

MPHTI 06.71.07

JEL Classification: C1; C5; C53; Q1

DOI: <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2022-4-6-18>

## ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ӨСІМДІК ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЖАЛПЫ ӨНІМНІҢ НҮКТЕЛІК ЖӘНЕ ИНТЕРВАЛДЫҚ БОЛЖАУЫ

А. А. Нурпеисова<sup>1</sup>, Б. Ж. Нурахова<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы

---

### АНДАТПА

*Зерттеу мақсаты* – жұптық сызықтық регрессия моделін құру негізінде 2000-2021 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасының егіс алқаптарының көлеміне өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымының өзгеруіне талдау жүргізілді, егіс алқабының көлемінен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы көрсеткіштерінің өзгеруіне интервалдық болжам әзірленді.

*Әдіснамасы.* Бұл жұмыста жұптық сызықтық регрессия моделін құру және талдау әдістері, жұптық регрессия моделіне сәйкес нүктелік және интервалдық болжамдарды құру әдістері қолданылды. Зерттеуде деректерді өңдеу үшін Excel инструменттері пайдаланылған.

*Зерттеудің бірегейлігі / құндылығы* Қазақстан Республикасында өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру көлемін арттыру және жер ресурстарының әлеуетін тиімді пайдалану үшін ауыл шаруашылығы жерлерін қайта құрылымдаудың мемлекеттік саясатын жетілдіру кезінде егіс алқаптарының көлемінен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымының болжамды есептеулерін пайдалану мүмкіндігінен тұрады. Зерттеу нәтижелері Қазақстан Республикасында шаруашылықтардың әртүрлі санаттарында өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру көлемін есептеудің әдістемелік негіздерін дамытуға үлес қосады.

*Зерттеу нәтижелері.* Бұл жұмыста жұптық сызықтық регрессия моделін құру негізінде 2000-2021 жылдар аралығындағы Қазақстан Республикасының егіс алқабы мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымының өзгеруіне талдау жүргізілді. Модель сапасына бағалау жүргізілді, егіс алқабының көлемінен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы көрсеткіштерінің өзгеруі болжамының төменгі және жоғарғы шекаралары үшін аралық есептелді. Сызықтық жұптық регрессия моделін құру нәтижесінде алынған есептелген деректердің экономикалық түсіндірмесі келтірілген. Зерттеу Қазақстан Республикасының азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз етудің стратегиялық міндетін негізге ала отырып, егіс алқаптарының ұтымды құрылымын әзірлеуге негізделген көзқарастың маңыздылығын растайды.

*Түйін сөздер:* өсімдік шаруашылығы, ауылшаруашылық өнімдерінің шығарылымы, егіс алқаптары, азық-түлік қауіпсіздігі.

### КІРІСПЕ

Қазақстан Республикасындағы ауыл шаруашылығы өндірісінің маңызды салаларының бірі өсімдік шаруашылығы болып табылады, оның маңызды міндеті – Қазақстан Республикасының халқын азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету, сондай-ақ бәсекеге қабілетті өсімдік шаруашылығы өнімдерін экспорттау бойынша экспорттық мәмілелерді ұлғайту.

Қазақстан Республикасы әр түрлі типті өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру үшін жарамды ел болып саналады, өйткені оның өңірлерінің аумақтары әртүрлі климаттық және топырақтық сипаттамаларға ие.

Қазақстан әлемдегі ең ірі астық өндіруші елдердің бірі ретінде танымал. Әлемдік деңгейде сыртқы нарықта сәтті сатылатын қазақстандық астықтың бренді қалыптасты. Соңғы жылдары дәнді дақылдарының жалпы егісі ауыл шаруашылығы дақылдарының егіс алқабының 80 %-дан астамын алды. Қазақстанда шамамен 13,5-20,1 млн. тонна астық өндіріледі, бұл оның Ресей мен Украинадан сәл артта қалуына мүмкіндік береді. Астықтың орташа өнімділігі 10-14 ц/га құрайды [1]. Республикада бидаймен қатар басқа да дәнді дақылдар өсіріледі: арпа, сұлы, тары, күріш, дәнді жүгері, дәнді бұршақты дақылдар және т. б. [2].

Жалпы, Қазақстандағы өсімдік шаруашылығы салаларының маңыздылығын өткен ғасырдың 50-жылдарындағы тың жерлерді игеруге байланысты тарихи оқиғалар анықтайды. Тың жерлердің арқасында егістік алқаптары мен өнімділікті ұлғайту, елдің ауыл шаруашылығында мамандандыру мен кооперация нысандарының дамуы байқалды. Қазіргі Қазақстанда агроөнеркәсіптік кешенді және ауыл шаруашылығын дамыту мемлекеттік саясаттың басым міндеттерінің бірі болып қала береді, бұған ауылдық аумақтардың, фермерлердің дамуын қолдау жөніндегі қабылданған мемлекеттік бағдарламалар дәлел. Мысалы, Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешенін дамытудың 2017-2021 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы жүзеге асырылуда, «ҚазАгро» холдингі» АҚ құрылды [3].

Алайда, саланы мемлекеттік қолдауға қарамастан, әлі күнге дейін көптеген мәселелер бар: ескірген техника, материалдық-техникалық саланы жаңарту үшін қаражаттың жетіспеушілігі, кадрлардың тапшылығы, еңбек өнімділігінің төмендігі және т. б. [4; 5]. Өсімдік шаруашылығы өнімдерін өндіру – бұл халық үшін азық-түлік құндылығы ғана емес, сонымен бірге ұлттық қауіпсіздікті қамтамасыз ету міндеті болып табылады, оның үстіне сала жеңіл, тамақ және құрылыс өнеркәсіптерін дамытуға негіз болады. Агроөнеркәсіптік кешенінің өзекті мәселелерінің бірі, атап айтқанда Қазақстандағы өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы мен өнімділікті арттыру республиканың егістік алқаптарының құрылымын оңтайлы-тиімді түзету міндеті болып саналады. Соңғы 5 жылда ауыл шаруашылығы дақылдарының егістік көлемі шамамен 21 млн. гектарға жуық болды және шамалы өзгерді, оның құрылымында негізгі өзгерістер атап өтілді. Бұрын ауыл шаруашылығы дақылдарының негізгі үлесі бидайды өсіруге арналған болса, 2011 жылдан бастап өсімдік шаруашылығын әртараптандырудың мемлекеттік саясатының нәтижесінде бидай егісі 2 млн. гектарға азайды. Оның орнына арпа, сұлы, жүгері, майлы дақылдар, жемшөп, көкөніс және бақша дақылдарының егістігі ұлғайды [6].

