

## REGIONLARIN STATİSTİK MƏLUMATLARININ EKONOMETRİK TƏHLİLİ

Müasir informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə ekoloji, iqtisadi və sosial inkişafın səviyyəsi elmi-metodoloji üsullarla müəyyənləşdirilə bilər. Elmi-metodoloji üsullardan ən müasiri statistik və ekonometrik təhlil üsuludur. Ekonometrik təhlil riyazi-statistik üsullardan istifadə etməklə iqtisadi göstəricilər arasında qarşılıqlı əlaqələrin kəmiyyət təhlilini verir [1]. Bu üsullar klassik üsullardan fərqli olaraq, yekun göstəricilərə deyil (respublika, rayon haqqında), mikrogöstəricilərə (tədqiqat vahidləri haqqında məlumatlara) əsasən tətbiq edilir. Həmin məlumatlar yoxlanılır, normal olmayan məlumatlar (maksimum, minimum və s.) təhlil olunur, məlumatların statistik xarakteristikaları və informasiya yükü müəyyən olunur, başqa göstəricilərlə əlaqəliliyinin statistik təhlili aparılır, qruplaşdırılır və s. Sadə dillə desək, məlumatların etibarlılığı artır, qeyri-müəyyənlik azalır, qeyri-səlis haldan səlis (şəffaf) hala salınır. Belə məlumatlara əsaslanan qərarların informasiya riski azalır.

Hazırda makrogöstəricilərə (yekun) görə aparılmış təhlillər doğru nəticə vermir. Tədqiqat obyektləri bir neçə faktora (xarakterizə edən göstəriciyə) görə qruplaşdırılmır, reprezentativ obyektlərdə tədqiqat aparılmır.

Bu ekonometrik təhlildə ölkənin rayonları üzrə məhsul buraxılışı (min manat) -  $Y$ , iqtisadiyyatda muzdla işləyənlərin sayı (nəfərlə) -  $X_1$ , enerji istehlakı (ton neft ekvivalenti) -  $X_2$ , əsas fondların dəyərindən (min manat) -  $X_3$  istifadə edilmişdir.

Regionlar üzrə verilmiş göstəricilərin korrelyasiya təhlilini aparsaq, aşağıdakı nəticəni alarıq.

**Cədvəl 1. Göstəricilərin korrelyasiya asılılığı**

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$Y$	1			
$X_1$	0.603272	1		
$X_2$	0.488363	0.445253	1	
$X_3$	0.972618	0.540241	0.499139	1

Xətti korrelyasiya əmsalı -1 və +1 qiymətlərini ala bilər. Bu əmsal mütləq qiymətinə görə 1-ə nə qədər yaxındırsa, əlaqə bir o qədər sıxdır. "+" işarəsi əlaqənin birbaşa olmasını, "-" işarəsi isə əks əlaqənin olduğunu göstərir. Yəni birbaşa əlaqədə faktor əlaməti -  $x$  artdıqda nəticə əlaməti -  $y$  artır, əks əlaqədə isə  $x$  artdıqda  $y$  azalır. Cədvəldən görüldüyü kimi, nəticə əlaməti ilə faktor əlamətləri arasında birbaşa əlaqə mövcuddur.

Korrelyasiya təhlili göstərir ki, məhsul buraxılışı ilə muzdlu işçilərin sayı arasında korrelyasiya 0.603, enerji istehlakı arasında korrelyasiya 0.488, əsas fondların dəyəri arasında korrelyasiya 0.973 olmuşdur. İndi isə rayonlar üzrə məhsul istehsalına təsir edən hər bir göstəricinin riyazi-statistik xarakteristikasını təhlil edək:

**Cədvəl 2. Rayonlar üzrə məhsul buraxılışına təsir edən əsas göstəricilərin statistik xarakteristikası**

	Məhsul buraxılışı, Y	İqtisadiyyatda muzdlu işləyənlərin sayı, $X_1$	Enerji istehlakı, $X_2$	Əsas fondların dəyəri, $X_3$
N	67	67	67	67
Orta kəmiyyət	872038.403	20123.8806	194782.3731	630992.2239
Median qiyməti	235200	12300	35560	76570
Orta kəmiyyətin standart xətası	392810.0212	3019.811779	47755.33171	346730.4903
Cəmi	58426573	1348300	13050419	42276479
Minimum	9500	2100	3472	4189
Maksimum	25953374	137400	2134182	22913254
Variasiya genişliyi	25943874	135300	2130710	22909065
Birinci	901309	41900	372459	492321
Sonuncu	169900	9100	30549	36824
Standart kənarlaşma	3215288.596	24718.22472	390894.2368	2838111.379
Dispersiya	1.03381E+13	610990633.2	1.52798E+11	8.05488E+12
Eksess	58.34865649	9.96190617	10.66792057	59.96812703
Eksessin standart xətası	0.577996255	0.577996255	0.577996255	0.577996255
Asimmetriya	7.446692858	3.028767741	3.130947581	7.59463995
Asimmetriyanın standart xətası	0.292836252	0.292836252	0.292836252	0.292836252
Variasiya əmsalı	368.7	122.8	200.7	449.8

