

УДК 551.524.32(36)

**МНОГОЛЕТНИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГОДОВОГО ХОДА
ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ СУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА**

Канд. геогр. наук Е. Ф. Морозова

Для четырех метеостанций Южного Казахстана: Талдыкоргана, Алматы, Тараза и Шымкента по 58-летнему ряду наблюдений: с 1938 по 1995 год для экстремальных суточных температур воздуха (t_{min} и t_{max}) рассчитаны различные статистики и для некоторых из них построены графики. Вся эта информация объединена в «Каталог», который представляет собой режимный справочник, полезный для непосредственного применения в практике.

В настоящее время общепризнанным фактом стало глобальное потепление климата на планете Земля вследствие увеличивающихся антропогенных нагрузок на окружающую природную среду за последние 100 лет. В результате этого состав и энергетика атмосферы изменяется и создается новая климатическая ситуация, которая может резко обострить проблемы развития промышленности и особенно сельского хозяйства, а также в значительной степени усложнить все аспекты существования человечества.

Во многих развивающихся странах, в том числе и Казахстане, разрабатываются Государственные программы устойчивого развития в условиях изменяющегося климата. Для

обеспечения устойчивого развития необходимы надежные количественные оценки параметров атмосферы и гидросферы в новых климатических условиях.

По имеющимся прогнозам к середине XXI века ожидается повышение глобальной температуры воздуха до 4 °С. Однако это – средние оценки по северному полушарию, тогда как в отдельно взятом регионе, таком, например, как Казахстан, повышение температуры воздуха может быть значительно выше.

Накапливающаяся энергия атмосферы проявляется в повышении повторяемости опасных и стихийных природных бедствий. Наиболее показательной характеристикой изменения климата является температура воздуха и ее экстремумы, т.е. максимальные и минимальные значения. Многие отрасли промышленности и сельского хозяйства Республики Казахстан нуждаются в своевременном предупреждении о неблагоприятных метеорологических явлениях, которые связаны с экстремальными значениями температуры воздуха.

К таким природным явлениям, которые могут принимать размах стихийных бедствий, относятся сильная жара и засухи летом, оттепели и сильные морозы зимой. В Южном Казахстане, где основными отраслями являются сельское хозяйство и отгонно-пастбищное животноводство, перечисленные явления могут приводить к значительным потерям. В этом аспекте предлагаемая статья актуальна, так как в общих чертах знакомит читателей с большой работой, выполненной в КазНИИМОСК в лаборатории прогнозов погоды и информатики.

Исследованию подвергался временной ход экстремальных температур воздуха в южных областях республики: Южно-Казахстанской, Жамбылской, Алматинской и Талдыкорганской, которая в начале разработки еще не входила в состав Алматинской области. Здесь в настоящее время сосредоточено более половины поголовья овец, которые содержатся отгонно-пастбищным методом и поэтому очень зависят от погоды: сильной жары, морозов, оттепелей и заморозков.

Условия погоды в значительной степени определяет число выпасных и невыпасных суток в течение всего года, даты стрижки, осеменения и перегона овец на сезонные пастбища и т.п. [9]. Кроме того здесь выращиваются различные теплолюбивые овощные и фруктовые культуры, которые погибают при резких колебаниях температуры воздуха. Поэтому полученная в результате работы режимная информация имеет довольно большую ценность для этого района. Режимная информация представляет собой многолетние характеристики распределения в пространстве и во времени экстремальных температур воздуха, которые непосредственно можно применять в практике, как справочные данные о климате. Кроме того она может служить базой для дальнейших исследований, так как позволяет выявить полезные закономерности, которые можно использовать для разработки моделей прогноза погоды. Исследование проводилось по суточным значениям максимальной (t_{\max}) и минимальной (t_{\min}) температуры воздуха для четырех станций Южного Казахстана: Тараза, Шымкента, Алматы и Талдыкоргана за 58-летний период наблюдений: с 1938 по 1995 год.

