

УДК [551¹.515. 582] (575.2) (04)

ОБЗОР ПОГОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ И ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ УСЛОВИЙ В ЧУЙСКОЙ ДОЛИНЕ ЛЕТОМ 2003 г.

И.А. Павлова – канд. геогр. наук

The analysis of weather and circulating conditions of the summer 2003 and comparison of those conditions with annual perennial values are given in the article.

Календарное лето, установленное по астрономическим признакам, включает в себя три месяца – июнь, июль и август. Его наступление характеризуется уменьшением интенсивного роста температуры воздуха и прекращением поздних весенних заморозков, устойчивым переходом средней суточной температуры через 20°C, минимальными температурами выше 10°C. Температурный режим лета в Чуйской долине достаточно однороден. Так, по многолетним данным метеостанций (МС), расположенных в долине, средние месячные температуры воздуха таковы: в июне 20,1–21,5°C, в июле 22,8–24,4°C, в августе 21,7–22,8°C. В летний период все больше сказывается влияние радиационного фактора климата, которое проявляется главным образом в быстром прогреве и трансформации воздушных масс, поступающих в Чуйскую долину из более северных широт. Летом практически прекращается циклоническая деятельность, уменьшается повторяемость антициклонов, преобладающим становится малоградиентное поле давления (до 10–12 суток в месяц), а смена погоды определяется лишь периодическими вторжениями холодного воздуха.

Лето может быть жарким или холодным, сухим или влажным. При этом в холодное лето осадки выпадают почти всегда больше нормы, тогда как в жаркое – крайне редко.

Первый летний месяц 2003 г. (табл. 1) был несколько холоднее обычного, его средняя месячная температура, по данным МС, была ниже средних многолетних значений на 0,1–0,7°C (за исключением МС Кара-Балта, где она была выше на 0,4°C) и изменялась в пределах днища долины от 19,6 до 21,1°C. В г. Бишкек средняя температура июня была равна 21,1°C. Такие средние месячные температуры по МС Бишкек наблюдаются достаточно часто, 38% от всех случаев наблюдения за 76 лет (1928–2003 г.). Самая высокая температура июня отмечалась в 1990 г. – 24,7°C, а самая низкая в 1954 г. – 18,5°C. По режиму осадков июнь оказался более влажным, чем обычно. Количество осадков изменялось по долине от 30 до 102 мм, что почти в 1,5–2,5 раза больше нормы. Абсолютный максимум осадков в этом месяце за период 76 лет отмечался в 1987 г. и составил 95,8 мм, самым сухим был 1944 г., когда выпало всего 2,1 мм осадков (данные по МС Бишкек).

Июль в этом году был холодным и влажным (табл. 1). Средняя месячная температура воздуха по долине была ниже нормы на 0,6–1,4°C и оказалась в пределах 21,4–23,2°C. В г. Бишкек средняя температура июля была равна 23,2°C, что на 1,2°C холоднее обычного. Такие низкие средние месячные температуры по МС Бишкек зарегистрированы в 18% от всех случаев

Таблица 1

Температура воздуха, осадки летом 2003 г. и их климатические нормы по метеостанциям

| МС | Характеристика средних температур, °С | | | | | Характеристика сумм осадков | | |
|---------------|---------------------------------------|-----------------|----------------|-----------------|------|-----------------------------|--------------------|------------|
| | Климат. норма | Фактич. средняя | Откл. от нормы | Фактич. средняя | | Климат. норма, мм | Фактич. осадки, мм | % от нормы |
| | | | | макс. | мин. | | | |
| Июнь | | | | | | | | |
| Бишкек | 21,5 | 21,1 | -0,4 | 26,3 | 15,6 | 39 | 76 | 195 |
| Жаны-Джер | 21,1 | 21,0 | -0,1 | 28,5 | 14,3 | 31 | 29 | 94 |
| Кара-Балта | 20,1 | 20,5 | 0,4 | 25,8 | 15,4 | 40 | 102 | 255 |
| Токмак | 20,7 | 20,2 | -0,5 | 26,7 | 14,8 | 45 | 95 | 211 |
| Ыссык-Ата | 20,3 | 19,6 | -0,7 | 25,0 | 14,1 | 59 | 88 | 149 |
| Июль | | | | | | | | |
| Бишкек | 24,4 | 23,2 | -1,2 | 29,2 | 16,7 | 20 | 43 | 215 |
| Жаны-Джер | 23,7 | 23,0 | -0,7 | 30,8 | 15,8 | 15 | 90 | 600 |
| Кара-Балта | 23,1 | 22,5 | -0,6 | 28,9 | 16,5 | 19 | 55 | 290 |
| Токмак | 23,1 | 21,9 | -1,2 | 29,1 | 15,8 | 20 | 79 | 395 |
| Ыссык-Ата | 22,8 | 21,4 | -1,4 | 27,0 | 15,7 | 29 | 69 | 238 |
| Август | | | | | | | | |
| Бишкек | 22,8 | 23,6 | 0,8 | 30,5 | 16,5 | 12 | 5 | 42 |
| Жаны-Джер | 22,2 | 23,0 | 0,8 | 32,4 | 15,0 | 11 | 9 | 82 |
| Кара-Балта | 21,9 | 23,0 | 1,1 | 29,3 | 16,5 | 13 | 7 | 54 |
| Токмак | 21,7 | 22,2 | 0,5 | 30,3 | 15,7 | 15 | 4 | 27 |
| Ыссык-Ата | 21,8 | 22,6 | 0,8 | 29,1 | 15,2 | 20 | 6 | 30 |
| Лето | | | | | | | | |
| Бишкек | 22,9 | 22,6 | -0,3 | 28,7 | 15,8 | 71 | 124 | 175 |
| Жаны-Джер | 22,3 | 22,3 | 0,0 | 30,6 | 15,3 | 57 | 128 | 225 |
| Кара-Балта | 21,7 | 22,0 | 0,3 | 28,0 | 16,1 | 82 | 164 | 200 |
| Токмак | 21,8 | 21,4 | -0,4 | 28,7 | 15,4 | 80 | 106 | 133 |
| Ыссык-Ата | 21,6 | 21,2 | -0,4 | 27,0 | 15,0 | 108 | 163 | 151 |

