

Камалов Баходир Асамович

профессор

Солиев Икболжон Рахмонбердиевич

докторант

Наманганский государственный университет

г. Наманган, Республика Узбекистан

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ В ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЕ В ПЕРИОД ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Аннотация: в статье излагаются результаты изучения изменений количества атмосферных осадков в Ферганской долине в условиях глобального потепления.

Ключевые слова: глобальное потепление, изменение климата, количество атмосферных осадков, годовая сумма осадков, водные ресурсы, влажность, температура.

Начавшееся в начале XX века глобальное потепление климата было сильнейшим за последние 1000 лет. Средняя годовая глобальная температура воздуха за 100 лет поднялась на $0,6 \pm 0,2^\circ\text{C}$. Особенно заметным считается потепление климата в северных регионах Северной Америки, в Северной и Центральной Азии, где оно примерно на 40% превосходит средне глобальное. Однако потепление в течение XX века шло неравномерно и этот период можно разделить на три подпериода – потепление в 1910–1945 гг., безтрендный период в 1946–1975 гг. и потепление после 1976 г., которое продолжается до настоящего времени. Самым теплым десятилетием в предыдущем веке были 90-е годы, 1998 г. – самым теплым годом. Самые теплые десятилетия отмечены после 1983 г., восемь из них – после 1990 года. 2000 г был двадцать вторым в непрерывной последовательности лет с глобальной средней температурой выше нормы 1961–1990 гг. [3].

По сообщению ВМО, при включении в анализ данных первого десятилетия XXI века, 2010 год был самым теплым за всю историю наблюдений, на том же

уровне, что и 1998 и 2005 гг., поскольку сравнительные отличия между этими тремя годами менее значительны, чем диапазон неопределенности, что только подтверждает наличие долгосрочной тенденции потепления, отмеченной МГЭИК для всех десяти самых теплых лет в ряду наблюдений за период с 1998 г. Кроме того, на протяжении женой десяти лет, прошедших с 2001 г., значения глобальных температур в среднем было почти на $0,5^{\circ}\text{C}$ выше их среднего значения за 1961–1990 гг., и являются самыми высокими из наблюдавшихся за любой 10-летний период со времени начала проведения инструментальных климатических наблюдений.

В Ферганской долине повышение температуры воздуха происходило, как и следовало ожидать, более резко, чем глобальное потепление климата, поскольку она расположена ближе к полюсу. Здесь среднегодовая температура воздуха за период 1976–2010 гг. была выше на $1,0\text{--}1,5^{\circ}\text{C}$ по сравнению с периодом 1881–1960 гг. При этом самые большие повышения температуры отмечались в ноябре-феврале; в январе повышение составило $3,3^{\circ}\text{C}$, наименьшие – в апреле и мае, когда они даже имели отрицательные значения [4].

Как известно, потепление климата приводит к увеличению влагоёмкости воздуха, и это в свою очередь должно привести к увеличению осадков. Это подтверждается палеоклиматическими материалами по предыдущим глобальным периодам потепления [2]. Поэтому представляет интерес как выполняется это положение при нынешнем потеплении в условиях крупных межгорных впадин, как Ферганской долина.

Для оценки реакции изменений сумм осадков на глобальное потепление использованы данные метеорологических станций Наманган, Андижан, Фергана, Коканд, Кува, имеющие самые длинные ряды наблюдений. Также использованы данные справочников по климату за периоды 1881–1935 [1], 1881–1964 [6] и 1891–1980 [5]. Далее, на основе ежегодных данных, опубликованных в климатических справочниках до 1965г. и метеорологических ежемесячниках за последующие годы, были вычислены среднемесячные суммы осадков за периоды непрерывных наблюдений до 2010 г., за период потепления до 1945 г., за безтрендный

период 1946–1975 гг. и за 1976–2010 (годы потепления). На их основе вычислены разности среднемесячных и среднегодовых сумм осадков за эти периоды от их значений за период потепления (1976–2010 гг.).

Сравнение среднегодовых сумм осадков за предыдущие периоды с периодом потепления показывает, что на всех метеорологических станциях, за исключением Андижана отмечается увеличение осадков (таблица 1). Наибольшее увеличение отмечается на метеостанции Коканд, где обычно очень мало осадков, около 100 мм. Отметим, что Коканд расположен у входа в Ферганской долину. В Андижане же, расположенном на востоке (глубине) Ферганской долины, мы имеем уменьшение осадков в период потепления по сравнению со всеми предыдущими периодами. Видимо, здесь сказываются местные циркуляционные особенности. Возможно, в период потепления несколько ослабли нисходящие движения воздушных масс после входа в долину, а в глубине долины они несколько усилились. При этом уменьшение осадков в Андижане происходит в основном за счет холодных месяцев (табл. 2). А в Коканд увеличение осадков охватывает и летние месяцы (табл. 3).

