

6. Назаренко А.В., Расторгуев И.П., Неижмак А.Н. Методика использования цифровой спутниковой информации в задаче мониторинга опасных метеорологических явлений конвективного происхождения // Вестник ВГУ. – 2008. – № 2. – С. 71–77.
7. Иванов В.В., Черепанов А.В., Сухинин А.И., Миськив С.И., Ромасько В.Ю. Восстановление полей метеорологических элементов по спутниковым изображениям облачности // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2006. – № 1. – С. 280–286.

З.Р. Токпаев

Көктем маусымында Павлодар аймағындағы бұлттылық сипаттамаларын зерттеу

Павлодар аймағындағы көктем кезеңінде ғарыштық суреттермен бірге бұлттылықтың зерттеулер нәтижелері көрсетілген (2003–2005 жылы).

Z.R. Tokpaev

Investigation of characteristics of cloud in the Pavlodar in spring time

The results of studies of clouds by satellite images during spring in the vicinity of Pavlodar are shown (2003–2005 year).

*Статья рекомендована к печати
д.г.н., проф. В.Г. Сальниковым
(кафедра метеорологии)*

УДК 551. 577. 33

Ж.К. Наурызбаева

**КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОСАДКОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОГО И ЮГО-ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА
В ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД**

Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы

Проведен анализ данных о количестве осадков в период с 1970 по 2004 гг. для теплого периода. Составлен каталог месяцев с дефицитом, нормой и избытком осадков. Анализ временного хода атмосферных осадков, который наглядно отражает изменения осадков на рассматриваемой территории, показал, что отмечается тенденция уменьшения осадков.

Исследование атмосферных осадков, условий их образования – один из актуальных вопросов современной метеорологии, ему посвящено много научных монографий и статей, в которых рассматриваются основные аспекты осадкообразования. А.С. Утешев занимался исследованием осадков на территории Казахстана, описал годовое и сезонное распределение количества осадков на территории Казахстана, суточный и годовой ход, а также их продолжительность. Режим осадков в различных частях Казахстана отличается большим разнообразием. За исключением высокогорных областей, Казахстан относится к числу районов, недостаточно обеспеченных осадками. В зоне пустынь осадки крайне незначительны. Поэтому основной чертой равнинных климатов Казахстана является ярко выраженная засушливость. Определяется это, прежде всего, тем, что Казахстан расположен почти в центре Евразии. Если в северной части республики при сравнительно больших годовых величинах осадков хорошо выражен летний их максимум, то в центральных

районах при меньших годовых суммах последние распределяются в течение года более равномерно, а в южных районах отмечается уже летний минимум осадков. Некоторое перераспределение осадков внутри года наблюдается и при движении с запада на восток, что связано с влиянием склонового эффекта и отдельных возвышенностей /1/. Распределение значительных осадков (осадки с количеством более 8 мм за 12 ч принято называть значительными) по территории Казахстана характеризуется некоторыми особенностями, связанными с географическим положением, строением рельефа и многими другими факторами. Этой проблемой в Казахстане занималась В.Г. Дейчева /2/, которая дает полное представление об их распределении. Годовое число полусуток со значительными осадками на всей территории республики меняется незначительно – от 2–4 на юго-западе и крайнем юге до 6–8 на севере. Почти на всей равнинной территории число полусуток с осадками > 8 мм составляет 4–6. Лишь в горных районах юго-восточного и Восточного Казахстана эти значения достигают 20–28. Это связано с тем, что большую роль в выпадении осадков играют орографические особенности местности.

Для анализа в работе использовались данные семи метеорологических станций Южного и Юго-Восточного Казахстана: Кызылорда, Казалинск, Шымкент, Тараз, Алматы, Талдыкорган, Балхаш.

