

Пахридинова Ф.Б.,  
Әбдіразақ А.К.,  
Нысанбаева А.С.

### Оңтүстік Қазақстан облысын биоклиматтық бағалау

Адамның денсаулығы мен тіршілік етуіне жайлы жағдайларды қамтамасыз ететін метеорологиялық құраушы биоклимат болып табылады. Сол себептен мақалада биоклиматтық жағдайларды талдаудың негізінде Оңтүстік Қазақстан облысы территориясының жайлылығы бағаланды. Биоклиматтық параметрлерді анықтау үшін бастапқы деректер ретінде ОҚО территориясында орналасқан метеорологиялық станциялардың мәліметтері алынды.

Биоклиматтық жайлылықтың интегралды көрсеткішіне жылы мерзім үшін: эффективті температура (ЭТ), эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ), биологиялық активті температура (БАТ), нормальді эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ), радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ), ал суық мерзім үшін Бодман бойынша қаталдық индексі, Хайруллин мен Адаменко бойынша келтірілген температура қарастырылды. Алынған нәтижелер бойынша, Оңтүстік Қазақстан территориясында адамның өмір сүруі, тіршілік етуі үшін жайсыз жағдайлар анықталмаған, ең жайлы ай қазан айы болып табылған.

**Түйін сөздер:** биоклимат, эффективті температура (ЭТ), эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ), биологиялық активті температура (БАТ), нормальді эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ), радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ).

Pakhrydynova.F.B.,  
Abdirazak A.K.,  
Nyssanbayeva A.S.

### Bioclimatic assessment of South Kazakhstan Oblast

Bioclimate is the meteorological component that providing comfortable existence of man and his health. Thus, the article assesses the comfort of the territory of South Kazakhstan Oblast on the basis of the analysis of bioclimatic conditions. The input data for the determination of bioclimatic parameters were the observations at meteorological stations located on the territory of South Kazakhstan Oblast .

The integral index of bioclimatic comfort includes indicators such as: effective temperature (ET), equivalent-effective temperature (EET), the biologically active point (BAP), a normal equivalent-effective temperature (NEET), radiation equivalent-effective temperature (REET) for the warm period and an index of severity of Bodman and reduced temperature of Khairullin-Adamenko for cold period. Was found that during the years of uncomfortable conditions for human life in the territory of the South Kazakhstan Oblast is not observed and comfortable month is October.

**Key words:** bioclimate, the effective temperature (ET), equivalent – effective temperature (EET), the biologically active point (BAP), a normal equivalent – effective temperature (NEET), radiation equivalent – effective temperature (REET).

Пахридинова Ф.Б.,  
Абдразақ А.К.,  
Нысанбаева А.С.

### Биоклиматическая оценка Южно-Казахстанской области

Метеорологическим компонентом, обеспечивающим комфортное существование человека и его здоровье, является биоклимат. Именно поэтому в статье проводится оценка комфортности территории Южно-Казахстанской области на основе анализа биоклиматических условий. Исходными данными для определения биоклиматических параметров послужили данные наблюдений на метеорологических станциях, расположенных на территории ЮКО.

Как интегральные показатели биоклиматической комфортности для теплого периода были рассчитаны: эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), биологически активная температура (БАТ), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ); для холодного периода рассмотрены также индекс суровости Бодмана и приведенная температура Хайруллина, Адаменко. Получено, что в течение года дискомфортных условий для жизнедеятельности человека на территории Южно-Казахстанской области не наблюдается, комфортным месяцем является октябрь.

**Ключевые слова:** биоклимат, эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ), биологически активная температура (БАТ), нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ), радиационная эквивалентно-эффективная температура (РЭЭТ).

**ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН  
ОБЛЫСЫН  
БИОКЛИМАТТЫҚ  
БАҒАЛАУ****Кіріспе**

Биоклиматология – биология мен климатологияның бір тарауы және ол тірі организмдерге климаттың әсерін зерттейді. Кейде ол биометеорология терминінің синонимі ретінде қолданылады. Биометеорология – атмосферадағы физикалық және химиялық процестердің бір-бірімен байланысын, олардың адамға, өсімдікке, жануарға әсер етуін зерттейтін ғылым. Биоклиматологиялық және биометеорологиялық зерттеулерде қиындықтар көп. Олар организмге әсер ететін, бірақ әлі толық зерттеле қоймаған Күннің белсенділігі, Жердің магнитті зонасы, тағы да басқа әр алуан климаттық, ауа-райылық, микроклиматтық жағдайлармен анықталады. Биометеорологияда адамның денсаулығы мен жұмысқа қабілеттілігіне әсерін тигізетін ауа-райының мерзімді (маусымдық, тәуліктік) және мерзімді емес (эпизодты бақыланатын) өзгерулері қарастырылады.

Биоклимат тақырыбына әлемде және Ресейде көптеген еңбектер арналған [1-10]. Ал біздің елде бұл тақырып аз зерттелген [11].

