

**ВОЗМОЖНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ НОРМ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ОТОПИТЕЛЬНОГО ПЕРИОДА В XXI ВЕКЕ НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО,
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КЫРГЫЗСТАНА**

М.В. Перова – соискатель

Рассчитаны основные параметры отопительного периода – даты начала и конца отопительного сезона, его продолжительность и температурные характеристики (на середину и конец XXI века), основанные на результатах возможных изменений климатических условий в Кыргызстане.

Ключевые слова: температура, климатические условия, Кыргызская Республика.

С середины 70-х гг. XX в. отмечается потепление климата. Для территории Северного,

Северо-Западного Кыргызстана это имеет существенное значение, особенно при планировании

теплообеспечения населения и хозяйствующих объектов. Уже сейчас начало отопительного периода сдвинулось на более поздние сроки. При научно обоснованном учете этих тенденций можно получить немалые экономические выгоды и сохранить природные ресурсы, применяемые в качестве топлива.

Основываясь на научных публикациях [1–5] и результатах [6], где было определено наличие значимых трендов температуры в холодный период года, можно оценить предполагаемые изменения характеристик отопительного периода на середину-конец XXI в., которые будут иметь смысл климатических сценариев.

При изучении изменения климатических условий в Кыргызстане в XX в. [7] было, прежде всего, оценено изменение средних годовых и средних месячных температур воздуха за два смежных тридцатилетия (1931–1960 и 1961–1990 гг.), которые повысились от первого тридцатилетия ко второму на 0,6–0,7°C и на 2–2,5°C [5] соответственно.

Климатические сценарии для территории Кыргызстана в этих работах были рассчитаны на середину (2050 г.) и конец XXI в. (2100 г.) по трем климатическим моделям комплекса MAGICC&ScenGen – HadCM-2, CSIRO2-EQ, UKTR с учетом влияния сульфатных аэрозолей для двух сценариев выбросов парниковых газов МГЭИК (IS92a – средневысокие выбросы, IS92c – низкие выбросы). Это дало 6 различных климатических сценариев, по которым в двух последних строчках табл. 1 приведены данные по-

теплений на середину-конец XXI в., рассчитанные нами по всему ансамблю этих трех моделей (с учетом влияния сульфатных аэрозолей) при помощи комплекса MAGICC&ScenGen. Именно эти средние ансамблевые оценки использовались далее в расчетах возможных изменений (сценариев) параметров отопительного периода на середину – конец XXI в.

По сценарию IS92a (средневысокие выбросы) среднее по ансамблю для года потепление к концу XXI в. составит 3,5°C, среднее за холодный период – 3,8°C, а для низких выбросов (сценарий IS92c) – 2,6°C как в среднем за год, так и за холодный период. К середине XXI в. среднее потепление за год для сценария IS92a составит 1,7°C, за холодный период – 1,8°C. Для сценария IS92c потепление будет меньшим, равным для года 1,6°C и для холодного периода – 1,7°C.

Для определения изменения дат начала, конца отопительного периода и его продолжительности при потеплении климата в будущем вначале были определены градиенты временного хода температуры, которые рассчитывались как количество дней, необходимых для изменения температуры воздуха на 1°C.

По данным [7, 8] были взяты даты перехода температуры воздуха через 5°C и 10°C. Количество дней смещения начала и конца отопительного периода $\Delta n_{н,к}$ рассчитывалось как произведение градиента изменения температуры по станции на величину среднего по ансамблю потепления:

Таблица 1

Сценарии потепления $\Delta T^{\circ}\text{C}$ по сезонам и в среднем за холодный период и год на период 2050 и 2100 г. по различным моделям для сценариев выбросов с учетом влияния аэрозоля [7]

Сценарии	Сезон 2050 г.						Сезон 2100 г.					
	З	В	Л	О	Год	Хол. период	З	В	Л	О	Год	Хол. период
Модель HadCM-2												
IS92a	1,5	1,3	1,4	1,5	1,4	1,4	3,2	2,6	3,1	3,2	3,0	3,0
IS92c	1,5	1,2	1,5	1,5	1,4	1,4	2,3	1,7	2,5	2,4	2,2	2,1
Модель UKTR												
IS92a	2,2	2,5	1,9	2,0	2,2	2,2	4,5	4,8	4,2	4,1	4,4	4,5
IS92c	2,0	2,0	1,9	1,9	2,0	2,0	2,7	2,7	2,6	2,5	2,7	2,6
Модель CSIRO2-EQ												
IS92a	1,6	1,8	0,6	1,2	1,3	1,5	3,5	3,6	1,8	2,7	2,9	3,3
IS92c	1,6	1,6	0,9	1,3	1,3	1,5	2,1	2,1	1,3	1,7	1,8	2,0
Среднее по ансамблю												
IS92a	1,9	2,0	1,2	1,6	1,7	1,8	4,0	3,8	3,0	3,4	3,5	3,8
IS92c	1,8	1,6	1,4	1,6	1,6	1,7	2,8	2,4	2,6	2,7	2,6	2,6

