

КОББА-ДУГЛАСТЫҢ ӨНДІРІСТІК ҚЫЗМЕТІН ҚОЛДАНУ НЕГІЗІНДЕ ШАҒЫН
КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ КӨРСЕТКІШТЕРІН ТАЛДАУ

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ФУНКЦИИ КОББА-ДУГЛАСА

ANALYSIS OF INDICATORS OF SMALL BUSINESSES BASED
ON THE USE OF THE COBB-DOUGLAS PRODUCTION FUNCTION

Д.Т. АХМЕТОВА*

э.ғ.к., доцент

А.К. БАЙДАКОВ

э.ғ.к., қауымдастырылған профессор

Р.М. ЖУНУСОВА

э.ғ.к., доцент

С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Нұр-Сұлтан, Қазақстан

e-mail: dinra09@mail.ru

Д.Т. АХМЕТОВА

к.э.н., доцент

А.К. БАЙДАКОВ

к.э.н., ассоциированный профессор

Р.М. ЖУНУСОВА

к.э.н., доцент

Казахский агротехнический университет им.С. Сейфуллина, Нур-Султан, Казахстан

D.T. AKHMETOVA

C.E.Sc., Associated Professor

A.K. BAYDAKOV

C.E.Sc., Associated Professor

R.M. ZHUNUSOVA

C.E.Sc., Associated Professor

Kazakh agrotechnical university named after S. Seifullin, Nur-Sultan, Kazakhstan

Аңдатпа. Шағын кәсіпорындардың көрсеткіштері талданған, оның ішінде АӨК саласындағы қызметті жүзеге асыратын, өндіріс факторларының өзара тәуелділік технологиясын сипаттау үшін өндірістік функция қарастырылды. Осы мақсатта Кобба-Дуглас функциясы қолданылған, ол өндіріс көлемінің және оның негізгі факторларының – еңбек пен капиталдың жиынтық тәуелділігін көрсетеді. Мақалада өндірістік функцияны құруда уақытша қатарлардың көрсеткіштерін қолдану негізінде Кобба-Дугластың үшфакторлы өндірістік функциясы қарастырылған, оның параметрлері ең аз квадрат әдісімен есептелген, ал факторлардың әсер ету дәрежесін салыстыру үшін байланыс күшінің салыстырмалы көрсеткіші – корреляция коэффициенті қолданылған. Кобба-Дугластың барынша егжей-тегжейлі жазылған функциясын қолдану экономиканың түрлі салалары мен қызмет салаларының шағын бизнес кәсіпорындарын дамытуға инвестициялар тартуды қамтамасыз етеді. Осы өндірістік функцияның ерекшеліктерін ескере отырып, экономикалық талдау нәтижесінде шағын кәсіпорындар қызметкерлері мен негізгі капиталға инвестициялар санының тауарлар өндірісі мен көрсетілген қызметтер деңгейіне әсері айқындалған. Ресурстардың ауыспалы шамаларын өнім өндіру көлемімен байланыстыратын есептелген баланстық қатынастар көптеген регрессия мен детерминация коэффициенттерінің шамаларын растайтын факторлар үлгілеріне енгізілген өзгерістерге оның талдамалық тәуелділігін анықтауға мүмкіндік берді.

Аннотация. Проанализированы показатели малых предприятий, в том числе осуществляющие деятельность в сфере АПК, рассмотрена производственная функция для характеристики технологии взаимозависимости факторов производства. С этой целью применена функция Кобба-Дугласа, отражающая совокупную зависимость объема производства и основных его факторов – труд и капитал. В статье на основе применения показателей временных рядов в построении производственной функции рассмотрена трехфакторная производственная функция Кобба-Дугласа, параметры которой рассчитаны методом наимень-

Abstract. The indicators of small businesses, including those operating in the field of AIC, are analyzed, production function is considered to characterize the technology of interdependence of production factors. For this purpose, the Cobb-Douglas function is applied, which reflects the cumulative dependence of the production volume and its main factors - labor and capital. The article the three-factor Cobb-Douglas production function is considered based on the use of indicators of time series in construction of production function, the parameters of which are calculated using the least squares method, and correlation coefficient is used to compare the degree of influence of the factors. The use of a sufficiently detailed Cobb-Douglas function will ensure the attraction of investments in the development of small businesses in various sectors of economy and various activities. Taking into account the specific features of this production function, as a result of economic analysis, the influence of the number of employees of small businesses and investments to fixed assets on the level of production of goods and services is determined. The calculated balance sheet ratios connecting the resource variable values with production volume made it possible to state its analytical dependence on the changes included in the factors model, which is confirmed by the values of the coefficients of multiple regression and determination.

