



INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS



No. 1 (1) 2021

Natural Sciences and
Technologies series



INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№1 (2) 2021

Nur-Sultan

EDITOR-IN-CHIEF:

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Academician of NAS RK, Professor
Kalimoldayev M. N.

DEPUTY EDITOR-IN-CHIEF:

Doctor of Biological Sciences, Professor
Myrzagaliyeva A. B.

EDITORIAL BOARD:

- | | |
|----------------------------|--|
| Akiyanova F. Zh. | - Doctor of Geographical Sciences, Professor (Kazakhstan) |
| Seitkan A. | - PhD, (Kazakhstan) |
| Baysholanov S. S | - Candidate of Geographical Sciences, Associate professor (Kazakhstan) |
| Zayadan B. K. | - Doctor of Biological Sciences, Professor (Kazakhstan) |
| Salnikov V. G. | - Doctor of Geographical Sciences, Professor (Kazakhstan) |
| Abdildayeva A. A. | - PhD, (Kazakhstan) |
| Urmashiev B.A | - Candidate of Physical and Mathematical Sciences, (Kazakhstan) |
| Tasbolatuly N. | - PhD, (Kazakhstan) |
| Chlachula J. | - Professor, Adam Mickiewicz University (Poland) |
| Redfern S.A.T. | - PhD, Professor, (Singapore) |
| Cheryomushkina V.A. | - Doctor of Biological Sciences, Professor (Russia) |
| Bazarnova N. G. | - Doctor Chemical Sciences, Professor (Russia) |
| Mohamed Othman | - Dr. Professor (Malaysia) |
| Sherzod Turaev | - Dr. Associate Professor (United Arab Emirates) |

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,
Kazakhstan, 010000
Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)
E-mail: natural-sciences@aiu.kz

International Science Reviews NST - 76153
International Science Reviews
Natural Sciences and Technologies series
Owner: Astana International University
Periodicity: quarterly
Circulation: 500 copies

CONTENT

<u>А.А.Смаилов</u> АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА НА ТЕРРИТОРИИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА ПО ДАННЫМ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИНДЕКСА УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИЙ.....	5
К.Е. Нарымбетов, С.С.Байшоланов <u>ПАВЛОДАР</u> ОБЛЫСЫНДА АГРОКЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙДЫҢ КЛИМАТТЫҢ ЖЫЛЫНУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРУІ.....	15
К.Е. Нарымбетов, С.С.Байшоланов <u>БИОКЛИМАТИЧЕСКАЯ</u> ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.....	23

ПАВЛОДАР ОБЛЫСЫНДА АГРОКЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙДЫҢ КЛИМАТТЫҢ ЖЫЛЫНУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӨЗГЕРУІ

К.Е. Нарымбетов¹, С.С. Байшоланов²

¹ магистрант АІУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан,

² т.ғ.к., доцент, бас ғылыми қызметкер, «Астана» ХҒК, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

kamalnarymbetov@gmail.com

Аннотация. Мақалада Павлодар облысының қазіргі кезеңдегі агроклиматтық жағдайлары және оның болашақта өзгеруі бағаланған. Ол үшін вегетациялық кезеңінің жылуқамтамасыздығы, ылғалқамтамасыздығы және қуаңшылығы көрсеткіштері зерттелді. Облыс аумағында вегетация кезеңі жылумен жақсы қамтамасыздалған. Облыстың басым аумағында вегетациялық кезең «жеткіліксіз ылғалқамтамасыздықпен» және «әлсіз қуаңшылықпен» сипатталады. Климаттың 2050 жылға дейінгі болжамдық өзгеруі вегетациялық кезеңнің жылу қорының артуына, ылғалдану жағдайының нашарлауына және қуаңшылықтың күшеюіне әкеледі.

Түйінді сөздер: агроклимат, вегетация, қуаңшылық, жауын-шашын, ылғалдылық.

КІРІСПЕ

Климаттық жағдайлар ауыл шаруашылығының дамуына тікелей әсер ететін факторлардың бірі болып табылады. Павлодар облысы Қазақстанның негізгі егінді облыстарының бірі болып табылады. Онда егіс көлемі 1,4 млн гектер жерді алып жатыр. Сондақтан Павлодар облысы аумағында агроклиматтық негізгі көрсеткіштердің қалай таралатынын зерттеу өзекті болып табылады. Ал қазіргі таңда орын алып отырған климаттың жылынуы ауыл шаруашылығына кері әсерін тигізуде. Қазақстанда бұл тақырыпта біршама зерттеулер жүргізілген [1, 2, 3, 4].

МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Жұмыста ҚР ЭГТРМ «Казгидромет» РМК метеорологиялық стансаларының 1981-2020 жылдары деректері қолданылды. Агроклиматологияда жылу қорының көрсеткіштері ретінде ауа температурасының орташа және экстремальді, ауа температурасының 5°, 10°, 15°C шектерінен тұрақты өту мерзімдері, вегетациялық кезеңнің ұзақтығы, вегетациялық кезеңдегі температуралар жинағы және т.б. қолданылады.

Ылғалдану қоры көрсеткіштері ретінде әртүрлі кезеңдердегі жауын-шашын мөлшері, топырақтағы ылғал қоры және ылғалданудың әртүрлі есептік коэффициенттері қолданылады.

Вегетация кезеңінің ылғалқамтамасыздығы әртүрлі ылғалдану коэффициенттері түрінде жанама көрсеткіштермен де сипатталады. Қазақстан жағдайында Байшоланов С.С. ұсынған K - ылғалқамтамасыздық коэффициентін қолдануға болады [1, 2]:

$$K = \frac{0,5 \sum R_{114} + \sum R_{58}}{0,12 \sum t_{58}}$$

Бұл жерде $\sum R_{114}$ – қараша-сәуірдегі жауын-шашын жинағы; $\sum R_{58}$ – мамыр-тамыздағы жауын-шашын жинағы; $\sum t_{58}$ – мамыр-тамыздағы ауа температурасы жинағы.

Қуаңшылық – жауын-шашынның ұзақ болмауымен, ауа мен топырақтың жоғары температурасымен сипатталатын табиғи құбылыс. Бұл нәтижесінде топырақ ылғалының сарқылуына, өсімдіктердегі су теңгерімінің бұзылуына және өнімділіктің төмендеуіне немесе егіннің жойылуына әкеледі. Қуаңшылықтың үш түрі жіктеледі: атмосфералық, топырақтық және жалпы (атмосфералық-топырақтық).

Атмосфералық қуаңшылық ұзақ жаңбырсыз кезеңді тұрақты антициклондық ауа райымен, жоғары температура және ауаның өте құрғақтығымен сипатталады. Қазақстан жағдайында қуаңшылықты бағалау үшін Г.Т. Селяниновтың гидротермикалық коэффициенті ең үйлесімді екендігін көп жылдық тәжірибе көрсетті [3, 4]:

$$\Gamma\text{TK} = \frac{\sum R_{58}}{0,1 \sum t_{58}}$$

Бұл жерде $\sum R_{114}$ – қараша-сәуірдегі жауын-шашын жинағы; $\sum R_{58}$ – мамыр-тамыздағы жауын-шашын жинағы; $\sum T_{58}$ – мамыр-тамыздағы 10°C жоғары орташа тәуліктік ауа температурасы жинағы.

Агроклиматтық жағдайларды 2050 жылға дейін болжау үшін ҚР ЭГТРМ «Казгидромет» РМК климатолог сарапшылары тобы әзірленген орташа айлық ауа температурасының және айлық жауын-шашын жинағының ықтималды болжамдары қолданылды.