**Әдебиетке шолу.** Осы саладағы зерттеулерге сүйене отырып, өсімдік шаруашылығы өнімділігі мен көптеген факторлардың, соның ішінде егістік алқаптарының көлемінің өзара байланысы мәселелері көптеген ресейлік ғалымдарының еңбектерінде көтерілген. Мысалы, В. В. Кожарский «Анализ эффективности растениеводства» [7] басылымында өсімдік шаруашылығы өнімділігі факторларына талдау жүргізді, бірақ талдау барысында экономикалық үрдістерді модельдеудің экономикалық және статистикалық әдістерін қолданбады.

Е. Егушова, Р. Нурлыгаянов Кемерово облысындағы климаттың өзгеруінің өсімдік шаруашылығы өнімдерінің өндірісіне әсерін зерттеді [8]. Бұл зерттеу климаттың жылынуынан Ресей Федерациясының Кемерово облысында ауылшаруашылық дақылдардың өнімділігінің өсуінің әсерін көрсетеді.

Р. В. Шамилов, С. Р. Шамилов ең маңызды өсімдік шаруашылығы өнімдерін өнімділігі тұрғысынан өндірістің тиімділігінің серпінін бағалау және талдау жүргізді [9]. Атап айтқанда, Ресей Федерациясының 2009 жылға арналған өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы түсіміне болжамы жасалды.

Қырғызстан Республикасынан ғалымдар арасында өсімдік шаруашылығы өнімдерінің болжау әдістерін қолдана отырып, экспорттық әлеуетін арттыру мәселелерімен айналысатын А. Ж. Асаналиевтің, С. Ж. Козубековтің зерттеулерін атап өтуге болады [10].

Бұл зерттеулер Ресей, Қырғыз Республикасының ерекшеліктеріне негізделген және олардың Қазақстанда қолданылуын шектейді.

Өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жекелеген түрлерінің шығарылуын болжаудың экономико-математикалық әдістерін қолдану аспектілері бойынша зерттеулер бар. Мысалы, АҚШ және Италия ғалымдарының тобы Р. К. Jha, Р. Athanasiadis, S. Gualdi, A. Trabucco, V. Mereu, V. Shelia, G. Hoogenboom

«Using daily data from seasonal forecasts in dynamic crop models for yield prediction: A case study for rice in Nepal's Terai» мақалада күріштің түсімін болжау нәтижелерін Непалдың Терайының мысалында көрсетті [11].

М. Сапа-Morocho, A. V. M. Ines, W. E. Baethgen, B. Rodríguez-Fonseca, E. Han, M. Ruiz-Ramos Пиреней түбегінде өнімділікті болжауды жақсарту үшін маусымдық климаттық болжамдардың негізінде егінге болжам жасауға тырысты [12].

Бұл зерттеулердің ерекшеліктері, сондай-ақ олардың Непалдағы, Пиреней түбегіндегі әрбір ел үшін ауыл шаруашылығы өнімдерін өсіру жағдайларына бағытталғандығы болып табылады.

Ауыл шаруашылығындағы су ресурстарын басқару мәселелері [13] көтерілді. Бұл зерттеу Қазақстан үшін қызығушылық тудырады, өйткені тиімді ауыл шаруашылығы үшін су ресурстарын басқару мәселесі қазақстандық фермерлер үшін өте өзекті. Жұмыста спутниктік бақылаулар негізінде Монтана штатының фермерлері үшін су ресурстарын басқарудың аймақтық климаттық моделі жасалды.

Алдыңғы зерттеулерден айырмашылығы, F. Schierhorn, M. Hofmann, I. Adrian, I. Bobojonov, D. Müller авторлық ұжымының зерттеу нәтижелері ерекше қызықты [14]. Авторлар бұл еңбекте 1980 жылдан 2015 жылға дейін белгіленген әсермен панельдік регрессияны қолдана отырып, Қазақстанның солтүстік бөлігіндегі бидай мен арпа түсіміне климаттық үрдістердің әсерін сандық бағалауды жүргізді.

Осылайша, қарастырылған зерттеулерде ғалымдар негізінен ауыл шаруашылығы өнімі өнімділігінің факторларға: климат пен су ресурстарына өзара тәуелділігінің теориялық- әдістемелік мәселелерін көтерді. Өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы жинауына осы факторлар, сондай-ақ тыңайтқыштар сияқты басқа да факторлар әсер етеді. Бірақ әсер етуші факторлардың бірі – егіс алқаптарының құрылымы. Сонымен қатар, Қазақстанға қатысты егіс алқаптарының көлемі мен құрылымының және жалпы өсімдік шаруашылығы өнімдерін жалпы жинаудың әсерін анықтау бойынша зерттеулер жүргізілмеген.

Өнімдердің жалпы шығарылымы мен егіс алқабымен байланысты екендігіне қарамастан, бұл қатынастың априорлық сипатта екендігін анықтап алу қажет. Экономико-математикалық болжау әдістерін қолдану негізінде тәуелді фактордың икемділік коэффициентін анықтап, талданып отырған көрсеткіштердің ауытқуының шектік диапазонының нүктелік және аралық болжамдарын құруға тырысу қажет.

Осыған байланысты өсімдік шаруашылығының жалпы шығарылымы мен егіс алқаптарының көлемі арасындағы өзара байланысты нүктелік және аралық болжамдарды құру үшін біз осы зерттеуде келесідей міндеттерді қойдық:

- Microsoft Excel деректерді талдау пакетін қолдана отырып, жұптық сызықтық регрессия моделін құру;
- әр түрлі әдістер көмегімен құрастырылған модельдің сапасын тексеру;
- егіс алқаптарының көлемінен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы көрсеткіштерінің өзгеруінің нүктелік және аралық болжамдарын есептеу;
- жұптық сызықтық регрессия моделін құру нәтижесінде алынған мәліметтерге экономикалық түсінік беру.

### **ЗЕРТТЕУДІҢ МАТЕРИАЛДАРЫ МЕН ӘДІСТЕРІ**

Зерттеу объектісі ретінде біз егіс алқабының көлеміне байланысты Қазақстан Республикасында өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымын алдық. Зерттеу барысында біз 2000-2021 жылдар аралығындағы көрсеткіштерді алдық. Осылайша, соңғы жылдары Қазақстанда ауыл шаруашылығы, орман және балық шаруашылығы, оның ішінде өсімдік шаруашылығындағы өнімдерінің (қызметтердің) жалпы шығарылымының өсуі байқалады.

Егер 2000 жылы өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 223 503,3 млн. теңгені құраса, ал 2021 жылы ол көрсеткіш 19 еседен астам өсіп, 4 234 050,0 млн. теңгені құрады (Кесте 1).