Ключевые слова: малые предприятия, трудовые ресурсы, капитал, инвестиции, производство, товары, функция Кобба-Дугласа, коэффициенты корреляции и эластичности, модель.

Keywords: small businesses, labor resources, capital, investment, production, goods, Cobb-Douglas function, correlation and elasticity coefficients, model.

Сонымен бірге, ауыл шаруашылығында өндіріс үдерісі нәтижесінде өндірісте қолданылатын технологиялық әдістер ерекшеліктеріне тәуелді. *Өндірістің технологиялық әдісі* ретінде өндіріс факторларын, басқаша айтқанда, шикізаттар мен ресурстарды белгілі бір өңдеу үдерістері арқылы дайын өнімге (тауарға, қызметке) айналдырады [1].

Экономиканың барлық аймақтарында, оның ішінде ауыл шаруашылығында өндіріс технологиясы үнемі өзгеріп отырады, ал өндіруші өнім өндіру жөніндегі шешімді тұрақты технология шеңберінде жүзеге асады деген болжау қабылдайды. Осыған сәйкес тұрақты технология шеңберінде мейлінше көп өнім өндіру үшін қолданылатын өндіріс факторларының үйлесімі мен өндірілген өнім көлемі арасындағы байланысты өндіріс функциясы деп атаймыз. Өндірісте біздің қарастырып отырған

капитал мен еңбек ресурстары қолданылса, онда екі факторлы өндіріс функциясын былайша көрсетуге болады:

$$Q = f(L, K),$$

мұнда: Q – өндірілген өнім көлемі; f – функционалды байланысты көрсететін белгі; L – еңбек; K – капитал.

Зерттеу материалдары мен әдістері.

Өндіріс функциясы кез келген өндіріс үшін нақты мәліметтер негізінде анықталады және оны анықтау өндірісті жоспарлау үшін қажетті. Осы өндірістік функция – кәсіпорынның өндірістік қызметінің нәтижесінің тәуелділігін айқындауға мүмкіндік беретін экономикалық-математикалық модель [2].

Өндірістік функцияның факторлары ретінде келесі көрсеткіштерді алуға болады: өндірілген өнім көлемі (құндық немесе табиғи өрнек); күрделі қаржы немесе негізгі қор көлемі; еңбек ресурстары немесе еңбек шығындары (жұмысшы санымен немесе адам-күн санымен өлшенеді); электроэнергия шығыны; өндірісте қолданылатын станоктар саны және т.б.

Бір факторлы өндірістік функцияларға (БФФ) келесілер жатады:

- сызықтық БФФ $y = a + b \cdot x$. Берілген функция анықталған ресурстар шығынының шамасынан өндірілген өнімнің тәуелділігін көрсетеді;

- параболалық БФФ $y = a + b \cdot x + c \cdot x^2$. Ресурстар шығынының (x) ұлғаюуына байланысты алғашқыда өндірілген өнімнің көлемі (y) максималды шамаға дейін өседі, содан кейін нөлге дейін төмендейді;

- дәрежелік БФФ $y = a \cdot x^a$. Ресурстар шығынының (x) ұлғаюуына байланысты өндіріс көлемі шексіз өседі;

- көрсеткіштік БФФ $y = a \cdot e^x$. Ресурстар шығынының (x) ұлғаюуына байланысты өндірілген өнімнің көлемі өседі.

Нәтижелер және оларды талқылау.

Қарастырып отырған екі фактордың, нақтылап айтсақ, негізгі қор көлемі мен еңбек ресурстарының байланысын анықтау үшін, біз екі факторлы өндірістік функцияны қолданамыз, себебі ол қандай да бір екі фактордан өндіріс көлемінің тәуелділігін сипаттайды [қараңыз 2].

Ең танымалды екі факторлы функциялар болып Кобб-Дуглас (Cobb-Douglas) және Солоу функциялары есептеледі. Өндірістік функция теориясының негізін қалаушы американдық ғалымдар Д.Кобб және П.Дуглас 1928 жылы «Өндіріс теориясы» еңбектерін жариялаған. Сол еңбекте ғалымдармен ұсынылған өндірістік функция – Кобб-Дуглас өндірістік функция деген атқа

ие болды. Осы функцияның жалпы жазылу түрі:

$$f(x_i) = a \prod_{i=1}^n x_i^{\alpha_i}$$

мұнда: a – функцияның сандық параметрі; x_i – өндірістік функцияның факторы; α_i – i -факторының дәрежелік көрсеткіші.