Распределения осадков на метеорологических станциях неравномерное. Так, например, на метеорологической станции Кызылорда максимальное количество выпавших осадков отмечается в весенние месяцы (май 1993 г. – 82,4 мм). Минимальное значение отмечено в августе, сентябре. Множество случаев, когда осадков не было и вовсе. В основном это наблюдалось в летние месяцы и в сентябре, а так как Кызылординская область расположена на юге Казахстана и имеет рельеф в основном равнинный, то можно заметить свойственное такому типу географического положения количество выпадающих осадков. На метеорологических станциях Шымкент и Алматы количество выпадающих осадков гораздо больше, чем в Кызылорде. Так, максимальное количество осадков на метеорологической станции Шымкент составило 164,3 мм в апреле 2002 года. В 1974 и 1999 годах наблюдалось выпадение атмосферных осадков больше нормы в течение всего теплого периода времени. Минимальное количество отмечается в летние месяцы. Наибольшее количество осадков на метеостанции Алматы было зафиксировано в апреле 1994 года и составило 217,6 мм. Ниже среднего многолетнего значения осадки были с июля по сентябрь.

Для наиболее наглядного представления изменений осадков за рассматриваемый период был проведен расчет отклонений выпавших осадков от средних многолетних значений /3/ и на средние квадратические отклонения (σ_R).

Для этого использовались известные формулы:

$$R = R_i - \bar{R}, \quad (1)$$

$$\sigma_R = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}{n}}, \quad (2)$$

где R_i – количество выпавших осадков за данный месяц, мм; \bar{R} – среднее многолетнее количество осадков за данный месяц, мм; n – количество лет.

По полученным результатам был построен график изменения среднего квадратического отклонения осадков в период с апреля по сентябрь (рис. 1).

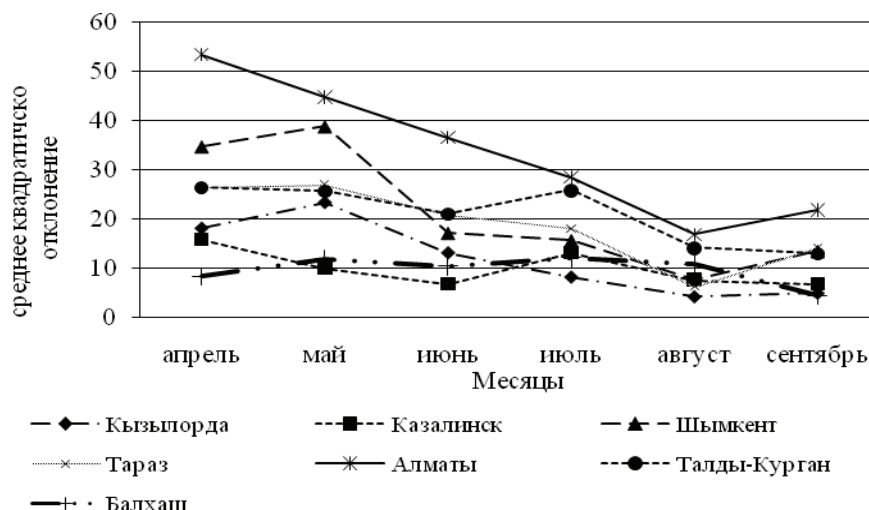


Рисунок 1. Среднее квадратическое отклонение осадков

Как видно, наибольшая изменчивость атмосферных осадков на всех исследуемых станциях наблюдается в весенние месяцы, а наименьшая изменчивость – в августе и сентябре. В Казалинске, Кызылорде и в Балхаше в течение всего теплого периода количество осадков меняется незначительно по сравнению с другими станциями.

