# ÖLKƏ ÜZRƏ YOXSULLUĞUN STATİSTİK TƏDQİQİ

Son zamanlar sosial-iqtisadi vəziyyətin qeyri-stabil olması ilə yoxsulluq problemləri böyük aktuallıq qazanıb. Hər bir ölkə tez ya da gec bu cür çətinliklərlə üzləşir və bu vəziyyətdən çıxmağın yollarını arayır. Yoxsulluq – cəmiyyətin təkcə maliyyə çətinliyi ilə üzləşən hissəsinin deyil, bütövlükdə cəmiyyətin maddi və mənəvi mədəniyyətinin yenidən qurulmasına gətirib çıxaran mürəkkəb proseslər sistemidir.

Demoqrafiya, əhalinin məşğulluğu, işsizlik yoxsulluqla birbaşa əlaqəlidir, yoxsulluq əhalinin sağlamlığına, təhsil səviyyəsinə, mənəviyyatına təsir edir. Elə buna görə də yoxsulluğun qiymətləndirilməsi və onun azaldılması mexanizminin işlənib hazırlanması ictimaiyyətin diqqət mərkəzindədir.

Yoxsulluğun müəyyən olunmasının əsas amilləri yaşayış minimumu və aşağı əmək haqqıdır. Yaşayış minimumu istehlak səbəti əsasında müəyyən olunur. Yoxsullara - əmək haqqı yaşayış minimumundan az olan işləyən vətəndaşlar, təqaüdçülər, əlillər, tələbələr, çoxuşaqlı ailələr, qaçqın və köçkünlər, nəzarətsiz uşaqlar və digərləri aiddir.

Bu tədqiqatın əsas məqsədi əhalinin yoxsulluğunu statistik təhlil etməklə onun azaldılması üçün təkliflər hazırlamaqdır. Yoxsulluq problemləri həmçinin demoqrafik, əhali məşğulluğu, işsizlik məsələləri ilə də birbaşa əlaqəlidir; yoxsulluq vətəndaşların təhsil səviyyəsinə və mədəniyyətinə, onların tərbiyəsinə birbaşa təsir göstərir. Yoxsulluq insan münasibətlərinin dehumanizminə, cinayətkarlığın artmasına təkan verir, həyat keyfiyyətinin və səviyyəsinin aşağı düşməsinə aparır. Bütün səviyyələrdə dövlət siyasətinin həyata keçirilməsinə spesifik təsir göstərir. **Yoxsulluq** - aşağı həddi ölkədə müəyyən olunmuş yaşayış minimumu sayılan, xərclərin həcminə görə ölçülən aşağı həyat səviyyəsi ilə ifadə olunan sosial-iqtisadi hadisədir. **Yoxsulluq** – insanların cəmiyyət tərəfindən qəbul edilmiş minimal standartlar səviyyəsində istehlakı olmayan həyat tərzidir.

Yoxsulluğun genişlənməsi bazar münasibətləri şəraitində iqtisadiyyatdakı böhranla əlaqəlidir. Aydındır ki, iqtisadi stabillik və iqtisadi inkişafa keçid ölkədə yoxsulluq miqyasının azalmasının başlıca şərtlərindəndir. İqtisadi artım yoxsulluğun azalmasına şərait yaratsa belə, yenə kifayət deyil. Yoxsulluqla mübarizə kompleks xarakter daşımalıdır. İqtisadi və sosial yoxsulluğu fərqləndirmək lazımdır. İqtisadi yoxsulluğu aradan qaldırmaq üçün iqtisadi xarakterli tədbirlər məqsədəuyğundur,

sosial yoxsulluqla mübarizədə gəlirlərin yenidən bölüşdürülməsinə əsaslanan məntiq gərəkdir. Ona görə də iqtisadi həyatın xarici təzahürlərini (inflyasiya, idxal-ixrac, valyuta məzənnəsi və s.) qiymətləndirməklə, ekonometrik metodlar qeyri-müəyyən mühitdə qəbul edilmiş qərarların verilməsini yaxşılaşdırır [8]. Ekonometrik hesablamalardan ötrü elə statistik və riyazi metodlar seçmək lazımdır ki, onların əsasında verilmiş qərarlar iqtisadi prosesi dəqiq və adekvat şəkildə əks etdlirə bilsin. Ancaq bu halda qərarların qəbulu üçün məntiqi yol tapıla bilər.

İlk növbədə, iqtisadi stabillik və inkişafa təkan verən makroiqtisadi və sahə siyasəti həyata keçirilməlidir. Normal fəaliyyət göstərən əmək bazarı iqtisadi inkişafın başlıca şərtidir. Əmək bazarının yaradılması məşğulluq siyasətinin işlənib hazırlanmasının vacibliyini şərtləndirir. Məşğulluq siyasətini təkcə işsizliyə aid etmək olmaz, dünya elmində məşğulluq siyasəti anlayışı əhalinin əmək potensialının tam realizasiyası və inkişafı kimi formalaşmışdır. Məşğulluq siyasəti insanın əmək fəaliyyətinin uğur kriterilərini - əmək haqqının ölçüsünü, məşğulluğun stabilliyini və s. müəyyənləşdirən bütün faktorları əhatə etməlidir. İqtisadi stabilliyi əldə etməyin əsas vasitəsi - insan kapitalı, təhsi və peşə hazırlığının köməyi ilə insanları öz vərdişlərini təkmilləşdirməyə sövq edən strategiyanın aparılmasıdır. Əməkqabiliyyətli əhalidən ötrü elə şərait yaratmaq lazımdır ki, qazancı ilə özünü və ailəsini təmin edə bilsin, bu da məşğulluğa kömək və əmək haqqının ödənilməsi sahəsində kompleks tədbirlərin işlənib hazırlanmasını şərtləndirir. Məşğulluq siyasəti insanın əmək fəaliyyətinin uğurunu müəyyən edən bütün faktorları işə salmalıdır. Bu faktorların bəziləri insanın öz xüsusiyyətlərindən, digərləri isə ondan asılı deyil. Birincisinə işçi qüvvəsinin keyfiyyət parametrləri - peşəkar hazırlıq səviyyəsi, təhsil və s. , ikincisinə isə iqtisadi vəziyyət, iş yerlərinin struktur və dinamikası aiddir. İnsan kapitalının toplanması və saxlanması, təhsil və peşəkar hazırlığın köməyi ilə insanları öz vərdişlərini təkmilləşdirməyə sövq edən strategiyanın aparılması iqtisadi vəziyyətin stabilliyinin əsas şərtidir. Aztəminatlı ailələrin təhsil səviyyəsinin artırılması onların təkcə gəlirlərini artırmağa, iqtisadi bərabərsizliyi azaltmağa deyil, daha məzmunlu yaradıcı iş formalaşdırmasına kömək edir. Peşəkar artım perspektivi və əməyin ödənilməsi baxımından iş yerlərinin keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması məşulluq siyasəti qarşısında duran ən əsas problemdir.

Sosial yoxsulluqla mübarizə isə gəlirlərin yenidən bölüşdürülməsinə əsaslanır.