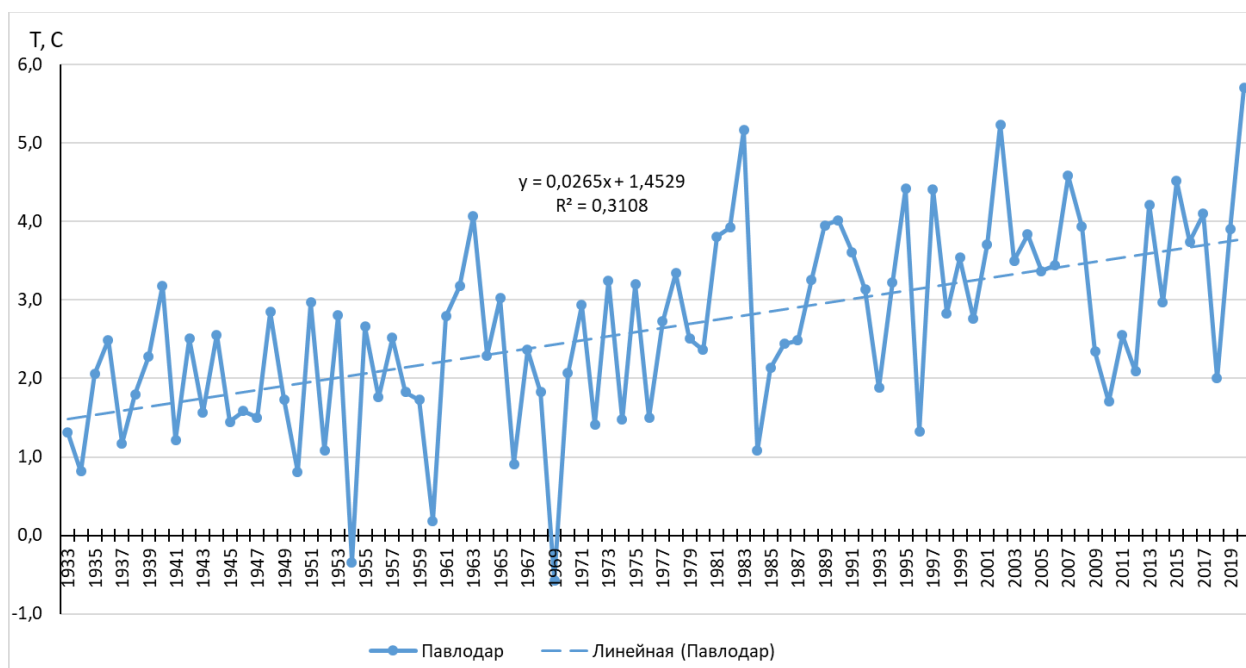
Болашақ климаттың сипаттамалары үшін екі 20-жылдық кезеңдер қолданылды: 2020-2039 жылдар, ортасы 2030 жыл және 2040-2059 жылдар, ортасы 2050 жыл, сондай-ақ климаттың өзгеруінің РТК8.5 сценарийі пайдаланылды.

РТК – концентрациялардың репрезентативтік траекториясы – антропогендік шығындылар сценарийі. РТК8.5 – парниктік газдар шығындыларының аса жоғары деңгейі сценарийі бойынша климаттың өзгеруі.

ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕР

Қазіргі агроклиматтық жағдайлар

Вегетациялық кезеңнің жылуқамтамасыздығы. Сурет 1-де МС Павлодар бойынша орташа жылдық ауа температурасының көпжылдық динамикасы көрсетілген. Соңғы 88 жыл (1933-2020 жж.) аралығында ауа температурасының үздіксіз өсуі орын алған, яғни климат жылынып келе жатыр.



Сурет 1 – МС Павлодар бойынша орташа жылдық ауа температурасының көпжылдық динамикасы

Көктемде облыс аумағында 5°C-қа ауа температурасының тұрақты ауысуы 12-18 сәуірде байқалса, ал күзде 10-16 қазанда кері өзгереді, ал 10°C-қа - көктемде 28 сәуір - 5 мамыр аралығында, күзде - 21-27 қыркүйекте байқалады. Ауаның орташа тәуліктік температурасы көктемде 15°C-тан 18-26 мамырда асса, күзде - 29 тамыз-7 қыркүйек аралығына дейін созылады. Сәйкесінше, ауа температурасының 5°C-тан жоғары болған кезеңнің ұзақтығы 175-187 тәулік, 10°C жоғары - 139-152 тәулік және 10°C жоғары - 95-112 тәулік құрайды (кесте 1).

