

ЭКОЛОГИЯ

УДК 577.4 (571.52)

М.Ф. Андрейчик, Л.Д.-Н. Монгуш

**ДИНАМИКА ЭКСТРЕМУМОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА НА ФОНЕ ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА
В УЛУГ-ХЕМСКОЙ КОТЛОВИНЕ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА**

В статье рассматривается динамика экстремумов температуры воздуха на фоне потепления климата в Улуг-Хемской котловине Республики Тыва. Авторы считают, что интенсивный рост абсолютных минимумов и максимумов температуры воздуха обуславливает прогнозирование учащения анализируемых аномалий.

Ключевые слова: потепление климата, экстремумы температуры воздуха, котловина.

M.F. Andreychik, L.D.-N. Mongush

**AIR TEMPERATURE EXTREMA DYNAMICS ON THE BACKGROUND OF CLIMATE WARMING
IN ULUG-KHEM BASIN OF THE TYVA REPUBLIC**

The dynamics of temperature extrema on the background of climate warming in the Ulug-Khem basin of the Tyva Republic is considered in the article. The authors believe that the intensive growth of the absolute air temperature minimum and maximum causes forecasting of analyzed anomalies speedup.

Key words: climate warming, air temperatures extrema, basin.

Введение. Территория Улуг-Хемской котловины относится к бассейну верхнего Енисея и дренируется горными реками. По долинам Енисея расположены террасы шириной 10–15 км. В пределах котловины преобладает степной тип почв и растительности. В основном это маломощные бурые и светло-каштановые почвы, а на каменистых мелкосопочных участках господствуют каменисто-щебенистые степи. В растительном покрове преобладают злаково-полынные и ковыльные степи. Вдоль русел крупных рек произрастают уремные (поёмные) леса из лавролистного тополя и различных ив (рис. 1).

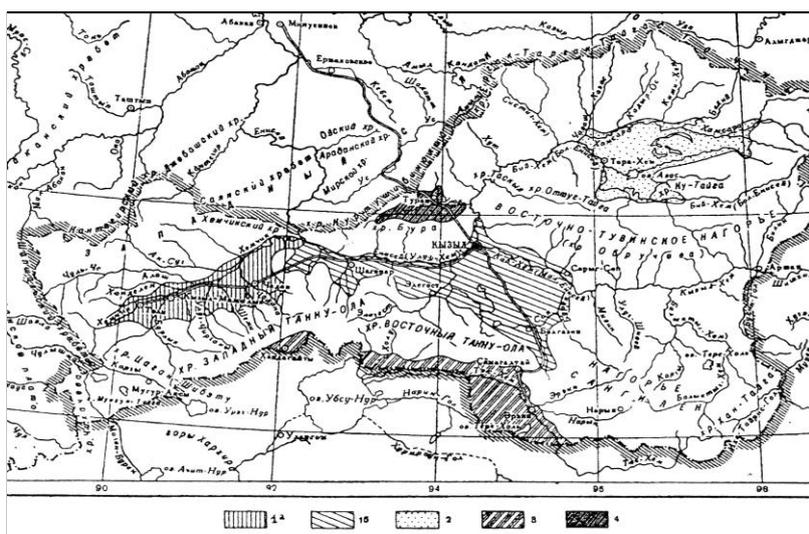


Рис. 1. Орографическая схема Республики Тыва: котловины: 1 – Центрально-Тувинская (1а – Хемчикская, 1б – Улуг-Хемская); 2 – Тоджинская; 3 – Убсунурская; 4 – Турано-Уюкская

Климат резко континентальный. Для зимы характерны морозы до 50°С и более, удерживающиеся без оттепелей почти до середины марта, штиль и слабые ветры (0,5–2 м/с). В зимний период котловина находится в зоне обширного и устойчивого азиатского антициклона, центр которого расположен над Монголией.

Цель исследований. Изучить динамику экстремумов температуры воздуха на фоне потепления климата.

