

Әбдіразақ А.К.,  
Нысанбаева А.С.

**Жамбыл облысын  
биоклиматтық бағалау**

Мақалада Жамбыл облысы үшін жылы және суық мерзімдер бойынша биоклиматтық (эффektivті температура, эквивалентті-эффektivті температура, нормалды эквивалентті-эффektivті температура, радиациялық эквивалентті-эффektivті температура, биологиялық активті температура, Бодман бойынша қаталдық индексі, К.Ш. Хайруллин және В.Н. Адаменко бойынша келтірілген температура) индекстер қарастырылған. Құрастырылған интегралды биоклиматтық көрсеткіш негізінде аудандастыру жүргізілген. Жамбыл облысында жергілікті халықтың денсаулығына, тіршілік етуіне және жұмысқа қабілеттілігіне әсер ететін өте жайсыз биоклиматтық жағдайлар тіркелмеген. Дегенмен жайсыз климат жағдайы қаңтар, ақпан және шілде айларына сай келеді. Қазан және маусым айлары ең жайлы айлар болып табылады.

**Түйін сөздер:** жылы мерзім, суық мерзім, ауа температурасы, ауа ылғалдылығы, жел жылдамдығы, биоклимат, жайлылық, жайсыздық.

Abdirazak A.K.,  
Nyssanbayeva A.S.

**Bioclimatic assessment  
of Zhambyl region**

The paper studies bioclimatic (effective temperature, equivalent-effective temperature, normal equivalent-effective temperature, radiation equivalent-effective temperature, biologically active temperature, Bodman's index of severity, the reduced temperature Khairullin-Adamenko) codes for warm and cold periods in the Zhambyl Oblast. A study was made of zoning according to the developed integral bioclimatic index. It was found that uncomfortable bioclimatic conditions and negative factors affecting health, residence and work of the local population is not observed in Zhambyl Oblast. However, the uncomfortable conditions was recorded in January, February and July. Comfortable months are October and June.

**Key words:** warm period, cold period, temperature, air humidity, wind speed, bioclimate, comfort, uncomfortable.

Әбдіразақ А.К.,  
Нысанбаева А.С.

**Биоклиматическая оценка  
Жамбылской области**

В статье рассмотрены биоклиматические (эффektivная температура, эквивалентно-эффektivная температура, нормальная эквивалентно-эффektivная температура, радиационная эквивалентно-эффektivная температура, биологически активная температура, индекс суровости Бодмана, приведенная температура К.Ш. Хайрулина и В.Н. Адаменко) индексы для теплого и холодного периодов в Жамбылской области. Проведено районирование по разработанному интегральному биоклиматическому показателю. Получено, что в Жамбылской области дискомфортных биоклиматических условий и негативных факторов, влияющих на здоровье, проживание и работу местного населения, не наблюдается. Однако некомфортные условия отмечаются в январе, феврале и июле. Комфортными месяцами являются октябрь и июнь.

**Ключевые слова:** теплый период, холодный период, температура воздуха, влажность воздуха, скорость ветра, биоклимат, комфортность, некомфортность.

## **ЖАМБЫЛ ОБЛЫСЫН БИОКЛИМАТТЫҚ БАҒАЛАУ**

### **Кіріспе**

Биоклимат – берілген аумақтағы климаттың адам ағзасына кешенді әсерін анықтайтын сипаттама. Ауданның биоклиматы – адамның сезімталдығы және жайлылығы, еңбекке қабілеттілігі, жалпы жағдайдағы адамның денсаулығы бағынышты болатын маңызды табиғи ресурс. Биоклиматтық ресурстарды берілген жергілікті жердегі ағзалар, сонымен қатар адамдардың өмір сүруіне және тіршілік етуіне қажетті климаттық жағдайлардың жайлылығы сипаттамасы арқылы бағалауға болады.

Биоклиматтық индекстер физикалық тұрғыдан ортаның жылулық ерекшеліктерін сипаттайды және адамды қоршаған ортаның жылулық жағдайының жанама индикаторы болып табылады. Жамбыл облысын биоклиматтық бағалау – биоклиматтық индекстер арқылы жасалынды. Олар: Эффективті температура (ЭТ), Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ), Биологиялық активті температура (БАТ), Қалыпты эквивалентті-эффективті температура (ҚЭЭТ), Радиациялық эквивалентті-эффективті температура (РЭЭТ), Бодман бойынша қаталдық индексі (S), келтірілген температура ( $t_{\text{келт.}}$ ). Аталған индекстер жылдың жылы және суық мерзімдерінде жеке анықталды.

