойчивым морозом (ледяные дни); количество тропических ночей; длина вегетационного периода; годовое количество дней с осадками; годовое количество дней с осадками больше или равными 10 мм; годовое количество дней с осадками больше или равными 20 мм.

3 – пороговые индексы на основе процентилей, указывающие на показатели превышения ниже или выше определённого процентиля, полученного из базового периода (процент дней, когда минимальная суточная температура ниже 10-го процентиля; процент дней, когда максимальная суточная температура ниже 10-го процентиля; процент дней, когда минимальная суточная температура превышает 90-й процентиль; процент дней, когда максимальная суточная температура превышает 90-й процентиль. годовое количество осадков, когда суточные осадки превышают 95-й процентиль, годовое количество осадков, когда суточные осадки превышают 99-й процентиль)

4 – индексы продолжительности, которые представляют продолжительность определенных периодов, основанных на абсолютном или перцентильном пороге (максимальная продолжительность сухого периода; количество дней, с наблюдавшимися волнами холода; максимальная продолжительность засушливых дней; количество дней с наблюдавшимися волнами тепла).

Результаты работы могут быть использованы для разработки адаптационных стратегий в ключевых секторах экономики, таких как сельское хозяйство, энергетика и здравоохранение, где экстремальные температуры и осадки оказывают значительное влияние на устойчивость систем.

1. Peterson T.C. Climate Change Indices // WMO Bulletin. 2005. Vol. 54. № 2. P. 83–86.
2. Kim Y.-H. et al. Evaluation of the CMIP6 multi-model ensemble for climate extreme indices // Weather and Climate Extremes. 2020. Vol. 29. P. 100269. DOI: 10.1016/j.wace.2020.100269.

This research has been supported by:

1. "Российский научный фонд", grant 23-77-30008