Кобб-Дуглас функциясының жиі қолданылатын үлгісі оның екі факторлы нұсқасы болып табылады $f(K, L)$:

$$Q = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta}$$

мұнда: Q – өндірілген өнім көлемі (құндық немесе натуралды өрнек); K – күрделі қаржы немесе негізгі қор көлемі; L – еңбек ресурстары немесе еңбек шығындары (жұмысшы санымен немесе адам-күн санымен өлшенеді).

A , α , β – функцияның белгісіз сандық параметрлері, олар келесі шартқа бағынады:

$$0 \leq \alpha \leq 1, 0 \leq \beta \leq 1, A > 0, \alpha + \beta = 1.$$

Дәреже көрсеткіштерінің әрқайсысы 1-ден кем болады. Себебі олардың қосындысы бірге тең. Егер, $\alpha + \beta > 1$ болса, онда оң әсер, егер $\alpha + \beta < 1$ болса, теріс әсер, ал $\alpha + \beta = 1$ болса, онда өндіріс ауқымы өсуінің тұрақты әсері болғаны.

A шамасы факторлық және нәтижелік айнымалылардың өлшем бірліктеріне байланысты. $\alpha + \beta = 1$ шартына байланысты Кобб-Дуглас функциясын келесідей жазуға болады:

$$Q = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{1-\alpha}.$$

Екі факторлы Кобб-Дуглас функциясына айқындалған шектеу қойылады:

$$1) Q'_K = \frac{\partial Q}{\partial K} > 0;$$

$$2) Q'_L = \frac{\partial Q}{\partial L} > 0.$$

Бірінші және екінші шектеу факторлардың біреуінің мәні тұрақты және басқа фактор өссе, өндірілген өнім көлемі өсетінін білдіреді:

$$3) Q''_{KK} = \frac{\partial^2 Q}{\partial^2 K} < 0;$$

$$4) Q''_{LL} = \frac{\partial^2 Q}{\partial^2 L} < 0.$$

Үшінші және төртінші шектеу тіркелген мәндердің факторларының біреуі басқа факторлардың жүйелі өсуі, Q мәнінің өсуін қысқартуға әкеледі:

$$5) K > 0;$$

$$6) L > 0.$$

Кобб-Дуглас өндірістік функцияның қасиеттері:

■ өнімді шығару икемділігі. Өнімді шығару және еңбек икемділігі тең. Бұл қор шығынының 1% өсуі, өнімді шығарудың $\alpha\%$ өсуін, ал еңбек шығынының 1% өсуі, өнімді шығарудың $\beta\%$ өсуін білдіреді;

■ өндіріс ауқымының нәтижесі. Әрбір факторлардың (K, L) шығындары λ рет өскен сайын, өнімді өндіру $\lambda^{\alpha+\beta}$ ретке өседі. Бұл келесіні білдіреді: $\alpha + \beta > 1$, онда Кобб-Дуглас функциясы өндіріс ауқымының нәтижесінен оң әсер алады; $\alpha + \beta < 1$, онда Кобб-Дуглас функциясы өндіріс ауқымының нәтижесінен теріс әсер алады; $\alpha + \beta = 1$, онда Кобб-Дуглас функциясы өндіріс ауқымының нәтижесінен тұрақты әсер алады [3].

Зерттеу материалдары ретінде Ақмола облысының шағын кәсіпорындарының көрсеткіштері пайдаланылды. Есептеуде Кобб-Дуглас функциясын қолданып, шағын кәсіп-

орындарда тауарларды шығару көлеміне әсер ететін әр түрлі факторлар қарастырылды.

Уақыттық қатарлар деректерін қолдану арқылы өндірістік функцияны құрғанда, өнімді шығаруға техникалық прогресс әсер ететінін ескеріп, Кобб-Дугластың үш факторлы өндірістік функциясын қарастырамыз.

Техникалық прогресс әсерін экспоненциальды уақытша тренд енгізу арқылы қарастырсақ, Кобб-Дуглас функциясы келесі түрде жазылады:

$$Q = A \cdot K^{\alpha} \cdot L^{\beta} \cdot e^{rt}$$

мұнда: t – уақыт; r – техникалық өрлеу арқасында өнімді өндірудің өсу қарқыны.

