

**МЕТЕОРОЛОГИЯ  
ЖӘНЕ ГИДРОЛОГИЯ****МЕТЕОРОЛОГИЯ И  
ГИДРОЛОГИЯ****METEOROLOGY AND  
HYDROLOGY**

ӘОЖ 551

Ғ.Т. Сулейменова

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті,  
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.  
E-mail: gts\_06@nur.kz

**Қазақстанда құрғақшылықтың қалыптасуының  
циркуляциялық жағдайлары**

Соңғы жылдары бүкіл Жер шары ғалымдарының назарын аномальды табиғи құбылыстардың, оның ішінде құрғақшылық, мөлшерден тыс ылғалдану, су тасқыны деген сияқты климаттық құбылыстардың көбеюі аударуда. Мақалада Қазақстанда құрғақшылықтың пайда болуы кезінде Солтүстік жарты шардағы атмосфера циркуляциясының ерекшеліктері қарастырылады.

**Түйін сөздер:** индекс, циркуляция, зоналық процестер, меридионалдық процестер, циклон, антициклон, предиктор.

G.T. Suleymenova

**Circulation conditions of droughts in Kazakhstan**

Scientists around the world drew attention to the increasing frequency of abnormal natural phenomena including climate: droughts, excessive rain, flooding and other periods. This article discusses the features of atmospheric circulation of the northern hemisphere in case of droughts in Kazakhstan.

**Key words:** index, circulation, the zonal processes, the meridional processes, cyclone, anticyclone, the predictor.

Г.Т. Сулейменова

**Циркуляционные условия формирования засух в Казахстане**

Внимание ученых всего мира привлекает растущая повторяемость аномальных природных явлений, в том числе климатических: засух, избыточных влажных периодов, наводнений и другие. В статье рассматриваются особенности циркуляции атмосферы Северного полушария при возникновении засух в Казахстане.

**Ключевые слова:** индекс, циркуляция, зональные процессы, меридиональные процессы, циклон, антициклон, предиктор.

Батыстан тасымалдану – қоңыржай ендіктердегі тропосфералық циркуляцияның негізгі ерекшеліктері болып табылады. Циркуляциялардың зоналық күйі – циклондар мен антициклондардың пайда болуы мен жылжу бағытын толықтай анықтай алады. Теңіз деңгейінде

зоналық процестер кезінде 55-75 °С.е. аймағында – циклондар, 35-55 °С.е. аймағында – антициклондар жылжиды. Осыған байланысты көптеген метеорологиялық элементтердің (бұлттылық, жауын-шашын және т.б.) таралуы да зоналық сипатқа ие болады. Зоналық циркуля-

цияларды және атмосфералық құрғақшылық пайда болатын циркуляцияны сапалы түрде бағалау үшін, бұл жұмыста кеңінен таралған, Е.Н.Блинованың индексі қолданылды [1,2].

Автордың жұмысында атмосфера қозғалысының ендікті шеңбер бойымен сызықтық жылдамдығы  $V(\varphi)$  – геострофикалық желдің орташаланған зоналық жылдамдығына тең деп есептеледі:

$$\bar{U} = \alpha a \cos \varphi, \quad (1)$$

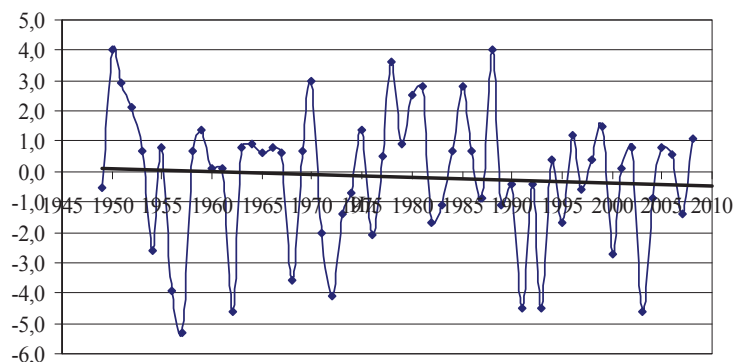
мұндағы:  $\alpha$  – Жердің радиусы;  $\varphi$  – ендік.

$\alpha = \frac{U(\varphi)}{a \cos \varphi}$  параметрі – Жер бетіне қатысты

қатты дене сияқты қарастырылатын, атмосфераның бұрыштық айналуының жылдамдығын береді. Ол Е.Н. Блинованың атмосфералық циркуляциясы индексі деген атқа ие болды. Бұл индекс есептеледі және жүйелі түрде басылып тұрады. Кейбір зерттеулерде бұл индекс солтүстік жарты шардағы атмосфераның зоналық цир

куляциясын диагностикалық түрде сипаттау үшін, сондай-ақ ауа райын ұзақ мерзімге болжаудың синоптикалық-статистикалық үлгілерінде предиктор ретінде қолданылған.