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

### **Зерттеу ауданы**

Жамбыл облысы Қазақстан Республикасының оңтүстігінде орналасқан. Алматы, Оңтүстік Қазақстан, Қарағанды облыстарымен көршілес болып табылады. Территориясы Бетпақдаладан Тянь-Шаньға дейін, Шудан Қаратауға дейін созылып жатыр. Жер аумағы 144,2 мың км<sup>2</sup>. Географиялық тұрғыдан облыс аумағы негізінен жазықтық. Климаты едәуір құрғақ және континентальды. Облыстың айтарлықтай аумағын Бетпақдала және Мойынқұм алады, тек оңтүстік және оңтүстік-шығыс шеті таулармен шектелген (Қаратау, Қырғыз және Шу-Іле, Алатау таулары). Рельефтың бұл ерекшелігі облыс климатына әртүрлілік ендіреді.

## Бастапқы деректері мен әдістері

Аталған метеостанциялар бойынша көпжылдық орташаланған мәліметтер базасы қолданылды. Биоклиматтық индекстерді есептеу арқылы статистикалық бағалау және картографиялық әдістер қолданылды.

## Нәтижелер мен талдау

Атмосфералық құбылыстар адамның тіршілігіне өз әсерін тигізеді. Бірақ, адам денсаулығы мен экономиканың ауа-райы жағдайларына тәуелділігі тұрғысынан климаттың әсері анық көрінбейді және әсер ету деңгейі оңай анықталмайды. Ауа-райы режимін кешенді түрде зерттеуде алдымен климаттың жайлылығын қарастыру маңызды. Сонымен қатар қолайсыз ауа-райы жағдайларының адамға және экономикаға тигізетін кері әсерін азайту жағдайлары да қарастырылады. Метеорологиялық жағдайлардың өзгеруінің адам ағзасының бейімделу механизміне әсерін зерттей отырып, өмір сүретін ортаның нашарлауы жағдайларында адам денсаулығы мен өмірін сақтау деген адамзаттың алдында тұрған жаһандық мәселені шешуге болады. Биоклиматтық ресурстар адамға қатысты қарастырылған және табиғи оның жылулық жағдайымен, денсаулығымен, рекреациялық және санитарлық-гигиеналық ерекшеліктерімен климаттың байланысын сипаттайды. Сондықтан климатты сипаттау үшін әр түрлі кешенді метеорологиялық көрсеткіштер (температура – ауа ылғалдылығы, температура – жел жылдамдығы, температура – атмосфералық қысым, ауа ылғалдылығы – атмосфералық қысым) қолданылады. Бұл көрсеткіштер түрлі халық топтары үшін адамның жылулық жағдайы мен жайлылық аймағын сипаттайды.

Климаттық жағдайлардың жайлылығының сипаттамалары:

«Өте дискомфорт» – табиғи ортаның қатты тітіркендіргіштікпен сипатталатын климаттық жағдайы. Бұл жағдайда жайлы өмір сүруді қамтамасыз ететін қосымша қорғау шаралары қажет болады.

«Дискомфорт» – бұл табиғи ортаның айтарлықтай тітіркендіргіштікпен сипатталатын климаттық жағдайы. Бұл жағдайда адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы психофизиологиялық жағдайды қамтамасыз етпейді.

«Субкомфорт» – табиғи ортаның әлсіз тітіркендіргіш жағдайы. Яғни адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайға жақын болатын жағдай.

«Комфорт» – бұл адамның тұрақты және уақытша өмір сүру ортасында жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайы.

1. *Эффективті температура (ЭТ)* – адамға температура және ауа ылғалдылығының әсерін сипаттайтын биоклиматтық индекс. Эффективті температура моделі дененің және терінің физиологиялық факторын, киімнің физикалық ерекшеліктерін, ауа қабатының және қоршаған ортаның метеорологиялық факторларын біріктіреді [1-3]. Эффективті температураның теріс мәндері үсу, мұздау ықтималдықтарын, ал оң мәндері жылулық сокқының болу ықтималдықтарын көрсетеді. ЭТ анықтау үшін келесі формула қолданылады [1-5]:

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

мұндағы

f – салыстырмалы ылғалдылық, %;

t – ауа температурасы, °С;

Биометеорологияда эффективті температура – адам ағзасының суықты немесе жылуды сезіну деңгейінің сипаттамасы болып табылады. Есептеу нәтижелері 1-кестеде келтірілген.

1-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін ЭТ мәндері (°С)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-7,5	-6,2	0,1	8,5	0,6	-5	11,6	17	21	22,4	20,5	15,5
Мойынқұм	-6,7	-4,6	2,8	9,3	1,2	-4,7	11,6	16,6	20,3	21,8	20	15,4
Шоқпар	-6,5	-2	3,4	10,1	2,9	-1,2	10,8	15,5	19,5	21,3	22,3	16
Ойық	-6,2	-4,3	3,3	9,2	-0,7	-4,2	11,6	16,6	20,5	24,1	20,3	15,6
Қордай	-3,9	-3,8	1,1	8,4	1,6	-2,1	8,7	13,2	17,1	19,4	18,6	14,3
Құлдан	-5,1	-5,4	3,3	9,6	1,7	-3,1	11	15,5	19,4	21,1	19,7	15,2
Тараз	-3,4	-1,9	3,9	9,6	3	-1,6	11,2	15,9	19,4	20,8	19,2	14,8

Жылы мерзімде қарастырылған аймақта ЭТ бойынша өте дискомфортты жағдай байқалмаған, ал суық мерзім үшін өте дискомфортты жағдайлар қаңтар айында Ұланбел, Шоқпар, Ойық, Мойынкүм станцияларында, ақпанда Ұланбел станциясында тіркелген.