В результате статистической обработки были рассчитаны суточные и месячные нормы t_{\min} и t_{\max} , стандартные отклонения (σ_{\min} и σ_{\max}), средние (A , °C) и максимальные (A_{\max} , °C) размахи этих норм и суточных значений экстремальных температур, определены абсолютные максимумы и минимумы и годы их проявления. Полученные таким образом характеристики сведены помесечно в 48 таблиц, одна из которых представлена в этой статье как табл.1. В ней введены следующие обозначения:

N_i или \bar{t}_{\max} , \bar{t}_{\min} – норма суточной максимальной или минимальной температуры воздуха, рассчитанная как среднее по всему 58-летнему ряду наблюдений по формуле:

$$N_i = t_{\max(\min)} = \frac{1}{58} \sum_{j=1}^{58} t_{ij\max(\min)}$$

где i – номер суток (от 1 января до 31 декабря); j – номер года (от 1 до 58); $t_{ij\max(\min)}$ – значение максимальной (или минимальной) температуры воздуха в определенных сутках (i) и году (j).

σ – несмещенная оценка среднеквадратического (стандартного) отклонения:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^{58} (t_{ij\max(\min)} - N_i)^2}{57}}$$

A – размах колебаний норм t_{\min} и t_{\max} для каждого i -того дня:

$$A_i = \bar{t}_{\max} - \bar{t}_{\min};$$

A_{\max} – максимальный размах колебаний между t_{\max} и t_{\min} в каком-то определенном году:

$$A_{ij} = t_{ij\max} - t_{ij\min};$$

Абс. t_{\max} – абсолютный максимум t_{\max} в течение всего 58-летнего периода наблюдений в j -м году, при этом год указан;

Абс t_{\min} – аналогично для абсолютного минимума t_{\min} .

Внизу таблицы приводятся значения многолетних суточных характеристик, осредненные за весь месяц.

Таблица 1

Статистические характеристики суточных значений
максимальной и минимальной температуры воздуха
на М. Алматы в январе с 1938 по 1995 год

Дата	t_{\min}		t_{\max}		$A, ^\circ C$	$A_{\max}, ^\circ C$	Абс. $t_{\min}, ^\circ C$	Год	Абс. $t_{\max}, ^\circ C$	Год
	$N, ^\circ C$	$\sigma, ^\circ C$	$N, ^\circ C$	$\sigma, ^\circ C$						
1 янв	-10,3	4,9	-1,1	6,4	9,2	16,3	-25,2	1969	10,2	1940
2 янв	-10,8	4,0	-1,7	6,1	9,1	19,1	-28,8	1955	13,4	1979
3 янв	-10,8	6,2	-0,4	10,7	10,3	22,6	-24,7	1969	13,4	1940
4 янв	-9,3	9,8	0,1	10,7	9,4	17,5	-24,6	1969	16,5	1979
5 янв	-9,6	6,0	-0,2	7,1	9,4	19,1	-26,8	1956	16,8	1940
6 янв	-10,1	1,0	0,6	4,9	10,7	22,7	-28,6	1956	14,2	1940
7 янв	-9,9	7,7	-0,6	7,4	9,3	16,3	-25,8	1956	9,3	1987
8 янв	-9,7	6,4	0,0	6,5	9,7	17,8	-22,3	1956	15,5	1976
9 янв	-9,8	10,6	-0,9	11,0	8,9	16,8	-23,6	1959	8,1	1982
10 янв	-10,0	12,0	0,1	9,3	10,1	20,5	-20,6	1959	14,0	1975
11 янв	-9,3	12,4	0,0	10,7	9,3	15,7	-20,6	1959	13,0	1960
12 янв	-9,9	8,9	-0,3	0,9	9,7	19,1	-20,5	1945	9,0	1950
13 янв	-9,2	0,9	1,7	4,4	10,9	21,1	-21,1	1974	15,4	1965
14 янв	-9,0	6,3	0,9	8,2	9,8	17,6	-18,1	1945	10,7	1953
15 янв	-9,5	6,0	0,7	7,2	10,2	21,8	-20,6	1978	15,8	1968
16 янв	-9,2	6,7	-0,2	1,3	9,0	21,3	-20,8	1994	15,1	1959
17 янв	-10,3	1,9	-0,8	2,5	9,5	17,7	-21,9	1947	10,6	1963
18 янв	-9,7	3,6	-0,7	4,8	9,0	18,0	-24,4	1943	9,6	1963
19 янв	-10,3	4,9	-0,8	3,5	9,6	17,3	-24,4	1943	9,5	1992
20 янв	-10,2	2,6	-0,3	0,4	9,9	20,5	-22,3	1943	10,9	1949
21 янв	-10,3	1,3	-0,6	2,2	9,6	18,1	-23,8	1940	12,8	1959
22 янв	-10,4	6,9	-0,2	6,5	10,2	19,3	-24,2	1954	12,0	1983
23 янв	-10,2	8,1	-0,7	7,4	9,5	20,0	-25,6	1954	10,6	1992
24 янв	-10,3	6,6	-0,4	0,5	9,8	19,1	-22,5	1977	11,6	1963
25 янв	-9,7	1,5	-0,5	2,3	9,1	18,9	-21,6	1977	11,2	1949
26 янв	-9,9	1,5	-1,4	2,5	8,6	17,9	-24,4	1969	8,8	1987
27 янв	-10,6	1,7	-1,2	0,9	9,3	19,1	-27,8	1969	11,7	1963
28 янв	-10,0	3,5	-1,2	0,6	8,9	18,7	-29,8	1969	12,0	1993
29 янв	-9,9	2,1	-0,5	0,1	9,4	19,0	-30,1	1969	13,1	1993
30 янв	-10,2	4,3	-0,6	1,8	9,7	17,1	-21,9	1969	9,6	1963
31 янв	-10,1	0,4	0,1	4,6	10,2	22,5	-23,1	1972	12,5	1987
Среднее	-10,0	5,7	-0,4	6,1	9,6	19,0	-23,9		12,2	