Кесте 1 – Жұптық сызықтық регрессия моделін құруға арналған бастапқы деректер

Кезең	Көрсеткіштер	
	Ауылшаруашылық дақылдарының егіс алқабы, мың гектар	Өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы, млн. теңге
	X	Y
2000	16 195,3	223 503,3
2001	16 785,2	325 770,2
2002	17 756,3	325 770,2
2003	17 454,2	321 466,2
2004	18 036,4	351 448,7
2005	18 445,2	389 526,6
2006	18 369,1	413 666,9
2007	18 954,5	608 392,3
2008	20 119,2	770 239,6
2009	21 424,9	932 305,1
2010	21 438,7	895 425,2
2011	21 083,0	1 654 428,5
2012	21 190,7	1 241 517,0
2013	21 271,0	1 683 851,4
2014	21 244,6	1 739 436,4
2015	21 022,9	1 825 236,7
2016	21 473,6	2 047 580,8
2017	21 839,9	2 249 166,9
2018	21 899,4	2 411 486,7
2019	22 135,8	2 817 660,6
2020	22 700,0	3 600 670,6
2021	22 900,0	4 234 050,0

Ескерту – [15] мәлімет негізінде авторлармен құрастырылған

1-кестеде көрсетілгендей, елдегі егіс алқабының көрсеткіші де өсуге бейім болды. Сонымен, қарастырылып отырған кезеңде егіс алқабының орташа көрсеткіші 19 638 мың га құрады.

Республиканың жер ресурстарын қоса алғанда, қажетті ресурстық әлеуеті бар: шамамен 94 млн. га ауыл шаруашылығы алқаптары, оның ішінде ауылшаруашылық алқаптарының 84,7 % жайылымдармен ұсынылған. Алайда, агроөнеркәсіптік өндірісті дамытудың белгілі бір оң тенденцияларына қарамастан, осы саладағы сарапшылары мен ғалымдары азық-түлік қауіпсіздігін және отандық өнімдердің төмен бәсекеге қабілеттілігін қамтамасыз ету мәселелерін әлі күнге дейін айтып келеді. Атап айтқанда, өсімдік майына, қарақұмық жармасына, алмаға, картопқа және басқа да өсімдік шаруашылығы өнімдеріне импорттық тәуелділік бар.

«Қазақстандағы аграрлық өнімнің импортын алмастыру мәселесі» зерттеу авторларының пікірінше, Қазақ аграрлық-өнеркәсіптік кешенінің экономикасы және ауылдық аумақтарды дамыту ғылыми-зерттеу институтының қызметкерлері мен профессорлары М. Сигарев пен Л. Алшамбаеваның отандық фермерлердің бәсекеге қабілеттілігінің төмендігі және импортқа тәуелділіктің себептері ауыл шаруашылығы мақсатындағы жерлерді тиімді пайдаланбау, ғылыми негізделген ауыспалы егістердің сақталмауы, тұқым шаруашылығының жеткіліксіз дамуы, техникалық жабдықталуы нашар, ауыл шаруашылығы жануарлары мен құстардың өнімділігі төмен, асыл тұқымды мал мен құстың шағын үлесі, жем-шөп базасын қамтамасыз ету жеткіліксіздігі, нәтижесінде өсірілетін ауыл шаруашылығы дақылдарының түсімділігі мен жануарлардың өнімділігінің төмен болуы болып табылады [16].

Сондықтан сарапшылар қоғамдастығы, ғалымдар, мамандар мен мемлекеттік билік органдарының алдында өсімдік шаруашылығы саласын жетілдірудің жолдарын, бағыттары мен механизмдерін негіздеудің маңызды міндеттері тұр. Осыған байланысты біз ауыл шаруашылығы мәселелерін зерттеуде экономика-статистикалық әдістерді қолданудың ғылыми және тәжірибелік маңызы зор деп санаймыз, атап айтқанда ауыл шаруашылығы дақылдарының әртүрлі түрлеріне жерді тиімді бөлу үшін егіс алқаптарының көлемін өзгерту жағдайында өсімдік шаруашылығы өнімдерін жалпы жинаудың болжамды нұсқаларын құру үшін жұптық сызықтық регрессия моделін құру әдісін қолдану.

Осы себеппен, зерттеу барысында біз екі негізгі көрсеткіштердің өзара ықпалдастығын анықтауға шешім жасадық: жұптық сызықтық регрессия моделін құру және талданып отырған көрсеткіштердің вариациясын нүктелік және интервалдық болжауын есептеу негізінде өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы және Қазақстан Республикасындағы егіс алқаптарының көлемі алынды. Зерттеу жүргізу кезінде statistica.ru [17] интеллектуалды білім порталының әдістемелік материалдары мен эконометрика бойынша оқу құралдарына [18] сүйендік.

Зерттеу бірнеше кезеңнен тұрды, онда келесі ғылыми-талдау әдістері қолданылды:

1. Дайындық кезеңі Қазақстандағы өсімдік шаруашылығы өнімдерінің көлеміне әсер ететін факторларды анықтаудан және жұптық сызықтық регрессияны жүргізу факторын таңдаудан тұрды. Мұнда ауыл шаруашылығы салаларының өнімділігін арттыру мәселесі бойынша ғылыми зерттеулерді жүйелеу әдісі, сондай-ақ ресми статистикалық мәліметтерді жинау және өңдеу әдісі қолданылды.

2. Талдаушылық кезеңі корреляциялық өрісті немесе сызықтық регрессиялық модельдің дисперсиясында гомоскедастиканың болуын анықтау мақсатында сейілту диаграммасын құрудан тұрды. Тренд сызығын құру арқылы біз егіс алқабы мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы арасындағы байланысты сипаттайтын модельдік теңдеу алдық.

Алынған модельдің сапасын тексеру үшін біз Студенттің t-критерийін пайдала отырып, регрессия коэффициенттерінің маңыздылығын бағаладық, сонымен қатар дисперсиялық және корреляциялық талдау көмегімен тексеру әдісін қолдандық.

3. Тексеру кезеңі. Салынған модельдің сапасын талдап, регрессия коэффициенттерінің маңыздылығын куәландырғаннан кейін, біз зерттеу нәтижелеріне экономикалық интерпретация бердік, сонымен қатар экономика-статистикалық әдістерді қолдана отырып, біз Қазақстандағы егіс алқаптарының 1 % өзгеруінен өсімдік шаруашылығының жалпы өнімінің өзгеруінің нүктелік және интервалдық болжамдарын құрдық.

