

UOT 330.43, 336.144.36

**BÜDCƏ GƏLİRLƏRİNİN KORRELYASIYA-REQRESSIYA ANALİZİ
(Mənfəət vergisi, fiziki şəxslərin gəlir vergisi,
əlavə dəyər vergisi və mədən vergisi əsasında)****İ.ƏLİZADƏ***Bakı Dövlət Universiteti**alizadezzet@gmail.com*

Məqalədə mənfəət vergisi, fiziki şəxslərin gəlir vergisi, əlavə dəyər vergisi və mədən vergisi üzrə Azərbaycan Respublikasının Dövlət büdcəsinə daxilolmaların korrelyasiya-reqressiya analizi və bu vergi növlərinin ümumi büdcə daxilolmalarına təsirinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır. Analiz üçün 2005-2014-cü illərdə Dövlət büdcəsinə vergi daxilolmalarından istifadə olunmuşdur. Məlumatlar Dövlət Statistika Komitəsinin və Vergilər Nazirliyinin rəsmi internet saytlarından götürülmüşdür. Hesablamalar Microsoft Excel 2007 proqram paketinin köməyi ilə aparılmışdır. 2015-ci il üçün proqnoz hesablanmışdır və verilmiş rəsmi proqnozla müqayisə edilmişdir.

Açar sözlər: korrelyasiya-reqressiya analizi, büdcə gəlirləri, vergi, çoxfaktorlu reqressiya tənliyi, proqnozlaşdırma.

İqtisadi tədqiqatlarda iqtisadi proseslərin dinamikasını müəyyən edən faktorların üzə çıxarılması məsələsinin həlli həmişə aktual olmuşdur. Belə məsələlər əksər hallarda korrelyasiya və reqressiya analizi metodları ilə həll edilir. Kompüter texnologiyasının inkişafı ilə müasir proqram məhsullarının yaranması nəticəsində reqressiya və korrelyasiya analizi iqtisadi hadisələr arasında asılılıqların və qarşılıqlı əlaqələrin tədqiqatı zamanı daha geniş tətbiq olunmağa başlamışdır. İqtisadiyyatda obyektiv mövcud olan proseslərin daha dəqiq təsviri üçün onların əhəmiyyətli qarşılıqlı əlaqələrini nəinki aşkar etmək, həm də onların kəmiyyətcə qiymətləndirilməsini aparmaq lazımdır. Bu yanaşma səbəbiyyət asılılıqlarının açılmasını tələb edir. Səbəbiyyət-nəticə asılılıqlarında proseslərin arasında elə əlaqə başa düşülür ki, onlardan birinin dəyişikliyi başqasının dəyişikliyinə nəticəsi olsun.

İqtisadi göstəricilərin zaman sıralarının proqnozlaşdırılması zamanı korrelyasiya-reqressiya analizi metodları və modelləri iqtisadi ədəbiyyatda kifayət qədər geniş araşdırılmışdır. Hazırda maliyyə-iqtisadi proseslərin arasında

obyektiv mövcud olan iqtisadi asılılıqların əksəriyyəti tədqiq edilmiş və nəzəri öyrənilmişdir. Bu zaman səbəb-nəticə əlaqələrinin kəmiyyətə ölçülməsi nəticəsində aşkar edilmiş faktorlara təsir etmək nəticəsində uyğun iqtisadi prosesə müdaxilə etməklə lazımı nəticələrin alınması mümkün olur [3, 5].

Büdcə gəlirlərinin korrelyasiya-reqressiya analizi isə az araşdırılan sahədir. Bir çox araşdırmalarda vergi daxilolmalarının proqnozlaşdırılması üçün çoxfaktorlu analizin tətbiqinin vacibliyi əsaslandırılaraq, faktorların seçilməsi məsələsi üçün müəyyən metodikalar təklif edilir, məcmu reqressiya modelinin köməyi ilə xarici iqtisadi fəaliyyət və kiçik biznes fəaliyyətlərindən asılı olaraq vergi daxilolmalarının proqnozlaşdırılması üçün qiymətləndirilmələr aparılır [8].

[7]-də Azərbaycan Respublikasına xas olan vergi daxilolmalarının qısa zaman sıralarının stoxastik modellərlə proqnozlaşdırılması zamanı vergi sahəsində təcrübəsi olan ekspert mülahizələrindən də istifadə etməklə müəyyən yanaşma təklif olunmuşdur. Təqdim olunan bu işdə isə Azərbaycan Respublikasının büdcə gəlirlərinin bəzi vergi daxilolmalarına əsasən korrelyasiya-reqressiya analizi və bu vergi növlərinin ümumi büdcə daxil olmalarına təsirinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır.

Analiz üçün 2005-2014-cü illərdə Dövlət büdcəsinə vergi daxilolmalarından istifadə olunmuşdur. Məlumatlar Dövlət Statistika Komitəsinin və Vergilər Nazirliyinin rəsmi internet saytlarından götürülmüşdür [9,10]. Hesablamalar Microsoft Excel 2007 proqram paketinin köməyi ilə aparılmışdır [6].