Бұл жұмыста 1949-2008 жылдар аралығындағы сәуір-тамыз айларына Блинова индексінің орташа көпжылдық мәндерінен ауытқуы есептелген:  $\Delta L = L_i - \bar{L}$ .  $\Delta L$  индексінің мөлшерден ауытқуының уақыттық жүрісін талдау, соңғы жылдары (70-жылдардан бастап) сәуір айында  $L$  индексінің төмендеуінің әлсіз тенденциясы, мамыр-шілде айларында бұл көрсеткіштің мөлшер маңында ауытқуы, ал тамыз айында зоналық циркуляцияның күшеюінің жақсы көрсетілген тенденциясы байқалатынын көрсетеді. Мысал ретінде суретте шілде айына осы индекстің мөлшерден ауытқуының уақыттық жүрісі келтірілген. Суреттен қарастырылған барлық жылдарда, бұл индекстің сәл әлсіреуін көруімізге болады, ол меридионалды ауа алмасудың күшеюімен бірге жүреді.



Сурет – 1949-2008 жылдар аралығындағы Блинова индексінің мөлшерден ауытқуының уақыттық жүрісі

Блинованың циркуляциялық индексі тек атмосфера қозғалысының зоналдығын ғана қамтитыны белгілі. Сондықтан, бұл жұмыста атмосфералық циркуляцияның қарқындылығын бағалау үшін А.Л. Кацтың индексі де сарапталды [3]:

$$I_0 = \frac{I_M}{I_3}.$$

Циркуляция қарқындылығын өлшеу үшін ауа мөлшерінің белгілі бір аймақта зоналды және меридионалды түрде тасымалдануы қолданылды:

$$I_3 = \frac{bn}{(\varphi_2 - \varphi_1)i}. \quad (2)$$

$$I_m = \frac{bm}{(\lambda_2 - \lambda_1)j \cos \varphi}. \quad (3)$$

мұндағы,  $n - \varphi_1$  және  $\varphi_2$  меридиандарының арасындағы кесінділері бар изобара мен изогипстердің қиылысу сандары;  $i$  – меридиандар саны;  $m - \lambda_1$  және  $\lambda_2$  меридиандарының арасындағы параллельдер кесінділері бар изобара мен изогипстердің қиылысу сандары;  $j$  – параллельдер са-

ны;  $\frac{1}{\cos \varphi}$  –  $\varphi$  ендігіне байланысты параллель кесіндісі ұзындығының өзгеруін ескеретін, әрбір параллель үшін тұрақты көбейткіш.

Циркуляцияның жалпы индексін статистикалық тұрғыдан сараптау, атмосферада байқалатын барлық процестерді үлкен екі класқа бөлуге мүмкіндік берді: зоналық, яғни  $I_0 \leq 0,75$  және меридианалды –  $I_0 \geq 0,75$ .

Ауа райының негізгі ерекшеліктері, қарастырылатын аймаққа ауа параллель бойымен (мұхиттардан құрлыққа қарай) немесе үлкен меридионалды құраушылармен, яғни оңтүстіктен солтүстікке және солтүстіктен оңтүстікке қарай тасымалдануына байланысты екені белгілі. Меридионалды циркуляцияның бірдей қарқындылығында, жоталар мен жыралардың орналасуы және сол аймақта көптеген метеорологиялық шамалардың таралуы қарама-қарсы сипатта болады [4-7].

Сондықтан, Қазақстанда атмосфералық құрғақшылық пайда болған кездегі атмосфералық процестерді сипаттау үшін, А.Л. Кацтің классификациясы қолданылды. Автор жоғарыда жоталардың орналасуына байланысты меридионал-

ды процестерді төрт түрге: батыс (З); орталық (Ц); шығыс (В); аралас (С) және зоналық процестерді бір түрге (зон) бөледі.

Атмосфералық құрғақшылықтар байқалған айларда атмосфера циркуляциялары түрлерінің қайталанушылығы (%) анықталды (кесте). Кестеден, сәуір айында процестердің В түрі (67%) басым болғанын көреміз. Процестердің С түрі және зоналық түрінің қайталанушылығы бірдей (17%-дан).

Мамыр айында құрғақшылық, тек меридионалды процестер кезінде ғана байқалған. Көбіне орталық (39%) және батыс (32%) түрлері орын алған, олар шамамен 73%-ды құрайды. Циркуляцияның бұл түрлерінде Қазақстанның үстінде жоғарғы жоталар қалыптасады, сондықтан осыған байланысты Жер бетінде, көбінесе құрғақшылықтың пайда болуына ықпал ететін антициклоналды алқап байқалады.

Маусым айында процестерге тән ерекшелік – ол, бұл айда циркуляцияның шығыс түрі бәрінен көп, яғни (53%), ал олардың батыс (12%) және аралас (28%) түрлері азырақ байқалған. Зоналық түріне тек 16 пайызы ғана келеді.