Кесте 1 - Ауа температурасының 5°C (D_5), 10°C (D_{10}), 15°C (D_{15}) аралығында тұрақты болу даталары және кезеңдер ұзақтығы (N_5 , N_{10} , N_{15}), тәулік

МС	D_5		N_5	D_{10}		N_{10}	D_{15}		N_{15}
	көктем	күз		көктем	күз		көктем	күз	
Михайловк а	18.04	10.10	175	05.05	21.09	139	26.05	29.08	95
Ертіс	16.04	12.10	179	03.05	23.09	143	23.05	01.09	101
Ақтоғай	15.04	12.10	180	02.05	23.09	144	22.05	02.09	103
Павлодар	13.04	13.10	183	30.04	24.09	147	21.05	03.09	105
Екібастұз	12.04	15.10	186	30.04	26.09	149	20.05	05.09	108
Көктөбе	12.04	16.10	187	28.04	27.09	152	18.05	07.09	112
Баянауыл	14.04	14.10	183	02.05	24.09	145	24.05	02.09	101

Вегетациялық кезеңнің жылу қоры ауа температурасы жинағымен бағаланады. Павлодар облысында ауа температурасы 5°C жоғары кезеңде 2644-2998°C жылу жиналады, 10°C жоғары кезеңде – 2364-2722°C, ал 15°C жоғары кезеңде – 1763-2174°C жылу жиналады (кесте 2).

Кесте 2 - 5° ($\sum T_{>5}$), 10° ($\sum T_{>10}$) және 15° ($\sum T_{>15}$) жоғары белсенді ауа температурасының жинағы

МС	$\sum T_{>5}$	$\sum T_{>10}$	$\sum T_{>15}$
Михайловка	2644	2364	1763
Ертіс	2772	2488	1911
Ақтоғай	2796	2516	1954
Павлодар	2865	2586	2011
Екібастұз	2922	2635	2073
Көктөбе	2998	2722	2174
Баянауыл	2752	2458	1863

Жылу қорының дақыл талабына сәйкестігін бағалау үшін қамтамасыздығы әртүрлі температуралар жинағының мәндері анықталады. Өсімдіктердің жылумен 80-90% қамтамасыз етілуі жақсы деп қабылданған [5].

Павлодар облысының солтүстік бөлігінде 90 %-ға 2176°C жылу қамтылған. Облыстың оңтүстігінде 90%-ға 2576°C 10°C жоғары белсенді ауа температурасы жинағы қамтылған (кесте 3).

Кесте 3 – 10°C жоғары ауа температурасының қамтамасыздық жинағы, °C

МС / Р, %	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Михайловка	2529	2489	2426	2404	2377	2340	2302	2256	2176	2116
Ертіс	2643	2612	2567	2524	2487	2466	2435	2392	2306	2236
Ақтоғай	2674	2624	2589	2549	2519	2492	2480	2405	2333	2230
Павлодар	2733	2691	2655	2606	2588	2565	2552	2496	2412	2279
Екібастұз	2805	2707	2686	2669	2640	2619	2578	2550	2516	2235
Көктөбе	2862	2829	2800	2749	2708	2699	2662	2637	2576	2430
Баянауыл	2609	2561	2530	2494	2449	2437	2419	2396	2310	2099

Вегетациялық кезеңнің ылғалқамтамасыздығы.

Павлодар өңірінде жыл бойында жауын-шашын қыстан жазға қарай артып, максимумы шілде айында байқалады, ал минимумы – ақпан айында. Жылдың жылы кезеңінде жылдың суық мезгіліне қарағанда 2 есе артық жауын-шашын жауады. Облыста жыл бойында 270-315 мм жауын-шашын жауады. Оның жылы кезеңінде 188-231 мм, ал салқын кезеңінде 66-84 мм жауады (кесте 4).

Кесте 4 – Жылдық, салқын және жылы кезеңдердегі жауын-шашын мөлшерлері, мм

МС	Жыл	XI-III	IV-X
Михайловка	315	84	231
Ертіс	285	70	216
Ақтоғай	276	66	210
Павлодар	298	92	206
Екібастұз	268	65	202
Көктөбе	272	84	188
Баянауыл	334	81	253

Вегетациялық кезеңнің ылғалқамтамасыздығы К ылғалдану коэффициентімен бағаланды. Орташа алғанда, Павлодар облысы аумағында ылғалдану коэффициенті 0,67-0,93 аралығында өзгереді. Облысы аумағы негізінен «жеткіліксіз ылғалқамтамасыздықпен» сипатталады. Алайда, облыстың солтүстік бөлігі мен оңтүстігіндегі Баянауыл таулары аймағында ылғалдану коэффициенті жоғары (0,84-0,93) «жеткілікті, бірақ тұрақсыз ылғалқамтамасыздық» орын алады. (кесте 5).