Yoxsulluğa əhəmiyyətli və həlledici təsir göstərən faktorları müəyyən etmək üçün ölkənin sosial-iqtisadi vəziyyətini xarakterizə edən statistik məlumatların korrelyasiya-reqressiya təhlili aparılmalı, ekonometrik modellər qurulmalıdır. Ekonometriyanın başlıca məsələsi faktiki (empirik) məlumatlar əsasında riyazi statistika metodlarından istifadə etməklə sosial-iqtisadi prosesi təhlil etməkdir. Ekonometrik modellər vasitəsilə yoxsulluğu dinamikada tədqiq etmək üçün real statistik məlumatları əks etdirən göstəricilər aşağıdakılardır:

1. Ümumi Daxili Məhsul;
2. Adambaşına Ümumi Daxili Məhsul;
3. Əhali gəlirləri;
4. Adambaşına əhali gəlirləri;
5. Yoxsulluq həddində olanların sayı;
6. İşsizlik;
7. BƏT metodologiyasına əsasən hesablanmış işsizliyin səviyyəsi, %-lə;
8. İnflyasiya;
9. İdxal;
10. İxrac;
11. Büdcə;
12. Valyuta məzənnəsi.

Təhlildən ötrü 2005-2014-cü illəri əhatə edən statistik məlumatlar Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytından götürülmüşdür. Zaman sıralarına görə verilən statistik göstəricilər Əlavə 1-də öz əksini tapmışdır.

Əvvəlcə əlavə 1-də verilmiş sosial-iqtisadi göstəricilərin zaman sıralarının təhlilini aparaq. Zaman sıralarının təhlili sıranın səviyyəsinin **anomal** qiymətlərini aşkar etməkdən ibarətdir. **Anomal səviyyə** dedikdə, təhlil ediləcək iqtisadi sistemin potensial imkanlarına cavab verməyən və sıranın səviyyəsi kimi zaman sırasının əsas xarakteristikalarına əhəmiyyətli təsir göstərən sıranın ayrıca kəmiyyəti başa düşülür. Zaman sıralarının anomal səviyyəsini aşkar etmək üçün statistik çoxluqlardan ötrü hesablanmış metodlardan istifadə olunur. **İrvin Metodu** ilə hesablamanın düsturu aşağıdakı kimidir:

$$\lambda_t = \frac{|y_t - y_{t-1}|}{\sigma_y}$$

$\lambda_2, \lambda_3, ..., \lambda_{10}$ qiymətləri **İrvin kriterisi**nin - $\lambda_\alpha$ qiymətləri ilə müqayisə olunur və bu qiymətlər cədvəl qiymətindən böyük olarsa, sıranın səviyyəsi anomal sayılır. $\lambda_\alpha$-nın n=10 və α=0,05 əhəmiyyətlilik səviyyəsində, yəni 5% xəta ilə qiyməti 1,5-dir. Zaman sıralarının yoxlanması Əlavə 2-də verilmişdir. Cədvəldən görünür ki, İxracı ifadə edən göstəricinin 2008, 2009, 2010, 2011-ci illərdə müvafiq olaraq hesablanmış qiymətləri 12,7; 10,1; 3,6; 2,4-dür. Bunların hər biri $\lambda_\alpha$-nın cədvəl qiymətindən, yəni 1,5-dən böyük olduğu üçün bu illərə aid olan məlumatlar anomal sayılırlar. İdxalda 2011-ci ildə 2,0>1,5. Saldoda isə 2008 və 2009-un səviyyəsi anomaldır: 3,0>1,5 və 2,4>1,5.

Reqressiya təhlilindən istifadənin ilkin şərtləri - korrelyasiya asılılığının öyrənilməsi, çoxfaktorlu tənliyə keçid zamanı parametrlərin qiymətlərinin dəyişilməsi, müxtəlif növ və istiqamətli birfaktorlu reqressiya tənliyindən çoxfaktorlu xətti reqressiya tənliyinə keçiddir. Klassik reqressiya modelinin şərtlərindən biri, sərbəst dəyişənlər arasında xətti əlaqənin olmamasıdır. Əgər bu şərt ödənmirsə, multikollinearlıq, yəni sərbəst dəyişənlər arasında güclü korrelyasiya yaranır, bu da təhlildə nəticə əlamətinə ən çox təsir göstərən amilin aşkar edilməsində çətinlik törədir. Kollinearlığın aşkar edilməsinin çox yayılmış üsulu korrelyasiya metodudur. Zaman sıraları əsasında qurulmuş reqressiya modeli üçün bu adi haldır. Bildiyimiz kimi, asılılığı izah edən faktorlar arasında korrelyasiya nə qədər çoxdursa, onların əmsallarının nəzəri paylanmasının dispersiyası böyük olur və əmsalların yanlış qiymətləndirilməsi riski artır. Bu səbəbdən multikollinearlıq problemi ilə üzləşdikdə "artiq" sayılan göstərici modeldən çıxarılır. Korrelyasiya əmsalı dəyişənlər arasında əlaqənin sıxlığını və istiqamətini müəyyən edir, əlaqənin intensivliyi göstəricisinin, sərbəst dəyişənin hansı dərəcədə dəyişməsi ilə asılı dəyişənin dəyişilməsinin (variasiyasının) izahını müəyyən edir.

Yoxsulluğun səviyyəsinə təsir göstərən faktorların və həmin faktorların bir-birilə əlaqəsinin korrelyasiya matrisini quraq.

**Cədvə 1.**

## Yoxsulluqla bağlı statistik göstəricilərin korrelyasiya matrisi

| | ÜDM, milyon manatla | Adambaşı-na ÜDM, manatla | Yoxsullu-ğun səviyyəsi, %-lə | Yoxsulluq həddində olanların sayı, min nəfər | İşsizliyin səviyyəsi, % | İşsizlərin sayı, min nəfər | Gəlirlər-cəmi, milyon manatla | Adambaşı-na aylıq gəlir, manat | İdxal, milyon ABS $ | İxrac, milyon ABS $ | Saldo, milyon ABS $ | İnflyasiya, % | 1$= manat | Büdcə, mlyn.man |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ÜDM, milyon manat | 1 | | | | | | | | | | | | | |
| Adambaşına ÜDM, manat | 0,99867 | 1 | | | | | | | | | | | | |
| yoxsulluğun səviyyəsi,%-lə | -0,9575 | -0,9636 | 1 | | | | | | | | | | | |
| Yoxsulluq hədd-dində olanların sayı, min nəfər | -0,9589 | -0,96472 | 0,999974 | 1 | | | | | | | | | | |
| İşsizliyin səviyyəsi, % | -0,9776 | -0,97736 | 0,988801 | 0,98948 | 1 | | | | | | | | | |
| İşsizlərin sayı, min nəfər | -0,9675 | -0,97035 | 0,993394 | 0,99367 | 0,9975 | 1 | | | | | | | | |
| Gəlirlər- cəmi, milyon manatla | 0,98461 | 0,975328 | -0,93072 | -0,9328 | -0,968 | -0,94981 | 1 | | | | | | | |
| Adambaşına il-lik gəlir, manat | 0,95757 | 0,941859 | -0,88976 | -0,942 | -0,941 | -0,91614 | 0,991 | 1 | | | | | | |
| İdxal , milyon ABS $ | 0,94854 | 0,943966 | -0,86476 | -0,8674 | -0,896 | -0,88243 | 0,9329 | 0,915964 | 1 | | | | | |
| İxrac, milyon ABS $ | 0,78468 | 0,80186 | -0,70519 | -0,7046 | -0,714 | -0,72345 | 0,7047 | 0,635 | 0,745 | 1 | | | | |
| Saldo, milyon ABS $ | 0,71901 | 0,738982 | -0,64413 | -0,6431 | -0,649 | -0,66158 | 0,6322 | 0,557092 | 0,665 | 0,9937 | 1 | | | |
| İnflyasiya, % | -0,4578 | -0,42777 | 0,461909 | 0,46514 | 0,5198 | 0,48599 | -0,5868 | -0,63675 | -0,437 | 0,0032 | 0,077 | 1 | | |
| 1$= manat | -0,9377 | -0,94864 | 0,990052 | 0,98928 | 0,9719 | 0,98161 | -0,9018 | -0,84666 | -0,832 | -0,74 | -0,688 | 0,425739 | 1 | |
| Büdcə, mlyn.man | 0,992 | 0,986 | -0,935 | -0,937 | -0,968 | -0,954 | 0,992 | 0,973 | 0,906 | 0,640 | 0,687 | 0,527 | 0,913 | 1 |

Cədvəldə verilmiş korrelyasiya asılılığının nəticəsi aşağıdakı kimidir:

Adambaşına Ümumi Daxili Məhsulla - yoxsulluq həddində olanların sayı arasında korrelyasiya əlaqəsi -0,96472, işsizlərin sayı arasında -0,97035 və valyuta məzənnəsi arasında -0,94864 güclü, inflyasiya arasında isə korrelyasiya əlaqəsi -0,4278 zəifdir. Bu asılılıqların hamısında əlaqələrin istiqamətinin "-" olması əlaqənin əks olduğunu göstərir, yəni təsir göstərən faktor artarsa (azalarsa) nəticə əlaməti azalar (artar).