**Кесте** – А.Л. Кац бойынша атмосфералық құрғақшылық кезіндегі циркуляция түрлерінің қайталанушылығы (%)

Циркуляция түрлері	Сәуір	Мамыр	Маусым	Шілде	Тамыз
З	-	32	16	12	28
Ц	-	39	-	28	-
В	67	13	53	15	21
С	17	16	28	47	28
Зон	17	-	16	-	24

Шілде айында байқалатын құрғақшылық кезінде меридионалды түрлердің аралас (47%), шығыс (15%) және батыс (12%) түрлері басым болған. Олар қарастырылған барлық жағдайлардың 74 пайызын құрайды. Ал зоналық түрі маусым айындағыдай мүлде байқалмаған.

Тамызда батыс және аралас түрлерінің қайталанушылығы бірдей (28%), тек жағдайлардың 21 және 24 пайызы ғана, сәйкесінше циркуляцияның шығыс және зоналық түріне келеді.

Құрғақшылық кезінде Қазақстан аймағында процестердің орталық түрінің мамыр және шілде айларында байқалғанын көруімізге болады. Бұл кезде республика аймағын биіктік жыра алып жатады, ал жоғарғы қысымның жотасы

Ресейдің Еуропалық Территориясының және Шығыс Сібірдің үстінде байқалады. Мұндай процестер әдетте, зерттелетін аймақта жаңбыр жауып, ауа температурасының төмендеуіне алып келеді. Бірақ, бұл процестердің қайталанушылығы онша үлкен емес.

Міне, құрғақшылық кезіндегі барлық қарастырылған айлардың ерекшеліктері – ол процестердің ең көп қайталанушылығы олардың В түріне келеді. Жазда бұл процесс көп сақталған сайын, Қазақстанда жылы ауа райынан ыстық ауа райына өту үшін жағдайлар көп болады. Демек, циркуляциялардың Кац бойынша түрлерін, құрғақшылықты болжау үлгілерінде, предиктор ретінде қолдануға әбден болады.

**Әдебиеттер**

- 1 Багров Н.А., Кондратеви́ч К.В., Педь Д.А., Угрюмов А.И. Долгосрочные метеорологические прогнозы. – Л.: Гидрометеиздат. 1985. – 248 с.
- 2 Гирская Э.И., Сазонов Б.И. Циркуляционные условия на северном полушарии в период засух // ГГО еңбектері: шығ. – 1984. – 471 с. – С. 41-45.
- 3 Кац А.Л. Необычное лето 1972 года. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 60 с.
- 4 Педь А.А. Климатические особенности атмосферных засух и избыточного увлажнения // СССР Гидрометорталығының еңбектері: шығ. – 1975. – 156 с. – С. 39-63.
- 5 Чичасов Г.Н. Технология долгосрочных прогнозов погоды. – СПб.: Гидрометеиздат, 1991. – 304 с.
- 6 Сальников В. Г., Турулина Г. К., Полякова С. Е., Скакова А. А. Крупномасштабные атмосферные процессы и засушливость в Казахстане // ҚазМУ Жаршысы. Экологиялық сериясы. – 2013. – №2/1. – С. 125-131.
- 7 Сальников В.Г. Особенности распределения осадков на территории Казахстана в годы Эль-ниño // ҚазМУ Жаршысы. Географиялық сериясы. –1999. – № 8-9. – С. 49-56.

**References**

- 1 Bagrov N.A., Kondratevich K.V., Ped' D.A., Ugrjumov A.I. Dolgosrochnye meteorologicheskie prognozy. – L.: Gidrometeoizdat. 1985. – 248 s.
- 2 Girskaia Je.I., Sazonov B.I. Cirkuljacionnye uslovija na severnom polusharii v period zasuh // GGO enbekteri: shyg. – 1984. – 471 s. – S. 41-45.
- 3 Kac A.L. Neobychnoe leto 1972 goda. – L.: Gidrometeoizdat, 1973. – 60 s.
- 4 Ped' A.A. Klimaticheskie osobennosti atmosferynh zasuh i izbytochnogo uvlazhnenija // SSSR Gidrometortalgynyn enbekteri: shyg. – 1975. – 156 s. – S. 39-63.
- 5 Chichasov G.N. Tehnologija dolgosrochnyh prognozov pogody. – SPb.: Gidrometeoizdat, 1991. – 304 s.
- 6 Sal'nikov V.G., Turulina G. K., Poljakova S. E., Skakova A. A. Krupnomasshtabnye atmosferyne proces-sy i zasushlivost' v Kazahstane // KazMU Zharshysy. Jekologijalyk serijasy. – 2013. – №2/1. – S. 125-131.
- 7 Sal'nikov V.G. Osobennosti raspredelenija osadkov na territorii Kazahstana v gody Jel'-Nin'o // KazMU Zharshysy. Geografijalyk serijasy. –1999. – № 8-9. – S. 49-56.