

ӘОЖ 551.582

А.С. Нысанбаева, Г.О. Оракова, А.Н. Мунайтпасова

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан, Алматы қ.

Оңтүстік Қазақстанда жаз мезгіліндегі ауа температурасының климаттық ерекшеліктері

Аңдатпа. Оңтүстік Қазақстанда жаз мезгіліндегі термикалық режимінің климаттық ерекшеліктері қарастырылған. Ауа температурасының статистикалық сипаттамалары есептелінген. Жаз мезгілінің экстремалды суық және экстремалды жылы айлары анықталған.

Түйін сөздер: ауа температурасы, статистикалық мәліметтер, экстремалды жылы және суық айлары.

Қазақстан материктің орталығында орналасқан және ауа температурасының таралуының өзіндік ерекшеліктері бар. Қазақстанның термикалық режимі, негізінен, радиациялық факторлармен анықталады. А.С. Утешев зерттеулері бойынша, жылы және суық ауа массаларының шығарылуы мен әртүрлі климаттық жағдайларда олардың әрекеттесуінде көрінетін атмосфераның циркуляциясы да термикалық режимнің қалыптасуына әсер етеді. Мұның барлығы температураның үлкен әртүрлілігіне алып келеді. Қазақстан Еуразияның орталығында орналасқандықтан, температура үлкен контрастілік пен маусымдық және жыларалық тербелістердің шұғылдылығымен, сонымен қатар үлкен тәуліктік және жылдық амплитудамен ерекшеленеді [1].

Ауа температурасының өзгергіштігі үлкен қызығушылық тудырады. Өзгергіштік келесі статистикалық сипаттамалармен сипатталады: аномалия, орташа квадраттық ауытқу, метеорологиялық элементтің таралуын сипаттайтын асимметрия және эксцесс коэффициенттері. Орташа айлық температуралардың статистикалық сипаттамаларын Г.Н. Чичасов зерттеген [2].

Бұл жұмыста негізгі статистикалық сипаттамалар үш станция бойынша есептелді: орташа квадраттық ауытқу, асимметрия және эксцесс коэффициенттері. Орташа квадраттық ауытқу орташа айлық ауа температурасының өзгерушілігін

және термикалық режимнің тұрақтылығын сипаттайды.

Келесі формуламен есептеледі:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}, \quad (1)$$

мұндағы x_i – орташа айлық ауа температурасы, n – жылдар саны, \bar{x} – берілген пунктіндегі температураның көпжылдық мәні.

Асимметрия коэффициентін (A_s) есептеу формуласы келесідей:

$$A_s = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^3}{n\sigma^3}. \quad (2)$$

Эксцесс коэффициентін есептеу формуласы:

$$E_x = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^4}{n\sigma^4} - 3, \quad (3)$$

(2) және (3) формулаларда (1) формуладағы белгіленулер қолданылады.

Бұл жұмыста 1968-1997 жылдардағы Қазақстанның 3 станциясы бойынша жаз мезгілінде (маусым, шілде, тамыз) ауа температурасының көпжылдық орташа мәндері есептелді (1-кесте).

1-кесте – Ауа температурасының орташа көпжылдық мәні

Станция	Айлар		
	маусым	шілде	тамыз
Алматы	18,6	21,2	19,9
Жамбыл	23,8	26,4	24,9
Шымкент	22,7	25,4	23,4

Қарастырылған үш станция бойынша жаз мезгілінде ең жоғары температуралар шілде айында байқалады (21,2–26,4 °С). Тараз станциясында барлық айларда, басқа станциялармен салыстырғанда, жоғары температуралар байқалады.

Орташа квадраттық ауытқудың өзгерісі жаз мезгілінде күрделі. Маусым және тамыз айларында ауытқудың мәндері жоғары, шілде айына карағанда, тек Тараз станциясында шілде айында σ -ның мәні жоғары (1,43 °С) (2-кесте).

2-кесте – Орташа айлық ауа температурасының орташа квадраттық ауытқуы

Станция	Айлар		
	маусым	шілде	тамыз
Алматы	1,21	0,98	1,27
Жамбыл	1,15	1,43	1,28
Шымкент	1,11	0,93	1,67

Оңтүстік Қазақстан бойынша σ -ның өзгеруі біркелкі, өзгеру аралығы – 0,93-1,67°С. Сонымен қатар ауа температурасының ең үлкен өзгерістері тамыз айында байқалады.

Дисперсия – орташа квадраттық ауытқудың квадраты, кездейсоқ шамалардың орташа ауыт-

қуының математикалық күтімі. Дисперсия орта арифметикалық шамаға қатысты сандық шамалардың таралуын сипаттайды. Алматы, Жамбыл, Шымкент станциялары бойынша қарастырылып отырған жылдардағы дисперсия мәндері келесідей болған (3-кесте).