Дискомфортты жағдай барлық станциялар бойынша жылы мерзімде сәуір айына сейкес келеді, тек Қордай станциясында жайсыз жағдай тіркелмеген. Сонымен қатар Тараз, Шоқпар, Құлан станцияларында шілде айында ғана жайсыз жағдайлар байқалған. Суық мезгілде адам ағзасының суықты сезіну деңгейі бойынша жайсыз жағдайлары қаңтар айында Қордай, Құлан, Тараз станцияларында тіркелген, ақпан айы бойынша Ұланбел станциясынан басқа айлардың барлығы дискомфортты болған. Қараша айында Ойық станциясында, желтоқсан айында барлық станцияларда дискомфортты климаттық жағдай анықталған.

Субкомфорт жағдайы барлық станцияларда қыркүйекте байқалған. Тараз, Құлан, Шоқпар, Қордай станцияларында мамыр айы субкомфортты деп табылған. Жылы мезгілде субкомфортты жағдай наурыз айында барлық станцияларда байқалады. Қараша айында Ойық станциясынан басқа барлық станциялар субкомфортты болған.

Ұланбел, Ойық, Мойынкүм станцияларында мамыр айында климат жағдайы комфортты деп табылған. Қордайда жаз айлары комфортты екені анықталған. Құлан мен Таразда маусым

мен тамыз айлары комфортты болған. Облыс территориясы бойынша қазан айында барлық станцияларда комфортты климаттық жағдай тіркелген.

2. *Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ)* – жылу сезімталдықтың кешенді көрсеткіші болып табылады. Аталған көрсеткішке 3 метеошама әсер етеді: ауа температурасы, жел жылдамдығы, ауаның салыстырмалы ылғалдылығы [2-4]. Желсіз жағдайда ауа ылғалдылығы 100 % болғанда адамның жылулық сезімталдығы тек ауа температурасына тәуелді болады. Температура өзгермегенде ауа ылғалдылығы төмендеп жел жылдамдығы артса, адамға температура төмендегендей сезіледі. Ал ауа ылғалдылығы артып жел жылдамдығы төмендесе, керісінше температура өскендей сезіледі. Аталған жағдайларға байланысты, адам құрғақ климат жағдайында жоғары температураны жеңіл қабылдайды. ЭЭТ келесі формуламен есептеледі [1-5]:

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

мұндағы

t – ауа температурасы, °С;

f – салыстырмалы ылғалдылық, %;

v – жел жылдамдығы.

Эквивалентті-эффективті температура (ЭЭТ) – биоклиматтық көрсеткіш ретінде жылдың жылы да, суық та кезеңдері үшін қолданылады (2-кесте).

2-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін ЭЭТ мәндері (°С)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-23,8	-22,6	-11	1,1	-11,3	-19,5	4,8	7,7	21,4	24,4	21,2	7,7
Мойынкүм	-21,7	-20,3	-8,8	2,2	-10,5	-19	5,1	13,6	19,9	22,4	19,8	12,2
Шоқпар	-20,5	-19,3	-10,6	1,9	-10,8	-9,9	1,8	10,9	18,5	22,5	20,1	12,8
Ойық	-21,2	-18,6	-7,5	2,4	-10,4	-18,4	5,3	13,4	20,8	24,2	21,3	13,2
Қордай	-22,4	-22,3	-15,7	-1,5	-13,7	-19,6	-2,7	6,1	13,4	18,2	16,6	8,9
Құлан	-13,1	-10,7	-5,4	4,4	-6,4	-12,3	3,9	11,4	18	22	20,6	13,7
Тараз	-17,2	-15,1	-6,7	4,4	-8	-14,6	4	11,3	18	20,8	18,4	11,5

Жылы мерзім үшін ЭЭТ күрделі физикалық жұмыс жасамаған, қалыпты киінген адамның жылуға сезімталдығы бойынша өте дискомфортты жағдай барлық станцияларда

сәуірде тіркелген. Суық мерзім үшін ЭЭТ бойынша өте жайсыз климат жағдайы қаңтар, ақпан айларында Құлан мен Тараздан басқа станцияларда, ал желтоқсан айында Қордай,

Ұланбел, Ойық, Мойынқұм станцияларында бақыланған.

Қарастырылған аймақта жылдың жылы кезеңі үшін дискомфорт жағдай негізінен жаз айларына сәйкес келеді. Қордай станциясында жылы мезгілде жайсыз жағдай байқалмаған. Суық мезгілде дискомфорт жағдайы Құлан, Тараз станцияларына қаңтар, ақпанға сәйкес келсе, Қордай станциясында наурыз айына сәйкес келген. Қараша айы барлық станциялар үшін дискомфортты, ал желтоқсанда Шоқпарда ғана дискомфортты жағдай бақыланған.