Кесте 5 - К ылғалдандыру коэффициенті мәндері

МС	К	Бағалау
Михайловка	0,84	жеткілікті, бірақ тұрақсыз ылғалқамтамасыздық
Ертіс	0,75	жеткіліксіз ылғалқамтамасыздық
Ақтоғай	0,71	жеткіліксіз ылғалқамтамасыздық
Павлодар	0,74	жеткіліксіз ылғалқамтамасыздық
Екібастұз	0,70	жеткіліксіз ылғалқамтамасыздық
Көктөбе	0,67	жеткіліксіз ылғалқамтамасыздық
Баянауыл	0,93	жеткілікті, бірақ тұрақсыз ылғалқамтамасыздық

Вегетациялық кезеңнің қуаңшылығы.

Орташа көп жылдық деректер бойынша вегетативті белсенді кезеңнің (мамыр-тамыз) климаттық қуаңшылығын анықтау үшін ГТК есептелді.

Өсімдіктердің белсенді вегетациялық кезеңі облыстың оңтүстігіндегі Баянауыл МС-да (Баянауыл таулары) ГТК = 0,86, яғни «қуаңшыл емес». Оңтүстік-шығыс бөлігіндегі Көктөбе МС-да «орташа қуаңшыл» (ГТК= 0,58) болды. Облыстың солтүстік жартысы,

сондай-ақ батыс және оңтүстік-батыс бөліктері «әлсіз қуаңшыл», мұнда өсімдіктердің белсенді вегетациясы кезеңінде ГТК 0,63-0,75 аралығында болды (кесте 6).

Кесте 6 – Мамыр-тамыз айларындағы ГТК-ның орташа мәні және қуаңшылықты бағалау

МС	ГТК ₅₋₈	Бағалау
Михайловка	0,75	әлсіз қуаңшыл
Ертіс	0,69	әлсіз қуаңшыл
Ақтоғай	0,66	әлсіз қуаңшыл
Павлодар	0,63	әлсіз қуаңшыл
Екібастұз	0,65	әлсіз қуаңшыл
Көктөбе	0,58	орташа қуаңшыл
Баянауыл	0,86	қуаңшыл емес

АГРОКЛИМАТТЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДЫ 2050 ЖЫЛҒА ДЕЙІН БОЛЖАУ

Вегетациялық кезеңнің жылуқамтамасыздығы. Жылу қоры өзгерістерін бағалау үшін мамыр-тамыз айларындағы орташа тәуліктік ауа температурасы жинағының (ΣT_{58}) болжамдық мәндері РТК8.5 сценарийлері бойынша болашақ климаттық жағдайларға (2030 және 2050 жж.) есептелді, және қазіргі климаттық мәндермен салыстырылды (1981-2020 жж.).

2030 жылдары күтілетін климатта жылу қамтамасыздық қазіргі климатқа қарағанда елеулі артатындығын есептеулер көрсетті. Павлодар облысында мамыр-тамыз айларындағы температура жинағы РТК8.5 сценарийі бойынша – 190 °С-ге, яғни 8 %-ға артатындығы анықталды. Жылуқамтамасыздық 2050 жылға қарай 340 °С-ге, яғни 15 %-ға ұлғаяды (кесте 7).

Кесте 7 – Павлодар облысы бойынша қазіргі климат (ҚК) және РТК8.5 климаттың өзгеруі сценарийіне сәйкес 2030 және 2050 жылдар климатындағы тәуліктік ауа температуралар жинағы

$\Sigma T_{58}, ^\circ\text{C}$			dT, °C		dT, %	
ҚК	2030 ж.	2050 ж.	2030 ж.	2050 ж.	2030 ж.	2050 ж.
2230	2420	2570	190	340	108	115

Вегетациялық кезеңнің ылғалқамтамасыздығы. Ылғал қорларындағы өзгерістерді бағалау үшін РТК8.5 сценарийі бойынша болашақтағы климаттық жағдайлар үшін (2030 және 2050 жж.) жылдық жауын-шашын жинағының ($\Sigma R_{\text{жыл}}$) және вегетативті белсенді кезеңдегі (мамыр-тамыз) жауын жинағының (ΣR_{58}) мәндері, сондай ақ ылғалдану коэффициенті (К) есептелді, және олар қазіргі климаттың мәндерімен салыстырылды (1981-2020 жж.).