3-кесте – Ауа температурасының дисперсиясы

Станция	Айлар		
	маусым	шілде	тамыз
Алматы	1,46	0,96	1,61
Жамбыл	1,32	2,04	1,64
Шымкент	1,23	0,86	2,79

Статистикадағы теорема бойынша: егер де процесс оның ағынына аз әсер ететін тәуелсіз факторлардың әсерімен өтетін болса, онда бұл процесс таралудың қалыпты заңына бағынады. Ауа температурасына көпжылдық бақылауларды көптеген тәуелсіз факторлардың әсерінен пайда болатын кездейсоқ шама ретінде қарастыруға болады.

Сондықтан ауа температурасының таралуын қалыпты деп алуымызға болады. Алайда ауа температурасына қалыпты таралуды бұзатын күшті факторлар әсер етеді. Ол асимметриялық пен эксцесс коэффициентінің үлкен мәндеріне алып келеді, яғни нормадан ауытқу болады.

Қалыпты таралуды тексерудің бір әдісі болып

асимметрия мен эксцестің таңдамалы мәндерін статистикалық бағалау табылады. Қалыпты таралу асимметрия мен эксцестің нөлдік мәндерімен сипатталады. Егер асимметрия және эксцесс коэффициенттері берілген деңгейде критикалық мәннен ауытқитын болса, онда ол қалыпты таралудан ауытқуды көрсетеді.

Ауа температурасының асимметрия коэффициенттері

барлық метеорологиялық станцияларда шілде айында теріс таңбалы болып келеді (4-кесте). Сонымен қатар маусым айында қарастырылған станцияларда асимметрия коэффициенті шамалы, ал шілде және тамыз айларында оның мәндері үлкен, яғни осы айларда ауа температурасының таралуы қалыпты таралудан ауытқиды.

4-кесте – Ауа температурасының асимметрия коэффициенттері

Станция	Айлар		
	маусым	шілде	тамыз
Алматы	0,14	-0,68	0,56
Жамбыл	0,32	-0,75	0,55
Шымкент	0,36	-0,02	1,55

Орташа тәуліктік ауа температурасының қалыпты таралуын сипаттау үшін эксцесс коэффициенті

есептелді (5-кесте).

5-кесте – Ауа температурасының эксцесс коэффициенттері

Станция	Айлар		
	маусым	шілде	тамыз
Алматы	0,68	0,87	-0,36
Жамбыл	-0,64	0,30	0,04
Шымкент	-0,29	-0,99	4,04

Берілген станцияларға эксцесс коэффициенті, негізінен, оң таңбалы. Бірақ маусым айында оның көрсеткіштері Алматы станциясынан басқа теріс таңбалы болып келеді және мәндері минус 0,64-тен 0,68-ге дейін өзгереді. Тамыз айында Шымкент станциясында эксцесс коэффициенті 4,04-ке дейін өскен. Жалпы алғанда, коэффициенттің мәндері үлкен емес.

Термикалық режимнің экстремальды өсуі туралы мәліметтер А.Х. Перридің нәтижелерімен сәйкес келеді. Климаттың өзгеруі мәселесі бойынша зерттеу материалдарын жинақтап, А.Х. Перри солтүстік жарты шарда соңғы онжылдықта жылындың себептеріне түсініктеме берді. Климаттық ауытқуды ол үш процеспен байланыстырады: вулкандық әрекет, өнеркәсіптің, өндірістің өсуі және Күн белсенділігінің 76 жылдық циклі.

Экстремальды температураларды анықтау

үшін ауа температурасының орташа айлық аномалиясының орташа квадраттық ауытқудан жоғары болуына негізделген әдіс қолданылды. Аномальдылық жеке станциялар бойынша емес, қарастырылған территория бойынша анықталды. Қарастырылған территорияның 75%-ында ай аномальды болу керек, яғни қарастырылған үш станцияның екеуінде аномальды болу керек. Катаралог келесі кестеде көрсетілген (6-кесте).

Экстремальды жылы жазғы айлар 1984 жылдың тамызы мен 1990 жылдың маусымында бақыланған. Суық жазғы айлар 70-жылдардың басында, 80-жылдардың екінші жартысында бақыланған.

Экстремальды суық жазғы айлардан маусым, шілде, тамыз 3 жағдайда байқалған. Экстремальды жылы айлардан маусым, шілде 4 жағдайда, тамыз 3 жағдайда байқалған.