Субкомфорт жағдай Ойық, Мойынқұм станцияларынан басқа станцияларда мамырда, Тараз, Қордай, Мойынқұм станцияларында қыркүйек айлары байқалған. Ал суық мерзімде

қазан айы барлық станциялар үшін комфортты болады.

3. *Биологиялық активті температура (БАТ)* – ауа температурасы, ылғалдылығы, жел жылдамдығы, жиынтық радиация, төселме беткейдің ұзын толқынды радиациясының әсерін анықтайды [2, 6]. БАТ келесі формуламен анықтаймыз[3-6].

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

мұндағы

НЭЭТ – нормалды эквивалентті-эффektivті температура;

БАТ индексі жылдың жылы да, суық та кезеңдерінде анықталады және маңызды биоклиматтық индекс болып табылады (3-кесте).

3-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін БАТ мәндері (°C)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-0,6	0,1	7,6	15,4	7,4	2,1	17,6	19,6	28,3	30,2	28,2	19,6
Мойынқұм	0,7	1,6	9	16	7,9	2,4	17,9	23,3	27,3	28,9	27,2	22,4
Шоқпар	1,5	2,3	7,9	15,8	7,7	8,3	15,7	21,6	26,4	29	27,4	22,8
Ойық	1	2,3	9,8	16,1	10	2,8	18	23,2	27,9	30,1	28,2	23,1
Қордай	0,3	0,4	4,4	13,6	5,8	2	12,8	18,5	23,2	26,3	25,1	20,3
Құлан	6,2	7,7	11,2	17,4	10,5	6,8	17,1	21,9	26,1	28,7	27,8	23,4
Тараз	3,6	4,9	10,3	17,4	9,5	5,2	17,2	21,8	26,1	27,9	26,4	22

Жылы кезеңде биологиялық активті температура бойынша өте дискомфортты жағдай Қордай станциясында шілде, тамыз айларында байқалған, ал қалған станцияларда жаздың үш айында да байқалған. Қалыпты киінген адамның суық мезгілдегі жылу сезімталдығы бойынша өте дискомфортты жағдай тіркелмеген.

Дискомфортты климат жағдайы жылы кезеңде Ұланбелде мүлдем байқалмаған, Қордай станциясында тек қыркүйекте байқалған. Қалған станцияларда мамыр, қыркүйек айларында тіркелген. Жылдың суық кезеңі үшін жайсыз климаттық жағдай қаңтар айында Ұланбел станциясында тіркелген.

Субкомфортты жағдай жылы мерзімде болмаған. Суық мерзімде қаңтарда Ұланбелден басқа станциялардың барлығында бақыланған, ал ақпан, наурыз, қараша, желтоқсанда барлық

станцияларда субкомфорт климат жағдайы тіркелген.

Жылы кезең үшін комфортты жағдай Ұланбелде сәуір, мамыр, қыркүйек айларында, Қордайда сәуір, мамыр айларында тіркелген. Қалған станцияларда сәуір айы комфортты деп анықталған. Ал суық мезгіл бойынша қазан айы барлық станцияларда комфортты деп анықталған.

4. *Қалыпты эквивалентті-эффektivті температура (ҚЭЭТ)* – киім киінген адамның жел әсерін ескере отырып, жылуды сезіну қасиетін бағалайды [1, 4, 7]. ҚЭЭТ анықтау үшін келесі формула қолданылады [1, 2, 4, 7]:

$$ҚЭЭТ=0,8ЭЭТ+7 \text{ }^{\circ}\text{C}, \quad (4)$$

мұндағы

ЭЭТ – эквивалентті-эффektivті температура;

ЭЭТ + 7 °С алынуының себебі – кез келген жел -7 °С салқындатушы фактор болады.

ҚЭЭТ индексі – ЭЭТ индексіне байланысты индекс ретінде сипатталады (4-кесте).

4-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін ҚЭЭТ мәндері (°С)

Станция	Суық мерзім						Жылы мерзім					
	1	2	3	10	11	12	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	-12	-11,1	-1,8	8	-2	-8,6	10,8	13,2	24,1	26,5	24	13,2
Мойынқұм	-10,4	-9,3	0	8,8	-1,4	-8,2	11,1	17,9	22,9	24,9	22,8	16,8
Шоқпар	-9,4	-8,4	-1,4	8,5	-1,6	-0,9	8,4	15,7	21,8	25	23	17,2
Ойық	-10	-7,9	1	8,9	-1,3	-7,7	11,2	17,7	23,6	26,4	24	17,6
Қордай	-10,9	-10,8	-5,7	5,8	-4	-8,7	4,8	11,9	17,7	21,6	20,1	14,6
Құлан	-3,5	-1,6	2,7	10,5	1,9	2,8	16,3	22,3	27,6	30,8	29,7	24,2
Тараз	-6,8	-5,1	1,6	10,5	0,6	-4,7	10,2	16	21,4	23,6	21,7	16,2

Қалыпты киім киінген адамның жел әсерін ескеріп, жылуды сезіну қабілеті бойынша жылдың жылы мерзімінде өте дискомфортты жағдай байқалмаған. Суық мерзімде қалыпты эффективті температура көрсеткіш бойынша өте жайсыз жағдай негізінен қыс айларына сәйкес келеді. Суық мезгілде наурыз айы Ұланбел, Шоқпар, Қордай станциялары үшін өте дискомфортты деп анықталған. Ал қараша айында Құлан мен Тараз станцияларынан басқа станцияларда өте жайсыз климаттық жағдай байқалған.