Verilmiş göstəricilərin riyazi-statistik xarakteristikasının qiymətlərindən görünür ki, orta kəmiyyətin xətası məhsul buraxılışı üzrə 45.04%, muzdlu işçilərin sayı üzrə 15%, enerji istehlakı üzrə 24.51%, əsas fondların dəyəri üzrə isə 51.14% olmuşdur.

Variasiya əmsalı isə məhsul buraxılışında 368%, muzdlu işçilərin sayında 122.8% , enerji istehlakında 200.7%, əsas fondların dəyərində 449.8% olmuşdur. Variasiya əmsallarının 33%-dən böyük olması həmin məlumatların qruplaşdırılmasını şərtləndirir.

Asimmetriya əmsalının onun standart xətasına nisbəti məhsul buraxılışı üzrə 25.43, muzdlu işçilərin sayına görə 10.34, enerji istehlakına görə 10.69 və əsas fondlara görə 25.7 olmuşdur. Sübut olunmuşdur ki, bu nisbət -2 və +2 arasında dəyişdiyi halda

ədədlərin paylanması normal paylanmaya yaxındır. Deməli, asimetriya üçün qoyulmuş şərtlər ödənilir.

Eksess əmsalının qiymətinin onun standart xətasına nisbəti məhsul buraxılışı üzrə 100.9, muzzdu işçilər üzrə 17.23, enerji istehlakı üzrə 18.45 və əsas fondlar üzrə 103.75 olmuşdur. Deməli, bütün göstəricilər üzrə normallıq şərtləri təmin olunmur. Yəni nisbət -2 və +2 arasında dəyişmir. Ədədlərin normal paylanması asimetriyadan başqa eksess (kurtosis) əmsalına görə də yoxlanılır.

Statistik xarakteristikaların təhlilinin əsas məqsədi məlumatların paylanması qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirməkdən ibarətdir. Əgər paylanma normal deyilsə, onda onu normallaşdırmaq lazımdır. Bu isə məlumatların qruplaşdırılması vasitəsi ilə yerinə yetirilir. Qeyri-normal paylanmış məlumatlar əsasında hesablanmış orta kəmiyyətin xətası böyük olur və həmin orta kəmiyyətə görə hesablanmış yekun göstəricilər təhrif edilir. Ona görə də rayonlar üzrə məlumatları klaster təhlili vasitəsi ilə 8 qrupa bölsək, görürük ki, 1-ci qrupda 56, 2-3-4-cü qrupların hərəsində 1, 5-ci qrupda 2, 6-7-ci qruplarda 1 və 8-ci qrupda 4 rayon vardır.

Birinci qrupun məlumatlarını təhlil edək.

### 1. Məhsul buraxılışının enerji tutumundan asılılıq modeli

Bakı şəhəri və Naxçıvan iqtisadi rayonu üzrə enerji istehlakı digər rayonlarla müqayisədə böyük olduğuna görə (məlumatları təhlil edərkən modeli qeyri-adekvat şəkildə təhrif edə biləcək "qeyri-tipik" müşahidə vahidlərini məlumat massivindən çıxarmaq olar) məlumat massivindən çıxarılmışdır.

Verilmiş məlumatlar əsasında məhsul buraxılışı və enerji istehlakı üzrə fərqlər hesablanmış, bu fərqlərə görə rayonlar təhlil edilmiş və aşkar edilmiş uyğunsuzluqlar aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