Таблица 2

Пределы изменения статистических характеристик t_{\max} и t_{\min} для М
Алматы

Месяц	t_{\min}		t_{\max}		A= $N_{t_{\max}}-N_{t_{\min}}$
	$N, ^\circ\text{C}$	$\sigma, ^\circ\text{C}$	$N, ^\circ\text{C}$	$\sigma, ^\circ\text{C}$	
Январь	-10	5,7	-0,4	6,1	9,6
	-10,8...-9,0	4,6...6,6	-1,7...1,7	4,8...7,3	9,1...10,7
Февраль	-8,8	6,4	0,7	6,5	9,5
	-10,1...-6,6	5,7...7,7	-1,0...2,5	5,6...7,4	9,1...9,1
Март	-2	4,7	7,4	5,7	9,4
	-6,4...+3,0	3,4...5,7	2,3...13,1	5,0...6,6	8,7...10,1
Апрель	5,7	4,3	16,9	5,2	11,2
	2,0...8,7	3,8...4,9	12,4...19,8	3,9...6,1	10,4...11,1
Май	10,8	3,9	22	4,6	11,2
	8,7...13,3	3,1...4,9	19,6...24,9	3,9...6,0	10,9...11,6
Июнь	15,3	3,2	26,8	3,8	11,5
	13,6...17,3	2,7...3,9	24,8...29,1	3,1...4,6	11,2...11,8
Июль	17,8	2,9	29,9	3,4	12,1
	17,2...18,3	2,4...3,5	28,9...30,7	2,4...4,3	11,7...12,4
Август	16,3	3,2	28,8	3,6	12,5
	13,4...17,8	2,5...3,8	25,5...30,3	3,0...4,1	12,1...12,5
Сентябрь	11,1	3,9	23,2	4,9	12,1
	7,4...13,3	3,1...4,7	19,7...25,9	3,4...5,9	12,3...12,6
Октябрь	4,3	4,3	15,7	5,3	11,4
	1,1...8,0	3,3...5,1	11,0...20,5	4,4...6,3	9,9...12,5
Ноябрь	-2,8	5,5	6,7	6,6	9,5
	-7,0...0,3	3,9...7,5	2,5...10,4	5,1...8,4	9,5...10,1
Декабрь	-7,8	6,3	1,2	6,6	9,0
	-10,2...-5,3	5,0...7,1	-1,2...4,0	5,6...7,3	9,0...9,3

Примечание. В верхней строке – среднее значение, в нижней – пределы изменения.