Икемділік коэффициентін есептеу негізінде тәуелді айнымалыдан – егіс алқабынан өсімдік шаруашылығының жалпы өнімі көрсеткішінің икемділігі гипотезасын растадық және осы көрсеткішті есептедік. Болжамның дәлдігін растау үшін біз бірқатар есептеулер жүргіздік, атап айтқанда, бұл үшін сенімділік интервалын құру әдісін қолдана отырып, D көрсеткіші мен жоғарғы және төменгі шекара арасындағы айырмашылықтардың салыстырмалы мәнін таптық.

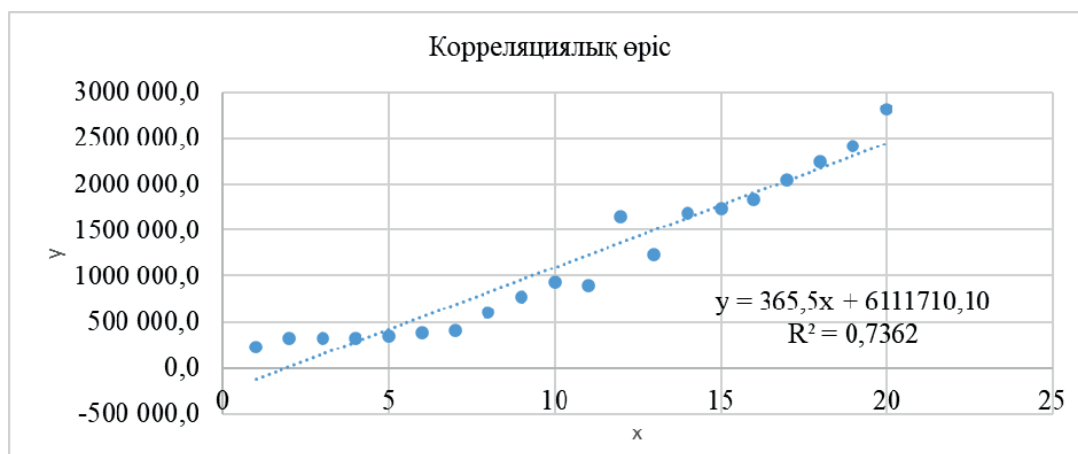
## НӘТИЖЕЛЕР ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Қазақстан Республикасында егіс алқабының өсімдік шаруашылығының өнімділігіне әсерінің күші мен сипатын зерттеу үшін 1-кестедегі мәліметтер негізінде жұптық сызықтық регрессия моделі құрылды.

Бастапқыда 1-суретке сәйкес корреляциялық өріс немесе сейілту диаграммасы салынды.

Графиктен көрсетілгендей, талданған деректер ұзартылған «бұлтты» құрды, яғни бұл бақылаудың біртектілігінің болуы немесе жұптық сызықтық регрессия моделінің дисперсиясының гомоскедастикалық шарты туралы айтуға мүмкіндік берді. Excel-де сызықтық трендті қосу функциясының көмегімен біз регрессия теңдеуі мен r-квадратын анықтау коэффициентін шығардық. Тиісті есептелген деректер 2-кестеде келтірілген.





Сурет 1 – Корреляциялық өрістің графигі және бастапқы деректердің регрессия сызығы  
Ескерту – авторлармен құрастырылған

Кесте 2 – Жұптық сызықтық регрессия моделін құру үшін есептелген мәліметтер

ҚОРЫТЫНДЫЛАР НӘТИЖЕСІ								
Регрессиялық статистика								
Көптік R	0,858		H0_r:r=0	t бақ.	7,087			
R-квадрат	0,736	73,62 %	H1_r:r≠0	7,087>2,101 корреляция коэффициенті 95 % ықтималдығымен статистикалық маңызды				
Нормаланған R-квадрат	0,722	у айнымалысының вариациясы – өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 73,62 %-ға өзгеруі x (егіс алқабының көлемі) айнымалысының өзгеруімен түсіндіріледі						
Стандартты ауытқу	433995,392	26,38 %	бұл модельде ескерілмеген басқа факторларға байланысты, мысалы: техникалық жабдықтар, өнімділік, тыңайтқыштарды қолдану және т. б.					
Бақылау саны	22							
Дисперсиялық талдау								
	df	SS	MS	F	F маңыздылығы	H0:b=0 (x және у арасындағы сызықтық байланыс жоқ)		
Регрессия	1	9,5E+12	9,46E+12	5,02E+01	1,31E-06	f крит	4,414	
Қалдық	20	3,39E+12	1,88E+11			5,02>4,414=>H0 ауытқиды, яғни x және у арасында сызықтық байланыс болады		
Барлығы	22	1,29E+13						
	Коэффициенттер	Стандартты қателік	t-статистика	P-мәні	95 % төменгі	95 % жоғарғы	99 % төменгі	99 % жоғарғы
Ү- Ү-қиылысу	6111710,10	1031193,68	-5,93	0,0000131	-8278167,64	-3945252,57	-9079939,74	-3143480,47
x0	365,50	51,57	7,09	0,0000013	257,16	473,85	217,06	513,95
	t- критикалық = 2,101							
Ескерту – зерттеу нәтижелері бойынша авторлар құрастырған								

Сонымен, егіс алқабы мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы арасындағы тәуелділікті сипаттайтын модельдік теңдеу келесі түрге ие:

$$Y = 6111710,1 + 365,50 * X \quad (1)$$

Құрастырылған модельдің сапасын бағалау үшін біз Стьюденттің  $t$ -критеріі арқылы регрессия коэффициентінің маңыздылығын анықтадық, ол 5 % қателік ықтималдығымен 2,101 болды.

Әрі қарай  $a$  және  $b$  коэффициенттері үшін 2 балама гипотезаны ұсынамыз:

1 гипотеза –  $H0\_a: a=0$ ,  $a$  коэффициенті статистикалық маңызды емес.

2 гипотеза –  $H1\_a: a \neq 0$ ,  $a$  коэффициенті статистикалық маңызды.

және  $b$  коэффициентінің маңыздылығын тексеру үшін келесі екі гипотезаны ұсынамыз:

1 гипотеза –  $H0\_b: b=0$ ,  $b$  коэффициенті статистикалық маңызды емес.

2 гипотеза –  $H1\_b: b \neq 0$ ,  $b$  коэффициенті статистикалық маңызды.

Біз екі коэффициенттің статистикалық маңызды екенін анықтадық, бұл  $t$ -статистиканы  $t$ -критикалық мәнімен салыстырудан туындайды, ол келесі нәтижелерді көрсетті:

$a = 5,93$  коэффициентінің  $t$ -статистикасы 2,101-ден жоғары;

$b = 7,09$  коэффициентінің  $t$ -статистикасы 2,101-ден жоғары.