**Зерттеу аймағы**

Оңтүстік Қазақстан облысы – Республиканың оңтүстігіндегі әкімшілік-аумақтық бөлік. Аумағы 117,3 мың км<sup>2</sup>. Шығысында – Жамбыл, солтүстігінде – Қарағанды, батысында – Қызылорда облыстарымен, оңтүстігінде – Өзбекстанмен шекаралас жатыр. Жер бедері негізінен жазық (орташа биіктігі – 200-500 м). Солтүстігінде тасты-сазды Бетпақдала шөлінің оңтүстік-батысы, Ащыкөл ойысы, Тоғызкентау жоны, Шу өзенінің төменгі ағысы және Мойынқұм құмды алқабының батыс бөлігі орналасқан. Облыстың орталық бөлігін Қаратау жотасы солтүстік-батыстан оңтүстік-шығысқа қарай екіге бөлініп жатыр. Облыстың климаты континенттік. Қысы қысқа, жұмсақ, қар жамылғысы жұқа, тұрақсыз. Қаңтар айының жылдық орташа температурасы солтүстігінде – 7 – 9 °С, оңтүстігінде – 2 – 4 °С. Жазы ұзақ, ыстық, қуаң және аңызқты. Шілде айының жылдық орташа температурасы 25 – 29 °С. Шөлді аймағында жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері 100-150 мм, тау алдында 300-500 мм, биік таулы бөлігінде 800 мм.

### Бастапқы мәліметтері мен зерттеу әдістері

Климат анықтамалығы және күнделікті ауа-райы сайты гр5 мәліметтері қолданылды. Биоклиматтық индекстерді есептеу арқылы биоклиматтық бағалау әдісі пайдаланылды.

### Нәтижелері мен талдау

Биоклиматтық бағалау – адам ағзасына жайлы және жайсыз жағдай тудыратын климаттық факторлардың жиынтығын анықтау. Метеорологиялық жағдайлардың өзгеруінің бейімделу механизміне әсерін анықтай отырып, өмір сүру ортасы нашарлаған жағдайда адам денсаулығын сақтау мәселесін шешуге болады. Климаттық комфорттылық және оның мәні – адам денсаулығын және өмір сүру жағдайларын сақтауды және кешенді ғылыми-зерттеудің

қажеттілігін анықтайды. Биоклиматтық көрсеткіштер жылдың жылы және салқын мерзімдерінде бөлек анықталады (1, 2-кесте).

*Жылы мерзімнің биоклиматтық жағдайлары.* Жылы мерзімнің биоклиматтық жағдайларын бағалау үшін зерттеулер нәтижесі [1-12] бойынша келесі биоклиматтық көрсеткіштер анықталады:

- 1) қозғалмайтын ауадағы эффективті температура – (ЭТ), °С;
- 2) эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ) – жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық көрсеткіш, °С;
- 3) биологиялық активті температура – БАТ, °С;
- 4) нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ) – киінген адам үшін жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық температура, °С;
- 5) радиациялық-эквивалентті-эффективті температура – (РЭЭТ), °С.

1-кесте – Жылы мерзімнің биоклиматтық көрсеткіштері

Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні					Сипаттамасы
	ЭТ °С	ЭЭТ °С	БАТ °С	НЭЭТ °С	РЭЭТ °С	
Өте комфортсыз	0-6	6>, 30<	6>	0>	<17	Күшті тітіркендіргіш әсер етеді, суық жағдай
Комфортсыз	6-12, 20-26	20-24	24<	0-6, 24-32	32<	Айтарлықтай тітіркендіргіш әсер етеді, қолайсыз жағдай
Субкомфортты	12-16	6-12	20-24, 6-10	6-18	27-32, 17-21	Әлсіз тітіркендіргіш әсер етеді, қолайлыға жақын жағдай
Комфортты	16-20	12-20	10-20	18-24	21-27	Қолайлы жайлылық

1. Жайлылық деңгейін анықтау мақсатында эффективті температура есептелді. Эффективті температура – адам ағзасының жылуды және суықты сезіну сипаттамасы болып табылады [1-5].

$$ЭТ=t-0,4(t-10)(1-f/100), \quad (1)$$

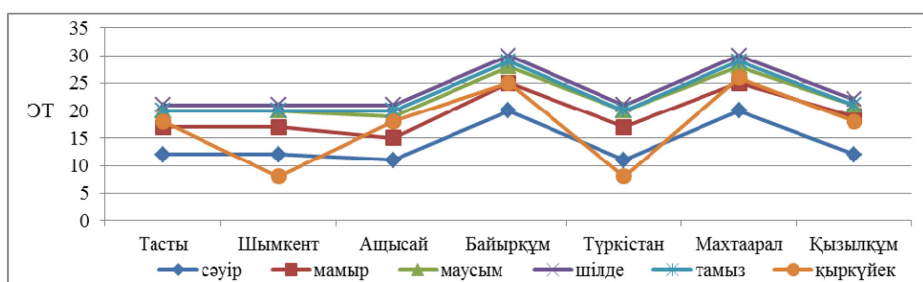
мұндағы

f – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, % ;  
t – ауа температурасы, °С;

Оңтүстік Қазақстан облысы территориясы үшін ЭТ көпжылдық орташа мәні жылы мезгіл-

де 7 – 30°С аралығында өзгеретіндігі анықталған (1-сурет).

Жоғарыда келтірілген станциялардың барлығында өте комфортсыз және комфортсыз жағдайлары байқалмаған. Климаттың субкомфорт жағдайы Шымкент, Қызылқұм және Түркістан станцияларында, Ащы-сайда мамыр мен қыркүйек айларында, ал Тасты станциясында қыркүйек айында байқалған. Түркістан, Қызылқұм және Шымкент станцияларында мамыр мен қыркүйек айларында, Ащысай станциясында маусым мен тамыз айларында байқалған. Ал Тасты станциясында мамыр айында комфортты жағдай тіркелген.