Дискомфортты жағдай жылы кезең үшін Қордайда сәуір, қалған станцияларда шілде айында бақыланған. Суық мерзімде Құлан мен Тараз үшін наурыз бен қараша, ал Ойық пен Мойынқұм үшін наурыз айы жайсыз деп табылған.

Жылдың жылы кезеңінде субкомфортты жағдай Құланнан басқа барлық станцияларда сәуір, мамыр, қыркүйек айларында тіркелген. Ал суық мерзімде субкомфортты жағдай Құлан мен Тараздан басқа барлық станцияларда қазан айында бақыланса, Құлан мен Таразда наурыз айында тіркелген.

Жайлы климат жағдайы жылы мерзімде Құланды мамырда, басқа станцияларда тамызда бақыланған. Ойық, Мойынқұм, Шоқпар, Тараз станцияларында маусым айы комфортты деп анықталған. Суық мерзімде комфортты жағдай Құлан мен Таразда қазан айында байқалған.

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, 8]:

$$РЭЭТ = ҚЭЭТ + 6,2 \text{ } ^\circ\text{C} \quad (5)$$

мұндағы

ҚЭЭТ – қалыпты эквивалентті-эффективті температура;

РЭЭТ индексі тек жылдың жылы мерзімі үшін ғана анықталады және оның мәндері келесідей көрсеткіштерге ие болғаны тіркелген (5-кесте).

5-кесте – Жылы мерзім үшін РЭЭТ мәндері (°С)

Станция	Жылы мерзім					
	4	5	6	7	8	9
Ұланбел	17	19,4	30,3	32,7	30,2	19,4
Мойынқұм	17,3	24,1	29,1	31,1	29	23

Шокпар	14,6	21,9	28	31,2	29,2	23,4
Ойық	17,4	23,9	29,8	32,6	30,2	23,8
Қордай	11	18,1	23,9	27,8	26,3	20,3
Құлан	16,3	22,3	27,6	30,8	29,7	24,2
Тараз	16,4	22,2	27,6	29,8	27,9	22,4

Радиацияның әсері бойынша адамның жылусезімталдық қабілеті өте дискомфортты жағдай Мойынқұм мен Ойық станцияларынан басқа жерлерде сәуір айында байқалған.

Дискомфортты жағдай ешбір станцияда тіркелмеген.

Субкомфортты жағдай сәуірде Мойынқұм мен Ойықта, мамырда Ұланбел мен Қордайда, маусым мен тамызда Қордайдан басқа барлық станцияларда, шілдеде барлық станцияларда, қыркүйекте Ұланбелде байқалған.

Комфортты климат жағдайы мамырда және қыркүйекте Ұланбел мен Қордайдан басқа станцияларда байқалса, маусымда және тамызда Қордайда ғана байқалған.

6. Бодман бойынша қаталдық индексі (S) – тек суық мезгілге ғана анықталады. Суықтық күйзеліс индекстерінде жылусезімталдық жағдайларында температурамен қоса жел жылдамдығы да ескері-

леді [8, 9]. И.А. Арнольд бойынша жел жылдамдығы әрбір 1 м/с өскен сайын ауа температурасы 2 °С төмендейді. Желмен байланысты болатын құбылыстарға – дауыл, көріну қашықтығының төмендеуі, қарлы борандар жатады. Қаталдық индексі келесі формуламен анықталады [10, 11]:

$$S=(1-0,04t)(1+0,27v), \quad (6)$$

мұндағы

S – қаталдық индексі, балл;

t – ауа температурасы, °С;

v – жел жылдамдығы, м/с.

Мұзданудың ықтималдығының жоғарылауына байланысты ашық аспан астында жұмыс жасау кезеңі азаяды. Бұл жағдайда арнайы киім, эффективті жылыту, арнайы еңбек пен демалыс режимі қажет болады. Ол – қыстың қаталдығын сипаттайды (6-кесте).