Осылайша, 95 % ықтималдықпен  $H0\_a$  және  $H0\_b$  гипотезалары жоққа шығарылады және екі коэффициент те (егіс алқабының көлемі мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы) маңызды.

Сенімділік интервалын талдау бойынша тексеру әдісі жұптық сызықтық регрессияны құру үшін бұл екі коэффициент те статистикалық маңызды деген тұжырымды растады. Осылайша, 2-кестедегі деректерді дисперсиялық талдауда көрсетілгендей, 95 % ықтималдықпен, сондай-ақ 99 % ықтималдықпен де жоғарғы және төменгі шекаралардың сенімді интервалына енгізілмегенін көрсетті.

Оның үстіне, егер біз 2-кестедегі екі коэффициент үшін  $P$ -мәнінің деректерін қарастыратын болсақ, онда олардың стандартты қателіктен (0,5-тен төмен) де кем екенін көреміз.

Осылайша, модельдің сапасын үш тәсілмен жүргізілген талдау: Стьюденттің  $t$ -критеріі көмегімен регрессия коэффициентінің маңыздылығы бойынша, сенімділік интервалын талдау бойынша,  $P$ -мәндерін талдау арқылы жұптық сызықтық регрессиялық модель үшін талданатын екі коэффициенттердің статистикалық маңыздылығын орнатуға мүмкіндік берді.

Әрі қарай регрессияны дисперсиялық жүргізу үшін біз ұсынған гипотезаны  $x$  пен  $y$  арасында, яғни өзгермелі факторлардың – егіс алқабы мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы арасында сызықтық функционалды байланыс бар деп жорамалдадық:  $H0: b = 0$

Біздің жағдайда Фишердің  $f$ -критерийінің бақыланған мәнін  $f$ -критикалық мәнімен салыстыру  $x$  және  $y$  екі айнымалы арасында сызықтық байланыс бар екенін көрсетті, өйткені  $5,02 > 4,414 \Rightarrow H0: b = 0$  ауытқиды.

Бұл байланыстың беріктігін анықтау үшін, регрессия статистикасының мәліметтерін қолдана отырып (2-кесте), біз корреляция коэффициенті немесе көптік  $R$  0,858 екенін білдік, ол 0,7 мен 0,9 диапозон аралығында, яғни, біз егіс алқабы мен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы арасындағы байланыс күшті және тікелей деген қорытындыға келеміз.

Корреляция коэффициентінің маңыздылығын тексеру оның маңызды екенін көрсетті.  $t$ -бақыланатын 7,087 мен  $t$ -критикалық мәні 2,101 салыстыра отырып, біз  $H0\_r: r = 0$  гипотезасының қабылданбайтынын және 95 % ықтималдықпен корреляция коэффициентінің статистикалық маңызды екенін анықтадық.

$R$ -квадраттың детерминация коэффициентінің мәнін талдау келесі экономикалық талдауға мүмкіндік берді:  $y$  айнымалысының өзгеруі, атап айтқанда өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 74 %-ға  $x$  айнымалысының өзгеруімен түсіндіріледі,  $x$  ол өсімдік шаруашылығы өнімдерінің егіс алқабы.

Модельде ескерілмеген басқа факторлар, әрине, Қазақстандағы өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымына әсер ететін басқа факторлар шамамен 26 % құрайды. Мысалы, техникалық жабдықталу дәрежесі, тракторлардың саны, егін жинау машиналарының саны, өнім түрлерінің түсімділік дәрежесі, тыңайтқыштарды себу және т. б.

Негізгі сапа көрсеткішінің орташа жақындату қателігі ретінде есебі көрсеткендей, ол 5,7 %-ды құрады, яғни модельге сәйкес келу сапасы жоғары, себебі ол 7 %-дан аспауы керек.

Осылайша, біз талдайтын коэффициенттердің экономикалық түсіндірмесі келесі түрде көрінеді.

Егер  $x$  коэффициенті, атап айтқанда егіс алқабы 1 мың гектарға ұлғайса, онда  $y$  айнымалысы – өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 365,5 млн. теңгеге өседі.

Сызықтық модель үшін икемділік коэффициенті тұрғысынан, егер ол 1-ден көп немесе 1-ден аз болса, онда  $y$  айнымалысы  $x$  әсер ететін айнымалыға қатысты икемді болады. Біздің жағдайда икемділік коэффициенті 6,2 %-ды құрады, бұл егіс алқабының көлеміне қатысты өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы икемді деп айтуға болады.

Басқаша айтқанда, біз келесідей тұжырым жасауымызға болады: егер егіс алқабының көлемі 1 %-ға өссе, онда өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 6,2 %-ға көбейеді.

Бұдан әрі болжаудың стандартты қателігі мен тиісті сенімділік интервалының шекараларын [18] формулаларын қолдана отырып есептелді:

Болжаудың стандартты қателік формуласы:

$$m_{\hat{y}_p} = \sigma_{ост} \cdot \sqrt{1 + \frac{1}{n} + \frac{(x_p - \bar{x})^2}{\sum (x - \bar{x})^2}} \quad (2)$$

Төменгі шекараны есептеу формуласы:

$$\hat{y} - t(\gamma, p) s_{\hat{y}} \quad (3)$$

Жоғарғы шекараны есептеу формуласы:

$$\hat{y} + t(\gamma, p) s_{\hat{y}} \quad (4)$$

3-кестеде нүктелік және интервалдық болжау бойынша  $x$  және  $y$  айнымалыларының болжамды мәндерін есептеу нәтижелері көрсетілген.

Кесте 3 –  $x$  және  $y$  айнымалыларының болжамды мәндерін есептеу нәтижелері

Хр - егіс алқабының болжамды мәні	20106,060
Ур - өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы болжамды мәні	1237091,967
$(x_p - x_{ср})^2$	39628,83
сумма $(x_i - x_{ср})^2 / x$ айнымалысының $n$ дисперсиясы	3 541 069,0
Сост – бейтарап дисперсияның түбірі	433995,39
$m$ ур болжаудың стандартты қателігі	444831,42
Дельта = $t$ -критикалық мәні * болжаудың стандартты қателігі	934556,14
Ур min	302535,83
Ур max	2171648,11
Қорытынды: егіс алқабының көлемін 1 %-ға ұлғайта отырып, 95 % ықтималдықпен Қазақстандағы өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 302535,83-тен 2171648,11 млн. теңге аралығында болады	
Ескерту – зерттеу нәтижелері бойынша авторлар құрастырған	

Нүктелік болжам үшін біз  $X_p$  көрсеткішін есептедік,  $x$  (егіс алқабы) айнымалысы үшін бұл болжамдық мән және оның 1 %-ға өсу шарты негізінде есептелді, сондай-ақ оның талданатын көрсеткішке әсері есептелді, ол  $U_p$  болжамды мәні – өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымының болжамы.