Cədvəl 1-də hüquqi şəxslərin mənfəət vergisi, fiziki şəxslərin gəlir vergisi, əlavə dəyər vergisi və mədən vergisi üzrə büdcə daxilolmaları göstərilmişdir. Bu vergilər, cədvəldən də göründüyü kimi, büdcə daxilolmalarının əsas hissəsini təşkil edirlər. 2014-cü il üçün cəmi büdcə daxilolmaları və ƏDV haqqında məlumatlar rəsmi statistikada, ancaq ilkin məlumat şəklində olduğundan, məlumatlar 2014-cü ilin Dövlət Büdcəsi haqqında qanundan [1] və Maliyyə Nazirliyinin 2014-cü il üzrə dövlət büdcəsinin icrasına dair verdiyi operativ məlumatdan götürülmüşdür [11].

Cədvəl 1

Cəmi büdcə gəlirlərinin tərkibində fiziki şəxslərin gəlir vergisi, hüquqi şəxslərin mənfəət vergisi, əlavə dəyər vergisi və mədən vergisi

İllər	Cəmi büdcə gəlirləri, milyon manatla Y	o cümlədən:								
		Fiziki şəxslərin gəlir vergisi X_1		Hüquqi şəxslərin mənfəət (gəlir) vergisi X_2		Əlavə dəyər vergisi X_3		Mədən vergisi X_4		Cəmi %-lə
		Milyon manatla	%-lə	Milyon manatla	%-lə	Milyon manatla	%-lə	Milyon manatla	%-lə	
2005	2055,21	317,43	15,45	355,39	17,29	599,88	29,19	53,54	2,61	64,53
2006	3868,77	407,30	10,53	1360,52	35,17	737,85	19,07	100,17	2,59	67,36
2007	6006,60	588,59	9,80	2457,75	40,92	1179,16	19,63	123,16	2,05	72,40

2008	10762,67	627,19	5,83	2862,33	26,59	1910,87	17,75	147,70	1,37	51,55
2009	10325,94	581,87	5,64	1329,19	12,87	2012,77	19,49	121,90	1,18	39,18
2010	11403,00	590,20	5,18	1429,90	12,54	2082,50	18,26	130,10	1,14	37,12
2011	15700,70	715,70	4,56	2134,00	13,59	2222,70	14,16	129,80	0,83	33,13
2012	17281,50	813,00	4,70	2252,00	13,03	2366,90	13,70	125,80	0,73	32,16
2013	19496,30	859,70	4,41	2374,80	12,18	2710,00	13,90	121,50	0,62	31,11
2014	18400,50	980,20	5,33	2302,89	12,52	3209,00	17,44	116,16	0,63	35,92

İlkin vizual analiz göstərir ki, 2009 və 2014-cü illərdəki azalmalar istisna olmaqla, ümumilikdə büdcə daxilolmalarının artan tendensiyası vardır.

Qeyd edək ki, çoxfaktorlu korrelyasiya modellərində son nəticənin əsaslandırılması üçün əsas şərtlərdən biri faktorlar arasında imkan daxilində kiçik asılılıqların olmasının tələb edilməsidir. Çoxdəyişənli modellər müxtəlif mənaya və tətbiq sahəsinə malik bir yox, çoxlu göstəricilərin əlaqələrinin olmasını tələb edir. Bu əlaqələrin ölçülməsinin əsasını korrelyasiyanın cüt-cüt əmsallar matrisində görmək olur. Onun tapılması üçün Excel redaktorunun **KOPPEJI (CORREL)** funksiyasından istifadə edək.

Cədvəl 2

Faktorlar arası korrelyasiya əmsalları matrisi

	Y	X_1	X_2	X_3	X_4
Y	1				
X_1	0,948036	1			
X_2	0,608862	0,708373	1		
X_3	0,958869	0,948155	0,576938	1	
X_4	0,569793	0,565507	0,817878	0,586968	1

Cüt korrelyasiya əmsalları matrisinin analizi göstərir ki, asılı dəyişən, yəni büdcənin cəmi gəlirləri X_1 və X_3 faktorları ilə sıx əlaqəyə malikdir:

$r_{yx_1}=0,948036$, $r_{yx_2}=0,958869$. Eyni zamanda, X_1 və X_3 , X_2 və X_4

faktorları arasında da sıx əlaqə vardır: $r_{x_1x_3}=0,948155$, $r_{x_2x_4}=0,817878$.

Başqa sözlə, dəyişənlər arasında multikoleniarlıq mövcuddur. Ona görə də bu faktorlardan ən sıx əlaqəli olanları (X_1, X_4) çıxaraq. Onda, iki faktor qalacaq: X_2, X_3 .