Для оценки начала увеличения осадков в результате потепления нами были использованы хронологические и пятилетние скользящие графики годовых сумм осадков. Однако по ним сделать какие-либо определенные выводы оказалось затруднительными. Построение же интегральных разностных кривых годовых сумм осадков показывает на начала повышения количества осадков на МС Наманган, Фергана, Кува и Коканд с середины восьмидесятых годов (рис. 1). А в Андижане это не наблюдается.

Таблица 1

Годовая сумма осадков z за различные периоды и их разность
от суммы осадков периода 1976–2010 гг. $z_{\text{пот}}$ (мм)

Периоды	Фергана	Андижан	Наманган	Кува	Коканд
1881–1935	174	226	188	186	98
1881–1964	172	247	182	196	109
1891–1980	182	261	189	206	

1926–1945	173	238	185	185	102
1946–1975	176	243	168	193	113
1971–2000	185	241	185	206	126
1976–2010($Z_{\text{пот}}$)	189	236	194	206	129
$Z_{\text{пот}} - Z_{1881-1935}$	15	10	6	20	31
$Z_{\text{пот}} - Z_{1881-1964}$	17	-11	12	10	20
$Z_{\text{пот}} - Z_{1891-1980}$	7	-25	5	0	
$Z_{\text{пот}} - Z_{1926-1945}$	16	-2	9	21	27
$Z_{\text{пот}} - Z_{1946-1975}$	13	-7	25	13	16
$Z_{\text{пот}} - Z_{1971-2000}$	4	-5	9	0	3

Таблица 2

Суммы осадков z за различные периоды и их разность от суммы осадков (мм) периода потепления (1976–2010 гг.) $Z_{\text{пот}}$ на МС Андижан

Периоды	Периоды														год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	
1881–1935	24	19	32	30	31	16	8	3	3	17	20	23	118	108	226
1881–1964	29	30	43	26	22	13	7	3	3	18	29	24	155	92	247
1891–1980	31	33	45	28	23	13	8	3	3	21	28	25	162	99	261
1926–1945	28,7	28,9	41,8	20,8	18,2	11,5	6,7	2,5	2,6	14,5	31,5	30,7	162	77	238
1946–1975	25	33,4	39,6	29,5	20	11,4	7,5	2,9	2,8	19	26,5	25,4	150	93	243
1976–2010 ($Z_{\text{пот}}$)	23,8	29,4	32,6	24,7	24,2	11,2	4,6	2,5	3,9	23,8	23,2	31,6	141	95	236
$Z_{\text{пот}} - Z_{1881-1935}$	-0,2	10,4	0,6	-5,3	-6,8	-4,8	-3,4	-0,5	0,9	6,8	3,2	8,6	22,6	-13,1	9,6
$Z_{\text{пот}} - Z_{1881-1964}$	-5,2	-0,6	-10,4	-1,3	2,2	-1,8	-2,4	-0,5	0,9	5,8	-5,8	7,6	-14,4	2,9	-11,4
$Z_{\text{пот}} - Z_{1891-1980}$	-7,2	-3,6	-12,4	-3,3	1,2	-1,8	-3,4	-0,5	0,9	2,8	-4,8	6,6	-21,4	-4,1	-25,4
$Z_{\text{пот}} - Z_{1926-1945}$	-4,9	0,5	-9,2	4	6,1	-0,3	-2,1	0	1,3	9,3	-8,3	0,9	-20,9	18,2	-2
$Z_{\text{пот}} - Z_{1946-1975}$	-1,2	-4	-7	-4,8	4,2	-0,2	-2,9	-0,4	1,1	4,8	-3,3	6,2	-9,3	1,8	-7,6

Таблица 3

Суммы осадков z за различные периоды и их разность от суммы осадков (мм) периода потепления (1976–2010 гг.) $Z_{\text{пот}}$ на МС Коканд

Периоды	Периоды														год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	
1881–1935	11	12	15	9	8	7	4	2	1	5	12	12	62	36	98
1881–1964	13	11	17	12	11	7	3	2	1	8	13	11	65	44	109
1936–1945	11	12	19	10	8	4	4	2	0	7	15	8	65	35	102
1946–1975	14	15	16	11	11	8	5	2	1	8	9	11	65	46	113