Продолжение табл. 2

Месяц	A _{max} , °C	Абс. t _{min} °C		Абс. t _{max} °C		Абс. А
		Год	Год	Год	Год	
Январь	19,0	-30,1 ... -18,8		8,1 ... 16,8		+46,9
	15,7...22,7	1969 1945		1982 1940		-30,1...16,8
Февраль	18,7	-37,7 ... -21,3		8,6 ... 19,0		+56,7
	15,2...32,2	1951 1978		1960 1979		-37,7...19,0
Март	18,1	-21,4 ... -6,0		14,7 ... 25,4		+46,8
	15,0...21,1	1951 1960		1981 1971		-21,4...25,4
Апрель	19,8	-10,8 ... 0,5		22,8 ... 33,2		+44
	15,8...24,0	1979 1989		1983 1946		-10,8...33,2
Май	19,0	-3,9 ... 5,7		28,8 ... 38,9		+42,8
	15,4...24,5	1989 1957		1991 1977		-3,9...38,9
Июнь	17,6	2,3 ... 10,5		31,5 ... 39,3		+37,0
	15,4...21,7	1985 1980		1945 1977		2,3...39,3
Июль	17,4	8,6 ... 14,0		35,1 ... 43,4		+34,8
	15,3...21,8	1972 1995		1963 1983		8,6...43,4
Август	18,3	4,7 ... 12,8		33,3 ... 40,5		+35,8
	16,7...20,9	1978 1986		1966 1944		4,7...40,5
Сентябрь	19,1	-3,0 ... 6,4		29,7 ... 36,6		+38,4
	17,3...21,6	1969 1974		1979 1966		-1,8...36,6
Октябрь	19,0	-14,9 ... -0,5		21,5 ... 31,1		+46
	16,6...21,4	1987 1955		1958 1985		-14,9...31,1
Ноябрь	18,4	-34,1 ... -8,0		14,5 ... 25,4		+59,5
	15,7...21,9	1952 1989		1992 1979		-34,1...25,4
Декабрь	19,4	-31,8 ... -20,3		9,8 ... 19,2		+51
	14,7...28,7	1952 1954		1975 1989		-31,8...19,2

Рассчитаны также пределы изменения этих статистических характеристик в каждом месяце для каждой станции, и сведены в четыре таблицы, такие как табл.2. Построено 48 графиков временного хода в течение месяца для среднесуточных значений t_{\min} и t_{\max} , один из которых представлен на рис.1. Установлены периоды, когда отмечались наиболее сильные волны тепла и холода в Южном Казахстане (табл. 3).

Таблица 3

Список периодов, когда отмечались наиболее сильные волны тепла
и холода в Южном Казахстане

Волна	
холода	тепла
Январь	
с 26 по 30 в 1969 г.	с 3 по 6 в 1940 г. с 3 по 6 в 1979 г.
Февраль	
с 24 по 28 в 1951 г. кроме Шымкента	с 16 по 18 в 1979 г.
Март	
с 13 по 15 в 1995 г. кроме Шымкента	с 16 по 22 в 1971 г.
Апрель	
с 9 по 11 в 1979 г. в Алматинской и Талдыкорганской областях	с 18 по 19 в 1946 г. с 27 по 29 в 1988 г.
Май	
с 1 по 2 в 1989 г. с 13 по 14 в 1985 г.	
Июль	
	с 18 по 21 в 1977 г. с 29 по 31 в 1983 г.
Август	
	с 1 по 3 в 1979 г. с 12 по 13 в 1975 г.
Сентябрь	
6 сентября 1968 г. кроме Тараза и Шымкента с 24 по 28 в 1969 г. с 26 по 27 в 1947 г.	с 21 по 22 в 1995 г. с 28 по 30 в 1977 г.
Октябрь	
с 27 по 31 в 1987 г.	с 24 по 26 в 1979 г.
Ноябрь	
с 8 по 11 в 1953 г. с 26 по 31 в 1954 г. с 27 по 31 в 1952 г.	12 ноября 1969 г. с 24 по 30 в 1992 г.
Декабрь	
с 1 по 2 в 1952 г. с 28 по 31 в 1968 г.	с 28 по 30 в 1965 г.