**Cədvəl 3. Uyğunsuzluqlar aşkar edilmiş rayonlar**

NN	Rayon və şəhərlər	Məhsul buraxılışı, min manat, Y, 2012	Məhsul buraxılışında fərq (2012-2011), min manat, Y	Enerji istehlakında fərq (2012-2011), NET, X <sub>2</sub>	Enerji tutumu, K	$\Delta_{\text{məhsul}} = \text{Enerji tutumu} * \text{fərq}$ (2012-2011_enerji)	2012-ci ildə məhsul buraxılışı olmalı idi	Məhsul buraxılışında fərq (proqnoz)
1	Xızı	49500	9600	-18 979	1176.78	-22334.2	27165.8	-12734.2
2	Abşeron	491200	160300	-1 252	2166.58	-2712.6	488487.4	157587.4
3	Sumqayıt	683900	84400	-162 404	641.18	-104129.6	579770.4	-19729.6
4	Tovuz	314600	26100	-4 517	4087.56	-18463.5	296136.5	7636.5
5	Daşkəsən	55600	6500	-2 776	4927.25	-13678.0	41922.0	-7178.0
6	Göygöl	147800	4300	-16 872	2796.40	-47180.8	100619.2	-42880.8
7	Naftalan	9500	-1600	-41 435	236.39	-9794.7	-294.7	-11394.7
8	Qax	139200	51300	-8 756	3605.41	-31569.0	107631.0	19731.0
9	Yardımlı	49300	8100	-7 831	3645.05	-28544.4	20755.6	-20444.4

10	Siyəzən	96500	22900	-4 551	1834.91	-8350.7	88149.3	14549.3
11	Göyçay	216400	6100	-8 330	3378.86	-28145.9	188254.1	-22045.9
12	Yevlax	193700	7600	-2 557	3905.97	-9987.6	183712.4	-2387.6
13	Ağdaş	266400	19100	-4 395	7093.07	-31174.1	235225.9	-12074.1
14	Zərdab	97200	5400	-13 043	3646.04	-47555.3	49644.7	-42155.3
15	Kürdəmir	328200	74400	-9 758	6137.85	-59893.1	268306.9	14506.9
16	Hacıqabul	260800	78500	-36 094	2695.71	-97298.9	163501.1	-18798.9
17	Füzuli	101100	35800	-347	4044.09	-1403.3	99696.7	34396.7
18	Tərtər	107400	18600	-2 962	3779.85	-11195.9	96204.1	7404.1
19	Qobustan	75900	1400	-2 116	6031.90	-12763.5	63136.5	-11363.5
		3684200	618800	-348975	1795.6	-586 175	3 098 025	32 625

Bu rayonlar üzrə fərqlər tapıldıqdan sonra baza ilinə nəzərən enerji tutumu hesablanır:

$$K = M_{2011} / E_{2011} = 3065400.0 / 1707142.0 = 1795.6 \text{ manat/NET}$$

Yəni 1 NET (ton neft ekvivalenti) enerji istehlakına 1795.6 manatlıq məhsul istehsal edilir, halbuki 2012-ci ildə uyğunsuzluq aşkar edilmiş 19 rayonda enerji istehlakının 348975.0 NET azalmasına baxmayaraq, məhsul buraxılışı 618800 min manat olmuşdur. 2012-ci ildə məhsul buraxılışının artımı proqnozunu tapmaq üçün aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:

$$\Delta_{\text{məhsul}} = K * \Delta_{\text{enerji}} = -586175.0 \text{ min manat,}$$

burada, K – baza ilində enerji tutumudur;

$\Delta_{\text{enerji}}$  - enerji istehlakının 2011 və 2012-ci illər üzrə fərqi.

$$y = 3684200.0 - 586175.0 = 3098025.0 \text{ min manat.}$$

2012-ci ildə 2011-ə nəzərən enerji istehlakı 348975 NET az olub, təhlilə görə məhsul buraxılışı 586175.0 min manat az olmalı idi (yəni 2012-ci ildə məhsul buraxılışı 3684200 min manat deyil, 3098025 min manat göstərməli idi).

Cədvəldən görüldüyü kimi, Xızı rayonunda enerji istehlakının 2012-ci ildə 18979 NET azalmasına baxmayaraq, məhsul buraxılışında artım (9600) verilmişdir. Əslində isə, məhsul buraxılışının enerji tutumuna görə hesablanmış qalığına görə 2012-ci ilin məhsul buraxılışı 49500 min manat deyil, 27165.8 min manat olmalı idi. Yəni məhsul buraxılışında 9600 min manat artım deyil, 12734.2 min manat azalma göstərməli idi. Abşeron rayonunda enerji istehlakında azalma (1252.0) müşahidə olunsada, məhsul buraxılışında artım (160300) göstərilmişdir. Bu rayon üzrə enerji tutumunu və enerji istehlakındakı azalmanı nəzərə alsaq, məhsul buraxılışı 2012-ci ildə 488487.4 min manat olmalıdır. Digər rayonlar da bu qayda ilə təhlil olunur.

Qalan 37 rayon üzrə ayrıca təhlil aparılmışdır.