Значения среднего многолетнего количества осадков и среднего квадратического отклонения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Среднее многолетнее количество осадков (\bar{R} , мм) и среднее квадратическое отклонение атмосферных осадков (σ)

Метеорологическая станция	Месяцы											
	апрель		май		июнь		июль		август		сентябрь	
	\bar{R}	σ	\bar{R}	σ	\bar{R}	σ	\bar{R}	σ	\bar{R}	σ	\bar{R}	σ
Кызылорда	17	18,1	12	23,3	6	13,1	5	8,2	3	4,2	4	4,9
Казалинск	15	15,8	13	10	7	6,8	7	13,2	7	7,6	9	6,8
Шымкент	77	34,8	46	38,9	18	17,2	8	15,7	5	7,7	7	13,5
Тараз	50	26,6	38	27,1	23	20,9	11	18,1	6	6,3	10	14,2
Алматы	100	53,4	98	44,8	61	36,6	38	28,5	27	16,9	28	21,8
Талдыкорган	47	26,4	46	25,7	33	21	24	25,8	13	14,1	21	13
Балхаш	12	8,3	12	11,9	13	10,4	13	12,1	9	10,8	6	4,5

Наибольшая изменчивость осадков наблюдается в Алматы, а наименьшая – в Кызылорде и Казалинске.

Для иллюстрации на рисунках 2–4 приведен временной ход аномалии месячных осадков для трех метеорологических станций: Кызылорда, Балхаш и Алматы.

В исследуемом периоде лет экстремальные значения аномалий осадков были отмечены на метеорологической станции Кызылорда в мае 1993 г. – осадков выпало на 70,4 мм больше среднего многолетнего значения, в то время как в апреле 1994 г. выпало всего 0,3 мм.

В Казалинске максимум осадков выпало в апреле 1987 г. – на 40,3 мм больше среднего многолетнего значения, минимум – в апреле 1984 г., на 14 мм меньше среднего многолетнего значения; в Шымкенте в мае 2003 г. осадки превысили многолетнее значение на 104,8 мм, в апреле 1977 г. выпало всего 28 мм; в Таразе в апреле 1994 года наблюдался максимум, а в апреле 1975 г. – минимум; на метеостанции Алматы в июне 1979 г. осадки превысили многолетнее значение на 133,9 мм, а в апреле 1995 г. выпало меньше среднего многолетнего значения на 98,9 мм; на метеостанции Талдыкорган июль 1993 г. был самым дождливым –