6-кесте – Суық мерзім үшін S мәндері

Станция	Суық мерзім					
	1	2	3	10	11	12
Ұланбел	2,7	2,7	2	1,2	1,8	2,4
Мойынқұм	2,5	2,5	1,9	1,1	1,8	2,3
Шокпар	3	2,9	2,3	1,6	2,3	2,8
Ойық	2,1	2,1	1,7	1,1	1,6	2,6
Қордай	3,3	3,3	2,5	1,6	2,5	3
Құлан	1,8	1,7	1,4	0,9	1,4	1,8
Тараз	2,2	2	1,6	1,1	1,6	2

Осы индекс бойынша өте дискомфортты климаттық жағдай байқалмаған.

Дискомфортты жағдай негізінен қыс айларында Қордай станциясында бақыланған.

Субкомфортты жағдай қыс айларында Қордайдан басқа станциялардың барлығында тір-

келген. Наурыз және қараша айларында Шокпар станциясы субкомфортты деп анықталған.

Ал комфортты климаттық жағдай қараша айында Қордай станциясынан басқа станцияларда, ал наурыз айында Шокпар станциясынан басқа станцияларда бақыланған. Тек қазан айы

ғана барлық станциялар үшін жайлы болғаны анықталған.

7. Адамның жылулық жағдайын анықтау үшін *К.Ш.Хайруллин және В.Н.Адаменко бойынша келтірілген температура* ( $t_{\text{келт.}}$ ) бағаланады.

Бұл көрсеткіш – температура нақты мәні мен желді жағдай үйлесімділігінде адамның жылу жоғалтуын сипаттайды. Келтірілген температураны есептеу үшін келесі формула қолданылады [2-4, 8-12]:

$$t_{\text{келт.}} = t - 1.8\sqrt{V}, \quad (7)$$

мұндағы

$t_{\text{келт.}}$  – келтірілген температура;  
 $t$  – нақты температура;  $v$  – жел жылдамдығы.

Бұл индекс тек жылдың суық мерзімі үшін ғана анықталады. Станциялар бойынша оның мәндері келесідей болған (7-кесте).

7-кесте – Суық және жылы мерзімдер үшін  $t_{\text{келт.}}$  мәндері (°C)

Станция	Суық мерзім					
	1	2	3	10	11	12
Ұланбел	-24,3	-24	-15,6	-6	-14,5	-21,2
Мойынқұм	-22,8	-21,7	-14,1	-4,5	-14	-20,7
Шоқпар	-24,2	-23,5	-17,4	-7,7	-17,1	-17,4
Ойық	-20,3	-19,2	-12	-3,7	-12,4	-17,8
Қордай	-26,3	-26	-21,1	-10,8	-18,9	-23,8
Құлан	-19,5	-15	-8,9	-1,8	-9,7	-14,6
Тараз	-19,5	-16,7	-11,4	-4,7	-11,5	-16,2

Келтірілген температура бойынша өте дискомфорт жағдай облыс көлемінде байқалмаған.

Дискомфортты жағдай қаңтар айында барлық станцияларда байқалған. Ал ақпан және желтоқсан айларында Құлан станциясынан басқа барлық станцияларда жайсыз климат жағдайы тіркелген. Наурыз және қараша айлары Қордай және Шоқпар станциялары үшін дискомфортты деп анықталған.

Субкомфортты жағдай ақпан мен желтоқсан айларында Құлан станциясында, наурыз айында Қордай мен Шоқпардан басқа станцияларында бақыланған. Субкомфортты климат жағдайы қазан мен қараша айларында барлық станцияларда бақыланған. Ал комфортты климат

жағдайы облыс көлемінде ешбір станцияда тіркелмеген.

*Интегралды көрсеткіш арқылы биоклиматтық бағалау.*

Биоклиматтық бағалау – денсаулық сақтау және рекреация үшін ландшафтты-климаттық жағдайларды қолдану мақсатында адамға әр түрлі жағымды және жағымсыз климаттық жағдайлардың әсерін, берілген территорияның медико-климаттық жағдайларды анықтау. Аталған биоклиматтық көрсеткіштер берілген формулалар арқылы есептеліп, әрбір станция үшін жайлы және жайсыз жағдайлар анықталды. Нәтижелер бойынша жылы және суық мерзімдер үшін климаттық жайлылық жағдайлары анықталды (8-кесте).

8-кесте – Жылы және суық мерзімдер үшін биоклиматтық көрсеткіштердің шкаласы

Жылы мерзім үшін						
Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні					Биоклиматтық бағалаумен шартталған балл
	ЭТ °C	ЭЭТ °C	БАТ °C	НЭЭТ °C	РЭЭТ °C	
Өте дискомфорт	0-6	6>, 30<	6>, 24<	0>	<17	1



Дискомфорт	6-12, 20-26	20-30	20-24	0-6, 24-32	34<	2	
Субкомфорт	12-16	6-12	6-10	6-18	27-34, 17-21	3	
Комфорт	16-20	12-20	10-20	18-24	21-27	4	
Суық мерзім үшін							
Жылулық әсер сипаттамасы	Биоклиматтық көрсеткіштер мәні						Биоклиматтық бағалаумен шартталған балл
	ЭТ, °С	ЭЭТ, °С	БАТ, °С	ҚЭЭТ, °С	S	t <sub>келт.</sub> , °С	
Өте дискомфорт	(-12)-(-6)	-18<	(-5)-(-10)	<0	4<	(-28) - (-32)	1
Дискомфорт	(-6) - 0	(12) - (-18)	(-5)-0	0-5	3-4	(-16) - (-28)	2
Субкомфорт	0 - 6	(-6) - (12)	0-12	5-10	2-3	0 - (-16)	3
Комфорт	6 - 12	6 - (-6)	12-24	10-15	1-2	0 - 10	4