Сонымен, нүктелік болжам үшін біз келесі мәліметтерді алдық: егіс алқабы орташа деңгейден 1 %-ға ұлғайса, онда Қазақстандағы өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 1 237 091,9 млн. теңгені құрайды.

Әрі қарай, интервалдық болжамды құру үшін болжамның стандартты қателігі мен t-критикалық көбейтіндісі ретінде есептелетін дельта мәнін білуіміз керек, біздің жағдайда ол 934 556,14 болды.

Интервалдық болжамның төменгі шегін  $Ur_{min}$  есептеу үшін біз өнімнің жалпы шығарылымының болжамды мәнінен дельта мәнін аламыз:

$Ur_{min} = Ur - \text{дельта}$ , ол бізде 302 535,83 құрады.

Интервалдық болжамның жоғарғы шегін  $Ur_{max}$  есептеу үшін біз өнімнің жалпы шығарылымының болжамды мәніне дельта мәнін қосамыз:

$Ur_{max} = Ur + \text{дельта}$ , ол бізде 2 171 648,11 құрады.

Осылайша, біз  $Ur$  болжамды мәнінің интервалдарын құру үшін төменгі және жоғарғы шекаралар бойынша мәліметтер алдық және келесі қорытынды жасадық: егіс алқабының көлемі 1 %-ға ұлғайған кезде 95 % ықтималдылықпен өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы 302 535,83-тен 2 171 648,11 млн. теңгеге дейін болады.

### ҚОРЫТЫНДЫ

Осылайша, жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша келесі қорытындыларды жасауға болады.

Біріншіден, Қазақстан Республикасындағы өсімдік шаруашылығы саласы тарихи, табиғи-климаттық, әлеуметтік-экономикалық құндылықтарына байланысты ұлттық қауіпсіздікті және елдің бәсекеге қабілетті дамуын қамтамасыз етуде маңызды стратегиялық рөл атқарады. Қазақстанның жалпы ішкі өніміндегі ауыл шаруашылығының үлесі 6 %-дан аз болғанына қарамастан, осы салада экономикалық белсенді халықтың 15 %-дан астамы жұмыс істейді, елдің барлық халқының 40 %-дан астамы ауылдық жерлерде тұрады. Қазір, біз бәріміз Ресей мен Батыс елдері арасындағы санкциялық текетірестердің Қазақстанның аграрлық азық-түлік қауіпсіздігіне теріс ықпалының куәсі болып отырмыз. Өз кезегінде геосаяси, қаржы-экономикалық дағдарыс азық-түлік дағдарысына ұласты, қант, өсімдік майы және т.б. тапшылығы байқалады. Ел астық экспорты бойынша шектеулер енгізуге мәжбүр, оның ішінде әлеуметтік маңызы бар ауыл шаруашылығы өнімдері бағасының инфляциялық өсуі жүріп жатыр. Осының барлығы біздің еліміз үшін ауыл шаруашылығын дағдарысқа қарсы дамытудың стратегиялық маңыздылығын, оның ішінде экономиканы қайта құрудың ішкі мәселелеріне және сыртқы қауіп-қатерлерге қарсы тұрудың жаңа жағдайында егіншіліктің тиімділігін арттыру қажеттілігін растайды.

Екіншіден, өсімдік шаруашылығы өнімдерінің жалпы шығарылымы көрсеткіштерінің егіс алқаптарының өсуімен тәуелділігін сипаттайтын жұптық сызықтық регрессияның алынған моделі адекватты, статистикалық маңызды болып табылады. Осыған байланысты, республиканың егіс алқаптарының ұтымды құрылымының стратегиясын әзірлеу үшін ауыл шаруашылығы дақылдары үшін егіс алқаптарын өзгерту тұрғысында өсімдік шаруашылығы өнімі өндірісін ұлғайтудың нүктелік және интервалдық болжамдарының алынған нәтижелері іс жүзінде пайдаланатын болады, сондай-ақ осы саладағы кейінгі зерттеулер үшін негіз болады деп ойлаймыз.

### ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Аналитическая служба Рейтингового Агентства РФЦА. Анализ отрасли растениеводства. – Алматы, 2013. – 68 с.
2. Растениеводство в Казахстане [Электронды ресурс] // «Silk Road Adventures» [web-сайт]. – б.д. – URL: <https://silkadv.com/ru/node/2687> (Қарау уақыты: 15.12.2021).
3. Государственная программа развития агропромышленного комплекса РК на 2017-2021 годы [Электронды ресурс] // Электронное правительство Республики Казахстан [web-сайт]. – URL: <https://egov.kz/cms/ru/law/list/U1700000420> (Қарау уақыты: 15.12.2021).
4. Альмухамедова Н. Что мешает сельскому хозяйству Казахстана стать драйвером экономики? [Электронды ресурс] // Central Asian Bureau for Analytical Reporting [web-сайт]. – 2019. – URL: <https://>

cabar.asia/ru/chto-meshaet-selskomu-hozyajstvu-kazahstana-stat-drajverom-ekonomiki (Қарау уақыты: 15.12.2021).

5. Давыдова Ю. В. Особенности сельского хозяйства, влияющие на эффективность сельскохозяйственного производства // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 6(48), Часть 1. – С. 26-28. – DOI: 10.18454/IRJ.2016.48.041.

6. Минсельхоз Казахстана прогнозирует в 2019 году снижение сбора зерна в стране на 14,5 % [Электронды ресурс] // Аграрий [web-сайт]. – 2019. – URL: <https://agrarii.com/minselhoz-kazahstana-prognoziruet-v-2019-godu-snizhenie-sbora-zerna-v-strane-na-14-5/> (Қарау уақыты: 20.12.2021).

7. Кожарский В. В. Анализ эффективности растениеводства // Планово-экономический отдел. – 2005. – № 7(25). – Статья 2.

8. Егушова Е., Нурлыгаянов Р. Влияние климатических изменений на производство продукции растениеводства (на примере Кемеровской области) // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 3. – С. 45-49.

9. Шамилев Р. В., Шамилев С. Р. Оценка и анализ динамики и эффективности производства некоторых растениеводческих культур в РФ // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. – Статья 229.

10. Асаналиева А. Ж., Козубекова С. Ж. Корреляционная взаимосвязь посевных площадей, урожайности и валовой продуктивности растениеводства // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина. – Бишкек, 2015. – № 1(33). – С. 129-134.