## 2. Reqressiya modelinin tərtib edilməsi

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, statistik xarakteristikaların təhlilinin əsas məqsədi məlumatların paylanması qanunauyğunluğunu müəyyənləşdirməkdən ibarətdir. Normal olmayan məlumatların orta kəmiyyətinin xətası böyük olur və həmin orta kəmiyyətə görə hesablanmış yekun göstəricilər təhrif edilir.

Bu səbəbdən, məlumat massivini (37 rayon üzrə) 3 qrupa bölək.

3-cü qrupun qalan 35 rayonunun ekonometrik təhlilini aparaq. Əvvəlcə rayonlar üzrə göstəricilərin korrelyasiya əlaqəsi təhlil edilir. Korrelyasiya-reqressiya təhlili, əlaqənin sıxlıq dərəcəsinin (korrelyasiya təhlili) və onun formasının, yəni analitik ifadəsinin (reqressiya təhlili) müəyyən edilməsindən ibarətdir [2]. Faktor əlamətinin ( $X_i$ ) qiymətinin dəyişməsi ilə nəticə əlamətinin ( $y$ ) variasiyası müəyyən edilir. Onların arasındakı əlaqənin sıxlıq dərəcəsini ölçmək üçün korrelyasiya əmsalı ( $R$ ) müəyyən olunur. İki dəyişən arasında **korrelyasiya asılılığı** onlardan birinin qiyməti ilə o biri dəyişənin şərti riyazi gözləməsi arasında funksional asılılıqdır. Cədvəldən göründüyü kimi, məhsul buraxılışı ilə enerji istehlakı arasında korrelyasiya asılılığı 0.739268-dir. Çeddok şkalasına görə  $0.7 < R < 0.9$  şərti ödənildiyinə görə korrelyasiya asılılığı yüksəkdir.

**Cədvəl 4. Korrelyasiya asılılığı**

	Məhsul buraxılışı, Y	Enerji istehlakı, X
Məhsul buraxılışı, Y	1	
Enerji istehlakı, X	0.739267621	1

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.

Üçüncü qrupun riyazi-statistik xarakteristikası aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

**Cədvəl 5. Üçüncü qrup üzrə statistik xarakteristikalar**

2011-ci il	Məhsul buraxılışı	Enerji istehlakı
N	35	35
Orta kəmiyyət	213465.7143	40970.62857
Median qiyməti	197900	26095
Orta kəmiyyətin standart xətası	18845.34757	6500.732679
Cəmi	7471300	1433972
Minimum	62400	4305
Maksimum	533100	176851
Variasiya genişliyi	470700	172546
Birinci	533100	176851
Sonuncu	164200	26095

2011-ci il	Məhsul buraxılışı	Enerji istehlakı
Standart kənarlaşma	111490.5798	38458.85318
Dispersiya	12430149378	1479083388
Eksess	0.580034755	4.179031717
Eksessin standart xətası	0.777794391	0.777794391
Asimmetriya	0.859263496	2.07298714
Asimmetriyanın standart xətası	0.397694044	0.397694044

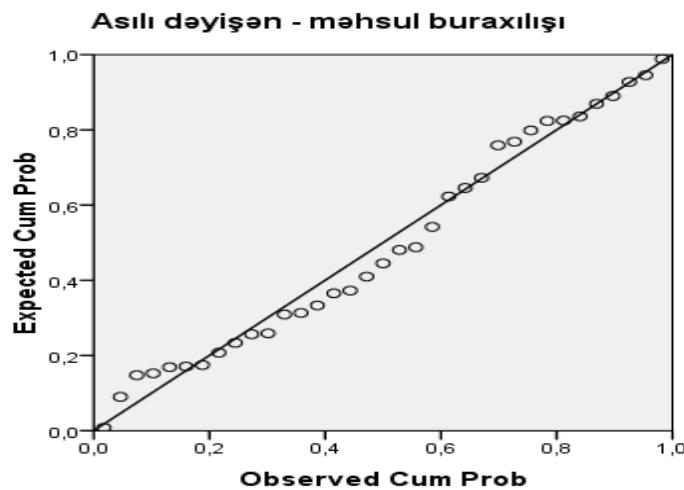
Məhsul buraxılışı üzrə variasiya əmsalı 52.2%, enerji istehlakı üzrə 93.9%-dir.

Eksess əmsalının onun standart xətasına nisbəti məhsul buraxılışına görə 0.7457, enerji istehlakına görə 5.3729 olmuşdur. Sübut olunmuşdur ki, bu nisbət -2 və +2 arasında dəyişdiyi halda ədədlərin paylanması normal paylanmaya yaxındır. Deməli, məhsul buraxılışı üçün bu şərt ödənilir, enerji istehlakı üçün ödənilmir.