1-сурет – Жылы мерзім үшін эффективті температураның жүрісі

2. *Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ)* – күрделі физикалық жұмыс жасамаған, киінген адамның жылусезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. Оны анықтау үшін – ауа температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы қолданылады [1-5].

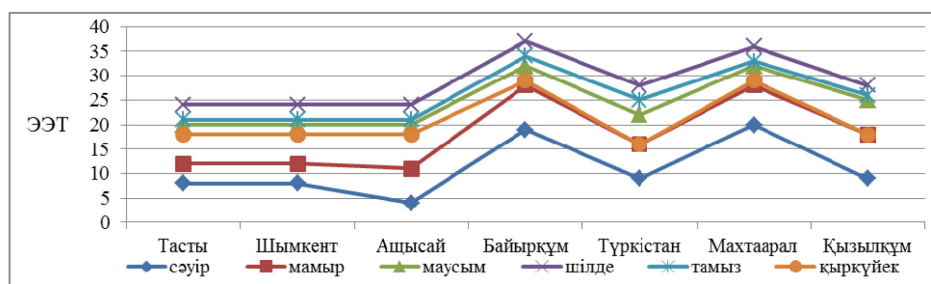
$$\text{ЭЭТ} = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + 1/(1.76 + 1.4v^{0.75})} - 0.029t(1 - f/100), \quad (2)$$

мұндағы

- t – ауа температурасы, °C;
- f – салыстырмалы ылғалдылық, %;
- v – жел жылдамдығы.

Оңтүстік Қазақстан облысы территориясы үшін ЭЭТ индексінің көпжылдық орташа мәні жылдың жылы кезеңінде 4 – 37 °C аралығында өзгерген (2-сурет).

Жылы мерзімде күшті тітіркендіргіш әсер ететін суық жағдай ешбір станцияларда байқалмаған. Климаттың комфортсыз жағдайы Байыркұм мен Махтаарал станцияларында мамыр айында, ал қалған станцияларда маусым, шілде және тамыз айларында тіркелген. Субкомфортты жағдай Түркістан, Қызылқұм мен Шымкент станцияларында сәуір айында байқалған. Комфортты жағдай Байыркұм мен Махтаарал станцияларында сәуір айында, ал қалған станцияларда мамыр мен қыркүйек айларында байқалған.



2-сурет – Жылы мерзім үшін эквивалентті-эффективті температура жүрісі

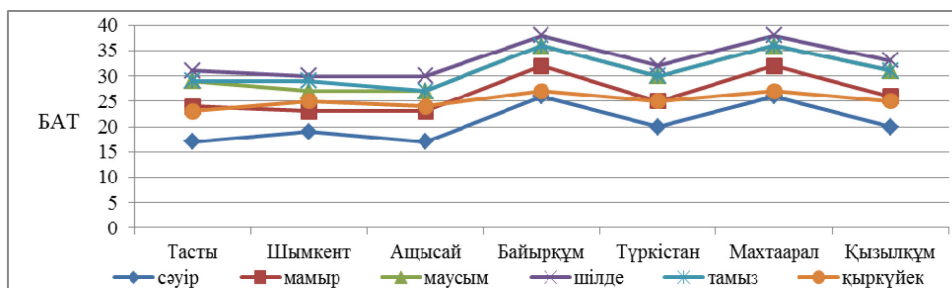
3. *Биологиялық активті температура (БАТ)* – ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы, жиынтық радиация, төселме беткейдің ұзын толқынды радиациясының қатынасымен анықталады. Оны келесі формуламен анықтаймыз [3-6].

$$\text{БАТ} = 0,8 \text{ НЭЭТ} + 9^\circ\text{C}. \quad (3)$$

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффективті температура.

БАТ индексінің орташа көпжылдық мәні жылы мерзімде облыс аумағы бойынша 18 – 38 °C аралығында өзгерген (3-сурет).



3-сурет – Жылы мерзім үшін биологиялық активті температура жүрісі

Күшті тітіркендіргіш әсерге ие суық жағдай еш бір станцияларда тіркелмеген. Жылдың жылы мерзіміне анықталған биологиялық активті температураның айтарлықтай тітіркендіргіш әсер ететін қолайсыз жағдайы Қызылқұм станциясында сәуір айында, Ащысай мен Шымкент станцияларында мамыр айында байқалады. Ал Тасты және Ащысай станцияларында қыркүйек айында болған. Еш бір станцияда субкомфортты жағдай тіркелмеген. Климаттық комфортты жағдай Тасты, Ащысай, Түркістан мен Шымкент станцияларында сәуір айында тіркелген.

4. *Нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ)* – киім киінген адамның жел

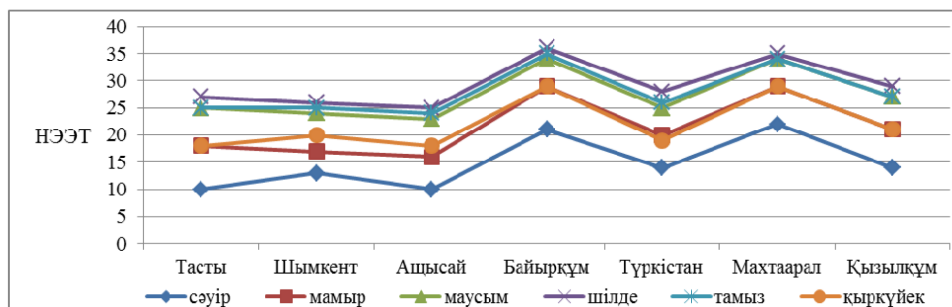
әсерін ескере отырып жылуды сезіну қасиетін бағалайды. Оны анықтау үшін келесі формула қолданылады [1-7]:

$$НЭЭТ=0,8ЭЭТ+7^{\circ}C, \quad (4)$$

мұндағы

ЭЭТ – эквивалентті-эффективті температура.