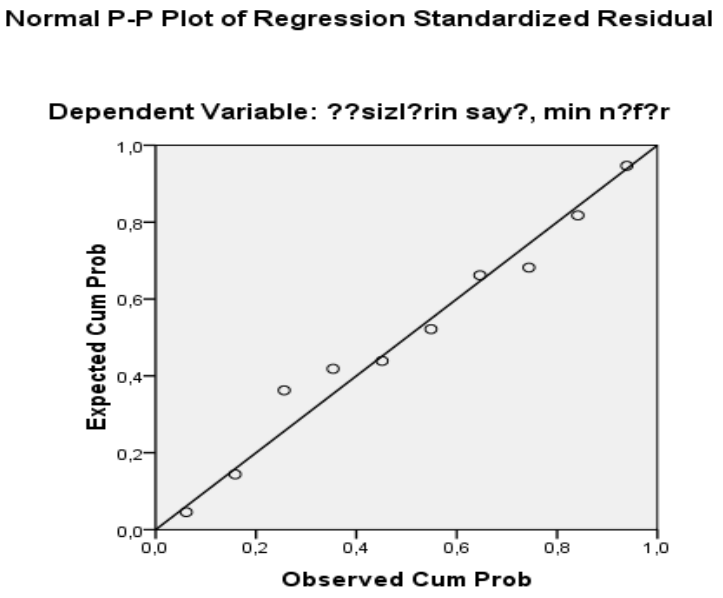
Yoxsulluq həddində olanların sayı ilə işsizlərin sayı arasında -0,9937, əhali gəlirləri arasında -0,9328, adambaşına aylıq gəlirlər arasında -0,8925, valyuta məzənnəsi arasında korrelyasiya əlaqəsi isə 0,9892-dir. Yoxsulluq həddində olanların sayı ilə valyuta məzənnəsi arasındakı düz (müsbət) əlaqə - valyuta məzənnəsinin artması (yaxud azalması) ilə yoxsulluq həddində olanların sayının artmasını (yaxud azalmasını) göstərir.

Əhali gəlirləri ilə idxal arasında korrelyasiya 0,9329-dur, inflyasiya ilə əlaqə nisbətən zəifdir -0,5868, valyuta məzənnəsi arasında -0,9018, xalis ixrac (E-İ) arasında korrelyasiya əlaqəsi isə 0,6322-dir.

Adambaşına aylıq gəlirlə idxal arasında korrelyasiya əmsalı 0,9159, valyuta məzənnəsi arasında isə əlaqə -0,8467-dir. İdxalla valyuta məzənnəsi arasında korrelyasiya əlaqəsi -0,83235-dir.

Korrelyasiya matrisini təhlil etdikdən sonra faktorların reqressiya təhlili aparılır.

**1-ci model. Adambaşına Ümumi Daxili Məhsulun işsiz əhaliyə təsiri.** Apardığımız korrelyasiya təhlili nəticəsində bu iki göstərici arasında korrelyasiya əlaqəsi güclüdür, korrelyasia əmsalı R=-0,97035-dir və bu əlaqənin istiqaməti əksdir. Bu əlaqəni korrelyasiya sahəsinin qrafik nöqtələri ilə təsvir edək:



**Şəkil 1. İşsiz əhalinin funksiyası**

Empirik nöqtələrin düzülüşünə görə x-faktor əlaməti və y-nəticə əlaməti arasında əlaqə xətti olduğuna görə reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$y_i = a_0 + b_{1*}x_{a/b_ÜDM} + \varepsilon,$$

Burada, ε – reqressiya funksiyasından kənarlaşmanı (qalıqları) xarakterizə edən təsadüfi dəyişəndir (və yaxud $y_i$ asılı dəyişəni).

SPSS statistik proqram paketinin köməyi ilə təhlil etdiyimiz dəyişənlərin reqressiya təhlilinin parametrləri aşağıdakı cədvəldə verilib.

**Cədvəl 2.**

| **Parametrlər və kriterilər** | **Faktor əlaməti – adambaşına ÜDM** |
|---|---|
| Korrelyasiya əmsalı - R | -0,9703567 |
| Determinasiya əmsalı –$R^2$ | 0,941592 |
| Sərbəst hədd –$a_0$<br>Reqressiya əmsalı – $b_1$ | 637,65285<br>-0,027242 |
| $t_{Styudent}$ kriterisi:<br>Kritik<br>Faktiki: $\|t_0\|$<br>$\|t_1\|$ | <br>2,23<br>56,016<br>-11,356 |
| Fişer kriterisi: $df_1 = 1$; $df_1 = 8$<br>$F_{Kritik}$<br>$F_{Faktiki}$ | <br>5.32<br>128,968 |
| DW Durbin-Uotson<br>0<DW<4 | <br>2.108 |
| Elastiklik əmsalı, $Э_j$ | -0,235 |

Alınmış parametrlərə görə reqressiya tənliyi aşağıdakı kimi olacaqdır:

$$\hat{Y} = 637{,}65-0{,}0272*x_{a/b_ÜDM}$$

Qalıqları nəzərə alan reqressiya tənliyinin modeli aşağıdakı kimidir:

$$Y = 637{,}65-0{,}0272*x_i + \varepsilon_t,$$

$\varepsilon_t$ - faktiki qiymətlərin reqressiya xəttindən kənarlaşmalarıdır.

**Model 1-də reqressiya əmsallarının xüsusiyyətləri və modelin keyfiyyətinin yoxlanılması.**

*Xətti reqressiya tənliyinin interpretasiyası:*

Təsadüfi kəmiyyət $y_i$-in reqressiya əmsalıının xüsusiyyətləri tənlikdə qalıq üzvünün xüsusiyyətindən asılıdır. Reqressiya modelinə nəzərən faktiki xətaların (qalıqların - $\varepsilon_i$) xüsusiyyətləri aşağıdakılardır:

1. Reqressiya xətti - faktiki xətaların qiymətlərinin cəmi "0"-a bərabərdir, xüsusiyyətinə malikdir:

$$\sum(y-y_{proqnoz})=\sum\varepsilon_i=0$$

2. Qalıqların orta qiyməti "0"-a bərabərdir, yəni:

$$\varepsilon_{orta}=0,0$$

3. Qalıqların dispersiyası sabit kəmiyyətdir:

$$\sigma^2=\sum\varepsilon_t^2/n=1194,7/10=119,47$$

Korrelyasiya əmsalı R=-0,9703567-dir. Bu əmsal 0-dan kiçik olduğu üçün dəyişənlər arasında korrelyasiya əlaqəsinin istiqaməti əksdir, $x_i$-dəyişəninin artması (azalması) ilə $y_i$-nəticə əlaməti azalar (artar) deməkdir.