Таблица 2

Расчитанные значения параметров отопительного сезона по метеостанциям ССЗК

Станция	Сценарии	Года	Z, м	Сдвиг, дни по (1)		Даты начала, конца и продолжительность			Климатические нормы температур, °С						
				Осень	Весна	τ _н	τ _к	Δτ, дни	t _{кр}	t _х	t ₅ (0,92)	t ₅ (0,98)	T ₁ (0,92)	t ₁ (0,98)	
Чуйская	IS92a	2050	596	7	6	24.10	23.03	149	-1,4	-11	-24	-26	-27	-28	
	IS92a	2100		15	13	01.11	17.03	134	0,6	-9	-17	-19	-20	-21	
	IS92c	2050		7	6	24.10	24.03	149	-1,5	-11	-24	-27	-27	-28	
	IS92c	2100		10	9	27.10	21.03	143	-0,6	-10	-21	-23	-24	-25	
Фрунзе	IS92a	2050	756	6	6	03.11	23.03	141	0,9	-7	-16	-18	-19	-20	
	IS92a	2100		13	14	10.11	16.03	127	2,9	-5	-10	-11	-13	-14	
	IS92c	2050		6	6	03.11	24.03	142	0,8	-7	-17	-19	-20	-21	
	IS92c	2100		9	9	06.11	21.03	136	1,7	-6	-14	-15	-17	-18	
Чон-Арык	IS92a	2050	1110	8	9	25.10	28.03	156	1,8	-6	-13	-15	-16	-17	
	IS92a	2100		17	18	03.11	21.03	137	3,8	-4	-7	-8	-10	-11	
	IS92c	2050		8	8	25.10	01.04	157	1,7	-6	-14	-15	-17	-18	
	IS92c	2100		12	12	29.10	27.03	149	2,6	-5	-11	-12	-14	-15	
Талас	IS92a	2050	1216	8	8	21.10	03.04	166	0,8	-7	-17	-19	-20	-21	
	IS92a	2100		17	17	30.10	26.03	148	2,8	-5	-10	-11	-13	-14	
	IS92c	2050		7	8	20.10	04.04	167	0,7	-7	-17	-19	-20	-21	
	IS92c	2100		11	12	24.10	31.03	159	1,6	-6	-14	-16	-17	-18	
Новороссийка	IS92a	2050	1530	7	9	03.10	13.04	186	-1,0	-11	-18	-19	-20	-21	
	IS92a	2100		15	19	19.10	04.04	168	1,0	-9	-12	-13	-14	-15	
	IS92c	2050		7	9	11.10	14.04	187	-1,1	-11	-18	-19	-20	-22	
	IS92c	2100		10	13	14.10	10.04	179	-0,2	-10	-15	-17	-18	-19	
Ала-Арча	IS92a	2050	2945						-0,6	-10	-16	-18	-19	-20	
	IS92a	2100							1,4	-8	-11	-11	-13	-14	
	IS92c	2050							-0,7	-10	-17	-18	-19	-20	
	IS92c	2100							0,2	-9	-14	-15	-17	-18	

Примечание: определение температурных характеристик дано в работе [8].

$$\Delta n_{n,k} = \frac{\Delta n}{5^0 C} \Delta T^0 C, \quad (1)$$

где Δn – дни между градациями, $\Delta T^0 C$ – величина возможного потепления.

Как уже указывалось, среднее по ансамблю возможное потепление за холодный период (табл. 1) составит на период до 2050 г. $1,8^{\circ}C$ для сценария IS92a и $1,7^{\circ}C$ – для сценария IS92c, на период до 2100 г. – $3,8^{\circ}C$ для сценария IS92a и $2,6^{\circ}C$ – для IS92c. Естественно предположить, что на такую же величину повысятся средняя температура холодного периода t_x и средняя температура отопительного периода $t_{\Delta t}$. Для остальных температурных характеристик отопительного периода $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ были рассчитаны уравнения регрессий, выражающие зависимость этих характеристик от $t_{\Delta t}$ с учетом закономерности влияния склоновых инверсий температуры (определение температурных характеристик см. в [9]).

Рассчитанные по регрессиям сценарные значения параметров отопительного сезона с учетом возможного потепления $1,8^{\circ}C$ для сценария IS92a на период до 2050 г. и до 2100 г. приведены в табл. 2.