2050 жылға дейін, Павлодар облысы бойынша орташа алғандағы жауын-шашынның жылдық жинағы ($\Sigma R_{\text{жыл}}$) біртекті өзгермейтіндігін есептеулер көрсетті. РТК8.5 климаттың өзгеру сценарийі бойынша 2030 және 2050 жылдары жылдық жауын-шашынның аздап артуы күтілуде. Вегетативті белсенді кезеңдегі жауын-шашындар жинағы (ΣR_{58}) 2030 және 2050 жылдары онша өзгермейді (кесте 8).

Кесте 8 – Қазіргі климатта (ҚК) және РТК8.5 климаттың өзгеру сценарийіне сәйкес 2030 және 2050 жылдар климаттарында жылдық ($\Sigma R_{\text{жыл}}$) және мамыр-тамыз айларындағы (ΣR_{58}) жауын-шашын жинақтары мәндері

$\Sigma R_{\text{жыл}}, \text{мм}$	$\Sigma R_{58}, \text{мм}$
------------------------------------	----------------------------

ҚК	2030 ж.	2050 ж.	ҚК	2030 ж.	2050 ж.
286	287	295	149	147	148

Болашақ климаттық жағдайлар үшін (К) ылғалдану коэффициентін есептеулер, Павлодар облысында 2050 жылға дейін вегетациялық кезең ылғалқамтамасыздығы біртіндеп нашарлайтындығын көрсетті. РТК85 сценарийі бойынша 2030 жылы 10%-ға, 2050 жылға қарай 12%-ға азаяды (кесте 9).

Кесте 9 – Қазіргі климатта (ҚК) және РТК8.5 климаттың өзгеруі сценарийі бойынша 2030 және 2050 жылдар климатында К мәндері

К, бірлік.			К, %	
ҚК	2030 ж.	2050 ж.	2030 ж.	2050 ж.
0,73	0,67	0,65	90	88

Осылайша, 2050 жылға дейін одан әрі климаттың жылуы жағдайында Павлодар облысында жауын-шашын мөлшерінде ерекше өзгерістер күтілмейді, алайда, вегетациялық кезеңнің ылғалқамтамасыздығы нашарлайды. Бұл ауа температурасының жоғарылауы есебінен буланудың артуына байланысты.

Вегетациялық кезеңнің қуаңшылығы. Климат қуаңшылығындағы өзгерісті бағалау үшін ГТК-ның РТК8.5 сценарийі бойынша болашақ климаттық жағдайлардағы (2030 және 2050 жж.) болжамдық мәндері есептелді және қазіргі климаттың мәнімен салыстырылды.

Болашақ климаттық жағдайлар үшін ГТК есептеулері, 2050 жылға дейін климат қуаңшылығының күшейетіндігін көрсетті. РТК85 сценарийі бойынша 2030 жылы ГТК 9%-ға, 2050 жылға қарай 15%-ға кемиді (кесте 10).

Егер орташа облыстық жағдайларды алатын болсақ, ГТК бойынша вегетациялық кезең Павлодар облысы аумағында «әлсіз қуаңшыл» (ГТК=0,68) болып сипатталады. Ал 2050 жылы ол «орташа қуаңшыл» категориясына (ГТК=0,57) өтеді. Осылайша, 2050 жылға дейін климаттың одан әрі жылынуы жағдайында, Павлодар облысында ГТК мәні 15%-ға азайып, климаттың қуаңшылығы күшейетін болады. Тиісінше, қуаңшылықтың қайталанушылығы да артуы мүмкін.

Кесте 10 – Қазіргі климатта (ҚК) және РТК 8.5 климаттың өзгеруі сценарийіне сәйкес 2030 және 2050 жылдар климатындағы ГТК мәні

ГТК, бірлік			ГТК, %	
ҚК	2030 ж.	2050 ж.	2030 ж.	2050 ж.
0,68	0,61	0,57	91	85

ҚОРЫТЫНДЫ

Павлодар облысында соңғы 88 жыл (1933-2020 жж.) аралығында ауа температурасының үздіксіз өсуі байқалуда. Облыс аумағында вегетация кезеңі жылумен жақсы қамтамасыздалған. Облыстың солтүстік бөлігі 90 %-ға 2200°C жылумен, оңтүстігі 2600°C жылумен қамтылған. Облыстың басым аумағында вегетациялық кезең «жеткіліксіз ылғалқамтамасыздықпен» және «әлсіз қуаңшылдықпен» сипатталады.