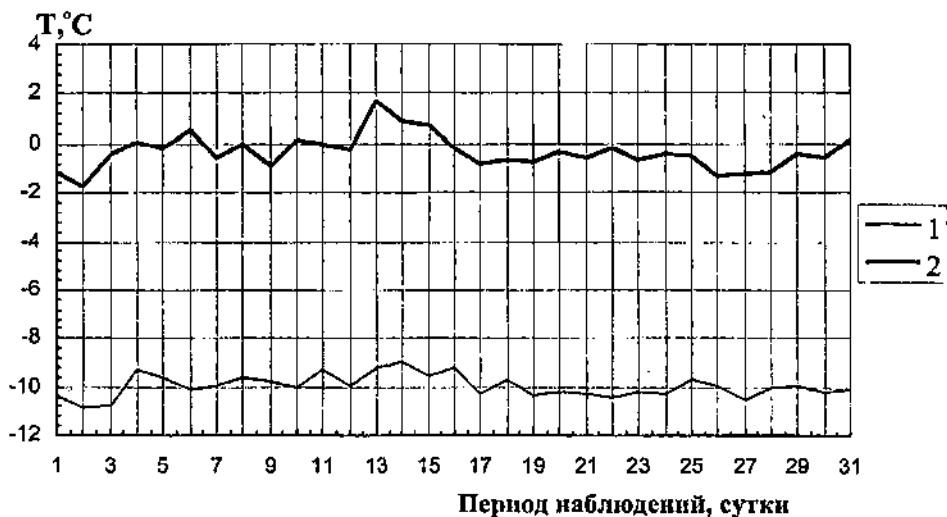


Рис. 1. График временного хода среднемноголетних суточных значений t_{min} (1) и t_{max} (2) в январе на М Алматы

Собранная вместе, обработанная таким образом, информация оформлена в виде «Календаря статистических характеристик t_{min} и t_{max} за период с 1938 по 1995 год», объем которого составил около 100 страниц.

Все характеристики рассчитаны впервые по таким полным рядам наблюдения, что стало возможным только благодаря современным компьютерам. Нигде до сих пор, ни в каких справочниках по климату нет такой информации, поэтому освоив ее и поняв, можно найти ей широкой применение в практике, если найдутся спонсоры на издание сделанного справочника. С этой целью нужно провести рекламные работы и маркетинговые исследования.

Этот календарь также служит логическим дополнением, но с большей детализацией к составленным ранее календарям А.П. Агарковой [1-3], Г.К. Турулиной и Е.А. Тихоновой [6], Г.Н. Чичасова и Е.Н. Пановой [7], которые на протяжении почти трех десятилетий используются как в оперативной практике, так и в научно-исследовательской работе.

Сопоставив и проанализировав данные Каталогов Г.Н. Чичасова [7] и Г.Н. Турулиной [6] удалось получить выводы,

которые в очередной раз подтверждают происходящее потепление климата в Казахстане. В [7] было установлено, что в течение 92 лет (с 1894 по 1985 год) отмечалось 47 лет с крупными месячными аномалиями температуры воздуха, которые встречались в 91 месяце. При этом число положительных аномалий превышало число отрицательных на 1,3 %. Аналогичная картина получилась и для пятидневок по работе [6]. За 30 лет (с 1951 по 1980 год) отмечалось 753 пятидневки с волнами тепла и холода, т.е. 35 % от всех пятидневок за этот период. При этом теплых пятидневок было также больше, чем холодных на 1,8 %. Проведенный анализ показал, что в среднем в течение месяца отмечалось по одной теплой и одной холодной пятидневке.

По сезонам холодные и теплые пятидневки распределяются так: весной — отмечается максимальное число теплых пятидневок и минимум — холодных; осенью наоборот — максимум холодных и минимум теплых. Зимой и летом теплых пятидневок больше, чем холодных, т.е. также как в целом за год. В отдельные месяцы может не наблюдаться ни одной холодной или теплой пятидневки. Но два раза за 30 лет наблюдался абсолютный экстремум, когда в феврале 1951 года отмечалось пять холодных пятидневок, а в апреле этого же года шесть теплых. По всем суточным данным t_{\min} и t_{\max} для каждого года были рассчитаны среднегодовые значения t_{\max} и построены тренды для каждой станции. Оказалось, что почти во всех рядах, за исключением Шымкента, есть положительный тренд. Особенно ярко он выражен на станции Талдыкорган, где за весь 58-летний период наблюдений повышение трендовой составляющей t_{\max} составило 1,2 °С. Для Алматы перепад температур составил 0,7 °С, а для Тараза 0,3 °С. Таким образом получили, что в более северных областях исследуемой территории происходит более сильное повышение тренда t_{\max} . Это лишний раз подтверждает вывод, полученный в работах [4, 10, 11] при исследовании синоптических процессов над Аральским морем, который состоял в том, что в течение более 100 лет происходит иссушение климата средних широт от Арала до озера Ханка.