Faktorların multikollinearlığının yoxlanılmasını əlavə olaraq, bütün faktorlar üçün (X_1, X_2, X_3, X_4) Farrar-qlouber testinin [4] köməyiylə də aşağıdakı kimi bir neçə mərhələdə aparaq:

1) Dəyişənlərin bütün massivində multikollinearlığının mövcudluğunun yoxlanılması üçün faktorlar arası **R** korrelyasiya matrisini quraq və **МОПРЕД (MDETERM)** funksiyasının köməyi ilə onun determinantını hesablayaq:

	X_1	X_2	X_3	X_4
X_1	1	0,708373	0,948155	0,565507
X_2	0,708373	1	0,576938	0,817878
X_3	0,948155	0,576938	1	0,586968
X_4	0,565507	0,817878	0,586968	1

$$\det[R]=0,005240608.$$

R matrisinin determinantı sıfıra yaxınlaşır, bu da faktorların ümumi multikollinearlığı haqqında fərziyyəni irəli sürməyə imkan verir. Bu fərziyyəni Farrar-qlouber statistikasının qiymətləndirilməsiylə təsdiq edək.

Farrar-qlouber statistikasının müşahidə edilən qiymətini bu düstur üzrə hesablayaq:

$$FG = -(n - 1 - \frac{1}{6}(2k + 5) * \ln(\det[R])),$$

burada $n = 10$ müşahidələrin, $k = 4$ isə faktorların sayıdır.

$$FG = -(10 - 1 - \frac{1}{6}(2 * 4 + 5) * \ln 0,005240608 = 35,88402.$$

Bu kriteriyanın **FG** faktiki qiymətini χ^2 -nin (Pirson kriteriyası) cədvəl qiyməti ilə $\alpha = 0,05$ əhəmiyyətlik səviyyəsi və $\frac{1}{2}k(k-1) = \frac{1}{2} * 4 * (4-1) = 6$ sərbəstlik dərəcəsi ilə müqayisə edək.

Exceldə **ХИ2ОБР(0,05;4) (CHIINV)** funksiyasının köməyi ilə $\chi^2 = 9,487729$ cədvəl qiymətini tapırıq. Burada da, $FG > \chi^2$ olduğundan, izahedici faktorlar arasında multikollinearlığın mövcud olması qənaətinə gəlirik.

2) Hər bir dəyişənin başqa dəyişənlərlə multikollinearlığının mövcudluğunun yoxlanılması üçün Excel **МОБР(MINVERSE)** funksiyasının köməyi ilə R^{-1} tərs matrisini quraq və **F**-kriteriyasını hesablayaq:

$$R^{-1} = \begin{pmatrix} 39,61866 & -19,3601 & -34,3852 & 13,61257 \\ -19,3601 & 12,61747 & 16,33613 & -8,96008 \\ -34,3852 & 16,33613 & 31,43765 & -12,3688 \\ 13,61257 & -8,96008 & -12,3688 & 7,890334 \end{pmatrix}$$

$$F_j = (c_{jj} - 1) \frac{n - k - 1}{k}, \text{ burada } \mathbf{C}_{jj} \mathbf{R}^{-1} \text{ matrisinin diaqonal element-}$$

ləridir.

$$F_1 = 48,273325; F_2 = 14,5218375; F_3 = 38,0470625; F_4 = 8,6129175.$$

F -kriteriyanın faktiki qiymətini $F_{\text{FACPOBP}}(0,05;4;5)$ (FINV) funksiyası vasitəsilə və $n_1 = 4$ və $n_2 = n - k - 1 = 10 - 4 - 1 = 5$ sərbəstlik dərəcəsi və $\alpha = 0,05$ əhəmiyyətlik səviyyəsi ilə tapılan $F_{\text{cedvel}} = 5,192168$

cədvəl qiyməti ilə müqayisə etdikdə (burada n müşahidələrin sayı, k faktorların sayıdır) görürük ki, F -kriteriyanın bütün qiymətləri cədvəl qiymətindən böyükdür, bu da onu göstərir ki, bütün tədqiq edilən sərbəst dəyişənlər digərləri ilə multikollinearlıqdadır.

3) Reqressiya tənliyinə daxil olan digər faktorların təsirini nəzərə almadan xüsusi korrelyasiya əmsalları asılı dəyişənlə uyğun faktor arasındakı əlaqənin sıxlıq dərəcəsini göstərir. Hər bir faktorun asılı dəyişənlə multikollinearlığının mövcudluğunun yoxlanılması üçün xüsusi korrelyasiya əmsallarını bu düsturla hesablayaq:

$$r_{ij0} = \frac{-c_{ij}}{\sqrt{c_{ii}c_{jj}}},$$

burada $\mathbf{C}_{ij} \mathbf{R}^{-1}$ matrisinin elementləridir, $i, j = \overline{1,4}$. R_{xususi} xüsusi korrelyasiya əmsalları matrisini Microsoft Excel-in köməyi ilə hesablayaq:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0,86591 & 0,97431 & -0,769915 \\ 0,86591 & -1 & -0,820234 & 0,898 \\ 0,97431 & -0,820234 & -1 & 0,78533 \\ -0,769915 & 0,898 & 0,78533 & -1 \end{pmatrix}$$

Aparılmış hesablamaların yekunlarına görə belə nəticə alınır ki, iki cüt-lük faktorlar yüksək statistik əhəmiyyətli korrelyasiyaya malikdir, yəni multikollinearlıqdadır. Multikollinearlıqdan qurtarmaq üçün, kollinear cüt-lükdən birini çıxarmaq olar.