11. Jha P. K., Athanasiadis P., Gualdi S., Trabucco A., Mereu V., Shelia V., Hoogenboom G. Using daily data from seasonal forecasts in dynamic crop models for yield prediction: A case study for rice in Nepal's Terai // Agricultural and Forest Meteorology. – 2019. – № 265. – P. 349-358.

12. Capa-Morocho M., Ines A. V. M., Baethgen W. E., Rodríguez-Fonseca B., Han E., Ruiz-Ramos M. Crop yield outlooks in the Iberian Peninsula: Connecting seasonal climate forecasts with crop simulation models // Agricultural Systems. – 2016. – № 149. – P. 75-87.

13. Maneta M. P., Cobourn K., Kimball S., He M., Silverman N. L., Chaffin B. C., Ewing S., Ji X., Maxwell B. A satellite-driven hydro-economic model to support agricultural water resources management // Environmental Modelling & Software. – 2020. – № 134. – P. 104-106.

14. Schierhorn F., Hofmann M., Adrian I., Bobojonov I., Müller D. Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan // Journal of Arid Environments. – 2020. – № 178. – P. 104-164.

15. Статистика сельского, лесного, охотничьего и рыбного хозяйства [Электронды ресурс] // Агентство по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан Бюро национальной статистики [web-сайт]. – 2021. – URL: <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/8> (Қарау уақыты: 20.12.2021).

16. Миллер О. К вопросу об импортозамещении аграрной продукции в Казахстане: интервью с Сигаревым М., Алшембаевой Л. [Электронды ресурс] // КазахЗерно.kz [web-сайт]. – 2020. – URL: <https://kazakh-zerno.net/169278-importozameshhenie-agrarnoj-produkcii-ne-mif/> (Қарау уақыты: 22.12.2021).

17. Основы линейной регрессии [Электронды ресурс] // Портал Знаний statistica.ru [web-сайт]. – б.д. – URL: <http://statistica.ru/theory/osnovy-lineynoy-regressii/> (Қарау уақыты: 22.12.2021).

18. Домбровский В. В. Эконометрика. Учебник [Электронды ресурс] // Научная Библиотека Томского государственного университета [web-сайт]. – 2016. – URL: <http://sun.tsu.ru/mminfo/2016/Dombrovski/book/toc.htm> (Қарау уақыты: 22.12.2021).

## REFERENCES

1. Analiticheskaya sluzhba Rejtingovogo Agenstva RFCA. (2013). Analiz otrasli rastenievodstva. Almaty, 68 p. (In Russian).
2. Rastenievodstvo v Kazahstane. (n.d.). «Silk Road Adventures» website. Retrieved December 15, 2021, from <https://silkadv.com/ru/node/2687> (In Russian).

3. Gosudarstvennaya programma razvitiya agropromyshlennogo kompleksa RK na 2017-2021 gody. (2018). Electronic government of the Republic of Kazakhstan. Retrieved December 15, 2021, from <https://egov.kz/cms/ru/law/list/U1700000420> (In Russian).
4. Almuhamedova, N. (2019). Chto meshaet sel'skomu hozyajstvu Kazakhstana stat' drajverom ekonomiki? Central Asian Bureau for Analytical Reporting. Retrieved December 15, 2021, from <https://cabar.asia/ru/chto-meshaet-sel'skomu-hozyajstvu-kazakhstana-stat-drajverom-ekonomiki> (In Russian).
5. Davydova, Yu. V. (2016). Osobennosti sel'skogo hozyajstva, vliyayushchie na effektivnost' sel'skohozyajstvennogo proizvodstva. International research journal, 6(48), Ch. 1, 26-28, DOI: 10.18454/IRJ.2016.48.041 (In Russian).
6. Minselhoz Kazakhstana prognoziruet v 2019 godu snizhenie sbora zerna v strane na 14,5 %. (2019). Agrarii. Retrieved December 20, 2021, from <https://agrarii.com/minselhoz-kazakhstana-prognoziruet-v-2019-godu-snizhenie-sbora-zerna-v-strane-na-14-5/> (In Russian).
7. Kozharskii, V. V. (2005). Analiz effektivnosti rstenievodstva. Planovo-ekonomicheskij otdel, 7(25), 2 (In Russian).
8. Egushova, E. and Nurlygayanov, R. (2015). Vliyanie klimaticheskikh izmenenij na proizvodstvo produkcii rastenievodstva (na primere Kemerovskoj oblasti). International Agricultural Journal, 3, 45-49 (In Russian).
9. Shamilev, R. V. and Shamilev, S. R. (2011). Ocenka i analiz dinamiki i effektivnosti proizvodstva nekotoryh rastenievodcheskikh kul'tur v RF. Modern Problems of Science and Education, 6, 229 (In Russian).
10. Asanalieva, A. Zh. and Kozubekova, S. Zh. (2015). Korrelyacionnaya vzaimosvyaz' posevnyh ploshchadej, urozhajnosti i valovoj produktivnosti rastenievodstva. Vestnik Kyrgyzskogo nacional'nogo agrarnogo universiteta im. K. I. Skryabina, 1(33), 129-134 (In Russian).
11. Jha, P. K., Athanasiadis, P., Gualdi, S., Trabucco, A., Mereu, V., Shelia, V. and Hoogenboom, G. (2019). Using daily data from seasonal forecasts in dynamic crop models for yield prediction: A case study for rice in Nepal's Terai. Agricultural and Forest Meteorology, 265, 349-358.
12. Capa-Morocho, M., Ines, A. V. M., Baethgen, W. E., Rodríguez-Fonseca, B., Han, E. and Ruiz-Ramos, M. (2016). Crop yield outlooks in the Iberian Peninsula: Connecting seasonal climate forecasts with crop simulation models. Agricultural Systems, 149, 75-87.
13. Maneta, M. P., Cobourn, K., Kimball, S., He, M., Silverman, N. L., Chaffin, B. C., Ewing, S., Ji, X. and Maxwell, B. (2020). A satellite-driven hydro-economic model to support agricultural water resources management. Environmental Modelling & Software, 134, 104-106.
14. Schierhorn, F., Hofmann, M., Adrian, I., Bobojonov, I. and Müller, D. (2020). Spatially varying impacts of climate change on wheat and barley yields in Kazakhstan. Journal of Arid Environments, 178, 104164.
15. Statistika sel'skogo, lesnogo, ohotnich'ego i rybnogo hozyajstva. (2021). Agency for Strategic Planning and Reforms of the Republic of Kazakhstan Bureau of National Statistics. Retrieved December 20, 2021, from <https://stat.gov.kz/official/industry/14/statistic/8> (In Russian).
16. Miller, O. (2020). K voprosu ob importozameshchenii agrarnoj produkcii v Kazahstane: interv'yu s Sigarevym M., Alshembaevoy L. KazakhZerno.kz. Retrieved December 22, 2021, from <https://kazakh-zerno.net/169278-importozameshchenie-agrarnoj-produkcii-ne-mif/> (In Russian).
17. Osnovy linejnoj regressii. (n.d.). StatSoft statistica.ru. Retrieved December 22, 2021, from <http://statistica.ru/theory/osnovy-lineynoy-regressii/> (In Russian).
18. Dombrovskii, V. V. (2016). Ekonometrika. Uchebnik. Scientific Library of Tomsk State University website. Retrieved December 22, 2021, from <http://sun.tsu.ru/mminfo/2016/Dombrovski/book/toc.htm> (In Russian).