Жүргізілген есептеу нәтижелері бойынша жылы кезеңде НЭЭТ көрсеткішінің орташа көпжылдық мәні Оңтүстік Қазақстан облысы территориясында 10 – 37 °С аралығында өзгерген (4-сурет).



4-сурет – Жылы мерзім үшін нормалды эквивалентті-эффективті температураның жүрісі

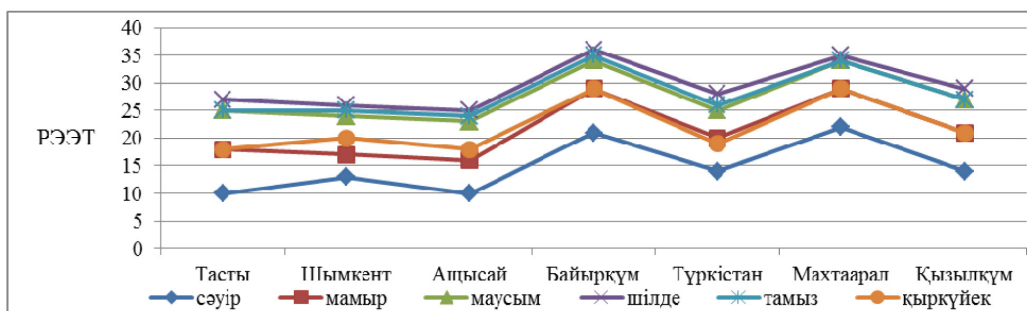
Өте комфортсыз және комфортсыз жағдайлар келтірілген станцияларда анықталмаған. Субкомфортты жағдай Тасты, Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкент станцияларында сәуір айында, ал Ащысай станциясында мамыр айында да келтірілген. Климаттың комфортты жағдайы Ащысай, Байырқұм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда мамыр айында, ал Ащысай мен Шымкент станцияларында маусым айында тіркелген. Байырқұм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда қыркүйек айында тіркелген.

5. *Радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ)* – ауа температурасы, ауа ылғалдылығы, жел жылдамдығы, күн радиациясымен энергетикалық жарықтануы факторларының кешенді әсерінен адамның жылулық сезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. РЭЭТ келесі формуламен анықталады [1,7-8]:

$$РЭЭТ=НЭЭТ+6,2^{\circ}C, \quad (5)$$

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффективті температура.



5-сурет – Жылы мерзім үшін радиациялық эквивалентті-эффективті температураның жүрісі

Нәтижелер көрсеткендей, облыс аумағында РЭЭТ индексінің орташа көпжылдық мәні 10 – 37 °С аралығында болған (5-сурет).

Өте комфортсыз жағдай сәуір айында Тасты, Шымкент, Түркістан, Махтаарал және Қызылқұм станцияларында анықталған. Айтарлықтай тітіркендіргіш әсер ететін қолайсыз жағдай Байыркүм мен Ащысай станцияларында маусым, шілде және тамыз айларында байқалған. Ащысай станциясынан басқа станциялар үшін сәуір айы субкомфортты болып табылады. Қызылқұм станциясында мамыр айында, сондай-ақ, Байыркүм мен Махтаарал станцияларында маусым айында байқалған. Тасты, Шымкент және Ащысай станцияларында шілде айы субкомфортты болып табылады. Байыркүм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда тамыз айы және Қызылқұм станциясында қыркүйек айы субкомфортты болып табылған. Тасты, Ащысай, Түркістан мен Шымкент станцияларында сәуір

мен қыркүйек айларында комфортты жағдай байқалған.

*Суық мерзімнің биоклиматтық жағдайлары.*

Суық мерзімнің биоклиматтық жағдайларын бағалау үшін зерттеулер нәтижесі [1-12] бойынша келесі биоклиматтық көрсеткіштер анықталады:

1) қозғалмайтын ауадағы эффективті температура – (ЭТ), °С;

2) эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ) – жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық көрсеткіш, °С;

3) нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ) – киінген адам үшін жел әсерін ескеретін жылу сезімталдық температура, °С;

4) биологиялық активті температура – БАТ, °С;

5) Бодман бойынша қаталдық индексі – (S);

6) Хайруллин, Адаменко бойынша келтірілген температура – (t келт.).