Reqressiya modelinin adekvatlığının daha səmərəli qiymətləndirilməsi, reqressiya tənliyinin keyfiyyət ölçüsü (və yaxud reqressiya modelinin müşahidə qiymətlərinə $y_i$ yaxınlığının keyfiyyət ölçüsü) kimi determinasiya əmsalı $R^2$-dan istifadə olunur [1].

Determinasiya əmsalı $R^2$ = 0,9415 reqressiyanın köməyi ilə şərh edilən asılı dəyişənin dispersiyasının payını göstərir, əlaqənin istiqamətini isə göstərmir. $R^2$=0,941592, o deməkdir ki, nəticə əlaməti y-in (işsizlərin sayının) variasiyasının 94,2%-i modelə salınmış $x_i$ göstəricisinin, yəni, adambaşına ÜDM-in təsirindəndir. Variasiyanın qalan hissəsi 1-$R^2$=1-0.9415=0,0585, yəni ümumi dispersiyanın 5,8%-i izah olunmamış qalır. Qeyd edək ki, reqressiya tənliyində ancaq sərbəst həddin mövcudluğu zamanı $R^2$ –nın mənası var. F-Fişer meyarından istifadə olunur. P.Fişer meyarının hesablama qiyməti F=128,968-dir, $\alpha$=0,05 (P=1-0,05) əhəmiyyətlilik səviyyəsində Fişer meyarının cədvəl qiyməti isə $F_{1,8,0.05}$=5,32-dir. F>$F_{1,8,0.05}$ olduğu üçün faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətlidir.

Xətti reqressiya tənliyi yaxud reqressiya əmsalı - b-nin dəqiqliyini yoxlamaq üçün t-statistikadan istifadə olunur. t-statistikadan ötrü sıfır hipotezi $H_0$, yəni t-nin "0"-a bərabərliyi hipotezi yoxlanılır. Əgər $t_{Styudent}>t_{kritik}$ olarsa, o halda $H_0$ hipotezi rədd edilir və reqressiya əmsalı əhəmiyyətli sayılır. $t_{Styudent}$ kriterisinin qiymətləri sərbəst hədd üçün 56,016, birinci hədd üçün isə |-11,356|-dir. Styudent paylanmasının (n-2, n-müşahidə vahidlərinin sayıdır) sərbəstlik dərəcəsində $t_b$-nin cədvəl qiyməti $t_{0.05,10}$=2,23 olduğundan $t_b>t_{0.05,10}$ (56,016>2.23) şərti ödənilir, $H_0$ hipotezi rədd edilir və beləliklə, sərbəst hədd modelə daxil edilir. Reqressiya tənliyində sərbəst hədd tənliyə salınmayan, asılı dəyişənə təsir göstərən faktorların təsirinə məruz qalır və bu dəyişənlərin təsiri nəticəsində formalaşır [2].

Reqressiyanın ümumi keyfiyyət kriterisi F-lə xətti reqressiya təhlilində maillik əmsalının t-kriterisi arasında qarşılıqlı əlaqə aşagıdakı kimidir [2]:

$$F=t^{2;} \quad 128,97=(-11,356408)^2$$

Bir faktorlu xətti reqressiya təhlilində bu iki kriteri ekvivalent olduğu üçün bu testlərin ikisinin də yoxlanmasına ehtiyac yoxdur. Aydındır ki, bu şərt ödənilirsə, birtərəfli t-kriterisinə üstünlük verilir.

**$\chi^2$ (xi-kvadrat) kriterisi əsasında əlaqə haqqında hipotezin yoxlanması** – qarşılıqlı əlaqənin mövcudluğu faktı və əhəmiyyətlilik səviyyəsinin müəyyən olunması üçün iki dəyişənin bağlılıq cədvəlinin təhlili K.Pirson uyğunluq kriterisi $\chi^2$-ı 95% etibarlılıq intervalında 5% xəta ehtimalla, sərbəstlik dərəcəsi 10-da iki dəyişənin bağlılıq cədvəli $\chi^2_{\text{cədvəl}}$-nın cədvəl qiyməti 18,31-dir **Uyğunluq kriterisi** reqressiya modelinin determinasiya əmsalı ($R^2$) ilə müşahidə vahidlərinin sayının hasili kimi hesablanır: $R^2*n$ = 0,941592 *10=9,415-dir.. Əgər $\chi^2$ <= $\chi^2_{\text{cədvəl}}$ olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni, 9,415<18,31 olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir. Belə olan halda homogenlik təmin olunur. Bu, Ağ (White) test adlanır [5].

**Darbin-Uotson (DW) əmsalı.** DW = 2,108. Bu əmsal 0<= DW<=4 arasında olduğuna görə asılılıq formulu yaxşı olur [4].

Darbin-Uotson testi (DW) – yanaşı üzvlər arasında avtokorrelyasiyanın mövcudluğunu müəyyən edir. Avokorrelyasiyaya adətən, zaman sıralarının məlumalarından isifadə zamanı reqressiya təhlilində rast gəlmək olur. Reqressiya tənliyində sərbəst hədd reqressiya tənliyinə daxil edilməyən, lakin asılı dəyişənə təsir göstərən dəyişənlərin təsirinə məruz qalır. Zaman sırasının səviyyə qiymətinin özündən əvvəlki sıranın səviyyəsindən (1 il sürüşmə), ondan da əvvəlkindən (2 il sürüşmə) asılılığı zaman sırasında **avokorrelyasiya** adlanır. Əgər istənilən müşahidədə **e**-nin qiyməti onun əvvəlki müşahidədəki qiymətindən asılı olmamalıdırsa, onda **e**-də gizlənmiş istənilən dəyişənin qiymətinin də özündən əvvəlki müşahidədəki qiyməti ilə korrelyasiyası olmamalıdır. Avtokorrelyasiyanın nəticəsi odur ki, standart xətalar düzgün qiymətləndirilmir (çox vaxt azalırlar Darbin-Uotson testində korrelyasiyanı qiymətləndirmək üçün aşağıdakı statistikadan istifadə olunur:

$$d=\frac{\sum_{2}^{n}\left(e_t-e_{t-1}\right)^2}{\sum_{1}^{n}e_t^2}=\frac{2519,23}{1194,7}=2,108$$

Cədvəldə Darbin-Uotson kriterisinin α=0,05 əhəmiyyətlilik səviyyəsində, n=10 və reqressorun sayı k=1-də $d_l$=0,927; $d_u$=1,324. Əgər d-nin faktiki müşahidə olunan qiyməti:

a) $d_u<d<4-d_u$, olduğu halda avtokorrelyasiyanın yoxluğu haqqında hipotez rədd edilmir;

b) $d_l<d<d_u$ və ya $4-d_u<d<4-d_l$, hipotezin rədd edilməsi və ya qəbul edilməsi məsələsi açıq qalır (kriterinin qeyri-müəyyənlik sahəsi);

c) $0<d<d_l$, yəni, müsbət avtokorrelyasiya haqqında alternativ hipotez qəbul olunur;

d) $4-d_l<d<4$, mənfi avtokorrelyasiya haqqında alternativ hipotez qəbul olunur.

1,324<2,108<4-1,324, yəni $d_u<d<4-d_u$ şərti ödənidiyinə görə avtokorrelyasiyanın yoxluğu haqqında hipotez rədd edilmir, qəbul edilir.