Изучение особенностей распределения различных метеовеличин и явлений в пространстве часто затрудняется неоднородностью их полей, например, пятнистостью распределения. Для температуры воздуха пятнистость несвойственна, так как ее поле быстро адаптируется к полю атмосферного давления и по существу хорошо отражает развитие синоптических процессов. Выбранная для исследования территория характеризуется ландшафтной, климатической и аэросиноптической однородностью. А для однородной территории небольшая опорная сеть может дать удовлетворительную информацию. Для того, чтобы доказать это для выбранных четырех станций, каждого года и месяца были рассчитаны коэффициенты корреляции между экстремальными температурами на выбранных станциях. В качестве значимого принимался коэффициент корреляции на 10-ти процентном уровне, равный 0,29. В общей сложности было рассчитано 8352 коэффициентов и так как привести их не возможно, то в табл. 4 показан процент незначимых коэффициентов корреляции.

Таблица 4

Число незначимых коэффициентов корреляции, %						
Месяц	А-Ш	А-ТК	А-Т	Ш-ТК	Ш-Т	ТК-Т
Январь	8,6	1,7	3,4	13,8	1,8	6,9
Февраль	10,3	0,0	0,0	10,3	7,0	0,0
Март	3,4	0,0	0,0	3,4	1,8	0,0
Апрель	1,7	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0
Май	3,4	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0
Июнь	1,7	0,0	0,0	5,2	3,4	0,0
Июль	3,5	0,0	1,7	3,4	3,6	1,8
Август	1,7	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0
Сентябрь	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Октябрь	3,4	0,0	0,0	1,7	1,7	0,0
Ноябрь	5,1	0,0	0,0	3,4	3,5	0,0
Декабрь	10,3	0,0	0,0	17,2	5,2	0,0

Примечание: А – Алматы, ТК – Талдыкорган, Т – Тараз, Ш – Шымкент.

По данным табл.4 видно, что в большинстве случаев между станциями отмечается высокая степень корреляции. При этом в 90 % случаев значения коэффициентов корреляции колебались в пределах от 0,60 до 0,90. Это численно подтверждает предположение о том, что изменение экстремальных температур воздуха на выбранных станциях происходит почти синхронно, т.е. обуславливается одинаковыми синоптическими процессами. Однородность процессов нарушается в основном в зимние месяцы. Эти выводы важны для дальнейшего исследования, так как, основываясь на них, достаточно разрабатывать метод прогноза для одной станции, а потом распространять прогноз на другие, расположенные в так называемом радиусе корреляции.

Для каждой станции, года и месяца также рассчитали по 5568 коэффициентов асимметрии и эксцесса. Оказалось, что в среднем в 26 % случаев коэффициенты асимметрии превышали значение 0,50, то есть распределение экстремальных температур воздуха подчиняется нормальному закону в среднем в 74 % лет. При этом наибольшие отклонения от нормального закона отмечаются летом – в июле (31 %), а наименьшие зимой – в январе (22 %). Коэффициенты эксцесса в среднем в 71 % – плосковершинны, причем наибольший процент таких распределений приходится на январь (89 %) и наименьший – на июль (54 %). Плосковершинность распределений свидетельствует о наличии циклических колебаний в ходе экстремальных температур воздуха [5]. Таким образом, полученные статистики максимальной и минимальной температуры воздуха показали, что метод прогноза t_{\min} и t_{\max} надо разрабатывать на основе синоптических закономерностей, поиска циклических составляющих в колебаниях как атмосферных процессов, так и в самих экстремальных температурах воздуха.