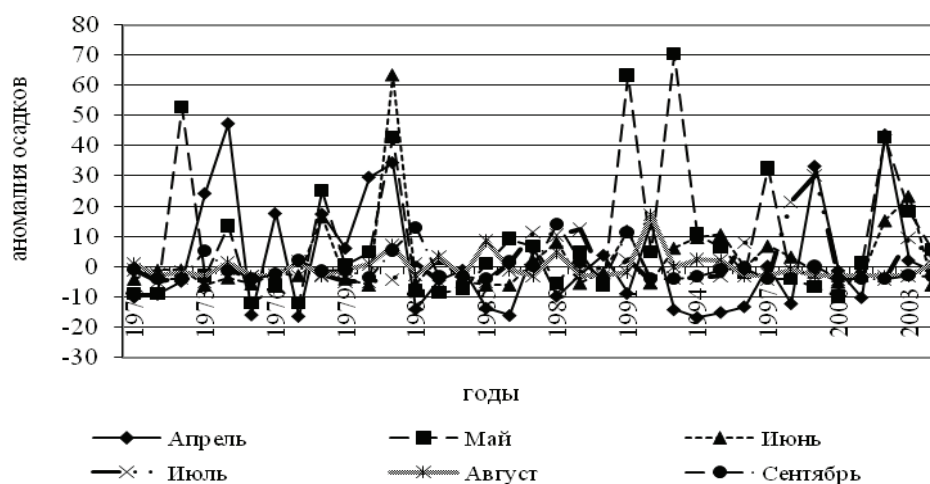


Рисунок 2. Значения аномалии осадков на МС Кызылорда

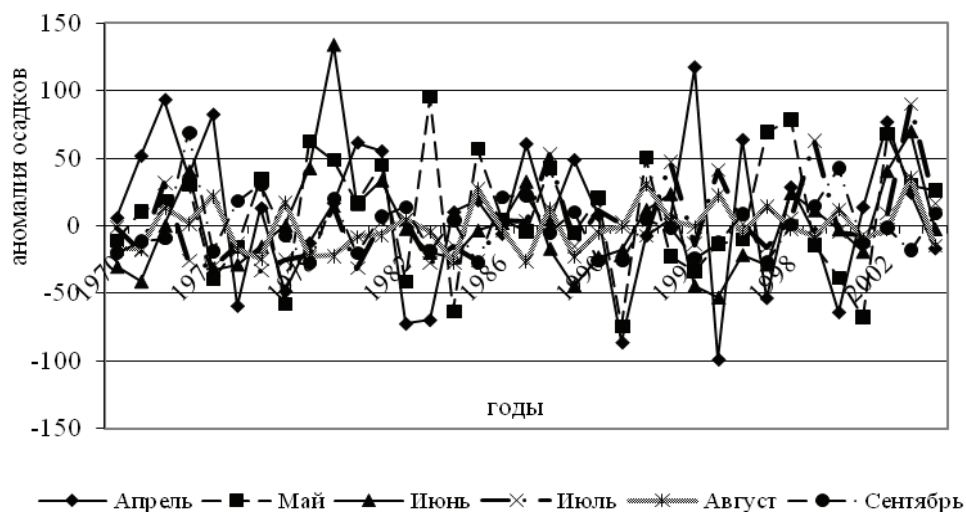


Рисунок 3. Значения аномалии осадков на МС Алматы

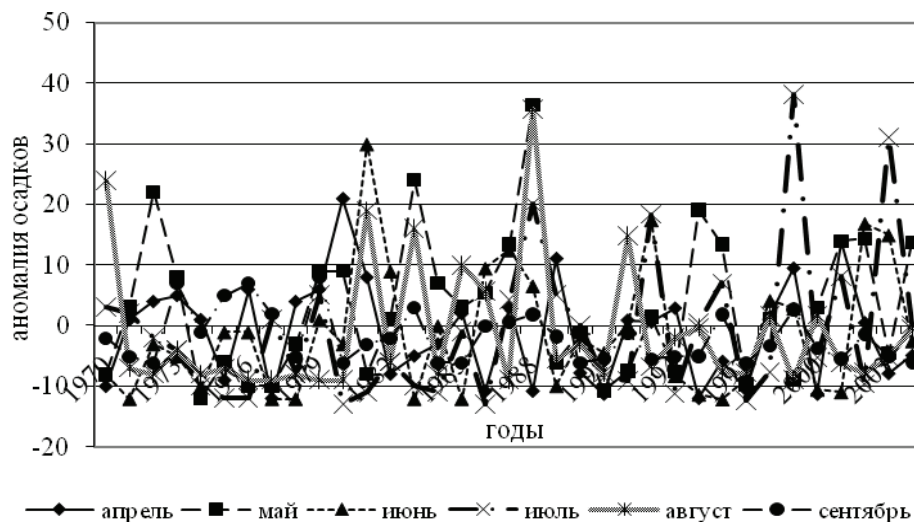


Рисунок 4. Значения аномалии осадков на МС Балхаш

на 113,1 мм выпало больше среднего многолетнего значения (24 мм), а самым засушливым был апрель 1983 г.; в Балхаше май 1988 г. превысил многолетнее значение на 36,3 мм, в июле 1996 г. оказалось ниже этого значения на 12,4 мм.

Для выделения месяцев с избытком и дефицитом осадков была использована общепринятая классификация:

$$\frac{R_i}{R} \times 100\%. \quad (3)$$

Значения менее 80% оценивались как месяцы с дефицитом осадков, значения в пределах 80–120% – норма, а более 120% – месяцы с избыточным количеством осадков /4/. Аномальность выявлялась не по отдельным метеорологическим станциям, а по всей рассматриваемой территории, то есть месяц должен быть аномальным на 75% исследуемой площади, то есть как минимум на четырех станциях из шести. Также было выявлено, что 9 лет из 35, когда во все месяцы с апреля по сентябрь, а именно в 1970–1971, 1975–1977, 1984, 1989, 1994, 2000 год, на всех метеорологических станциях отмечался дефицит осадков. В 1987, 1999, 2002 годах наблюдался избыток атмосферных осадков на большей части территории (табл. 2).