6-кесте – Экстремальды суық және экстремальды жылы жазғы айлар

<i>Экстремальды суық</i>			<i>Экстремальды жылы</i>		
<i>жыл</i>	<i>ай</i>	<i>орташа аномалия</i>	<i>жыл</i>	<i>ай</i>	<i>орташа аномалия</i>
1969	шілде	-1,6	1973	шілде	1,3
1969	тамыз	-1,8	1974	шілде	1,5
1970	шілде	-2,7	1977	маусым	2,4
1972	маусым	-2,0	1983	шілде	1,7
1972	шілде	-3,1	1983	тамыз	2,1
1974	тамыз	-1,6	1984	маусым	1,5
1987	маусым	-2,1	1984	шілде	2,2
1992	маусым	-1,5	1984	тамыз	3,0
1992	тамыз	-1,8	1987	тамыз	1,7
			1990	маусым	2,8
			1994	маусым	1,5
Орташа аномалия		-2,0	Орташа аномалия		2,0

Ең суық жазғы ай шілдеде 1972 жылы бақыланған, температураның орташа аномалиясы минус 3,1 °С болған. Ең жылы жазғы ай 1984 жылдың тамыз айы, температураның орташа аномалиясы плюс 3,0°С-қа тең болған.

Ауа температурасының орташа айлық аномалиясының таңбасы мен мөлшері көп жағдайда атмосфераның жалпы циркуляция жағдайларына байланысты болады.

Қазақстан территориясындағы циркуляция формаларын М.Х. Байдал бірінші болып зерттеген [3]. Өзінің еңбектерінде ол жоғары фронтальды аумақтың ендіктік орналасуы кезеңдеріндегі атмосфералық процестердің кейбір ерекшеліктерін қарастырды. Кейіннен ол бірінші нағыз синоптикалық аудандағы меридиональды циркуляция кезінде жоталар мен жырлар осьтерінің орналасу ерекшеліктерін көрсетті және Қазақстан территориясы бойынша температура мен жауын-шашын мандерінің таралу ерекшеліктерін айқындады. А.А. Скаков әртүрлі типті жылымықтар мен қатты аяздардың пайда болу жағдайларының циркуляциялық жағдайларын сараптады. Қысқы айлар үшін он және теріс таңбалы аномалиялы құбылыстармен күндер санын туындататын синоптикалық процестерді типтеді [4]. Сол кезеңде М.А. Муратов Қазақстан территориясындағы орташа

айлық ауа температурасының өзгерушілігіне сараптаманы орташа квадраттық ауытқу мен температура аномалиясы бойынша жасады. Ол ауа температурасының орташа айлық ірі аномалиялар алқабының құрылуы кезіндегі планетарлы жоғары фронтальды аумақтың деформациясын сараптады [5].

Қазіргі уақытта макропроцестердің сараптамасы үшін Г.Я. Вангенгейм мен А.А. Гирс классификациясы кең қолданылады. Оның негізі жиырмасыншы ғасырдың 30-жылдары қаланған [6]. Г.Я. Вангенгейм атмосфера циркуляциясының 3 ірі типін бөлді: W – зональды немесе батысшығыс ағын; E – меридиональды циркуляцияның шығыс типі; C – меридиональды циркуляция. Бұл типтер солтүстік жарты шардың атлантико-еуразиялық секторы үшін тән.

Қазақстан атлантико-еуразиялық секторда орналасқандықтан, оның территориясында бақыланатын циркуляция формалары сипаттамаларын қарастырамыз. Атмосфера циркуляция формасы дегеніміз – ол циркуляцияның негізгі сипаты сақталатын уақыт аралығы. Циркуляцияның негізгі сипатына ұзын толқындардың саны және шектелуі, температура мен қысымның горизонтальды градиенттерінің бағыты, циркумполярлы құйынның географиялық орналасуы және құрылымы жатады. Циркуляция формасының

ұзақтығы элементарлы синоптикалық процесс ұзақтығынан көп болуы мүмкін және 15, 20 және одан да көп тәулікке дейін жетуі мүмкін.

Зональды (батыс) циркуляция W полярлы бассейнінде суықтың ошағы мен субтропикалық ендіктерде жылудың ошағының бар болуымен сипатталады. Тропиктер мен полюстер арасындағы температуралық градиент күшейген, абсолютті және салыстырмалы топография карталары изогипстерінің орналасуы, негізінен, зональды, ол полюстарда суықтың жиналуына және тропиктерде қатты ыстықтарға алып келеді. Ресей, Еуропа, Қазақстанның солтүстігінде температура аномалиясы оң таңбалы, Қазақстанның оңтүстігінде әлсіз теріс таңбалы. Қысым аномалиясы: Ресейдің көп территориясы мен полярлы облыс теріс таңбалы, субтропиктер оң таңбалы.

Меридиональды циркуляцияның шығыс формасы (E) – ендікаралық процестер құрлық үстінде туындайды, ал мұхит үстінде зональды циркуляция сипатты сақталады. Негізгі биіктік жота

Ресейдің еуропалық территориясы мен Кавказды алып орналасады, батыс пен шығысқа қарай терең жыралар орналасқан. Циркуляцияның бұл формасы кезінде республиканың көп бөлігінде ауа температурасының теріс таңбалы аномалиялары мен жауын-шашынның оң таңбалы аномалиялары бақыланады.