Балл – біртекті немесе ұқсас климаттық жағдайлар топтастырылған белгілі бір топтың номері ретінде алынған бірлік. Балдың шкаласы сандық классификация болып табылады. Балдық жүйе – әр түрлі климаттық жағдайлардың комфорттылығының деңгейін көрсетеді, барлық көрсеткіштерді бірден бағалауға мүмкіндік жасайды. 1 балл – өте комфортсыз, яғни адамның өмір сүруі және тіршілік етуі үшін өте қолайсыз жағдайды сипаттайды. 2 балл – комфортсыз, кері әсері аса көп болмағанымен, айтарлықтай қолайсыз климаттық жағдайды көрсетеді. 3 балл – субкомфортты, кері әсері бар, дегенмен, әлсіз әсері болса әсер етеді. 4 балл – комфортты, яғни қолайлы жағдай.

Адамға суық та, ыстық та кері әсер етпейтін, барлық жағдайлар жағымды болатын жайлы жағдайды сипаттайды. Әрбір көрсеткіш бойынша сәйкес баллдарды қосып, интегралды жиынтығы анықталды. Сол алынған мәліметтер бойынша жылы және суық мерзімдер үшін жылулық әсер сипаттамасына балл тағайындап кесте құрастырылды. Аталған биоклиматтық көрсеткіштер берілген формулалар арқылы есептеліп, Жамбыл облысы үшін жайлылық, жайсыздық жағдайлары анықталды. Нәтижелері алынып жылы және суық мерзімдер үшін климаттық жайлылық жағдайлары анықталды. Оның сипаттамалары келесі кестеде көрсетілген (9-кесте).

**9-кесте** – Климаттық көрсеткіштерді интегралды бағалау

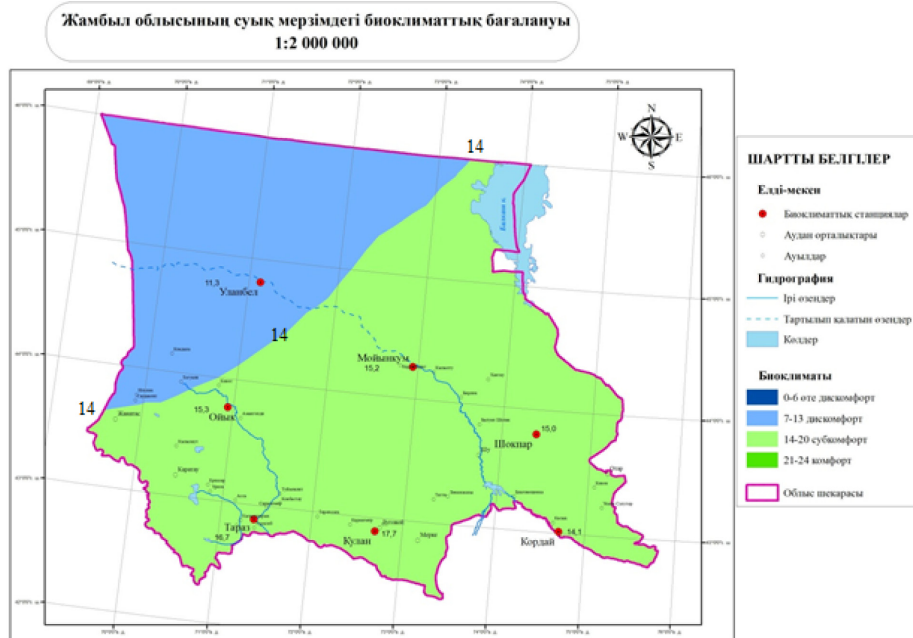
Суық мерзім үшін		Жылы мерзім үшін		Сипаттамасы
Жылулық әсер сипаттамасы	балл	Жылулық әсер сипаттамасы	балл	
Өте дискомфорт	0-6	Өте дискомфорт	0-5	жайлы өмір сүруді қамтамасыз ететін қосымша қорғау шаралары қажет болады
Дискомфорт	7-13	Дискомфорт	6-11	адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы психофизиологиялық жағдайды қамтамасыз етпейді
Субкомфорт	14-20	Субкомфорт	12-17	адам ағзасының бейімделу механизмі жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайға жақын болатын жағдай
Комфорт	21-27	Комфорт	18-23	жайлы өмір сүруін қамтамасыз ететін негізгі жайлы психофизиологиялық жағдайы