1976–2010 ($Z_{\text{пот}}$)	13	11	19	14	16	5	4	4	3	11	13	16	72	57	129
$Z_{\text{пот}} - Z_{1881-1935}$	2	-1	4	5	8	-2	0	2	2	6	1	4	10	21	31
$Z_{\text{пот}} - Z_{1881-1964}$	0	0	2	2	5	-2	1	2	2	3	0	5	7	13	20
$Z_{\text{пот}} - Z_{1936-1945}$	2	-1	0	4	8	1	0	2	3	4	-2	8	7	22	27
$Z_{\text{пот}} - Z_{1946-1975}$	-1	-4	3	3	5	-3	-1	2	2	3	4	5	7	11	16

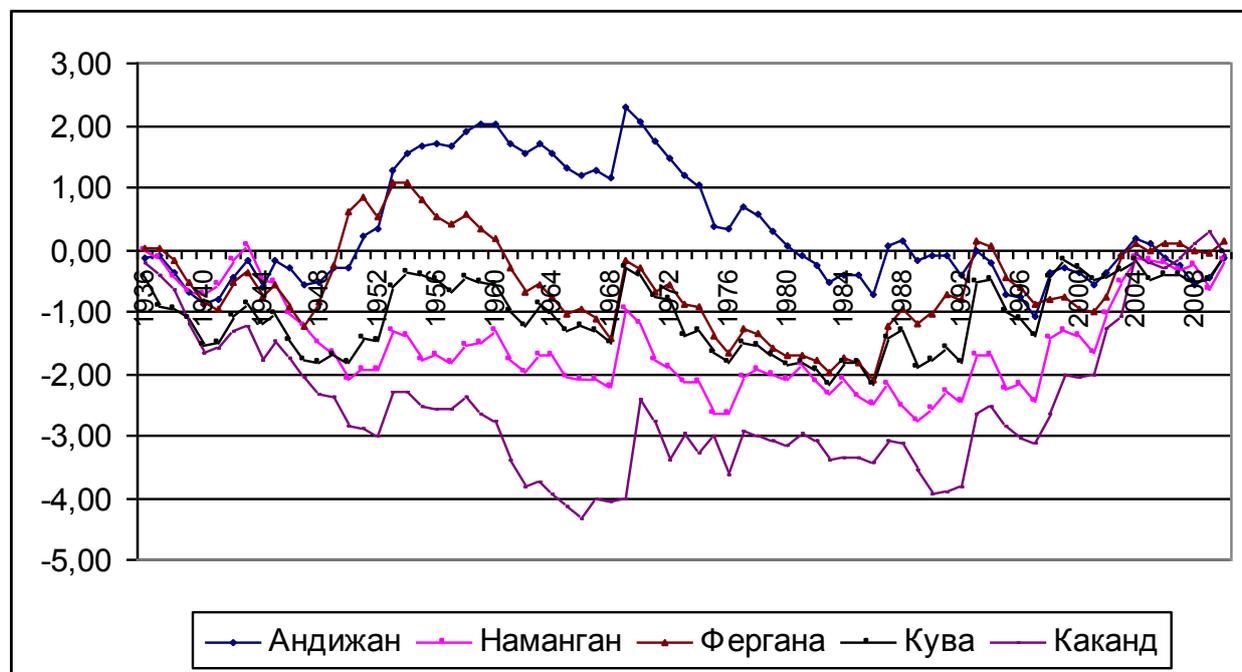


Рис. 1. Интегрально-разностные кривые годовых сумм осадков по метеостанциям Ферганской долины

Список литературы

1. Агроклиматический справочник по Узбекской ССР. Вып.1. – Л.: Гидрометеиздат, 1957. – 200 с.
2. Борзенкова И.И. Климатический оптимум голоцена как модель глобального климата начала XXI века / И.И. Борзенкова, В.А. Зубаков // Метеорология и гидрология. – 1992. – №8. – С. 25–37.
3. Груза Г.В. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата / Г.В. Груза, Э.Я. Ранькова // Метеорология и гидрология. – 2004. – №4. – С. 50–66.
4. Камалов Б.А. Оценка реакции температуры воздуха в Ферганской долине на глобальное потепление / Б.А. Камалов, Г.Х. Хусанова // Материалы Межд. науч. конф. «Инновационные методы и средства исследований в области физики

атмосферы, гидрометеорологии, экологии и изменения климата». – Ставрополь, 2013. – С. 229–233.

5. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Ч. 1–6. Вып. 19. Узбекская ССР. Кн. 2. – М.: Гидрометеоиздат, 1989. – 350 с.

6. Справочник по климату СССР. Вып. 19. Узбекская ССР. Часть IV: влажность воздуха, атмосферные осадки, снежный покров. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 202 с.