Beləliklə, Farrar-qlouber testinin yoxlaması nəticəsində də iki X_2, X_3 faktorlarını saxlayırıq.

Xətti reqressiyanın qurulması üçün Microsoft Excel-in **РЕГРЕССИЯ (REGRESSION)** funksiyasından istifadə edirik.

ВЫВОД ИТОГОВ

Регрессионная статистика

Множественный R

0,96128717

R-квадрат	0,92407301
Нормированный R-квадрат	0,90237959
Стандартная ошибка	1926,50082
Наблюдения	10

Дисперсионный анализ

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>
Регрессия	2	316188862	158094431	42,5969176	0,00012061
Остаток	7	25979837,9	3711405,42		
Итого	9	342168700			

	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	<i>Нижние 95,0%</i>	<i>Верхние 95,0%</i>
Y-пересечение	2543,66034	1847,27416	-1,37698042	0,21093961	-6911,76962	1824,44894	-6911,76962	1824,44894
Переменная X 2	0,68837404	1,05217144	0,65424132	0,53385304	-1,79961607	3,17636414	-1,79961607	3,17636414
Переменная X 3	6,71279869	0,93982914	7,14257347	0,00018657	4,49045591	8,93514147	4,49045591	8,93514147

ВЫВОД ОСТАТКА

<i>Наблюдение</i>	<i>Предсказанное Y</i>	<i>Остатки</i>
1	1727,99572	327,204275
2	3345,57541	523,224593
3	7063,88874	-1057,28874
4	12254,1597	-1491,45968
5	11882,8476	-1556,94763
6	12420,049	-1017,04897
7	13845,8675	1854,8325
8	14895,0812	2386,41879
9	17282,7748	2213,52522
10	20582,9603	-2182,46035

Şək. 1. Regressiya analizinin nəticələri

Determinasiya əmsalı ($R^2 = 0,9241$) göstərir ki, asılı dəyişənlərin variyasiyası təxminən 92% nəzərə alınmışdır və daxil edilən faktorların təsirini şərtləndirir. Ona görə də, modeli keyfiyyətli hesab etmək olar.

Məcmu korrelyasiya əmsalı asılı dəyişənin modelə daxil olan izahedici dəyişənlərlə əlaqəsinin sıxlıq dərəcəsini göstərir. Belə nəticə çıxartmaq olar ki, əlaqə sıxlığı çox yüksəkdir: $R=0,9613$.

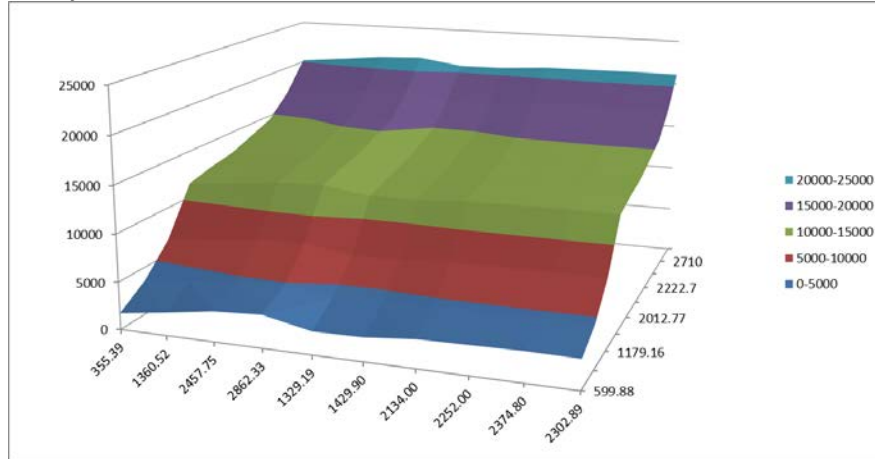
Beləliklə, nəticədə iki faktorlu regressiya tənliyini alırıq:

$$Y = -2543,66034 + 0,68837404 X_2 + 6,71279869 X_3 \quad (1)$$

burada X_2 (hüquqi şəxslərin mənfəət vergisi) və X_3 (əlavə dəyər vergisi) faktorlardır.