наблюдения за 76 лет (1928–2003 г.). Самая высокая температура июля отмечалась в 1944 г. – 27,2°C, а самая низкая в 1934 г. – 21,9°C.

Количество осадков в июле по долине выпало в пределах 43–90 мм, что в 2,2–6 раз больше среднего многолетнего значения. Наибольшее количество осадков в днище долины было отмечено в нижней средней части, по данным МС Жаны-Джер (90 мм), и составило 6 месячных норм. В г. Бишкек в этом месяце выпало 43 мм осадков (норма 20 мм), а максимальное их количество за период наблюдения 1928–2003 гг. было в 1981 г. (88,9 мм). Однако были годы, когда в июле практически не выпадали осадки, так, в 1965 и 1994 г. было 0,3 мм осадков (данные МС Бишкек).

Как правило, годовой максимум температуры воздуха приходится на июль, однако в отдельные годы самым жарким месяцем может быть август (19% случаев), именно так было нынешним летом.

Август, наконец, дал всем почувствовать, что пришло лето. Он был жарким и сухим. Температуры по долине в августе в среднем оказались выше на 0,3°C, чем в июле. Средняя августовская температура воздуха по долине была выше нормы в среднем на 0,5–1,1°C и оказалась в пределах 22,2–23,6°C. Количество осадков в августе по долине выпало в пределах 4–9 мм, что составляет только 50% от их многолетних средних значений, однако такое встречается часто. Так, в г. Бишкек (по данным МС) в этом месяце выпало 5 мм осадков,

что в 2,4 раза меньше нормы. За 76 лет такие осадки (градация 0–10 мм) наблюдались в 51% случаев, от 10 до 20 мм – в 28% случаев, а осадки в 20–40 мм – в 18% случаев. Максимальное количество осадков в августе было отмечено в 1930 г. и составило 90,2 мм, а минимальное – в 1939, 1956, 1984 гг., когда осадков вообще не было.

В целом лето в Чуйской долине по температурным условиям оказалось чуть ниже нормы (в среднем на 0,16°C), средняя летняя температура воздуха по долине была 21,2–22,6°C (табл. 1). Наиболее холодным было лето в 1954 и 1972 гг., когда в течение всех трех месяцев сохранялась отрицательная аномалия, и средняя температура августа в Бишкеке составила 21,3°C, что на 1,6°C ниже нормы. Очень жарким было лето в 1984 г., когда в течение всех трех месяцев сохранялась положительная аномалия и средняя температура августа в Бишкеке составила 25,2°C, что на 2,3°C выше нормы.

На рис. 1 показано эмпирическое распределение повторяемостей средних летних температур воздуха по МС Бишкек за 76-летний период наблюдения с 1928 по 2003 гг. Так, средняя температура воздуха лета изменяется в небольшом диапазоне – от 21 до 26°C. При этом летняя температура воздуха отмечалась: в градации 21–22°C – 10 случаев (13%); в градации 22–24°C – 51 случай (68%); в градации 24–25°C – в 14 случаях (18%); в градации 25–26°C – 1 случай (1%).