Задачи исследований: 1) вычисление аномалий (отклонений) абсолютных максимумов и минимумов температуры воздуха от базового периода (1961–1990 гг.), сглаживание их по 11-летним циклам; 2) построение трендов за 1977–2004 гг.; 3) анализ связей между исследуемыми климатическими показателями.

Материалы и методы исследований. Для оценки изменения климата Всемирная метеорологическая организация рекомендует в качестве исходной характеристики использовать тридцатилетний период – 1961–1990 гг. Именно от этих средних значений метеорологических параметров данного периода и принято отсчитывать степень изменения климата. Нами были выделены два периода – 1961–1990 и 1977–2004 гг.

Критерием оценки изменения температуры воздуха является коэффициент линейного тренда, определяемый по методу наименьших квадратов. Он характеризует среднюю скорость изменений анализируемого параметра. Мерой существенности тренда является доля дисперсии в процентах от полной дисперсии климатической переменной за рассматриваемый интервал времени. Оценка статистической значимости тренда определяется по 5 %-му уровню значимости (с вероятностью 0,95). Обнаруженные изменения температуры реальны (соответствуют действительности), если их величина превосходит ошибку оценки изменений [3]. Более подробно методика обработки изложена в нашей работе [1].

Анализ показывает, что для абсолютных максимумов и минимумов сохраняется общая закономерность, характерная для годового хода температуры воздуха. Однако экстремальные значения абсолютного максимума приходятся на июнь, а минимум – на июль.

Абсолютные максимумы и минимумы температур воздуха за анализируемые периоды представлены в таблице.

Экстремальные значения температуры воздуха за 1961–2004 гг. в Улуг-Хемской котловине

Параметр	Метеостанция «Кызыл»		Метеостанция «Сары-Сеп»		Метеостанция «Сосновка»	
	t, °C	Год	t, °C	Год	t, °C	Год
Абсолютный максимум	40,7	2004	41,0	2002	39,9	2004
Абсолютный минимум	-48,7	1961	-48,6	1970	-43,5	1969

В данных таблицы проявляется следующая закономерность: абсолютные максимумы температур относятся к исследуемому периоду (1977–2004 гг.), а минимумы – к базовому периоду (1961–1990 гг.).

Закономерность динамики абсолютных максимумов температуры воздуха за 1977–2004 гг. иллюстрирует рис. 2.

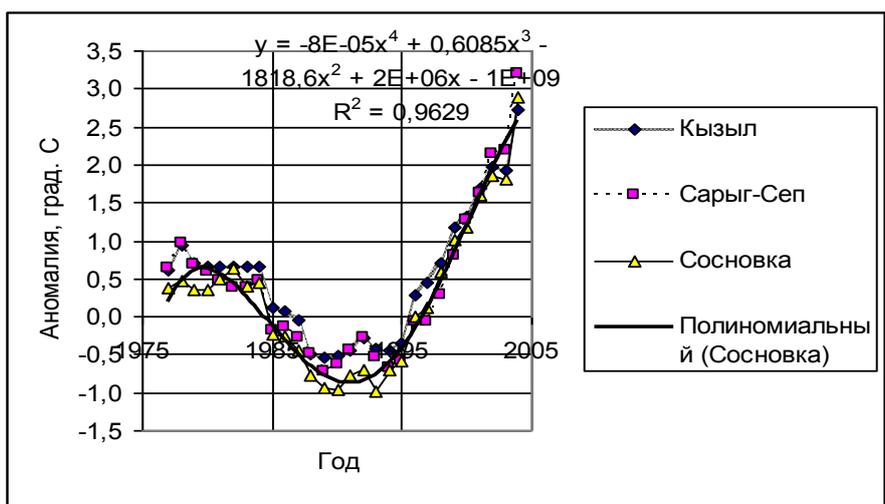


Рис. 2. Динамика аномалий абсолютных максимумов температуры воздуха на различных метеостанциях Улуг-Хемской котловины за 1977–2004 гг. (E – число 10; -05 – степень E, читается как 10⁻⁵)

Из рисунка 2 видно, что закономерность динамики аномалий абсолютных максимумов температуры воздуха описывается неординарным полиномом четвертой степени. Пик минимума приходится на 1990 г., после которого последовал резкий рост анализируемого показателя. В среднем абсолютные максимумы за 27 лет увеличились на 2°C.