Regressiya tənliyində sərbəst həddin mənfi olması bildirir ki, dəyişənlərin təyin oblastına faktorların sıfır qiymətləri daxil olmur. (1) regressiya tənliyində sərbəst həddin mənfi olması X_2 və X_3 dəyişənlərinin kifayət qədər böyük olması ilə əlaqədardır.

Aşağıdakı şəkildə regressiya tənliyinin sağ tərəfindəki X_2 və X_3 dəyişənlərinin cədvəl 1-dəki qiymətlərini nəzərə almaqla üçölçülü fəzada qrafiki göstərilmişdir.



Şək. 2. X_2 və X_3 dəyişənlərinin qiymətlərinə görə regressiya funksiyasının üçölçülü fəzada qrafiki.

Modelin dəqiqlik dərəcəsini qiymətləndirək. Modelin dəqiqliyinin səviyyəsi asılı dəyişənin faktiki qiymətlərinin regressiya modelləri üzrə alınmış qiymətlərindən yayınmasının dərəcəsini xarakterizə edir. Dəqiqliyin səviyyəsinin qiymətləndirilməsi üçün müxtəlif xəta qiymətləndirmələrindən istifadə olunur: orta nisbi, standart və ş.

Modelin standart xətası $S_e = \sqrt{S_e^2} = \sqrt{\frac{\sum_i e_i^2}{n-k-1}}$ düsturu vasitəsilə hesablanır.

Modelin standart xətası Y asılı dəyişənin standart xətasından (orta kvadratik yayınmasından) daha az olduğu halda model daha dəqiq hesab edilir.

$$S_Y = \sqrt{S_Y^2} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i (Y_i - \bar{Y})^2}$$

Standart xətanı Excel-də СТАНДОТКЛОН (STDEV) statistik funksiyanın köməyi ilə tapmaq olar.

Araşdırılan halda modelin standart xətası $S_e = 1926,50082$ və orta kvadratik yayınma (və ya standart xəta) $S_Y = 6165,934$. $S_e < S_Y$ olduğundan iki faktorlu regressiya modeli dəqiqdir.

İndi də avtokorrelyasiyanın varlığını araşdıraq. Zaman sıralarında avtokorrelyasiyanın olmasını üzə çıxarmaq üçün əksər hallarda Darbin-Uotson kriteriyasından istifadə olunur:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (e_t - e_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n e_t^2}$$

burada e_t t müşahidəsi zamanı regressiya modelinin qalığıdır.

Bu düsturun köməyiylə baxılan məsələnin Darbin-Uotson kriteriyasının qiyməti $DW=1,18959936$ alınır. Darbin-Uotson kriteriyasının qiyməti 0 və 4 intervalında dəyişir. Bu halda $d_U < DW < 4 - d_U$ aralığında qalıqların avtokorrelyasiyasının olmamasını göstərir. $DW = 2$ olduqda zaman sırasında avtokorrelyasiyasının olmamasının ideal vəziyyətidir. Təcrübədə bu kriteriyanın tətbiqi zamanı kriteriyanın qiyməti müşahidələrin sayı, asılı olmayan dəyişənlərin sayı və əhəmiyyətlik dərəcəsindən asılı olan d_L və d_U nəzəri qiymətləri ilə müqayisə edilir. $0 < DW < d_L$ olması müsbət avtokorrelyasiyanın, $4 > DW > d_U$ olması isə mənfi avtokorrelyasiyanın mövcudluğunu göstərir. $d_L < DW < d_U$ və ya $d_L < 4 - DW < d_U$ olduqda avtokorrelyasiya haqqında fikir söyləmək mümkün olmur. Ancaq bu halda da avtokorrelyasiyanın mövcudluğu ehtimal olunur.

Müşahidələrin sayı $n = 10$, faktorların sayı $k = 2$ və 5%-lik əhəmiyyətlik səviyyəsində Darbin-Uotson statistikasının qiymətləri cədvəldən $d_L = 0,70$ və $d_U = 1,78$ götürürük və hesabladığımız $DW=1,18959936$ qiyməti ilə müqayisə edirik. $d_L < DW < d_U$ olduğundan avtokorrelyasiya haqqında fikir söyləyə bilmirik.

Faktorların asılı dəyişənə təsirini qiymətləndirmək üçün hər bir faktor üçün xüsusi elastiklik əmsalını, beta-əmsalını və delta-əmsalını hesablayaq [5]:

Cədvəl 2

Orta qiymət, orta kvadratik yayınma, cüt korrelyasiya əmsalı

	Y	X_1	X_2	X_3	X_4
Orta qiymət	11530,12	638,30	1877,28	1903,17	116,97
Orta kvadratik yayınma	5849,519	175,877	704,282	793,617	23,978
Cüt korrelyasiya əmsalları	1	0,948036	0,608862	0,958869	0,569793

Xüsusi elastiklik əmsalı digər faktorların qiymətləri dəyişmədikdə uyğun səbəbiyyət faktorun 1% dəyişməsi ilə nəticə faktorun neçə faiz dəyişdiyini

göstərir. $E_j = \frac{\partial y}{\partial x_j} \cdot \frac{\bar{x}_j}{\bar{y}_{1,\dots,m}}$ düsturunun köməyilə elastiklik əmsalını hesablayaq.