DW testinin əhəmiyyətsiz bir nöqsanı var – d-statistikanın paylanması təkcə müşahidə vahidlərindən deyil, həm də reqressorların sayından asılıdır $x_j$ (j=1,...p). Bu o deməkdir ki, Darbin-Uotson testi statistik kriterilərdən ibarət deyildir, yəni korrelyasiyanın yoxluğu haqqında hipotezi rədd edə biləcək kritik sahəni göstərmir. Buna baxmayaraq, ancaq müşahidənin sayından, reqressorların sayından və əhəmiyyətlilik səviyyəsi – α-dan asılı olan $d_l$ –aşağı və $d_u$ –yuxarı hədlər mövcuddur. d-statistikanın kritik qiymətləri 15-dən çox vahidlər üçün müəyyən olunur. Buna baxmayaraq, Darbin-Uotson testi ən çox istifadə olunan testdir [5].

Korrelyasiya asılılığı tənliyinin doğruluğunun ölçüsü qismində, tənliyin orta kvadratik kənarlaşmasının (Se) nəticə əlamətinin orta qiymətinə ($y_{orta}$) nisbətinin faizlə ifadəsindən istifadə olunur:

$$Se/y_{orta}*100=12,22/516,1*100=2,37\%,$$

$$Se = \sqrt{\sum(y-y_{x,proqnoz})^2/(n-l)} = \sqrt{1194,7/8}=\sqrt{149,34}=12,22$$

burada, y – işsiz əhali sayının faktiki qiymətləri; $y_{x,proqnoz}$ - işsiz əhali sayının reqressiya tənliyinə görə hesablanmış qiymətləri; l - reqressiya tənliyində parametrlərin sayı, l=2.

Əgər bu nisbət 10-15%-i aşmırsa, hesab etmək olar ki, reqressiya tənliyi təhlil edilən asılılığı yaxşı əks etdirir. Bu nisbət 2,37% olduğuna görə reqressiya tənliyi işsizlərin sayını və onun amillərini yaxşı əks etdirir.

Modelin keyfiyyətini qiymətləndirmək üçün aproksimasiyanın orta xətasından istifadə olunur. Aproksimasiyanın orta nisbi xətası hesablanmış qiymətlərin faktiki qiymətlərdən orta kənarlaşmasını göstərir və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$\bar{A} = \frac{1}{n}\sum\left|\frac{y-\hat{y}}{y}\right| * 100\%$$

A=0,1588/10*100=1,588

Aproksimasiyanın orta nisbi xətası A=1,588, bu reqressiya modelinin dəqiqlik səviyyəsinin yüksək olmasını göstərir (xəta 5%-dən kiçik olarsa, dəqiqlik səviyyəsi qənaətbəxşdir, 10%-dən çox olarsa xəta böyükdür).

Digər göstəricilər əsasında qurulmuş reqressiya modellərinin parametrləri və keyfiyyət göstəriciləri cədvəl 3-də verilmişdirşdir.

Cədvəli təhlil etməklə, korrelyasiya asılılığını, reqressiya modeli və reqressiya əmsallarının əhəmiyyətliliyini yoxlamaq mümkündür.

**Cədvəl 3.**

## Reqressiya təhlilinin parametrləri

| Parametrlər və kriterilər | Model 1 | Model 2 | Model 3 | Model 4 | Model 5 | Model 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $Y_{işsizlik}$= f(a.başına_ÜDM) | $Y_{yoxsulluq}$= f(Gəlirlər) | $Y_{yoxsulluq}$= f(a.başına_gəlirlər) | $Y_{inflyasiya}$= f(işsizliyin səviyyəsi) | $Y_{əhali\ gəlirləri}$= f(xalis ixrac) | $Y_{yoxsulluq}$= f(büdcə) |
| **Korrelyasiya əmsalı - R** | -0,9703567 | -0,9328 | -0,942160 | 0,519809 | 0,632195 | -0,93708 |
| **Determinasiya əmsalı –$R^2$** | 0,941592 | 0,870228 | 0,887665 | 0,2702014 | 0,3996709 | 0,87812 |
| **Sərbəst hədd –$a_0$**<br>**Reqressiya əmsalı – $b_1$** | 637,65285<br>-0,027242 | 2389,3875<br>-0,0536957 | 2495,01481<br>-527,101008 | 80,730586<br>4,630295 | 15759,6658<br>0,53055379 | 2208,404821<br>-0,0979769 |
| **$t_{Styudent}$ kriterisi:**<br>**Kritik**<br>**Faktiki: $\|t_0\|$**<br>**$\|t_1\|$** | <br>2,23<br>56,016<br>-11,356 | <br>2,23<br>12,2429<br>-7,324 | <br>2,23<br>12,9738708<br>-7,95083 | <br>2,23<br>5,14298<br>1,721025 | <br>2,23<br>3,321023326<br>2,307818261 | <br>2,23<br>13,23562<br>-7,592 |
| **Fişer kriterisi: $df_1$ = 1; $df_1$ = 8**<br>**$F_{Kritik}$**<br>**$F_{Faktiki}$** | <br>5,32<br>128,968 | <br>5,32<br>53,6468 | <br>5,32<br>63,22 | <br>5.32<br>2,96192 | <br>5.32<br>5,326025 | <br>5.32<br>57,6387 |
| **DW Durbin-Uotson**<br>**0<DW<4** | 2.108 | 0.89318 | 0,9875 | 1,81705 | 0,984 | 1,226555 |
| **Elastiklik əmsalı, $Э_j$** | -0,235 | -1,22 | -1,31 | 0,354 | 0,354 | |
| $\bar{A} = \frac{1}{n}\sum\left\|\frac{y-\hat{y}}{y}\right\| * 100\%$ | 1,588 | 3,9 | 16,4 | 3,9 | 3,4 | 16,1 |
| **$Se/y_{orta}$*100** | 2,37 | 22,8 | 21,2 | 5,7 | 37,7 | 22,1 |
| $\chi^2$<br>$\chi^2_{kritik}$ | 9,41<br>18,31 | 8,7<br>18,31 | 8,8<br>18,31 | 2,7<br>18,31 | 3,9<br>18,31 | 8,7<br>18,31 |

**Model 2 - əhali gəlirlərinin yoxsulluq həddində olanların sayına təsirinin k**orrelyasiya-reqressiya təhlili nəticəsində bu iki göstərici arasında güclü korrelyasiya əlaqəsinin olduğu və bu əlaqənin istiqamətinin "-" olması əks əlaqə olduğunu bildirir, yəni faktor əlaməti - əhali gəlirləri artarsa, nəticə əlaməti -yoxsulluq həddində olanların sayı azalar yaxud da əksinə.

Alınmış parametrlərə görə reqressiya modeli aşağıdakı kimidir:

$$\hat{Y} = 2389{,}38 - 0{,}0537 * X_{gəlirlər}$$

$F_{change}$ - 53,65>5,32 olduğu üçün faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətlidir.

$t_{Styudent} > t_{kritik}$ , yəni, sərbəst hədd üçün 12,24>2,23, reqressiya əmsalı üçün |-7,324| olduğu üçün , $H_0$ hipotezi rədd edilir və sərbəst hədd modelə salınır, reqressiya əmsalı əhəmiyyətli sayılır.

$\chi 2$ (xi-kvadrat) kriterisi əsasında əlaqə haqqında hipotez R2*n hasilinə görə yoxlanır. $R_2$*n = 0,870*10=8,7-dir. Əgər $\chi 2 <= \chi^2_{cədvəl}$ olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni, 8,7<18,31 olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

1-ci modelin interpretasiyasından d-nin faktiki müşahidə olunan qiyməti 0<0,893<0,276 intervalında olduğuna görə müsbət avtokorrelyasiyanın mövcudluğu haqqında hipotez qəbul olunur [5].