2-кесте – Суық мерзімнің биоклиматтық көрсеткіштері

Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні						Сипаттамасы
	ЭТ, °С	ЭЭТ, °С	БАТ, °С	НЭЭТ, °С	S	t <sub>келт.</sub>	
Өте комфортсыз	(-12)-(-6)	-18<	(-5)-(-10)	<0	4<	(-28)-(-32)	Күшті тітіркендіргіш әсер етеді, суық және ыстық жағдай
Комфортсыз	(-6)-0	(-12)-(-18)	(-5)-0	0-5	3-4	(-16)-(-28)	Айтарлықтай тітіркендіргіш әсер етеді, қолайсыз жағдай
Субкомфортты	0-6	(-6)-(-12)	0-12	5-10	2-3	0-(-16)	Әлсіз тітіркендіргіш әсер етеді, қолайлыға жақын жағдай
Комфортты	6-12	6-(-6)	12-24	10-15	1-2	0-10	Қолайлы жайлылық

1. *Эффективті температура (ЭТ)* – жартылай киімді адам денесінің суықты неме-

се ыстықты сезу сипаттамасы. Ол келесі формуламен анықталады [1-5]:

$$ЭТ=t-0,4(t-10)(1-f/100), \quad (6)$$

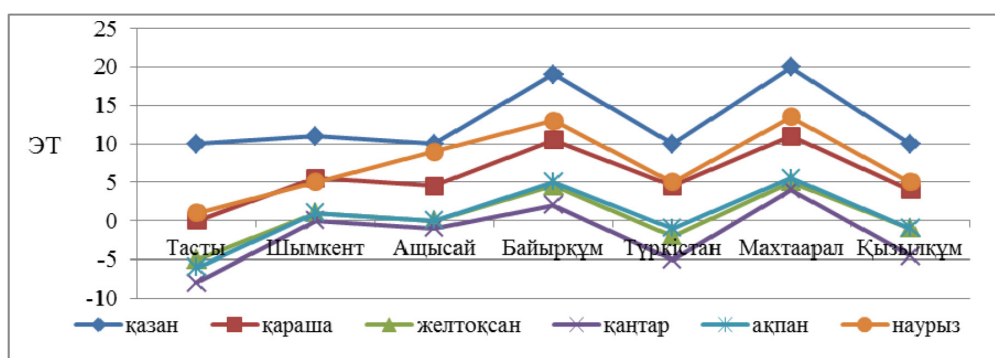
мұндағы

$f$  – ауаның салыстырмалы ылғалдылығы, %;  
 $t$  – ауа температурасы, °С.

Оңтүстік Қазақстан облысы территориясы үшін ЭТ көпжылдық орташа мәні суық мерзімде –8+20 °С аралығында өзгеретіндігі анықталған (6-сурет).

Айтарлықтай тітіркендіргішке ие жағдай Тасты станциясында қаңтар және ақпан айларында байқалған. Комфортсыз жағдай Түркістан, Ащысай, Қызылқұм және Махтаарал

станцияларында желтоқсан және ақпан айларында тіркелген. Әлсіз тітіркендіргіш әсері бар қолайлыға жақын жағдай Тасты, Ащысай, Түркістан мен Қызылқұм станциясында наурыз бен қараша айларында, сондай-ақ Ащысай, Шымкент, Байыркұм мен Махтаарал станцияларында желтоқсан айында байқалған. Махтааралда ақпан айында және Шымкентте наурыз айында байқалған. Байыркұм мен Махтаарал станцияларынан басқа станцияларда қазан айы комфортты болып табылады. Ал Байыркұм мен Махтаарал станцияларында қараша айы комфортты.



6-сурет – Суық мерзім үшін эффективті температураның жүрісі

2. *Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ)* – күрделі физикалық жұмыс жасамаған, киінген адамның жылусезімталдығын сипаттайтын көрсеткіш. Оны анықтау үшін – ауа температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы қолданылады. Оны анықтауда келесі формуланы қолданамыз [1-5]:

$$ЭЭТ = 37 - \frac{37 - t}{0.68 - 0.0014f + 1/(1.76 + 1.4v^{0.75})} - 0.029t (1 - f/100), \quad (7)$$

мұндағы

$t$  – ауа температурасы, °С;  
 $f$  – салыстырмалы ылғалдылық, %;  
 $v$  – жел жылдамдығы.

Облыс территориясы үшін суық мерзімде ЭЭТ көпжылдық орташа мәні –25+20 °С аралығында өзгерген (7-сурет).

Өте комфортсыз жағдай Тасты станциясында қаңтар және ақпан айларында байқалған. Айтарлықтай тітіркендіргіш әсері бар, қолайсыз жағдай Қызылқұм станциясында қаңтар мен ақпан айларында тіркелген. Субкомфортты жағдай Ащы-

сай мен Шымкент станцияларында қаңтарда, Ащысай, Шымкент және Қызылқұм станцияларында ақпан мен желтоқсанда, ал Тасты станцияларында қараша айларында анықталған. Климаттың комфортты жағдайы Тастыда – қазан айында, Ащысайда наурыз, қазан мен қараша айларында, Түркістанда қаңтар, ақпан, наурыз, қараша мен желтоқсан айларында, Қызылқұм мен Шымкентте наурыз бен қараша айларында, Байыркұмда ақпан, қараша мен желтоқсан айларында, Махтаарал станциясында қаңтар, ақпан мен желтоқсан айларында комфортты жағдай тіркелген.