Asimmetriya əmsalının onun standart xətasına nisbəti məhsul buraxılışına görə 2.1606, enerji istehlakına görə 5.2125 olmuşdur. Bu nisbət 3-dən kiçik olduğuna görə asimmetriya əhəmiyyətli deyildir, onun mövcudluğu təsadüfi şəraitin təsirindən ola bilər, enerji istehlakı üçün isə bu şərt ödənilmir.

Xətti əlaqənin mövcudluğunu və sıxlıq dərəcəsini müəyyən etdikdən sonra korrelyasiya sahəsinin nöqtələrini hamarlaşdıran xəttin tənliyini qurmaq lazımdır. Bu xəttin tənliyi xətti reqressiya tənliyi, xəttin özü isə reqressiya xətti adlanır [1]. Bunun qrafik təsviri aşağıdakı kimidir:

**Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual**



**Şəkil 1. Məhsul buraxılışının reqressiya xətti ətrafında paylanması**

Şəkildən görünür ki, nəticə göstəricisinin qiymətləri reqressiya xətti ətrafında müsbət meyllə toplandığına görə məhsul buraxılışı ilə enerji istehlakı arasında müsbət xətti korrelyasiya əlaqəsi mövcuddur, korrelyasiya sahəsinin nöqtələri reqressiya xəttinə yaxındır [2].

$$K_{\text{Fexner}} = (C-H)/(C+H) = (24-11)/(24+11) = 0.371$$

Əlaqənin sıxlıq göstəricisi Fexner əmsalı - əlamətin orta kəmiyyətdən kənarlaşmasını nəzərə almayan göstəricidir, lakin o əlaqənin intensivliyini qiymətləndirmədə istiqamətverici ola bilər. Bu misalda əlaqə nisbətən zəifdir (0.371).

Xətti reqressiya modeli aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$y_i = a_0 + b \cdot x_i$$

Reqressiya tənliyində  $b$  parametri **reqressiya əmsalı** adlanır və aşağıdakı kimi hesablanır:

$$b = R \cdot \sigma_y / \sigma_x = 0.739268 \cdot 111490.5 / 38458.9 = 2.1431,$$

burada,  $R$ - korrelyasiya əmsalı;

$\sigma_y$  və  $\sigma_x$  - nəticə və faktor əlamətlərinin müvafiq olaraq orta kvadratik kənarlaşmasıdır.

Tənliyin birinci həddi  $a_0$  aşağıdakı kimi hesablanır:

$$a_0 = y_{\text{orta}} - b \cdot x_{\text{orta}} = 213465.7 - 2.1431 \cdot 40970.6 = 125661.339$$

Məhsul buraxılışı ( $y$ ) ilə enerji istehlakı ( $x$ ) arasında xətti əlaqənin mövcudluğunu və hesablanmış parametrləri nəzərə alsaq, reqressiya modeli aşağıdakı düsturla ifadə olunur:

$$y_i = 125661.34 + 2.1431054 \cdot x_i,$$

yəni  $x$  və  $y$ -in bütün mümkün qiymətləri üçün bu cür əlaqə mövcuddur.

### 3. Reqressiya modelinin keyfiyyətinin yoxlanılması

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].

Korrelyasiya əmsalı  $R = 0.739268$ .

Determinasiya əmsalı  $R^2 = 0.5465$ , ən kiçik kvadratlar metodunda  $0 \leq R^2 \leq 1$  şərti ödənilir. Determinasiya əmsalı reqressiyanın köməyi ilə şərh edilən asılı dəyişənin dispersiyasının payını göstərir, əlaqənin istiqamətini isə göstərmir.

$R^2 = 0.5465$ , o deməkdir ki, nəticə əlaməti  $y$ -in (məhsul buraxılışının) variyasiyasının ancaq 54.7%-i modelə salınmış  $x_i$  göstəricisinin, yəni enerji istehlakının təsirindəndir. Variasiyanın qalan hissəsi  $1 - R^2 = 1 - 0.5465 = 0.45$ , yəni ümumi dispersiyanın 45%-i izah olunmamış qalır.

Korrelyasiya əmsalının  $R$  əhəmiyyətliliyini qiymətləndirmək üçün Fişer meyarından istifadə olunur. Fişer meyarının hesablama qiyməti  $F = 39.770031$ -dir,  $\alpha = 0,05$  ( $P = 1 - 0,05$ ) əhəmiyyətlilik səviyyəsində Fişer meyarının cədvəl qiyməti isə  $F_{1,35,0.05} = 4.17$  dır. Göründüyü kimi,  $F > F_{1,35,0.05}$  - dir, yəni faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya əmsalları 0-dan fərqlidir.