$E_2 = 0,1109$, $E_3 = 1,1080$. Bu o deməkdir ki, digər faktorlar sabit qalmaqda, mənfəət vergisini 1% dəyişdikdə ümumi gəlir 0,11%, ƏDV-ni 1% dəyişdikdə ümumi gəlir 1,108% dəyişir.

Beta əmsal $\beta_j = a_j \cdot S_{x_j} / S_y$ düsturu ilə hesablanır ki, burada S_{x_j} - orta kvadratik yayınmadır. Beta əmsal uyğun faktorun digər faktorların dəyişməz qalması şərti ilə öz orta kvadratik yayınması qədər dəyişdikdə, asılı dəyişənin orta kvadratik yayınmasının hansı hissəsi qədər dəyişməsinə göstərir.

$$\beta_2 = 0,6883 \cdot 704,282 / 5849,519 = 0,0828.$$

$$\beta_3 = 6,7128 \cdot 793,617 / 5849,519 = 0,9107.$$

Delta əmsal uyğun faktorun modelə daxil edilən bütün faktorların birgə təsirlərinin içərisindəki payını göstərir.

$$\Delta_j = r_{yx_j} \cdot \frac{\beta_j}{R^2}, r_{yx_j} \text{ - asılı dəyişənlə faktorlar arasındakı cüt korrelyasiya}$$

əmsalıdır, β_j - uyğun faktorun beta əmsalıdır, R^2 - determinasiya əmsalıdır.

$$\Delta_2 = 0,608862 \cdot 0,0828 / 0,9241 = 0,0545.$$

$$\Delta_3 = 0,958869 \cdot 0,9107 / 0,9241 = 0,9449.$$

Regressiya modelinin keyfiyyətini qiymətləndirək. Bunun üçün əvvəlcə Fişerın F -kriteriyasının (şəkil 1) köməyi ilə tənliyin statistik əhəmiyyətliliyini yoxlayaq.

$$F_{fakt} = 42,5969176.$$

Fişerın F -kriteriyasının cədvəl qiymətini regressiya analizindən tapaq.

$$F_{cedvel}(0,05; 10 - 2 - 1 = 7) = 19,35321754.$$

Belə ki, $F_{cedvel} < F_{fakt}$ olduğundan ikifaktorlu regressiya tənliyi 95% əhəmiyyətlilik səviyyəsi ilə statistik əhəmiyyətlidir. Beləliklə, asılı faktorun modelə daxil edilməmiş amillərlə əlaqəsi əhəmiyyətlidir.

Bu həm də onu göstərir ki, determinasiya əmsalının qiymətinin vahidə yaxın olması təsadüfən alınmamışdır və dəyişənlərin arasında xətti stoxastik asılılıq mövcuddur. Ona görə də qurulmuş regressiya modelinin adekvatlığı haqqında hipotez qəbul olunmur.

Xüsusi F - Fişer kriteriyasının köməyilə faktorların hansı ardıcılıqla modelə daxil edilməsinin məqsədyönlüyünü qiymətləndirək.

$$r_{yx_2}^2 = 0,608862^2 = 0,370713.$$

$$r_{yx_3}^2 = 0,958869^2 = 0,91943.$$

$$F_{yx_2x_3}^2 = 0,96128717^2 = 0,92407.$$

$$F_{x_2} = \frac{R_{yx_2x_3}^2 - r_{yx_3}^2}{1 - R_{yx_2x_3}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{1} = \frac{0,92407 - 0,91943}{0,0759} \cdot 7 = 0,4242.$$

$$F_{x_3} = \frac{R_{yx_2x_3}^2 - r_{yx_2}^2}{1 - R_{yx_2x_3}^2} \cdot \frac{n - m - 1}{1} = \frac{0,92407 - 0,370713}{0,0759} \cdot 7 = 51,0286.$$

$F_{cedvel} < F_{x_3}$ olduğundan x_2 faktorundan sonra x_3 faktorunun əlavə edilməsini statistik əhəmiyyətli və özünü doğrultmuş hesab etmək olar, faktor dispersiyasının artımı da əhəmiyyətlidir.

$F_{cedvel} > F_{x_2}$ olduğundan x_3 faktorundan sonra x_2 faktorunun əlavə edilməsi faydasızdır, faktor dispersiyasının artımı statistik əhəmiyyətsizdir, yəni təsir möhkəm, sisteməlik deyildir. Reqrəssiya tənliyinin qurulmasında yalnız x_3 faktoru ilə kifayətlənmək olar.