Korrelyasiya əlaqəsinin standart xətası 15%-dən böyük, yəni 22,8% olduğuna görə reqressiya tənliyi yoxsulluq həddində olanların sayını və onun amillərini yaxşı əks etdirmir.

Aproksimasiyanın orta nisbi xətası A=1,588, bu reqressiya modelinin dəqiqlik səviyyəsinin yaxşı olmasını göstərir (xəta 5%-dən kiçikdir, dəqiqlik səviyyəsi qənaətbəxşdir, 10%-dən çox olarsa xəta böyükdür).

**3-cü model adambaşına illik gəlirlərin yoxsulluq həddində olanların sayına təsirini** əks etdirir. Korrelyasiya əmsalı R= -0,942-dir, yəni faktor əlaməti artarsa (yaxud azalarsa), nəticə əlaməti artar yaxud azalar.

Adambaşına illik gəlirlərin yoxsulluğa təsirinin reqressiya modeli aşağıdakı kimidir:

$$\hat{Y} = 2495{,}0148 - 527{,}101008 * x_i$$

$F_{change}$ - 63,22>5,32 olduğu üçün faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətlidir.

$t_{Styudent}>t_{kritik}$ , yəni, sərbəst hədd üçün 12,974>2,23, reqressiya əmsalı üçün |-7,95| olduğu üçün , $H_0$ hipotezi rədd edilir və sərbəst hədd modelə salınır, reqressiya əmsalı əhəmiyyətli sayılır.

χ2 (xi-kvadrat) kriterisi əsasında əlaqə haqqında hipotez $R^2$*n hasilinə görə yoxlanır. $R_2$*n = 0,887*10=8,8-dir. Əgər χ2 <= $\chi^2_{cədvəl}$ olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni, 8,8<18,31 olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

Darbin-Uotson əmsalı d-nin faktiki müşahidə olunan qiyməti 0,927<0,988<2,696 intervalında olduğuna görə avtokorrelyasiyanın mövcudluğu hipotezinin rədd edilməsi və yaxud qəbul edilməsi məsələsi açıq qalır.

Korrelyasiya əlaqəsinin standart xətası 15%-dən böyük, yəni 21,2% olduğuna görə reqressiya tənliyi yoxsulluq həddində olanların sayını və onun amillərini yaxşı əks etdirmir.

Aproksimasiyanın orta nisbi xətası A=16,4 bu reqressiya modelinin dəqiqlik səviyyəsinin aşağı olmasını göstərir. Ona görə də bu modeldən istifadə məqsədəuyğun sayılmır.

**Model 4. İşsizliyin səviyyəsinin inflyasiyaya təsiri.**

Korrelyasiya təhlilinə görə bu iki dəyişən arasında düz əlaqə mövcuddur, yəni korrelyasiya əmsalı R=0,519809-dir. Əlaqə nisbətən zəifdir.

$F_{change}$ -in 2,96 olması cədvəl qiymətindən kiçikdir, yəni faktor əlamətinin təsiri rədd edilir və reqressiya tənliyi əhəmiyyət kəsb etmir.

$t_{Styudent}>t_{kritik}$ , reqressiya əmsalı üçün |1,72| olduğu üçün , $H_0$ hipotezi rədd edilmir və sərbəst hədd modelə salınmır.

**Model 5. Xalis ixracın əhali gəlirlərinə təsiri.**

Xalis ixraçın əhali gəlirlərinə təsirinin reqressiya modeli aşağıdakı kimidir:

$$\hat{Y} = 15759,6658+0,53055379*X_{(E-İ)}$$

$F_{change}$ =5,326 cədvəl qiymətinə demək olar ki, bərabərdir, faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyəti azdır.

$t_{Styudent}>t_{kritik}$ , yəni, sərbəst hədd üçün 3,32>2,23, reqressiya əmsalı üçün |2,30| olduğu üçün , $H_0$ hipotezi rədd edilir və sərbəst hədd modelə salınır, reqressiya əmsalı əhəmiyyətli sayılır.

χ2 (xi-kvadrat) kriterisi əsasında əlaqə haqqında hipotez R2*n hasilinə görə yoxlanır. $R_2$*n = 0,399*10=3,39-dur. Əgər χ2 <= $\chi^2_{cədvəl}$ olduğu üçün empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir və 3,39<18,31 olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

Darbin-Uotson əmsalı d-nin faktiki müşahidə olunan qiyməti 0,927<0,984<2,696 intervalında olduğuna görə avtokorrelyasiyanın mövcudluğu hipotezinin rədd edilməsi və yaxud qəbul edilməsi məsələsi açıq qalır [5].

Korrelyasiya əlaqəsinin standart xətası 15%-dən böyük, yəni 37,0% olduğuna görə reqressiya tənliyi əhali gəlirlərini və onun amillərini yaxşı əks etdirmir.

**Model 6. Büdcənin yoxsulluğa təsiri.**

Təhlil nəticəsində alınmış parametrlər əsasında büdcə gəlirlərinin yoxsul əhaliyə təsirinin reqressiya tənliyi aşağıdakı kimidir:

$$\hat{Y} = 2208,404821 - 0,0979769*X_{büdcə}$$

$F_{change}$ 57,65>5,32 olduğu üçün faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətlidir.

$t_{Styudent}>t_{kritik}$ , yəni, sərbəst hədd üçün 13,24>2,23, reqressiya əmsalı üçün |-7,94| olduğu üçün , $H_0$ hipotezi rədd edilir və sərbəst hədd modelə salınır, reqressiya əmsalı əhəmiyyətli sayılır.

χ2 (xi-kvadrat) kriterisi əsasında əlaqə haqqında hipotez R2*n hasilinə görə yoxlanır. $R_2$*n = 0,878*10=8,7-dir. Əgər χ2 <= $\chi^2_{cədvəl}$ olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni, 8,7<18,31 olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

Darbin-Uotson əmsalı d-nin faktiki müşahidə olunan qiyməti 0,927<1,23<2,696 intervalında olduğuna görə avtokorrelyasiyanın mövcudluğu hipotezinin rədd edilməsi və yaxud qəbul edilməsi məsələsi açıq qalır [5].

Korrelyasiya əlaqəsinin standart xətası 15%-dən böyük, yəni 22,1% olduğuna görə reqressiya tənliyi yoxsulluq həddində olanların sayını və onun amillərini yaxşı əks etdirmir.

Aproksimasiyanın orta nisbi xətası A=16,1, bu reqressiya modelinin dəqiqlik səviyyəsinin yaxşı olmadığını göstərir (xəta 5%-dən kiçikdir, dəqiqlik səviyyəsi qənaətbəxşdir, 10%-dən çox olarsa xəta böyükdür). Reqressiya tənliyinin əhəmiyyəti qənaətbəxş sayılmır.

Beləliklə, bir faktorlu korrelyasiya-reqressiya modellərini təhlil etdikdən sonra çoxfaktorlu xətti reqressiya tənliyinə keçirik. Çoxfaktorlu reqressiya modelində birfaktorlu təhlil zamanı əhəmiyyət kəsb edən modellərin dəyişənlərindən istifadə edək. Modeldə yalnız vacib-öyrənilən göstəriciyə əhəmiyyətli təsir göstərə bilən faktorlar iştirak etməlidir. Bu faktorların sayı müşahidə vahidlərinin sayının üçdə birindən çox olmamalıdır (zaman sırasının uzunluğu).