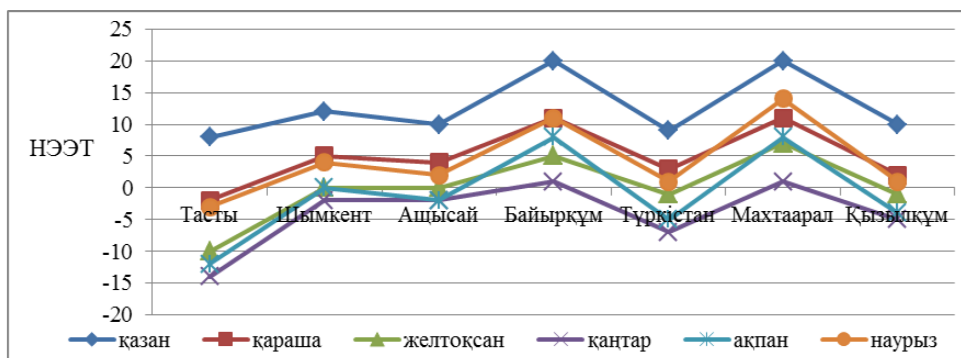
3. *Нормалды эквивалентті-эффективті температура (НЭЭТ)* – жел әсерін ескере отырып, киім киінген адамның жылуды сезіну қасиетін бағалайды. Оны анықтауда келесі формула қолданылады [1-7]:

$$НЭЭТ=0,8ЭЭТ+7 \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (8)$$

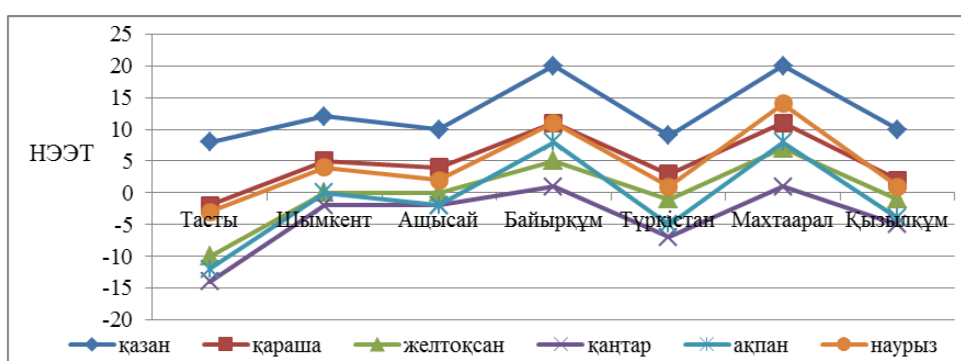
мұндағы

ЭЭТ – эквивалентті-эффективті температура.

НЭЭТ индексінің көпжылдық орташа мәні облыс таумағында суық мерзімде –14+20 °С аралығында өзгерген (7-сурет).



7-сурет – Суық мерзім үшін эквивалентті-эффективті температураның жүрісі



8-сурет – Суық мерзімде нормалды эквивалентті-эффективті температураның жүрісі

Күшті тітіркендіргіш әсері байқалатын, суық және ыстық жағдай Тасты, Шымкент, Ащысай, Түркістан және Қызылқұм станцияларында қаңтар, ақпан және желтоқсан айларында, ал Тасты станциясында қараша айында тіркелген. Комфортсыз жағдай Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкент станцияларында наурыз бен қараша айларында, Байыркүм мен Шымкент станцияларында желтоқсан айында анықталған. Субкомфортты жағдай Махтааралда ақпан мен желтоқсан айларында, Тастыда қазанда, Шымкентте қарашада тіркелген. Климаттың комфортты жағдайы Байыркүм мен Махтааралда наурыз бен қараша айларында, Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкентте қазан айында байқалған.

4. Биологиялық активті температура (БАТ) – ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы, жиынтық радиация, төселме беткейдің ұзын толқынды радиациясының қатынасымен анықталады. Оны анықтауда келесі формула қолданылады [3-6]:

$$\text{БАТ} = 0,8 \text{ НЭЭТ} + 9^\circ\text{C}, \quad (9)$$

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффективті температура.

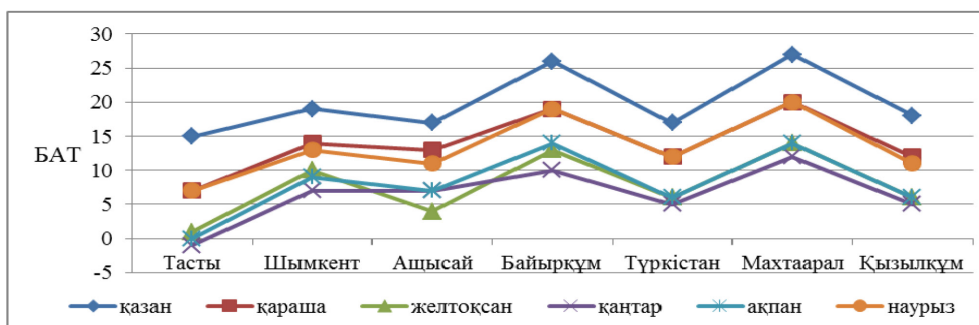
Жүргізілген есептеу нәтижелері бойынша Оңтүстік Қазақстан облысы территориясында суық кезеңде НЭЭТ көрсеткішінің орташа көпжылдық мәні  $-1+27^\circ\text{C}$  аралығында өзгерген (9-сурет).

Өте комфортсыз жағдай ешбір станцияларда байқалмаған. Ал айтарлықтай тітіркендіргіш әсері бар, қолайсыз жағдай Тасты станциясында қаңтар мен ақпан айларында байқалған. Мақтарал мен Байыркүм станцияларынан басқа станцияларда қазан айы комфортты болып табылады. Ащысай, Түркістан, Қызылқұм, Шымкент пен Байыркүм станцияларында наурыз айы комфортты болып саналады.