Reqrəssiya əmsallarının əhəmiyyətliliyinin qiymətləndirilməsi *t*-Styudent kriteriyasının köməyi ilə aparılır. Reqrəssiya tənliyinin əmsalları üçün *t*-Styudent kriteriyasının qiymətinin hesablaması üçün onu uyğun xüsusi *F*-kriteriyasının kvadrat kökü kimi təyin edək:

$$t_{b_2} = \sqrt{F_{x_2}} = \sqrt{0,4242} = 0,6513.$$

$$t_{b_3} = \sqrt{F_{x_3}} = \sqrt{51,0286} = 7,14343.$$

t-kriteriyanın faktiki qiymətini $n - k - 1 = 10 - 2 - 1 = 7$ sərbəstlik dərəcəsi və $\alpha = 0,05$ əhəmiyyətlilik səviyyəsi ilə **СТБЮДРАСПОБР(0,05;7)** (**TINV**) funksiyası ilə tapılan $t_{cedvel} = 2,364624$ cədvəl qiyməti ilə müqayisə edək.

$t_{b_3} > t_{cedvel}$ olduğundan belə nəticəyə gəlmək olar ki, b_3 əmsalı statistik əhəmiyyətlidir, etibarlıdır, ona analiz və proqnoz zamanı əsaslanmaq olar.

$t_{b_2} < t_{cedvel}$ olduğundan belə nəticəyə gəlmək olar ki, b_2 əmsalı statistik əhəmiyyətsizdir, etibarsızdır, əsasən təsadüfi faktorların təsiri ilə formalaşır.

t-Styudent kriteriyasının köməyi ilə reqrəssiya tənliyinin əmsalları üçün etibarlılıq intervallarını tapmaq. Bunun üçün əvvəlcə X_2 və X_3 -ün əmsallarını uyğun olaraq b_2 və b_3 ilə işarə etmək və reqrəssiya tənliyinin əmsallarının S_{b_2} , S_{b_3} orta kvadratik yayınmalarını və Δ_{b_2} , Δ_{b_3} xətlərin limit həddini hesablayaq:

$$S_{b_2} = \frac{b_2}{t_{b_2}}, S_{b_3} = \frac{b_3}{t_{b_3}}$$

$$\Delta_{b_2} = t_{cedvel} * S_{b_2} = 2,49923, \Delta_{b_3} = t_{cedvel} * S_{b_3} = 2,22208.$$

Burada t_{cedvel} t -Styudent kriteriyasının cədvəl qiyməti, t_{b_2} və t_{b_3} reqressiya tənliyinin əmsalları üçün t -Styudent kriteriyasının qiymətləridir.

Bunları nəzərə alıqda reqressiya tənliyinin əmsalları üçün etibarlılıq intervalları aşağıdakı şəkildə olur:

$$\gamma_{b_2, min} = b_2 - \Delta_{b_2} = -1,81086; \gamma_{b_2, max} = b_2 + \Delta_{b_2} = 3,18760;$$

$$\gamma_{b_3, min} = b_3 - \Delta_{b_3} = 4,49072; \gamma_{b_3, max} = b_3 + \Delta_{b_3} = 8,93488.$$

95% ehtimalla söyləyə bilərik ki, b_2 və b_3 parametrlərinin qiymətləri uyğun olaraq (-1,81086; 3,18760) və (4,49072; 8,93488) intervallarında yerləşəcəkdir.

Əgər etibarlılıq intervalına sıfır daxil olarsa, yəni aşağı sərhəd mənfi, yuxarı sərhəd müsbət olarsa, onda qiymətləndirilən parametr eyni zamanda həm mənfi, həm də müsbət qiymət ala bilmədiyindən sıfır kimi qəbul edilir. Ona görə də $b_2 = 0$ qəbul edə bilərik.

İndi isə 2015-ci il üçün proqnozu hesablayaq və 2015-ci il üçün Dövlət büdcəsi haqqında qanundan [2] ümumi gəlirlərlə müqayisə edək. Əvvəlcə (1) reqressiya tənliyində 2015-ci il üçün Dövlət büdcəsi haqqında qanundan hüquqi şəxslərin mənfəət vergisi ($X_2 = 2211$ mln. manat) və əlavə dəyər vergisi ($X_3 = 3456$ mln. manat) faktorlarının proqnoz qiymətlərini nəzərə almaqla Y – in proqnoz qiymətini hesablayırıq. Aldığımız $Y = 22180,89$ mln. manat 2015-ci il üçün rəsmi proqnoz olan 19438 mln.manatdan 14,1% çoxdur. Bu fərqin olması göstərir ki, seçilmiş faktorlardan başqa büdcə gəlirlərinə digər faktorların da əhəmiyyətli təsiri mövcuddur.

X_2 faktorunu nəzərə almadıqda, Excelin köməyiylə yeni reqressiya tənliyi quraq və proqnozu hesablayaq:

$$Y = -2164,77 + 7,22298 X_3$$

Aldığımız $Y = 22797,85$ mln. manat 2015-ci il üçün rəsmi proqnoz olan 19438 mln.manatdan 17,28% çoxdur. Göründüyü kimi əvvəlki proqnoz qiymətindən çox da fərqlənir.