**Model 7. Adambaşına ÜDM-in, işsizlərin sayının, xalis ixracın (E-İ) və büdcə gəlirlərinin yoxsulluq həddində olanların sayına təsiri.**

Beləliklə, yoxsulluğa təsir göstərən dəyişənlərin – adambaşına ÜDM, işsizlərin sayı, xalis ixrac (E-İ) və büdcə gəlirlərinin korrelyasiya təhlilini aparaq və sərbəst dəyişənlər arasında multikollinearlığın olub-olmamasını müəyyən edək.

| | Yoxsulluq həddində olanların sayı, min nəfər | Adambaşına, ÜDM, manatla | İşsizlərin sayı, min nəfər | (E-İ), milyon ABS dolları | Büdcə gəlirləri, milyon manat |
|---|---|---|---|---|---|
| Yoxsulluq həddində olanların sayı, min nəfər | 1 | -0,9648 | 0,993671 | -0,64312 | -0,93708096 |
| Adambaşına, ÜDM, manatla | -0,964795525 | 1 | -0,97036 | 0,739208 | 0,986356506 |
| İşsizlərin sayı, min nəfər | 0,993671225 | -0,97036 | 1 | -0,66158 | -0,954235138 |
| (E-İ), milyon ABS dolları | -0,643120832 | 0,739208 | -0,66158 | 1 | 0,687089179 |
| Büdcə gəlirləri, milyon manat | -0,93708096 | 0,986357 | -0,95424 | 0,687089 | 1 |

Cədvəldən görünür ki, yoxsulluq həddində olanların sayı ilə adambaşına ÜDM arasında korrelyasiya -0,9648, işsizlərin sayı arasında korrelyasiya 0,9937, xalis ixrac arasında korrelyasiya -0,64312 və büdcə gəlirləri ilə korrelyasiya -0,9371-dir. Sərbəst dəyişənlər - adambaşına ÜDM-lə büdcə gəlirləri arasında xətti əlaqə (R=0,986357) olduğu üçün bu göstəricilər multikollineardırlar. Korrelyasiya-reqressiya təhlili nəticəsində alınmış parametrlər aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

| **Parametrlər və kriterilər** | **Faktor əlamətli – Məcmu model** |
|---|---|
| Korrelyasiya əmsalı - R | 0,99808 |
| Məcmu determinasiya əmsalı –$R^2$ | 0,99617 |
| Sərbəst hədd –$a_0$ | -4301,77 |
| Reqressiya əmsalları: | |
| $b_{x1}$ | -0,31108 |
| $b_{x2}$ | 11,52625 |
| $b_{x3}$ | 0,00514 |
| $b_{x4}$ | 0,06391 |
| $t_{Styudent}$ kriterisi: Kritik | |
| Faktiki: $\|t_0\|$ | 2,57 |
| $\|t_1\|$ | -3,85862 |
| $\|t_2\|$ | -3,08877 |
| $\|t_3\|$ | 6,802495 |
| $\|t_4\|$ | 2,195917 |
| | 3,273099 |

| | |
|---|---|
| Fişer kriterisi: $df_1 = 4$; $df_1 = 5$<br>$F_{Kritik}$<br>$F_{Faktiki}$ | <br>5,19<br>325,235 |
| DW Durbin-Uotson<br>0<DW<4 | <br>1,457 |
| Elastiklik əmsalları, $Э_j$ | $Э_1$=-1,157; $Э_2$=5,514; $Э_3$=0,078; $Э_4$=0,68 |

**Model 7-də reqressiya əmsallarının xüsusiyyətləri və modelin keyfiyyətinin yoxlanılması.**

Məcmu determinasiya əmsalı $R^2$=0,99617, o deməkdir ki, nəticə əlaməti y-in (yoxsundə həddində olanların sayı) variasiyasının 99,6%-i modelə salınmış $x_1$, $x_2$, $x_3$ və $x_4$ göstəricilərinin təsirindəndir. Variasiyanın qalan hissəsi 1-$R^2$=1-0,996=0,004, yəni ümumi dispersiyanın 0,4%-i izah olunmamış qalır.

Korrelyasiya əmsalı R-in əhəmiyyətlini qiymətləndirmək üçün F-Fişer meyarından istifadə olunur. F.Fişer meyarının hesablama qiyməti F=325,235-dir, $\alpha$=0,05 (P=1-0,05) əhəmiyyətlilik səviyyəsində Fişer meyarının cədvəl qiyməti isə $F_{4,5,0.05}$=5,19-dur. Göründüyü kimi, $F>F_{4,5,0.05}$ - dir, yəni, faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətlidir.

Reqressiya əmsalı b-nin əhəmiyyətini yoxlamaq üçün t-statistikadan istifadə olunur. t-statistikadan ötrü sıfır hipotezi $H_0$, yəni t-nin "0"-a bərabərliyi hipotezi yoxlanılır. Styudent kriterisi t-nin qiyməti sərbəst hədd üçün |-3,85862|, $x_1$ üçün -3,08877, $x_2$ üçün 6,802495, $x_3$ üçün 2,195917 və $x_4$ üçün 3,273099-dir.

Styudent paylanmasının (n-4, n-müşahidə vahidlərinin sayıdır) sərbəstlik dərəcəsində $t_b$-nin cədvəl qiyməti $t_{0.05,6}$=2,57 olduğundan $t_0>t_{0.05,6}$ (|-3,85862|>2,57) şərti ödənilir və sərbəst hədd modelə daxil edilir. Digər faktor xalis ixrac üçün bu şərt ödənilmədiyinə 2,195917<2,57 görə göstəricisi modeldən çıxarılır. Bu göstəricinin reqressiya modelindən çıxarılmasının digər səbəbi onun yoxsulluq həddində yaşayanların sayı ilə korrelyasiya əlaqəsinin R= -0,64312 olub, $x_3$ -ə görə reqressiya əmsalının müsbət olmasıdır.

Əlaqənin müqayisə oluna biləcək nisbi göstəricisi –dinamika terminində elastiklik əmsalıdır: adambaşına ÜDM orta hesabla 1% artarsa, yoxsulluq həddində olanların sayı-y orta hesabla 1,157% azalar, işsizlərin sayı orta hesabla 1% artarsa, y orta hesabla 5,514% artar, digər faktorlar da bu qayda ilə izah oluna bilər.

Yoxsulluq həddində yaşayanların sayına təsir göstərən qalan üç faktorun korrelyasiya-reqressiya təhlili eyni qayda ilə aparılır.

Nəzərdən keçirdiyimiz bütün modellərin interpretasiyasının nəticəsi olaraq, daha iki faktorun-işsizlərin sayının və valyuta məzənnəsinin yoxsulluğa təsirini tədqiq edək:

| Parametrlər və kriterilər | Faktor əlamətli – Məcmu model |
|---|---|
| Korrelyasiya əmsalı - R | 0,99367 |
| Məcmu determinasiya əmsalı –$R^2$ | 0,99267 |
| Sərbəst hədd: $a_0$<br>Reqressiya əmsalları: $b_{x1}$<br>$b_{x2}$ | -6933,68<br>8,379<br>4460,35 |
| $t_{Styudent}$ Kritik<br>Faktiki: $\|t_0\|$<br>$\|t_1\|$<br>$\|t_2\|$ | 1,812<br>-13,073<br>3,656<br>2,248 |
| Fişer kriterisi: $df_1 = 2$; $df_1 = 7$<br>$F_{Kritik}$<br>$F_{Faktiki}$ | <br>4,74<br>474,14 |
| DW Durbin-Uotson | 2,31 |
| Elastiklik əmsalları, $Э_j$ | $Э_1$=-4,008; $Э_2$=3,418. |

Cədvəldən görünür ki, sərbəst dəyişən faktorlarla asılı dəyişən arasında güclü korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur.