Darbin-Uotson (DW) əmsalı  $DW = 2.41597$ . Bu əmsal  $0 \leq DW \leq 4$  arasında olduğuna görə asılılıq formulu yaxşı olur [4].

Regressiya əmsalı - b-nin əhəmiyyətini yoxlamaq üçün t-statistikasından istifadə olunur. t-statistikadan ötrü sıfır hipotezi  $H_0$ , yəni t-nin "0"-a bərabərliyi hipotezi yoxlanılır.

t-nin qiyməti sərbəst hədd üçün 6.62488, birinci hədd üçün - 6.306348 ( $X_1$ )-dir. Bunu aşağıdakı düsturla hesablayaq:

$$t_b = b/S_b = 2.143105/0.3398 = 6.30635,$$

burada, b - birinci həddin əmsalı;  $S_b$  - b-nin standart xətasıdır.

Styudent paylanmasının (n-2, n-müşahidə vahidlərinin sayıdır) sərbəstlik dərəcəsinə  $t_b$ -nin cədvəl qiyməti  $t_{0.05,33} = 2.042$  olduğundan  $t_b > t_{0.05,33}$  ( $6.306348 > 2.042$ ) şərti ödənilir və sərbəst hədd modelə daxil edilir.

Xətti regressiya əmsalının b-nin əhəmiyyətinin yoxlanılması x və y dəyişənlərinin korrelyasiya əmsalının əhəmiyyətinin yoxlanılmasına ekvivalentdir [4]. Xətti regressiya əmsalının statistik əhəmiyyətinin qiymətləndirilməsi zamanı aşağıdakı qaydadan istifadə etmək olar:

Əgər  $2 < t < 3$ , yəni  $2 < 2.143 < 3$  şərti ödənilməsinə görə asılılıq kifayət qədər əhəmiyyətlidir (etibarlılıq əmsalı 0.95 və 0.99 arasındadır) deməkdir.

**Uyğunluq kriterisini** hesablamaq üçün regressiya modelinin determinasiya əmsalı ( $R^2$ ) ilə müşahidə vahidlərinin sayının hasilini tapılır:  $R^2 * n = 0.5465 * 33 = 18.0345$ -dir. Daha çox yayılmış K.Pirson uyğunluq kriterisi  $\chi^2$ -i 95% etibarlılıq intervalında 5% xəta ehtimalla, sərbəstlik dərəcəsi 33-də  $\chi^2_{\text{cədvəl}}$ -nin cədvəl qiyməti 18.5-dir. Əgər  $\chi^2 \leq \chi^2_{\text{cədvəl}}$  olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni  $18.0345 < 18.5$  olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir. Belə olan halda homogenlik təmin olunur. Bu, Ağ (White) test adlanır [5].

Faktiki qiymətlərlə model əsasında hesablanmış qiymətlərin fərqi (qalıqlar) aşağıdakı cədvəldə təhlil olunur:

**Cədvəl 6. Faktiki qiymətlərlə model əsasında hesablanmış qiymətlərin fərqi**

NN	Rayon və şəhərlər	Məhsul buraxılışı, $y_i$ , min manat	$y_{\text{proqnoz}} = 125661.34 + 2.1431054 * X_{\text{enerji}}$	Qalıqlar, $\square_t$ ( $y_i - y_{\text{proqnoz}}$ )	$\square_t^2$	$\square_t^2 / \square_{\square}$
1	Gəncə ş.	533 100	504671.7	28428.3	808169770.6	0.1433722
2	Qazax	116 800	194898.7	-78098.6	6099398532	1.0820549
3	Ağstafa	93 500	173253.3	-79753.3	6360585929	1.1283904
4	Şəmkir	444 100	270207.4	173892.6	30238646798	5.3644429
5	Gədəbəy	275 100	1 4046.5	111053.5	12332879680	2.1878965
6	Samux	83 300	185509.7	-102209.7	10446823060	1.8533034
7	Goranboy	201 600	193567.8	8032.2	64516595.01	0.0114455
8	Balakən	112 200	162047.0	-49847.0	2484721762	0.4407984