Согласно этим данным, значения t_x , $t_{\Delta t}$ повышаются к 2050 г. на $1,8^{\circ}C$, а повышение $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ будет более существенным, 3..., $10^{\circ}C$, и их значения от -13 до $-31^{\circ}C$.

Даты начала отопительного периода t_n сдвинулись на 5...8 дней позже современных, а даты его окончания t_k – на 6–9 дней раньше нынешних. В целом продолжительность отопительного периода Δt за счет этого уменьшается на 13–17 дней. Для сценария IS92c при потеплении на $1,7^{\circ}C$ к середине XXI в. (табл. 2) повышение $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ составит также $3-10^{\circ}C$, отопительный период сокращается примерно так же, как и в случае средневысоких выбросов, на 12–16 дней. Для сценария IS92a при повышении t_x , $t_{\Delta t}$ на $3,8^{\circ}C$ к концу XXI в. (табл. 2) повышение $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ составит $9-17^{\circ}C$, их значения от -8 до $-21^{\circ}C$, продолжительность отопительного периода Δt сокращается на 27–36 дней. Для сценария IS92c при повышении t_x , $t_{\Delta t}$ на $2,6^{\circ}C$ к концу XXI в. (табл. 2) повышение $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ составит $5-12^{\circ}C$, отопительный период сократится также значительно, на 18–24 дня.

Таким образом, возможным изменением норм температурных параметров в будущем может быть повышение средней температуры наиболее холодного периода t_x и средней темпера-

туры отопительного периода $t_{\Delta t}$ на $1,8^{\circ}C$ и $1,7^{\circ}C$ до 2050 г. для двух разных сценариев (средневысоких и низких выбросов), температуры наиболее холодной пятидневки и наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 и 0,98 $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ повысятся на $3-10^{\circ}C$ в соответствии с рассчитанными регрессиями. Уменьшение продолжительности отопительного периода Δt предполагается на 12–17 дней, причем сокращение количества дней по обе стороны отопительного периода несколько неравномерно из-за скоротечности весны.

При изменении температурных характеристик t_x и $t_{\Delta t}$ к 2100 г. на $3,8^{\circ}C$ и $2,6^{\circ}C$ для двух сценариев продолжительность отопительного периода Δt сокращается соответственно на 27–36 дней и 18–24 дня. При этом температуры воздуха наиболее холодных суток и пятидневки различной обеспеченности $t_5(0,92)$, $t_5(0,98)$, $t_1(0,92)$ и $t_1(0,98)$ повысятся на $5-17^{\circ}C$.

Литература

1. Бакиров К.Б. Изменение температуры воздуха с высотой по склонам и в свободной атмосфере во Внутреннем Тянь-Шане // Метеорология и гидрология в Кыргызстане. – Вып. 1. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2001. – С. 78–84.
2. Брусенская И.С., Подрезов О.А. Тенденция изменения температуры воздуха в конце XX века и сценарии ее изменений в XXI веке в высокогорной зоне Кыргызстана // Погода и климат Кыргызстана. – Вып. 1. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2004. – С. 15–20.
3. Кобышева Н.В., Клюева М.В., Александрова А.А., Булыгина О.Н. Климатические характеристики отопительного периода в субъектах Российской Федерации в настоящем и будущем // Метеорология и гидрология. – 2004. – №8. – С. 46–53.
4. Мелешко В.П., Голицын Г.С., Говоркова В.А. и др. Возможные антропогенные изменения климата России в XXI веке: оценка по ансамблю климатических моделей // Метеорология и гидрология. – 2004. – №4. – С. 38–50.
5. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 32. Киргизская ССР. – Л.: Гидрометеониздат, 1989. – 375 с.
6. Перова М.В. Временной ход и тренды абсолютных экстремальных температур воздуха над территорией Северного-Северо-Западного Кыргызстана // Вестн. КРСУ. – 2007. – Т. 7. – №4. – С. 161–164 (рецензируемое издание).

7. *Подрезов О.А.* Изменение средних месячных и годовых температур воздуха на территории Кыргызстана в последнем 30-летии XX века // Метеорология и гидрология в Кыргызстане. – Вып. 3. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2003. – С. 46–51.
8. *Подрезов О.А., Перова М.В.* Климатические параметры отопительного периода на территории Северного Кыргызстана // Вестн. КРСУ. – 2006. – Т. 6. – №5. – С. 153–159 (рецензируемое издание).
9. СНиП 23-01-98 КР. Строительная теплотехника / Госстройархстройинспекция при Правительстве Кыргызской Республики. – Бишкек, 1998. – 37 с.