**Model 8.** Alınmış parametrlərə görə qalıqlar da nəzərə alınmaqla reqressiya modeli aşağıdakı kimidir:

$$\hat{Y} = -6933,68+8,379*X_{işs_say}+4460,35*X_{valyuta}+\varepsilon,$$

Burada, ε – reqressiya modelində qalıqları bildirir.

$F_{change}$ 474,14>4,74 olduğuna görə faktor əlamətlərinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətlidir.

$t_{Styudent}>t_{kritik}$ , yəni, sərbəst hədd üçün |-13,073|>1,812, reqressiya əmsalı üçün $t_1$=|3,65| və $t_2$=2,25| olduğu üçün , $H_0$ hipotezi rədd edilir və sərbəst hədd modelə salınır, reqressiya əmsalı əhəmiyyətli sayılır.

$\chi^2$ paylanmasının 5% əhəmiyyətlilik səviyyəsində kritik qiyməti 18,31-dir. Əlaqə haqqında hipotez R2*n hasilinə görə yoxlanır. $R_2$*n = 0,993*10=9,93-dür. Əgər $\chi^2$ <= $\chi^2_{cədvəl}$ olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni, 8,7<olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

Darbin-Uotson statistikası d-nin n=10, k=2, 5% əhəmiyyətlilik səviyyəsində aşağı və yuxarı hədləri müvafiq olaraq $d_l$=0,697 və $d_u$=1,64. Faktiki müşahidə olunan qiyməti 1,64<2,31<0,236 intervalında olduğuna görə avtokorrelyasiyanın mövcudluğu haqqında hipotez rədd edilir.

Korrelyasiya asılılığının doğruluğunun ölçüsü kimi, tənliyin orta kvadratik xətasının ($S_e$) nəticə əlamətinin orta qiymətinə ($y_{orta}$) nisbətinin faizlə ifadəsindən istifadə olunur: 62,58/1078,7=5,80, bu nisbət 15%-dən kiçik olarsa, reqressiya tənliyi öyrənilən asılılığı yaxşı əks etdirir [6].

Aproksimasiyanın orta nisbi xətasının A=1,588 olması reqressiya modelinin dəqiqlik səviyyəsinin qənaətbəxş olduğunu bildirir.

$b_1$ və $b_2$ şərti-xalis reqressiya əmsalları müxtəlif ölçü vahidlərində ifadə olunduqlarına görə bir-biri ilə müqayisə olunmurlar. Onları nisbətən müqayisəli göstəricilərə çevirmək üçün standartlaşmış reqressiya əmsallarını – β-əmsalını hesablamaq lazımdır:

$$\beta_j = b_j \cdot \frac{\sigma_{x_j}}{\sigma_y}$$

$$\beta_1 = b_1 \cdot \frac{\sigma_{x_1}}{\sigma_y} = *8{,}379 * \frac{47{,}673}{644{,}68} = 0{,}619$$

$$\beta_2 = b_2 \cdot \frac{\sigma_{x_2}}{\sigma_y} = 4460{,}35 * \frac{0{,}055}{644{,}68} = 0{,}381$$

$\beta_1$ - əmsalı işsizlərin sayı – $x_1$ faktorunun nəticə əlaməti –yoxsulluq həddində olanların sayına təsiri – 0,619 $\beta_2$-əmsalı – valyuta məzənnəsinin təsirindən 0,381 daha çoxdur.

Xalis reqressiya əmsallarını - əlaqəni nisbi müqayisə oluna biləcək göstərici kimi ifadə etmək üçün elastiklik əmsalları hesablanır. Elastiklik əmsalını hesablamaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$Эj = bj*x_{jorta}/y_{jorta}$$

$$Э_{x1} = 8{,}379*516{,}1/1078{,}7=4{,}01$$

$$Э_{x2} = 4460{,}35*0{,}827/1078{,}7=3{,}41$$

burada, bj - j faktorunun reqressiya əmsalıdır.

Elastiklik əmsalı $Э_{x1}$=4,01 onu bildirir ki, işsizlərin sayı orta hesabla 1% artarsa (azalarsa) nəticə əlaməti - yoxsulluq həddində olanların sayı orta hesabla 4,01% artar (azalar) və $Э_{x2}$ = -sə valyuta məzənnəsinin orta hesabla 1% artması (azalması) y-in orta hesabla 3,41 artması (azalması) deməkdir. Elastiklik əmsalları dinamika sıralarının təhlilində çox istifadə olunur.

Elastiklik əmsalından həmçinin çoxfaktorlu reqressiya modelində müxtəlif ölçü vahidləri ilə ifadə olunan faktorların təsirlərinin müqayisəsi üçün istifadə olunur.

## Nəticə

Apardığımız təhlilin nəticəsi – ev təsərrüfatlarının maddi vəziyyətinin formalaşdırılmasına təsir göstərən faktorların mövcudluğu, onların təsirlərinin qiymətləndirilməsi üçün ekonometrik metodların mikroməlumatlardan istifadə etməklə tətbiqinə gətirib çıxarır. Belə ki, əsas statistik metodlar (qruplaşdırma, korrelyasiya-reqressiya təhlilləri və s.) çox sayda məcmunun mövcudluğunu tələb edir, iqtisadi hadisə və proseslər arasında qarşılıqlı əlaqələri, qanunauyğunluqları və inkişaf tendensiyalarını öyrənmək imkanı verir. Bu məsələ ilə bağlı təkliflər:

Sosial-iqtisadi sistemin inkişaf səviyyəsinin vacib xarakteristikası - əhalinin maddi və mənəvi rifahının, yəni insanın əsas tələbatlarını ödəyən əşyalarla, xidmətlərlə və şəraitlə təmin edilməsi, yaxşılaşdırılması imkanıdır. Təhlil etdiyimiz 2005-2014-cü illər ərzində yoxsulluğun səviyyəsi 29,3%-dən 5,0%-ə enmişdir. Azalma müvafiq olaraq 8,5%-dən 0,3% -qədər müşahidə olunur.

Yoxsulluğa təsir göstərən əsas faktorlar - adambaşına ÜDM, işsiz əhalinin sayı, işsizliyin səviyyəsi, adambaşına əhali gəlirləri, idxal, ixrac, valyuta məzənnəsi və büdcə gəlirlərinin təsiri reqressiya modelləri vasitəsilə araşdırılmış və onların nəticəsinə görə, adambaşına ÜDM bir vahid artarsa, işsizlərin sayı reqressiya əmsalı b=0,0272 qədər azalar.

Reqressiya modellərinin nəticəsinə əsaslanıb, yoxsulluğun azaldılmasına yönələn təkliflər aşağıdakılardır:

## ƏDƏBİYYAT


1. Экономико-математические методы и прикладные модели. Под редакцией В.В.Федосеева, Москва, 2002.
2. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ.-М.:ИНФРА-М,2001.-XIV, 402 с.
3. Елисеева И.И.,Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник/Под ред.чл.-корр.РАН И.И.Елисеевой.-4-е изд. Перераб. И доп.-М.:Финансы и статистика,1998.-480 с.: ил.
4. В.Н.Сулицкий. Методы статистического анализа в управлении. Москва, 2002. Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации.

5. Н.Ш.Кремер, Б.А.Путко. Эконометрика: Учебник для вузов. Под редакцией проф. Н.Ш.Кремера,- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.
6. М.Р.Ефимова, О.И.Ганченко, Е.В.Петрова. Пратикум по общей теории статистики. Москва. Финансы и статистика, 2003.
7. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytı, 2016.
8. Е.И.Кулинич. Эконометрия. Москва. Финансы и статистика, 2001.