NN	Rayon və şəhərlər	Məhsul buraxılışı, $y_i$ , min manat	$y_{\text{proqnoz}} = 125661.34 + 2.1431054 * X_{\text{enerji}}$	Qalıqlar, $\varepsilon_t$ ( $y_i - y_{\text{proqnoz}}$ )	$\varepsilon_t^2$	$\varepsilon_t^2 / \varepsilon_{\text{q}}$
9	Zaqatala	178 300	180608.4	-2308.4	5328799.898	0.0009453
10	Şəki	344 600	310592.1	34008.0	1156540794	0.2051744
11	Oğuz	95 900	151327.2	-55427.2	3072171204	0.545014
12	Qəbələ	263 000	192127.6	70872.4	5022895540	0.8910794
13	Astara	112 900	296659.7	-183759.7	33767634645	5.9904978
14	Lənkəran	278 100	224529.2	53570.8	2869828318	0.5091177
15	Lerik	62 400	134887.4	-72487.4	5254424427	0.9321535
16	Masallı	248 200	192277.6	55922.4	3127311662	0.5547961
17	Cəlilabad	268 700	197541.1	71158.9	5063589744	0.8982987
18	Qusar	297 100	174995.6	122104.4	14909478075	2.6449941
19	Xaçmaz	385 400	411628.8	-26228.8	687947439.6	0.1220443
20	Quba	292 900	364231.8	-71331.8	5088230417	0.9026701
21	Şabran	262 900	177383.1	85516.9	7313149469	1.2973786
22	Beyləqan	122 900	160002.5	-37102.5	1376592607	0.2442124
23	Ağcabədi	257 400	182942.3	74457.7	5543954877	0.9835172
24	Bərdə	197 900	222664.7	-24764.7	613291342.8	0.1088001
25	Neftçala	129 700	162565.6	-32865.6	1080148649	0.1916222
26	Biləsuvar	167 500	178019.6	-10519.5	110660890.7	0.0196316
27	Salyan	266 100	202337.4	63762.6	4065673622	0.7212649
28	Ucar	110 900	160191.1	-49291.1	2429608025	0.4310211
29	İmişli	338 500	342183.6	-3683.6	13568649.44	0.0024071
30	Saatlı	176 200	152336.6	23863.4	569463152.3	0.1010248
31	Sabirabad	273 400	179890.5	93509.5	8744030510	1.5512219
32	Ağdam	94 500	156618.5	-62118.5	3858707732	0.6845484
33	İsmayıllı	107 900	180906.3	-73006.3	5329921446	0.9455469
34	Ağsu	114 100	152064.4	-37964.4	1441295556	0.2556909
35	Şamaxı	164 200	181585.7	-17385.7	302261709.6	0.0536223
				0.0	191653451430.2	34

Qalıqları nəzərə alan reqressiya tənliyinin modeli aşağıdakı kimidir:

$$y = 125661.34 + 2.1431054 * X_i + \varepsilon_t,$$

burada,  $\varepsilon_t$  - faktiki qiymətlərin reqressiya xəttindən kənarlaşmalarıdır.

Ekonometrik modelin faktiki xətlərinin (qalıqlarının -  $\varepsilon_i$ ) xüsusiyyətləri aşağıdakılardır [4]:

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

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

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

$$\varepsilon_{orta} = 0.001047$$

3. Qalıqların dispersiyası sabit kəmiyyətdir:

$$\sigma^2 = \sum \varepsilon_i^2 / n = 191653451430.2 / 34 = 5636866219$$

Yuxarıdakı cədvəldə isə 35 rayon üzrə məlumatlara əsasən reqressiya modelinin nəticəsi verilmişdir. Reqressiya modelində b parametri x faktor əlamətinin (enerji istehlakının) dəyişməsi ilə y nəticə əlamətinin (məhsul buraxılışı) qiymətinin orta dəyişməsidir. a parametri (sərbəst hədd) nəzərə alınmayan bütün faktorların orta təsirini əks etdirir.

Korrelyasiya və reqressiya təhlilinin həyata keçirilməsi üçün vacib statistikalar aşağıdakılardır, onların qiymətləri aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

- reqressiya əmsalları;
- reqressiya tənliyinin əhəmiyyətinin yoxlanması üçün Fişer F-kriterisinin qiyməti (hesablama qiyməti);
- reqressiya əmsallarının əhəmiyyətini yoxlamaq üçün t-kriterisinin (Styudent) qiyməti;
- Darbin-Uotson kriterisi;
- determinasiya əmsalı;
- orta kvadratik kənarlaşma.