Это эмпирическое распределение имеет слабую отрицательную асимметрию (–0,1) и умеренный отрицательный эксцесс (–0,6). Эмпирическое распределение было аппроксимировано нормальным законом, полученное теоретическое распределение показано сплошной линией на рис. 1. Квантильные значения, соответствующие вероятностям нормального распределения $p=0,01; 0,05; 0,10; 0,90; 0,95; 0,99$ на левом и правом концах распределения, оказались равными: $T_{p=0,01}=21,2^\circ\text{C}$; $T_{p=0,05}=21,8^\circ\text{C}$; $T_{p=0,10}=22,1^\circ\text{C}$; $T_{p=0,90}=24,3^\circ\text{C}$; $T_{p=0,95}=24,7^\circ\text{C}$; $T_{p=0,99}=25,3^\circ\text{C}$.

Количество осадков этим летом по долине выпало в пределах 106–163 мм (табл. 1), что составляет 150–225% от нормы. По МС Бишкек выпало 124 мм, что выше нормы на 75%. Эмпирическое распределение повторяемостей различных градаций осадков по МС Бишкек за 76-летний период (1928–2003 гг.) показало, что чаще всего количество осадков составляло 30–90 мм (57%), более 90 мм наблюдались в 29% случаев, а осадки до 30 мм – в 14% случаев. Максимальное количество осадков за этот период наблюдения было отмечено в 1934 г. и составило 175,6 мм, а минимальное в 1984 г. – 7,4 мм. Эмпирическое распределение суммарных летних осадков имеет сильную правую асимметрию (0,5) и островершинный эксцесс (0,2). Аппроксимация его гамма-распределением (сплошная кривая на рис. 2) показывает, что квантильные значения возможных сумм

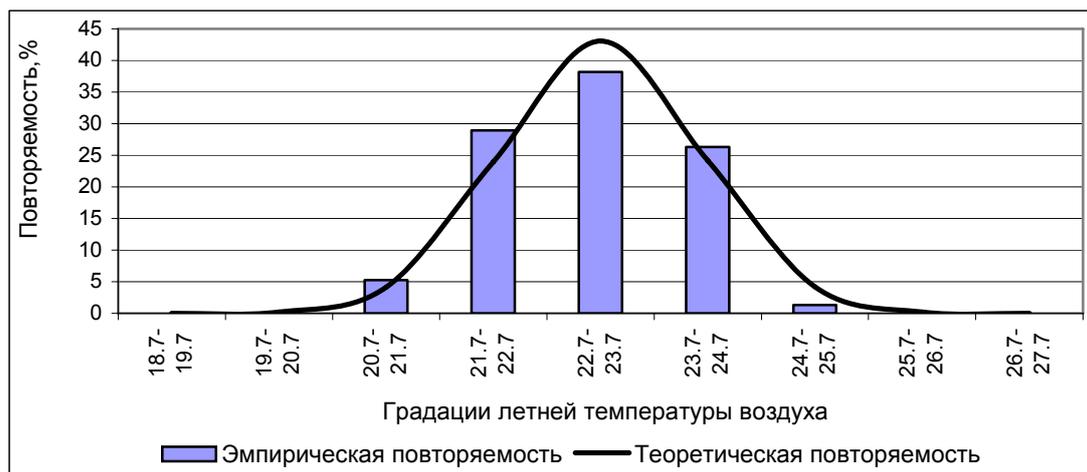


Рис. 1. Распределения эмпирических и теоретических повторяемостей градаций летних температур за 76 лет по МС Бишкек

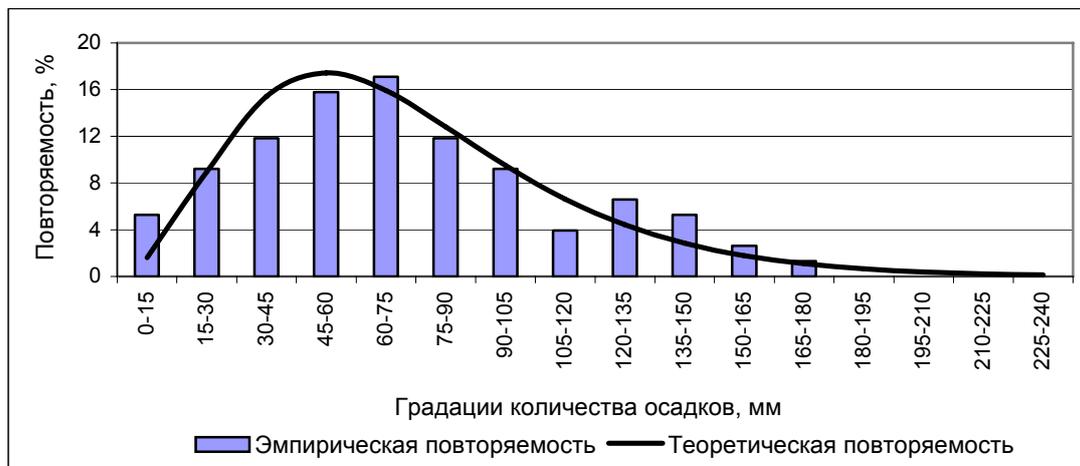


Рис. 2. Распределения эмпирических и теоретических повторяемостей градаций суммарного количества летних осадков за 76 лет по МС Бишкек.