Меридиональды циркуляция (C) – күшті биіктік жота шығыс Атлантиканы алып орналасады, жазда Батыс Еуропаға жылжиды. Ресейдің еуропалық территориясы мен Кавказда жыра, ал Қазақстан территориясында әлсіз көрінген екінші биіктік жотада орналасқан. Республикада температураның оң таңбалы аномалиялары бақыланады, жазда қатты құрғақшылықтар болуы мүмкін.

Бұл жұмыста Қазақстандағы ауа температурасы бойынша аномальды айлардың туындауында басым болатын циркуляция формаларына сараптама жасалды. Нәтижесі келесі кестеде көрсетілген (7-кесте).

7-кесте – Г.Я. Вангенгейм бойынша экстремальды температуралы жазғы айлардағы (күндер саны) циркуляция формалары

Экстремальды суық айлар					Экстремальды жылы айлар				
жыл	ай	циркуляция формалары			жыл	ай	циркуляция формалары		
		W	E	C			W	E	C
1969	шілде	8	9	14	1973	шілде	6	9	16
1969	тамыз	4	17	10	1974	шілде	4	19	8
1970	шілде	12	13	6	1977	маусым	10	16	4
1972	маусым	4	26	0	1983	шілде	8	5	18
1972	шілде	8	16	7	1983	тамыз	5	6	20
1974	тамыз	15	11	5	1984	маусым	0	15	15
1987	маусым	12	18	0	1984	шілде	4	6	21
1992	маусым	11	5	14	1984	тамыз	3	4	24
1992	тамыз	14	9	8	1987	тамыз	16	3	12
					1990	маусым	0	4	26
					1994	маусым	11	6	13
Орташа		9,8	13,8	9,1	Орташа		7,4	8,5	16,1

Экстремальды суық жазғы айларда меридиональды циркуляцияның E формасы басым болған. Циркуляцияның бұл формасында

Қазақстан үстінде биіктік жыра орналасады, яғни Қазақстанда циклондық әрекет суық жаз және жауын-шашынның жеткілікті мөлшерін

қамтамасыз етеді. Сонымен қатар жеке жылдары, атап айтқанда 90-жылдары циркуляцияның W формасы басым болған. Бұл циркуляция формасында Қазақстанда жылы мерзімде ауа температурасының шамалы теріс таңбалы аномалиялары байқалады.

Экстремальды жылы жазғы айларда меридиональды циркуляцияның С формасы басым болған, ол Қазақстанның үстінде биіктік жыраның болуымен түсіндіріледі. Ауа райының антициклондық сипаты басым болады [7].

Жазғы айлардағы экстремальды температуралар мен басым болатын циркуляция формалары арасындағы заңдылықты анықтау ұзақ мерзімді болжауда, агрометеорологиялық модельдерді құруда маңызды болып табылады.

Әдебиет

- 1 Утешев А.С. Климат Казахстана. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – 364 с.
- 2 Чичасов Г.Н. Технология долгосрочных

прогнозов погоды. – СПб.: Гидрометеоздат, 1991. – 303 с.

- 3 Байдал М.Х. Долгосрочные прогнозы погоды и колебаний климата Казахстана. – Л.: Гидрометеоздат, 1964. – Ч. 1-2. – 446 с.

- 4 Скаков А.А. Синоптические условия образования оттепелей и сильных морозов в Казахстане // Труды КазНИГМИ. – М., 1978. – Вып. 67. – С. 92–98.

- 5 Мурадов М.А. Основные типы крупных и экстремальных аномалий средней месячной температуры воздуха в Казахстане // Труды Гидрометцентра СССР. – М., 1978. – Вып. 198. – С. 69–76.

- 6 Гирс А.А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные метеорологические прогнозы. – Л.: Гидрометеоздат, 1971. – 280 с.

- 7 Байдал М.Х. Долгосрочные прогнозы погоды и колебаний климата Казахстана. – Л.: Гидрометеоздат, 1965. – Ч. 3. – 362 с.

А.С. Нысанбаева, Г.О. Оракова, А.Н. Мунайпасова
Климатические особенности распределения температуры воздуха на Юге Казахстана

В статье рассмотрены климатические особенности термического режима на юге Казахстана. Рассчитаны статистические характеристики полей температуры, выявлены экстремально холодные и теплые летние месяцы.

A.S. Nyssanbayeva, G.O. Orakova, A.N. Munaitpasova
Climate features of the distribution of air temperature in summer in southern Kazakhstan

In this work has been considered climatic features of a thermal mode during the summer period in the South Kazakhstan area. Statistical characteristics of temperature of air have been calculated. Extremely cold and extremely warm months during the summer period have been defined.