Кобб-Дуглас функциясын қолданып, шағын кәсіпорындарының (ШК) тауарларды шығару көлеміне (y , млн тг.) әсер ететін әр түрлі факторларды қарастырайық: x_1 – жұмыскерлер саны, адам; x_2 – негізгі қорға инвестиция, млн тг (1 кесте, 2017 жылғы деректер).

1 кесте – Ақмола облысы аудандарының шағын кәсіпорындарының көрсеткіштері

Аудандар	Өндірілген өнімнің және көрсетілген қызметтің көлемі, млн тг	ШК жұмыскерлер саны, адам	ШК негізгі қорына инвестиция, млн тг
	y	x_1	x_2
Ақкөл	14992,0	139	9551
Аршалы	8371,0	169	27699
Астрахан	12098,0	124	6599
Атбасар	17643,8	220	12498
Бұланды	5805,7	113	6512
Егіндікөл	4872,7	38	4695
Еңбекшілдер	2623,5	94	6089
Ерейментау	9834,5	143	25098
Есіл	9177,7	101	7284
Жақсы	2995,8	45	4919
Жарқайың	9883,5	103	6408
Зеренді	18619,3	259	6029
Қорғалжын	4195,1	82	2387
Сандықтау	3802,8	110	4216
Целиноград	59975,7	468	25138
Шортанды	9951,4	145	8498
Бурабай	24372,2	510	17981
Көкшетау қ	108167,9	2454	29368
Степногор қ	22047,5	477	12076

Кобб-Дуглас өндірістік функциясын құру үшін 2 көмекші кесте құрамыз.

Бастапқы деректер үшін $\ln y, \ln x_1, \ln x_2$ мәндерін есептеп, *Сервис* → *Анализ данных* → *Регрессия* командаларын қолданып, корреляциялық-регрессиялық талдауға көше-міз. Есептеу нәтижесі 3 кестеде берілген.

Берілген функцияның параметрлерінің бағасын ең кіші квадраттар әдісі көмегімен табуға болады [4]. Ең кіші квадраттар әдісі көмегімен өндірістік функцияның белгісіз параметрлерін табу үшін өрнектің оң және сол жағын логарифмдеп алдын ала сыз-ықтық түрге келтіру қажет.

[illegible]

Нақты бағадағы тауар шығару және қызмет көрсету көлемі, млн тг	ШК жұмыс-керлер саны, адам	ШК негізгі қорына инвестиц-ия, млн тг	Аралық есептеулер			Тәуелді айына-ларды есептеу мәні	Аппрок-сима-цияның орта қатесі
у	x ₁	x ₂	lny	lnx ₁	lnx ₂	У _{есепт}	А
14992,0	139	9551	9,62	4,93	9,16	9,16	4,70
8371,0	169	27699	9,03	5,13	10,23	9,54	5,67
12098,0	124	6599	9,40	4,82	8,79	8,99	4,33
17643,8	220	12498	9,78	5,39	9,43	9,58	1,98
5805,7	113	6512	8,67	4,73	8,78	8,92	2,89
4872,7	38	4695	8,49	3,64	8,45	7,98	5,98
2623,5	94	6089	7,87	4,54	8,71	8,76	11,24
9834,5	143	25098	9,19	4,96	10,13	9,39	2,15
9177,7	101	7284	9,12	4,62	8,89	8,85	2,99
2995,8	45	4919	8,00	3,81	8,50	8,13	1,53
9883,5	103	6408	9,20	4,63	8,77	8,84	3,89
18619,3	259	6029	9,83	5,56	8,70	9,56	2,78
4195,1	82	2387	8,34	4,41	7,78	8,45	1,29
3802,8	110	4216	8,24	4,70	8,35	8,80	6,79
59975,7	468	25138	11,00	6,15	10,13	10,33	6,09
9951,4	145	8498	9,21	4,98	9,05	9,17	0,37
24372,2	510	17981	10,10	6,23	9,80	10,33	2,25
108167,9	2454	29368	11,59	7,81	10,29	11,68	0,76
22047,5	477	12076	10,00	6,17	9,40	10,19	1,90
349430,1	5794	223045	176,70	97,20	173,35	176,67	69,58
18391,06	304,95	11739,21	9,30	5,12	9,12	9,30	3,66