Динамика аномалий абсолютных минимумов температуры воздуха на исследуемых метеостанциях Улуг-Хемской котловины за 1977–2004 гг. представлена на рис.3.

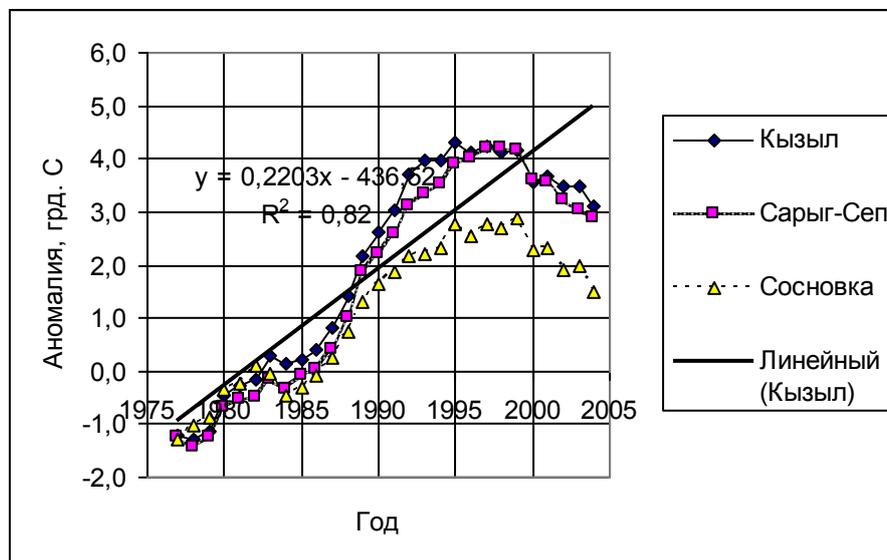


Рис. 3. Динамика аномалий абсолютных минимумов температуры воздуха на различных метеостанциях Улуг-Хемской котловины за 1977–2004 гг.

Коэффициент линейного тренда показывает, что среднегодовые абсолютные минимумы увеличивались (абсолютные числа уменьшились) на 0,22°C, а за 27 лет – на 6°C. Анализ рис. 2–3 показывает, что скорость абсолютных минимумов (направленность к потеплению) в три раза выше абсолютных максимумов. Оба процесса указывают на потепление, так как дистанция между ними сокращается. На основании полученных результатов можно прогнозировать учащение повторяемости аномалий абсолютных максимумов в периоды волн тепла и повышение (уменьшение абсолютных значений) минимумов в холодный период. Наши выводы согласуются с прогнозом ученых: климат будущего будет «нервозным» [2]. По их данным, возрастет вероятность различных температурных аномалий и экстремальных явлений, увеличится число ураганов, наводнений, снежных лавин, паводков и засух. Поскольку территория Россия огромна, то изменения климата отзовутся на ней по-разному: где-то во благо, а где-то – во вред.

Заключение. Потепление климата обуславливает повышение экстремумов температуры воздуха: скорость роста абсолютных минимумов в три раза выше максимумов. Прогнозируется вероятность учащения анализируемых аномалий.

Литература

1. Андрейчик М.Ф., Чульдун А.Ф. Изменение климата в Улуг-Хемской котловине Тувинской горной области // Оптика атмосферы и океана. – 2010. – Т. 23. – № 7. – С. 192–196.
2. Медведев Ю. Досье «ЗМ»: Климат // Зеленый мир. – 2011. – № 17/18. – С. 18.
3. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Техническое резюме. – М., 2008. – 89 с.