**POINT AND INTERVAL FORECAST OF GROSS CROP  
PRODUCT OUTPUT IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN**

**A. A. Nurpeissova<sup>1</sup>, B. Zh. Nurakhova<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Narxoz University, Almaty, Republic of Kazakhstan

---

**ABSTRACT**

*Purpose of the research* is to develop an interval forecast of changes in the indicators of gross crop production from the volume of sown area based on the construction of a paired linear regression model and analysis of changes in the total output of crop production depending on the volume of sown areas of the Republic of Kazakhstan for the period 2000-2021.

*Methodology.* In this work, we used methods for constructing and analyzing a paired linear regression model, methods for constructing precise and interval forecasts using a paired regression model.

*Originality/value of the research* lies in the possibility of using predictive calculations of the gross production of crop production from the volume of sown area while improving the state policy of restructuring agricultural land for the effective use of the potential of land resources and increasing the volume of crop production in the Republic of Kazakhstan. The results of the study contribute to the development of methodological foundations for calculating the volume of crop production in the Republic of Kazakhstan in various categories of farms.

*Findings.* This paper analyzes the change in the gross output of crop production and sown areas of the Republic of Kazakhstan for the period 2000-2021 based on the construction of a paired linear regression model. The quality of the model was assessed, the interval for the lower and upper limits of the forecast of changes in the gross output of crop production from the volume of the sown area was calculated. An economic interpretation of the calculated data obtained as a result of building a linear pair regression model is given. The research confirms the importance of a reasonable approach to the development of a rational structure of sown areas, based on the strategic task of ensuring food security in the Republic of Kazakhstan.

*Keywords:* crop production, agricultural output, acreage, food security.

**ТОЧЕЧНЫЙ И ИНТЕРВАЛЬНЫЙ ПРОГНОЗ ВАЛОВОГО ВЫПУСКА  
ПРОДУКЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН**

**А. А. Нурпеисова<sup>1</sup>, Б. Ж. Нурахова<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Университет Нархоз, Алматы, Республика Казахстан

---

**АННОТАЦИЯ**

*Цель исследования* – на основе построения модели парной линейной регрессии и анализа изменения общего выпуска продукции растениеводства в зависимости от объема посевных площадей Республики Казахстан за период 2000-2021 годы разработать интервальный прогноз изменения показателей валового производства растениеводческой продукции от объемов посевной площади.

*Методология исследования.* В данной работе применялись методы построения, анализа модели парной линейной регрессии, методы построения точечных и интервальных прогнозов по модели парной регрессии.

*Оригинальность / ценность исследования* заключается в возможности использования прогнозных расчетов валового производства растениеводческой продукции от объемов посевной площади при совершенствовании государственной политики реструктуризации сельскохозяйственных земель для эффективного использования потенциала земельных ресурсов и повышения объемов производства продукции растениеводства в Республике Казахстан. Результаты исследования вносят вклад в развитие

методических основ расчетов объемов производства продукции растениеводства в Республике Казахстан в различных категориях хозяйств.

*Результаты исследования.* В данной работе проведен анализ изменения валового выпуска продукции растениеводства и посевных площадей Республики Казахстан за период 2000-2021 годы на основе построения модели парной линейной регрессии. Произведена оценка качества модели, рассчитан интервал для нижней и верхней границ прогноза изменения показателей валового выпуска продукции растениеводства от объемов посевной площади. Дана экономическая интерпретация полученных в результате построения модели линейной парной регрессии расчетных данных. Исследование подтверждает значимость разумного подхода к разработке рациональной структуры посевных площадей, исходя из стратегической задачи обеспечения продовольственной безопасности Республики Казахстан.

*Ключевые слова:* растениеводство, выпуск сельскохозяйственной продукции, посевные площади, продовольственная безопасность.

#### АВТОРЛАР ТУРАЛЫ

**Нурпеисова Айгуль Аралбаевна** – экономика ғылымдарының кандидаты, қауымдастырылған профессор, Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: aigul.nurpeisova@narхоз.kz; <https://orcid.org/0000-0002-4853-6686>

**Нурахова Ботагоз Жанабаевна** – экономика ғылымдарының магистрі, аға оқытушы, Нархоз Университеті, Алматы, Қазақстан Республикасы, e-mail: botagoz.nurakhova@narхоз.kz; <https://orcid.org/0000-0002-7220-0226>\*

МРНТИ 06.71.07

JEL Classification: F1, Q17

DOI: <https://doi.org/10.52821/2789-4401-2022-4-18-32>

#### KAZAKHSTAN'S FOREIGN TRADE IN AGRICULTURAL PRODUCTS: OPPORTUNITIES FOR GROWTH AND DIFFERENTIATION

**E. A. Rustenova<sup>1</sup>, B. K. Kopbulsynova<sup>1\*</sup>, B. T. Bazarova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University,  
Uralsk, Republic of Kazakhstan

---

---

#### ABSTRACT

*Purpose of the study.* Assessment of the dynamics and structure of agro-food exports of the Republic of Kazakhstan and justification of the development prospects of exports of agricultural products as a factor of growth of competitiveness of the national agro-food complex

*Methodology.* The article used the classical methodology of scientific research in economics and calculated a number of specific indicators of country and product exports. The sources of data were the materials of statistical compilations of official state agencies of the Republic of Kazakhstan, COMTRADE international trade database.

*Originality / value of the research.* The article substantiates the prospects of development of exports of agricultural and food products as a factor of growth of competitiveness of the national agro-food complex. The system of universal indicators that characterize structural changes in the agro-food complex is calculated.

*Findings.* The calculation of the degree of concentration of exports of the Republic of Kazakhstan in the studied sector characterizes the weak level of diversification of agro-industrial exports. This trend persists for