Климаттық көрсеткіштер бойынша биоклиматтық көрсеткіштердің жиынтығы есептеле отырып, берілген станциялар үшін әр айдың

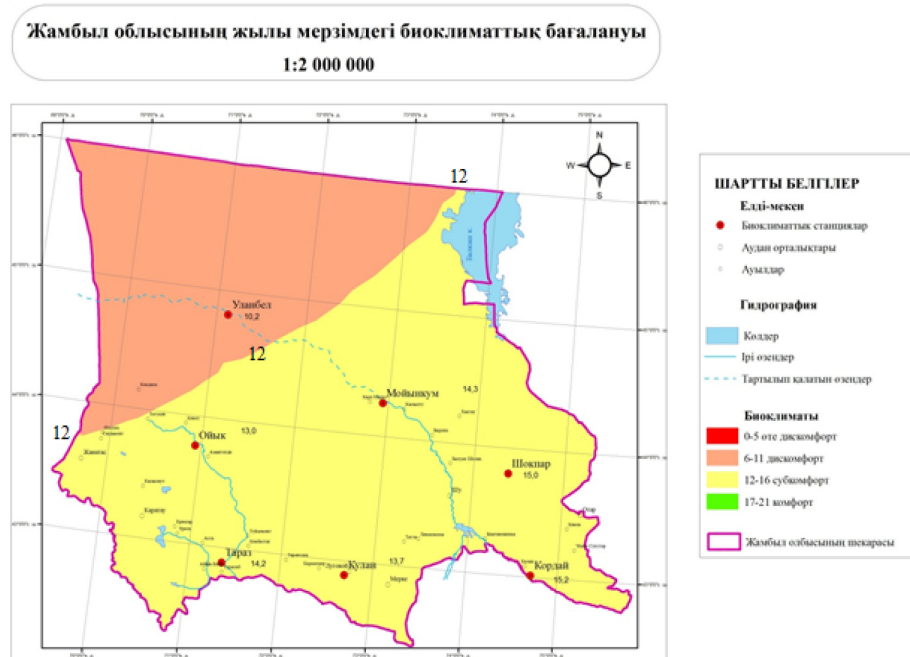
жайлылығы анықталды. Алынған нәтижелер бойынша облыс территориясы биоклиматтық аудандастырылды. Жамбыл облысы үшін

анықталған биоклиматтық көрсеткіштердің нәтижесі бойынша облыс территориясын биоклиматтық аудандастыру мақсатында карталар

жасалды. Ол карталар жылдың әрбір айына және жылы, суық мерзімдер үшін тұрғызылды (сурет).



б)



Сурет – Жамбыл облысының суық (а) және жылы (б) мерзім үшін биоклиматтық аудандастыру схемасы

Суық мерзім бойынша облыс территориясының барлық дерлік аудандары суық мерзімде субкомфортты болады, тек солтүстік-батыс территория ғана дискомфортты болған. Суық мер-

зіміндегі комфорттылық жағдайлардың ауытқушылығы облыс аумағында салыстырмалы түрде қыстың жылы болуымен және салыстырмалы түрде ауа температурасының жоғары болуының

нәтижесінде қалыптасқан. Субкомфорттылық және дискомфорттылықтың басым болуының негізгі себебі жоғары температуралар болып табылады.

Комфорттылық жағдайлардың өзгерушілігіне бірнеше фактор әсер етеді. Олар температура, жел, салыстырмалы ылғалдылық. Территория бойынша комфорттылық жағдайлардың әркелкілігі температураның өзгерісіне байланысты. Яғни мұнда дискомфорттық жағдайдың көп бақылануы сол аумақтағы температураның жоғары болуымен байланыстырылады. Ал температура мәні біршама төмен болған аймақта субкомфортты жағдай бақыланған.

## Қорытынды

Жамбыл облысында өте комфортсыз, яғни адам өмірі мен денсаулығына, жұмыс жасауына және тұрғылықты тұруына кері әсер ететін өте қолайсыз климаттық жағдай еш айда бақыланбаған. Ал комфортсыз жағдай, яғни біршама қолайсыз жағдай көбіне қыс және жаз айларына, әсіресе қаңтар, ақпан, шілде айларына сәйкес келеді. Облыста негізінен субкомфортты жағдай, яғни қоршаған ортаның кері әсері үлкен болмайтын климаттық жағдай басым болады. Облыс көлемінде ең қолайлы айлар қазан және маусым айлары болып табылады.

## 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. Биоклиматические регионарирование 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 Бudyko 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 zhiznidejatel'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 fizicheskikh zakonornostjakh bioklimatologii cheloveka. // Tr. Vsesozjuznogo nauchnogo meteorologicheskogo soveshhanija. – L.: Gidrometeoizdat, 1962. – 12-17 b.
- 11 Nysanbaeva A.S., Әbдіразақ А.К. Тараз қаласының биоклиматтық жағдайларын бағалау // Vestnik KazNU Serija Geograficheskaja №1 (40). – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 36-44 б.
- 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.