Таблица 2

Типы синоптических процессов Кыргызстана и характерные погоды

| Группы типов, тип | Описание погоды |
|---|---|
| Южные циклоны, тип: 1 – южнокаспийский 2 – мургабский 3 – верхнеамударьинский | Теплая зимняя погода с выпадением осадков, в летние месяцы эта группа практически отсутствует. В тропосфере (3–9 км) наблюдаются юго-западные потоки |
| Типы холодной погоды с осадками: 5 – северо-западное вторжение 6 – северное вторжение 7 – волновая деятельность на холодном фронте 8 – малоподвижный циклон 10 – западное вторжение | Вторжения умеренного или арктического воздуха, с понижением температуры и выпадением осадков. В тропосфере могут наблюдаться западные, северо-западные или северные потоки в зависимости от типа. Типы наблюдаются в течение всего года |
| Антициклоническая погода и тип: 9 – юго-западная периферия антициклона 9а – южная периферия антициклона 9б – юго-восточная периферия антициклона | Погода – преимущественно без осадков. Имеют максимум повторяемости в холодное время года. В тропосфере могут наблюдаться западные, северо-западные и северные потоки |
| Малогradientные барические поля, тип: 12 – малогradientное поле пониженного давления 12а – малогradientное поле повышенного давления | Погода – преимущественно без осадков. Чаще наблюдаются в теплое время года. В тропосфере имеют место западные и северо-западные потоки |
| Типы теплой погоды: 4 – широкий вынос теплого воздуха, 11 – летняя термическая депрессия 14 – теплый сектор циклона или предфронтальное положение | В тропосфере имеет место вынос тропического воздуха юго-западными потоками. Погода с резким повышением температуры, без осадков. Тип 11 – только летний с экстремально высокими температурами. Тип 4 – редко наблюдаемый (0,1%) холодного периода года. Тип 14 наблюдается в течение всего года |



Рис. 3. Интегральная длительность (в сутках) типов синоптических процессов в Чуйской долине за летний период 2003 г.

летних осадков на концах распределения для различных вероятностей p оказались равными (в мм): $Q_{p=0,01}=12,8$; $Q_{p=0,05}=22,4$; $Q_{p=0,10}=29,3$; $Q_{p=0,90}=125,0$; $Q_{p=0,95}=146,4$; $Q_{p=0,99}=192,4$. Это говорит, о том, что в летние месяцы возможны гораздо более высокие суммы осадков, чем фактически наблюдаемые за период 1928–2003 гг.

Режим температуры и осадков в отдельные годы, по существу, определяется особенностями циркуляции атмосферы, т.е. повторяемостью и длительностью типов синоптических процессов. Нынешним летом циркуляционный режим был обусловлен сменой 13 типов синоптических процессов из 16 возможных (табл. 2, рис. 3). Чаше обычного наблюдались атмосферные процессы, приносящие осадки и холодную погоду.

Так, интегральная продолжительность процессов, входящих в группу холодных погод с осадками (типы 5, 6, 7, 8, 10), составила 37 суток (норма 29): северо-западное вторжение (тип 5) – 5 суток (норма 3,8 суток); северное вторжение (тип 6) – 7 суток (норма 3,1 суток); волновая деятельность (тип 7) – 2 суток (норма 5,8 суток); западное вторжение (тип 10) – 17,5 суток (норма 11,8 суток), малоподвижный циклон (тип 8) – 5,5 суток (норма 4,6 суток). Не-

сколько меньше обычного была интегральная длительность синоптических процессов, которые обуславливают в этот сезон жаркую погоду без осадков (типы 12, 12a, 14, 11).

Таким образом, лето 2003 г. в Чуйской долине в среднем оказалось по температурному режиму в пределах средних многолетних значений (ниже на $0,16^{\circ}\text{C}$), а по режиму увлажнения – более влажным, чем обычно (в 1,5–2 раза). Это было связано с особенностями атмосферной циркуляции, так как большое влияние на погоду оказывали синоптические процессы, обеспечивающие заток холодного и влажного воздуха из более северных широт.

Литература

1. Бугаев В.А., Джорджио В.А., Козик Е.М. и др. Синоптические процессы Средней Азии. – Ташкент: Изд-во АН Узб. ССР, 1957. – 477 с.
2. Руководство по краткосрочным прогнозам погоды. – Ч. 2. – Вып.3. Средняя Азия. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 322 с.
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. – Ч. 1–6. – Вып.32. Киргизская ССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 375 с.