Parametrlər və kriterilər	Faktor əlaməti - enerji istehlakı
Korrelyasiya əmsalı	0.739268
Xətti reqressiya tənliyi $Y = a_0 + b \cdot x_i$	$Y = 125661.34 + 2.1431054 \cdot x_{enerji}$
Styudent kriterisi: Kritik	2.042
Faktiki	6.30635
Fişer kriterisi: Kritik	4.17
Faktiki	39.770031
DW Durbin-Uotson $0 < DW < 4$	2.41597

Göründüyü kimi, alınmış reqressiya modeli doğrudur (korrelyasiya əmsalı böyükdür, Styudent və Fişer kriterilərinin faktiki qiymətləri onların kritik qiymətlərindən çoxdur).

$b_j$  - reqressiya əmsalının interval qiymətləndirilməsi isə aşağıdakı kimidir [4]:

$$b_j - t_{\alpha} \cdot S_{b_j} \leq b_j \leq b_j + t_{\alpha} \cdot S_{b_j}$$

burada,  $t_{\alpha}$  -  $t_{0.05, 34}$  - paylanmanın cədvəl qiymətidir (2.042).

$$\alpha = 1 - \gamma = 1 - 0.95 = 0.05;$$

$$t_{\alpha}=2.042.$$

$S_{bj}$  - b əmsalının standart kənarlaşmasıdır.

$$b_j - t_{\alpha} * S_{bj} = 2.143105 - 2.042 * 0.3398 = 1.44917,$$

$$b_j + t_{\alpha} * S_{bj} = 2.143105 + 2.042 * 0.3398 = 2.83704$$

Nəticədə,  $1.44917 < 2.143 < 2.83704$  şərti ödənilməsinə görə b parametri modelə salına bilər.

Korrelyasiya əsilliyinin doğruluğunun ölçüsü qismində, tənliyin orta kvadratik kənarlaşmasının ( $S_e$ ) nəticə əlamətinin orta qiymətinə nisbətinin faizlə ifadəsindən istifadə olunur [3]:

$$S_e / y_{orta} * 100 = 76208.14 / 213465.7 * 100 = 35.7\%,$$

$$S_e = \sqrt{\sum (y - y_{x,proqnoz})^2 / (n-1)} = \sqrt{191653451430.2 / 33} = 76208.14,$$

burada,  $y$  - məhsul buraxılışının faktiki qiymətləri;

$y_{x,proqnoz}$  - nəticə əlaməti məhsul buraxılışının reqressiya tənliyinə görə hesablanmış qiyməti;

$l$  - reqressiya tənliyində parametrlərin sayı,  $l=2$ .

Əgər bu nisbət 10-15%-i aşmırsa, belə hesab etmək olar ki, reqressiya tənliyi təhlil edilən əsilliyi yaxşı əks etdirir. Apardığımız təhlildə isə bu nisbət 35.7% olduğundan verilən nisbətdən böyükdür. Deməli, aparılan statistik tədqiqatlar regional (mezo) göstəricilərə əsasən deyil, mikroməlumatlara (müəssisə, ev təsərrüfatı və s.) əsaslanmalıdır. Yəni, klassik təhlil metodlarından istifadə yanlışdır.

## Nəticə

Tədqiqatın nəticəsi göstərir ki, statistik məlumatların keyfiyyətinin yüksəldilməsi üçün mikroməlumatların ekonometrik təhlilinə ehtiyac vardır. Mikroməlumatların təhlilindən əvvəl onların redaktəsi, şərti hesablanması (imputasiyası), göstəricilərin statistik xarakteristikaları təhlil olunmalıdır.

Rayonlar üzrə verilmiş göstəricilərin korrelyasiya təhlili göstərir ki, məhsul buraxılışı ilə iqtisadiyyatda muddla işləyənlərin sayı arasında korrelyasiya 0,603, enerji istehlakı arasında korrelyasiya 0,488, əsas fondların dəyəri arasında korrelyasiya 0,973 olmuşdur.

Məhsul buraxılışı ilə enerji istehlakı arasında əsilliyin təhlili onu göstərir ki, rayon səviyyəsində uyğunsuzluqlar mövcuddur. 19 rayon üzrə həmin uyğunsuzluqlar cədvəl 3-də verilmişdir.

Reqressiya təhlilində başlıca şərt, model qurulan obyektlər çoxluğunun həmcinsliyidir. Başqa sözlə desək, modelləşdirilən çoxluğa aid edilən obyektlərdə müəyyən oxşarlıq olmalıdır - buraxılan məhsulun nomenklaturunda, strukturunda,

istehsal texnologiyasında və i.a. Yeni təhlil müəssisə səviyyəsində, fəaliyyət və məhsul növlərinə (məsələn, taxıl üzrə) görə aparılsa, daha keyfiyyətli nəticə əldə etmək mümkün olar.