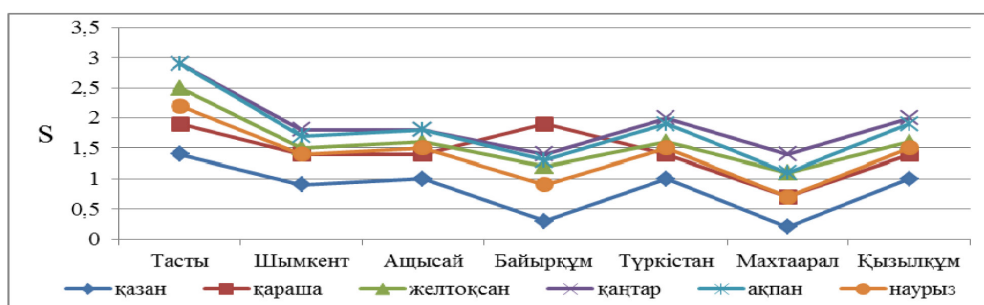
5. Бодман бойынша қаталдық индексі (S) – тек суық мезгілге ғана анықталады. Ол – қыстың қаталдығын сипаттайды. Ол келесі формуламен анықталады [9-12]:

$$S = (1 - 0,04t)(1 + 0,27v), \quad (10)$$





9-сурет – Суық мерзімдегі биологиялық активті температураның жүрісі



10-сурет – Бодман бойынша қаталдық индексінің жүрісі

мұндағы

S – қаталдық индексі, балл;

t – ауа температурасы, °C;

v – жел жылдамдығы, м/с.

Бодман қаталдық индексінің көпжылдық орташа мәні облыс аумағында 0,2 – 2,2 мәндері аралығында өзгерген (10-сурет).

Бодман бойынша қаталдық индексі барлық станцияларда бірдей таралған. Өте комфортсыз жағдай ешбір станцияда анықталмаған. Айтарлықтай тітіркендіргіш әсері бар қолайсыз жағдай бірде бір станцияда тіркелмеген. Субкомфортты жағдай Тасты станциясында қаңтар, ақпан, наурыз және желтоқсан айларында тіркелгені анықталған. Климаттың комфортты жағдайы Ащысай, Түркістан, Қызылқұм мен Шымкентте ақпан, наурыз қараша мен желтоқсан айлары комфортты деп тіркелген. Қаңтар айында Тасты мен Түркістан станциясынан басқа станцияларда, қазан айында Қызылқұм мен Шымкент станцияларынан басқа станцияларда комфортты жағдай анықталған.

6. Суық мезгілде адамның жылулық жағдайын есептеу үшін *К.Ш. Хайруллин және В.Н. Адаменко бойынша келтірілген температура* ( $t_{келт.}$ ) бағаланады. Ол – температура

нақты мәні мен желді жағдай үйлесімділігінде адамның жылу жоғалтуын сипаттайды. Ол келесі формуламен есептеледі [8-12]:

$$t_{келт.} = t - 1.8\sqrt{V}, \quad (11)$$

мұндағы

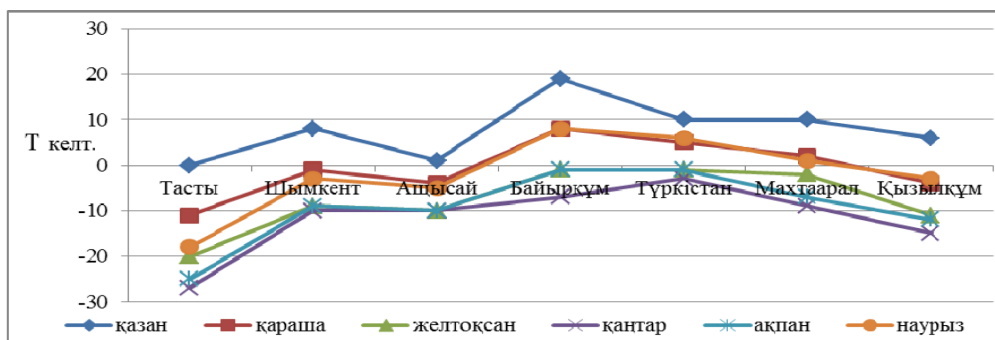
$t_{келт.}$  – келтірілген температура;

t – нақты температура;

v – жел жылдамдығы.

Жүргізілген есептеу нәтижелері бойынша келтірілген температура көрсеткішінің орташа көпжылдық мәні Оңтүстік Қазақстан облысы территориясында – 27+19 °C аралығында өзгерген (11-сурет).

Күшті тітіркендіргіш әсер ететін суық және ыстық жағдай Тасты станциясында қаңтар мен ақпан айларында тіркелген. Комфортсыз жағдай Қызылқұм станциясында қаңтарда, Тасты станциясында наурызда байқалған. Ащысай, Шымкент, Қызылқұм станцияларында наурыз бен қараша айларында субкомфортты жағдай байқалған. Байыркұм мен Мақтаралда наурыз, қазан, қараша айларында комфортты жағдай орныққан. Қазан айларында барлық станцияларда комфортты жағдай анықталған.