Регрессиялық статистика				
R көптігі	0,907362			
R-квадрат	0,823306			
R-квадратты мөлшерлеу	0,80122			
Стандарттық қате	0,431228			
Қадағалау	19			
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регрессия	2	13,86356	6,931782	37,27611
Қалдық	16	2,975324	0,185958	
Жиыны	18	16,83889		
	<i>Коэффициенттер</i>	<i>Стандарттық қате</i>	<i>t-статистика</i>	
Ү-қиылысу	3,298049	1,405633	2,346308	
lnx ₁	0,793351	0,150408	5,274663	
lnx ₂	0,212963	0,201749	1,055586	

$$Q = e^{3,298} \cdot x_1^{0,793} \cdot x_2^{0,213},$$

Hemece

$$Q = 0,944 \cdot x_1^{0,793} \cdot x_2^{0,213}.$$

.....

Егер барлық коэффициенттер мәнді болса, онда модель сапасын тексереміз, модель сапасын бағалауды аппроксимацияның орта қатесі арқылы анықтаймыз, оның мәні 3,66-ға тең, яғни модель сапасы жақсы болып есептелінеді.

Регрессия коэффициентінің мәнділігін, H_0 гипотезасын (t – Стьюдент критерийі,

яғни t – статистика) тексеру тек x_1 ($|t_\alpha| > t_{крит}$, $5,2746 > 2,1199$) жағдайда ғана мәнді екендігін көрсетті, сондықтан *Анализ данных* → *Регрессия* командаларын тағы да қолданып, y және x_1 арасындағы байланысты бейнелейтін модель аламыз. Нәтижесі 4 кестеде берілген.

4 кесте – Есептеу нәтижесі

<i>Регрессиялық статистика</i>				
Көптігі R	0,997164361			
R-квадрат	0,994336762			
R-квадрат мөлшерлеу	0,799884			
Стандарттық қате	0,432675			
Қадағалау	19			
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>
Регрессия	1	13,65636	13,65636	72,94766
Қалдық	17	3,18253	0,187208	
Жиыны	18	16,83889		
	<i>Коэффициенттер</i>	<i>Стандарттық қате</i>	<i>t-статистика</i>	
Y-қиылысу	4,66352	0,551834	8,450948	
$\ln x_1$	0,90625	0,106107	8,54094	

Кестедегі коэффициент мәнінен келесі түрдегі теңдеуді жазамыз:

$$\ln y = 4,66 + 0,906 \cdot \ln x_1,$$

яғни $\alpha = 0,906$, бұл ШК жұмыскерлер саны 1% өссе, тауар шығару және қызмет көрсету деңгейі 0,91% өсетінін көрсетеді.

Байланыс күшінің абсолютті шамасы факторларды өлшеу бірлігімен айқындалады, сондықтан өзара салыстыра алмаймыз [5,6]. Әсер ету күші бойынша факторларды салыстыру үшін байланыс күшінің салыстырмалы көрсеткіштері – икемділік коэффициенті қолданылады.

Икемділік коэффициенті тұрақты деңгейде басқа факторлардың мәндері және x_1 факторы 1% өзгергенде нәтиже орташа қанша пайызға өзгередінін көрсетеді. Икемділік коэффициентінің шамасы таңдалған факторлар мәніне байланысты, қорытындысында x_i факторының берілген мәнін және де оған сәйкес нәтиже мәнін көрсету қажет.

Есептелген регрессия моделі үшін орта икемділік коэффициентін қарастырайық. Тауар шығару және қызмет көрсету деңгейіне жұмыскерлер санының сызықтық байланысы үшін икемділік коэффициенті:

$$\varepsilon_1 = b_1 \frac{\bar{x}_1}{\bar{y}} = 0,906 \frac{304,95}{18391,06} = 0,015$$

Демек, жұмыскерлер саны 1% өзгергенде, басқа факторлардың мәндері

тұрақты деңгейде болған жағдайда, тауар шығару және қызмет көрсету деңгейі өзінің орта мәнінен орта есеппен сол бағытқа қарай 0,015% өзгереді [7,8].

Тұжырымдар.

1. Экономикалық өсудің динамикасын талдауда, яғни өнімдердің шығуы мен өндіріс факторларының өзгеруі өндірістік функцияның айрықша ерекшелігі болып табылады.