Климаттың 2050 жылға дейінгі болжамдық өзгеруі вегетациялық кезеңнің жылу қорының артуына, ылғалдану жағдайының нашарлауына және қуаңшылықтың күшеюіне әкеледі. Сондықтан қазірден бастап климаттың болашақ жылынуына ауылшаруашылық саласын бейімдеу шараларын ұйымдастыру қажет.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Байшоланов С.С., Павлова В.Н., Жакиева А.Р., Чернов Д.А., Габбасова М.С. Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана // Гидрометеорологические исследования и прогнозы № 1(367). Москва: Труды Гидрометцентра России, 2018. С. 168-184.
2. Байшоланов С.С. Уязвимость и адаптация сельского хозяйства Республики Казахстан к изменению климата. Монография. ПРООН. Астана, 2018. 128 с.
3. Байшоланов С.С. О повторяемости засух в зерносеющих областях Казахстана // Гидрометеорология и экология. № 3. Алматы, 2010. РГП «Казгидромет», С. 27-38.
4. Муқанов Е.Н. Байшоланов С.С. Районирование и оценка засушливости вегетационного периода на территории Казахстана // Материалы международной научной конференции молодых ученых «Актуальные проблемы прикладной гидрометеорологии». - Одесса: ОДЕКУ, 2012. -С. 100-104.
- Лосев А.П. Практикум по агроклиматическому обеспечению растениеводства. – С-Пб.: Гидрометеоиздат, 1994. – 243 с

ИЗМЕНЕНИЯ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ ИЗ-ЗА ПОТЕПЛЕНИЯ КЛИМАТА

К.Э. Нарымбетов, С.С. Байшоланов

Аннотация. В статье дается оценка текущим агроклиматическим условиям Павлодарской области и ее будущим изменениям. Для этого изучались показатели тепла, влажности и засухи вегетационного периода. Вегетационный период в регионе хорошо обеспечен. На большей части региона вегетационный период характеризуется «недостаточным увлажнением» и «слабой засухой». Прогноз изменения климата до 2050 года приведет к увеличению запасов тепла в вегетационный период, ухудшению влажных условий и усилению засухи.

Ключевые слова: агроклимат, растительность, засуха, осадки, влажность.

CHANGES OF AGROCLIMATE SITUATION IN PAVLODAR REGION DUE TO CLIMATE WARMING

K.E. Narymbetov, S.S. Baisholanov

Annotation. The article assesses the current agro-climatic conditions of Pavlodar region and its future changes. For this purpose, heat, moisture and drought indicators of the growing season were studied. The growing season is well provided in the region. In most parts of the region, the growing season is characterized by "insufficient moisture" and "weak drought." Climate change forecast until 2050 will lead to an increase in heat reserves during the growing season, worsening of humid conditions and increased drought.

Keywords: agroclimate, vegetation, drought, precipitation, humidity.

Авторлар туралы мәлімет:

Нарымбетов К.Е – магистрант АІУ, Нұр-Сұлтан, Қазақстан, +77071890700, kamalnarymbetov@gmail.com. Байшоланов С.С. – г.ғ.к., доцент, бас ғылыми қызметкер, «Астана» ХҒК, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

Информация об авторах:

Нарымбетов К.Е. - магистрант АИУ, Нур-Султан, Казахстан, +77071890700, kamalnarymbetov@gmail.com. Байшоланов С.С. – к.ғ.н., доцент, главный научный сотрудник ИПЦ «Астана», г. Нур-Султан, Казахстан.

Information about the authors:

Narymbetov KE - undergraduate AIU, Nur-Sultan, Kazakhstan, +77071890700, kamalnarymbetov@gmail.com. Baisholanov SS - Candidate of Sciences, Associate Professor, Chief Researcher, ISC "Astana", Nur-Sultan, Kazakhstan