Таблица 2

Месяцы с дефицитом, нормой и избытком осадков

Месяц	Количество осадков		
	дефицит	норма	избыток
апрель	1975, 1977, 1982–1983, 1986, 1988, 1991, 1995–1996, 2000, 2004.	1976, 1992–1993, 1998	1971–1973, 1978–1979, 1980–1981, 1987, 1994
май	1970–1971, 1975–1977, 1982, 1984, 1989–1990, 1994, 2000–2001	–	1972, 1978–1979, 1983, 1985, 1988, 1997, 2002, 2003
июнь	1970–1971, 1973–1976, 1984–1985, 1989–1990, 1995, 2001	–	1978, 1981, 1993, 2003
июль	1971–1978, 1980, 1984–1985, 1994.	–	1987–1988, 1999, 2004
август	1971–1973, 1975–1976, 1978–1980, 1982, 1984	–	1970, 1977, 1985, 1988
сентябрь	1970–1972, 1974–1975, 1978, 1980, 1983–1985, 1990–1991, 1993–1994, 1997, 2001, 2003–2004	–	1973, 1987–1988, 1996

Анализ таблицы 2 показывает, что наиболее засушливым периодом были 70-е годы и начало 80-х XX века, а наиболее увлажненным – конец 80-х годов, конец 90-х годов XX века.

Для Южного и Юго-Восточного Казахстана характерна та особенность, что в любом месяце теплого периода повсеместно возможно полное отсутствие осадков или ничтожно малое их количество. Так, например, в зоне пустынь в теплое время года иногда в течение 2–3 месяцев подряд может не быть осадков совсем. В отдельные годы месячные осадки бывают значительными, в большинстве случаев это осадки ливневого происхождения. Избыточное увлажнение, однако, отмечается редко, особенно в зоне пустынь /5/.

Данная статья написана по результатам проведенных исследований в ходе выполнения магистерской диссертации, под руководством к.г.н., доцента кафедры метеорологии Турулиной Г.К.

1. Утешев А.С. Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – 358 с.
2. Дейчева В.Г. Некоторые характеристики значительных осадков на территории Казахстана // Труды КАЗНИГМИ. – 1977. – Вып. 63. – С. 58–69.
3. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Многолетние данные КазССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1989. – Вып. 18. – Книга 1. – 457 с.
4. Чичасов Г.Н. Технология долгосрочных прогнозов погоды. – С-Пб.: Гидрометеиздат, 1991. – 303 с.
5. Байдал М.Х. Долгосрочные прогнозы погоды и колебания климата Казахстана. – Л.: Гидрометеиздат, 1959. – Ч. 3. – 362 с.

Ж.К. Наурызбаева

Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Қазақстан аумағындағы жауын-шашынның үлестіруінің климаттық ерекшеліктері

Мақалада 1970-2004 жылдар аралығында жылы мезгіл уақытындағы жауын-шашын мөлшеріне араптама жүргізілген. Жауын-шашынның мөлшері аз, норма шамасында және жеткілікті мөлшері болған айлардың каталогі құрылған. Қарастырылған аймақта жауын-шашынның өзгерісін нақты көрсететін атмосфералық жауын-шашынның уақыттық жүрісінің талдауы, жауын-шашын мөлшерінің азаю тенденциясы болып жатқанын көрсетеді.

Zh.K. Naurozbayeva

Climatic features of distribution of precipitation on the territory of South and Southeast of Kazakhstan in warm period of year

The analysis of data about quantity of deposits during the period from 1970 to 2004 for the warm period is carried out. The catalogue of the months with deficiency, normal quantity and surplus of deposits is made. The analysis of the time course of atmospheric precipitation which visually reflects changes of deposits on the territory considered has shown that the tendency of reduction of deposits is marked.

*Статья рекомендована к печати
д.г.н., проф. В.Г. Сальниковым
(кафедра метеорологии)*