Aparılan nəzəri-praktiki analizdən alınır:

Büdcə gəlirləri modelə daxil olan bütün faktorlarla sıx əlaqəyə malikdir. Mənfəət vergisinin büdcə gəlirlərinə təsiri zəifdir, ən çox ƏDV təsir edir, ƏDV-ni 1% dəyişdikdə ümumi büdcə gəlirləri 1,106 % dəyişir. 2015-ci il üçün proqnozlaşdırılan 22180,89 mln. manat gəlir dövlətin rəsmi proqnozundan 2742,89 mln. manat qədər, və ya 14,1% fərqlənir (çoxdur). X_2 faktorunu (hüquqi şəxslərin mənfəət vergisini) nəzərə almadıqda, isə aldığımız 22797,85 mln. manat 2015-ci il üçün rəsmi proqnozundan 17,28% çoxdur.

ƏDƏBİYYAT

1. Azərbaycan Respublikasının 2014-cü il dövlət büdcəsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı şəhəri, 22 noyabr 2013-cü il.
2. Azərbaycan Respublikasının 2015-ci il dövlət büdcəsi haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu, Bakı şəhəri, 28 noyabr 2014-cü il.
3. Бережная Е.В., Бережной В.И. Математические методы моделирования экономических систем: Учеб. пособие, 2-е изд., перераб. и доп. М.: Финансы и статистика, 2006, 432 с.
4. Farrar Donald E. and Glauber, Robert R. «Multicollinearity in Regression Analysis: The Problem Revisited», The Review of Economics and Statistics, 1967, 49(1):92-107.
5. И.В.Орлова, В.А.Половников. Экономико-математические методы и модели: компьютерное моделирование: Учеб. пособие. 3-е изд., перераб. и доп.-М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2013, 389 с.
6. Мур, Джефффри, Уэдерфорд, Ларри Р., и др. Экономическое моделирование в Microsoft Excel, 6-е изд. М.: Издательский дом "Вильямс", 2004, 1024 с.
7. Orucov E., Əlizadə İ. Azərbaycan Respublikasının vergi daxilolmalarının qısa zaman sıralarının stoxastik modellərlə proqnozlaşdırılması. Beynəlxalq hüquq və inteqrasiya problemləri, Elmi-analitik və praktiki jurnal, N 3 (39), 2014, s. 407-416.
8. Тищенко А.Н., Беляевская Л.А., Бабкина Е.С. Применение многофакторного анализа при прогнозировании налоговых поступлений от внешнеэкономической деятельности и малого бизнеса. Национальная библиотека Украины имени В.И.Вернадского. Электронный ресурс. <http://www.irbis-nbuv.gov.ua>.
9. Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi internet saytı, www.stat.gov.az.
10. Azərbaycan Respublikası Vergilər Nazirliyinin rəsmi internet saytı, www.taxes.gov.az.
11. Azərbaycan Respublikası Maliyyə Nazirliyinin rəsmi internet saytı, www.maliyye.gov.az.

КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ БЮДЖЕТНЫХ ДОХОДОВ (на основании налога на прибыль, подоходного налога с физических лиц, налога на добавленную стоимость и промыслового налога)

И.АЛИЗАДЕ

РЕЗЮМЕ

В настоящей статье проведен корреляционно-регрессионный анализ налога на прибыль, подоходного налога с физических лиц, налога на добавленную стоимость и промыслового налога и оценки воздействия этих типов налогов в общих бюджетных поступлениях Государственного бюджета Азербайджанской Республики. Для анализа были использованы налоговые поступления в Госбюджет 2005-2014 годах. Информации взяты из официального интернет-сайта Министерства Налогов и Государственного Комитета по Статистике. Расчеты проводились с помощью пакета программ Microsoft Excel 2007. Прорасчитан прогноз на 2015 год и сравнен с официальным прогнозом.

Ключевые слова: корреляционно-регрессионный анализ, доходы бюджета, налоги, многофакторное уравнение регрессии, прогнозирование.

**CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS OF BUDGET REVENUES
(By income tax, personal income tax, value added tax and the mining tax)**

İ.ALIZADE

SUMMARY

In this article were shown the impact and correlation-regression analysis of profit tax, income tax from individuals, value added tax and mine tax in the State budget revenues of the Republic of Azerbaijan. For the analysis, we used data from the State budget revenues in 2005-2014, which were collected from the official website of the Ministry of Taxes and the State Statistical Committee. The calculations were held with the help of the program package in Microsoft Excel 2007. The forecast for budget tax revenues was calculated and compared with the official data for 2015.

Key words: correlation-regression analysis, budget revenues, tax, multi-factor regression equation, forecasting.

*Redaksiyaya daxil oldu: 08.05.2015-ci il
Çapa imzalandı: 18.06.2015-ci il*