Для каждого сезона года для М Алматы были построены графики временного хода t_{\min} и t_{\max} и их линейные тренды. Эти графики показали, что весной t_{\max} растет медленнее, чем t_{\min} . Перепад трендов между началом и концом весны составляет 17 °С

для t_{\max} и $22,5^{\circ}\text{C}$ для t_{\min} . Осенью спад температуры воздуха отмечается несколько быстрее, чем ее рост весной, и при этом падение t_{\max} происходит также медленнее, чем t_{\min} . Перепады трендов между началом и концом осени больше, чем весной, и составляют 19°C для t_{\max} и $29,5^{\circ}\text{C}$ для t_{\min} . Зимой и весной в среднем происходит смена знака тренда в центральных месяцах этих сезонов, что обусловлено годовым ходом температур, определяемым склонением солнца. Таким образом, в среднем по экстремальным температурам воздуха получили, что наиболее теплым месяцем года является июль, а наиболее холодным январь.

В заключение можно сказать, что в статье описана довольно обширная статистическая информация экстремальных температур воздуха на юге Казахстана, применение которой в практике позволит значительно повысить экономическую эффективность гидрометеорологического обеспечения различных отраслей промышленного комплекса Казахстана, к чему и стремится Гидрометслужба республики, что подробно изложено директором КазНИИМОСК А. Шаменом в его монографии [8].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агаркова А.П., Рогалева Н.Н. Повторяемость климатических волн холода, тепла и осадков в Казахстане в холодное время года // Тр. КазНИГМИ. – 1968. – Вып. 31 – С. 55 - 74.
2. Агаркова А.П. Климатические характеристики Казахской ССР по месяцам // Тр. КазНИГМИ. – 1975. – Вып. 59. – 167 с.
3. Агаркова А.П., Сорока А.Ш. Климатические волны холода, тепла и влажные периоды на территории Казахстана. – Алма-Ата: УГМС КазССР, 1974. – 39 с.
4. Власенко Е., Бондарь Г. Циклонические процессы и их влияние на Аральское море // Проблемы бассейна Аральского моря. – 1998. – 11-16 с.

5. Кобышева Н.В., Наровлянский Г.Я. Климатическая обработка метеорологической информации. – Л.: Гидрометеиздат. – 1978. – 294 с.
6. Турулина Г.К., Тихонова Е.А., Садчикова Н.А. Календарь теплых и холодных пятидневок на территории Казахстана за период 1951-1980 гг. – Алма-Аты: УОП Казахского УГКС, 1986. – 27 с.
7. Чичасов Г.Н., Панова Е.Н. Каталог крупных аномалий средних месячных температур воздуха в Казахстане за период 1894-1985 гг. – Алма-Ата: УОП Казахского УГКС, 1988. – 16 с.
8. Шамен А. Управление и экономическая эффективность гидрометеобеспечения Казахстана. – Алматы: Галым, 1997. – 466 с.
9. Шамен А.М., Кожаметов П.Ж., Власенко Е.Ф. О распределении числа невыпасных суток для овец зимой в Восточном Приаралье // Гидрометеорология и экология. – 1995. – Алматы. – № 2. – С. 78-90.
10. Энциклопедический словарь. – СПб: Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон, 1894. – Т. 3. – 478 с.
11. Энциклопедический словарь. – СПб: Изд. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон, 1902. – Т. 67. – 482 с.

Казахский научно исследовательский институт
мониторинга окружающей среды и климата

ЭКСТРЕМАЛЬДЫҚ ТӨУЛІКТІК АУА ТЕМПЕРАТУРАСЫНЫҢ ЖЫЛДЫҚ ЖҮРГІСІНІҢ КӨПЖЫЛДЫҚ СИПАТТАМАСЫ

Геогр. ғыл. канд.

Е.Ф. Морозова

Қазақстанның Оңтүстігіндегі Талдықорған, Алматы, Тараз және Шымкент қалаларында орналасқан төрт метеостанция үшін 1938-1995 жылдар аралығындағы 58 жылдық байқау қатары бойынша экстремальдық төуліктік ауа температурасы t min, t max үшін түрлі статистика мөлшерлері анықталып, бірқатары үшін графиктер тұрғызылған. Тікелей іс жүзінде пайдалануға қолайлы болуы үшін бұл ақпараттар түгелдей "Каталог" арнайы жабық анықтама жинағына енгізілген.