11-сурет – К.Ш. Хайруллин және В.Н. Адаменко бойынша келтірілген температураның жүрісі

## Қорытынды

Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша биоклиматтық көрсеткіштер анықталды. Олардың жиынтығы есептелінді. Сол бойынша әр айда климаттық жайлылық көрсеткіштерінің аймақтар бойынша таралуы бағаланды. Нәтижелері

бойынша Оңтүстік Қазақстан облысында өте комфортсыз жағдай байқалмаған. Жыл бойынша субкомфортты жағдай басым болып келеді. Комфортты жағдай негізінен қазан айында болады. Басқа станциялармен салыстырғанда, Тасты, Ащысай, Түркістан және Шымкент станциялары біршама қолайлы деп бағаланды.

## Әдебиеттер

- 1 Астапенко П.Д. Вопросы о погоде. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 38-45 б.
- 2 Головина Е.Г., Русанов В.И. Некоторые вопросы биометеорологии. – СПб.: 1993. – 4-9 б.
- 3 Бокша В.Г. Справочник по климатотерапии. – Киев: Здоровья, 1980. – 118-119 б.
- 4 Борисенков Е.П. Климат и деятельность человека. – М.: Наука, 1982. – 99-102 б.
- 5 Сухова М.Г., Русанов В.И. Методика оценки ландшафтов для жизнедеятельности человека. – Иркутск, 1998. – 70-75 б.
- 6 Колокотрони К.О., Калмыкова И.Н. Оценка биоклиматических условий на территории Приволжского федерального округа с использованием ГИС технологии. – М.: Издательство Московского Университета, 2003. – 5-26 б.
- 7 Исаева М.В., Переведенцев Ю.П. Особенности биоклиматических условий Приволжского федерального округа. – Казанский государственный университет, 2004. – 4-24 б.
- 8 Хайруллин К.Ш., Карпенко В.Н. Биоклиматическое районирование СССР за холодный сезон // Прикладная климатология. – Л.: Гидрометеиздат, 1997. – 129-132 б.
- 9 Айзенштат Б.А. Тепловой баланс и микроклимат основных ландшафтов Средней Азии и некоторые вопросы биоклиматологии: Автореф. дис. д-ра геогр. наук. – М., 1969. – 134-135 б.
- 10 Будыко М.И. О физических закономерностях биоклиматологии человека // Тр. Всесоюзного научного метеорологического совещания. – Л.: Гидрометеиздат, 1962. – 12-17 б.
- 11 Нысанбаева А.С., Әбдіразақ А.К. Тараз қаласының биоклиматтық жағдайларын бағалау // Вестник КазНУ Серия Географическая №1 (40). – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 36-44 б.
- 12 Кандрор И.С., Демина Д.М., Ратнер Е.М. Физиологические принципы санитарно-климатического районирования территории СССР. – М.: Медицина, 1974. – 140-144 б.
- 13 Данишевский Г.М. Акклиматизация человека на Севере. – М., 1955. – 44-49 б.

## References

- 1 Astapenko P.D. Voprosy o pogode. – L.: Gidrometeoizdat, 1986. – 38-45 b.
- 2 Golovina E.G., Rusanov V.I. Nekotorye voprosy biometeorologii. – SPb.: 1993. – 4-9 b.
- 3 Boksha V.G. Spravochnik po klimatoterapii. – Kiev: Zdorov'ja, 1980. – 118-119 b.
- 4 Borisenkov E.P. Klimat i dejatel'nost' cheloveka. – M.: Nauka, 1982. – 99-102 b.
- 5 Suhova M.G., Rusanov V.I. Metodika ocenki landshaftov dlja zhiznedejatel'nosti cheloveka. – Irkutsk, 1998. – 70-75 b.
- 6 Kolokotroni K.O., Kalmykova I.N. Ocenka bioklimaticheskikh uslovij na territorii Privolzhskogo federal'nogo okruga s ispol'zovaniem GIS tehnologii. – M.: Izdatel'stvo Moskovskogo Universiteta, 2003. – 5-26 b.
- 7 Isaeva M.V., Perevedencev Ju.P. Osobennosti bioklimaticheskikh uslovij Privolzhskogo federal'nogo okruga. – Kazanskij gosudarstvennyj universitet, 2004. – 4-24 b.

- 8 Hajrullin K.Sh., Karpenko V.N. Bioklimaticheskie regionirovanie SSSR za holodnyj sezon // Prikladnaja klimatologija. – L.: Gidrometeoizdat, 1997. – 129-132 b.
- 9 Ajzenshtat B.A. Teplovoj balans i mikroklimat osnovnyh landshaftov Srednej Azii i nekotorye voprosy bioklimatologii: Avtoref. dis. d-ra geogr. nauk. – M., 1969. – 134-135 b.
- 10 Budyko M.I. O fizicheskix zakonernostjax bioklimatologii cheloveka // Tr. Vsesozjuznogo nauchnogo meteorologicheskogo soveshhanija. – L.: Gidrometeoizdat, 1962. – 12-17 b.
- 11 Nysanbaeva A.S., Әбдіразақ А.К. Taraz қаласының биоклиматтық зhardajларын баралау // Vestnik KazNU Serija Geograficheskaja №1 (40). – Almaty: Қазақ университети, 2015. – 36-44 b.
- 12 Kandror I.S., Demina D.M., Ratner E.M. Fiziologicheskie principy sanitarno-klimaticheskogo rajonirovanija territorii SSSR. – M.: Medicina, 1974. – 140-144 b.
- 13 Danishevskij G.M. Akklimatizacija cheloveka na Severe. – M., 1955. – 44-49 b.