2. Кобб-Дуглас функциясын қолданып, шағын кәсіпорындарының тауарларды шығару көлеміне әсер ететін жұмыскерлер саны мен негізгі қорға инвестиция факторларын қарастырғандағы есеп нәтижесі келесідей:

– детерминация коэффициенті 0,823 тең (қараңыз, 3-кесте), бұл ескерілмеген фактор үлесі ($1 - 0,823 = 0,177$) 0,177 құрайтынын, яғни модель факторында 18% ескерілмеген әсер бар екендігін көрсетеді;

– бағалау $\alpha = 0,793$, $\beta = 0,213$, бұл шағын кәсіпорындарындағы жұмыскерлер саны 1% өскенде, тауар шығару және қызмет көрсету деңгейі 0,793% ұлғаяды, ал негізгі қорға инвестиция 1% өскенде, тауар шығару 0,213% өсетінін білдіреді.

3. Жалпы айтқанда, есептелген баланстық қатынастар арқылы ресурстар мөлшерлерінің өнім өндірісі мөлшерімен

байланыстарының модельге енгізілген факторлардың өзгерістерімен өнім өндірісінің аналитикалық байланыстары анықталып, оған дәлел ретінде көптік регрессия мен детерминация коэффициенттері есептелді.

4. Аграрлық саладағы кәсіпорындардың негізгі қызметін талдауда өндірістік функцияны қолдану өндірістің дамуына экстенсивті және интенсивті факторлар әсерінің деңгейін анықтауға және экономиканың өсуде ғылыми-техникалық прогрестің үлесін айқындауға мүмкіндік береді.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Калиев А.С. Кәсіпорын экономикасы: оқу құралы.-Алматы: Экономика, 2013.- 306 б.
- 2 Е.И.Кулинич. Теория статистики: учебное пособие.- Киев: Знания.- 2015.-239 с.
- 3 Мишулина О.В., Горелова Н.С. Диагностический анализ системы управление малым предприятием в АПК // Проблемы агро-рынка.- Алматы.- 2017.-№4.-С.92-97.
- 4 Ш.Е. Муталляпова. Экономикалық-математикалық әдістер және оңтайландырудың компьютерлік технологиялары: оқу құралы.-Астана, 2015. - 162 б.
- 5 Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики: учебник. – М.: ЮНИТИ, 2012.- 262с.
- 6 Попов А.М., Сотников В.Н. Экономико-математические методы и модели: учебник для бакалавров. М.: Издательство "Юрайт", 2012.- 479с.

7 Популях Ю.Г., Ададимова Л.Ю., Брызгалин Т.В. Модель устойчивого развития сельскохозяйственной организации и оценка рисков ситуаций // Проблемы агро-рынка.- Алматы, 2015.-№3.-С.56-60.

8 Ахметова Д.Т., Муталляпова Ш.Е. Эконометрика: оқу құралы. -Астана, 2013. - 134б.

Әдебиеттер тізімі

- 1 Kaliev A.S. Kәsiporyn jekonomikasy: оқу құралы.- Almaty: Jekonomika, 2013. – 306 b.
2. E.I.Kulinich. Teorija statistiki: uchebnoe posobie.- Kiev: Znanija.- 2015.-239 s.
- 3 Mishulina O.V., Gorelova N.S. Diagnosticheskij analiz sistemy upravlenie malym predpriatiem v APK // Problemy agrorynka.- Almaty.- 2017.-№4.-S.92-97.
- 4 Sh.E. Mutalljapova. Jekonomikalyq-matematikalyq әdister zhәne оңtajlandyrudың komp'juterlik tehnologijalary: оқу құралы.-Astana, 2015. - 162 b.
- 5 Ajvazjan S.A., Mhitarjan V.S. Prikladnaja statistika i osnovy jekonometrikі: uchebnik. – M.: JuNITI, 2012.- 262s.
- 6 Popov A.M., Sotnikov V.N. Jekonomiko-matematicheskie metody i modeli: uchebnik dlja bakalavrov. M.: Izdatel'stvo "Jurajt", 2012.- 479s.
- 7 Populjah Ju.G., Adadimova L.Ju., Bryzgalin T.V. Model' ustojchivogo razvitija sel'skhozjajstvennoj organizacii i ocenka riskovyh situacij // Problemy agrorynka.-Almaty, 2015.-№3.-S.56-60.
- 8 Ahmetova D.T., Mutalljapova Sh.E. Jekonometrika: оқу құралы. - Astana, 2013. - 134b.