

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ
AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNİVERSİTETİ
BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA MƏRKƏZİ

Əlyazması hüququnda

Murad Qafarlı Şahin

“Əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılıqların riyazi
modelləşdirilməsi” mövzusunda

MAGİSTR DİSSERTASIYASI

İxtisasın şifri və adı: İİM 060404 İqtisadiyyat

İxtisaslaşma: İqtisadi Kibernetika

Elmi rəhbər: i.e.d prof. Şahin Sadıqov Mustafa

Magistr proqramının rəhbəri: i.e.n dos. Vüsalə Teymurova Eybulla

Kafedra müdiri: i.e.n dos. Vüsalə Teymurova Eybulla

BAKİ - 2018

MÜNDƏRİCAT

GİRİŞ.....	3
FƏSİL I. ƏMƏK BAZARININ GÖSTƏRİCİLƏRİ ARASINDAKI ASILILIQDA RİYAZİ MODELLEŞDİRMƏ	6
1.1.Əmək bazarının əsas göstəricilərinin sistemli təhlili	6
1.2.Əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikaları və onun optimal idarə edilməsi məsələlərinin qoyuluşu	15
II FƏSİL. ƏMƏK BAZARININ GÖSTƏRİCİLƏRİ ARASINDAKI ƏLAQƏLƏRİ, MODELLEŞDİRİLMƏSİ METODLARI.....	20
2.1. Əmək bazarının təhlilinin ekonometrik modellərinin qurulması	20
2.2. Əmək bazarı göstəricilərinin təhlilində kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin tətbiqi.....	33
2.3. Əmək bazarının tətbiqində optimallaşdırma metodunun tətbiqi	37
III FƏSİL. ƏMƏK BAZARININ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN EKONOMETRİK MODELLEŞDİRİLMƏSİ QURULMASI VƏ TƏHLİLİ.....	51
3.1. Əmək bazarı göstəriciləri üzrə cüt reqressiya modellərinin qurulması	51
3.2. Əmək bazarı göstəriciləri üzrə çox reqressiya modellərinin qurulması	56
3.3. Əmək bazarında asılılıqların reqressiya tənliklərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi.....	67
NƏTİCƏ	84
XÜLASƏ	86
SUMMARY.....	88
PE3IOME.....	90
İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI	92

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı. Əmək bazarı statistikasının göstəricilərinin hesablanması metodoloji bazasını Beynəlxalq Əmək təşkilatı tərəfindən işlənib hazırlanan əmək statistikasına haqqında tövsiyələr təşkil edir. Əmək bazarının göstəricilər sistemi əmək münasibətləri sferasında baş verən hadisə və proseslərin müəyyən tərəflərini xarakterizə edən mütləq və nisbi kəmiyyətlərdən ibarət olan alt sistemlərdən ibarətdir.

Əmək bazarı statistikasının göstəricilər sisteminin əsas bölmələrinə aşağıdakılar aiddir:

- ölkənin əmək potensialının formalaşmasını xarakterizə edən əhali statistikasına göstəriciləri;
- əhəlinin iqtisadi fəallığını, məşğulluğunu, işsizliyini və iqtisadiyyatın işsizlikdən itkilərini xarakterizə edən göstəricilər;
- işçi qüvvəsi təklifini, işçi qüvvəsinə tələbi və əmək bazarının konyukturasını xarakterizə edən göstəricilər;
- natamam məşğulluğu, iqtisadiyyatın natamam və qeyri-formal sektorda məşğulluq nəticəsində itkilərinin həcmi xarakterizə edən göstəricilər;
- iş vaxtının uzunluğu və istifadəsi göstəriciləri;
- işçi qüvvəsinin qiyməti və əmək haqqı göstəriciləri;
- əmək məhsuldarlığı göstəriciləri;
- işçi qüvvəsinin mobillik göstəriciləri;
- işçi qüvvəsinin həyat, əmək və istirahət şəraitini xarakterizə edən statistik göstəricilər.

Əmək bazarı işçi qüvvəsinə olan tələb və təklif əsasında formalaşır. Əhəlinin sayı, tərkibi, quruluşu və hərəkəti kimi göstəricilər işçi qüvvəsi təklifini təhlil etməyə imkan verir. Məşğulların sayı ilə xarakterizə olunan reallaşmış tələb və vakansiyaların sayı ilə müəyyən olunan reallaşmamış tələb işçi qüvvəsinə tələb kimi qiymətləndirilir. Əmək bazarının ən mühüm anlayışlarından biri iqtisadi fəal əhalidir. Əmtəələrin istehsalı və xidmətlərin göstərilməsi üçün işçi qüvvəsi təklifini təmin edən əhəli kütləsinə iqtisadi fəal əhəli deyilir. Analitik nöqteyi-nəzərdən hazırkı

dövrə də fəal əhali və ümumiyyətlə fəal əhali fərqləndirilir. Birinci kateqoriya araşdırılan dövrə də (gün və ya həftə ərzində) işsiz olanları və işləyən şəxsləri özündə jəmləşdirir ki, bunları da işçi qüvvəsi adlandırırlar. İkinci kateqoriyaya uzun müddət məşğul olanlar və işsiz olan şəxsləri aid edilir. Qeyd edək ki, işsiz statusu olan şəxslər ümumi işsizlərin tərkibinə daxil edilir. Statistik baxımdan iqtisadi fəal əhali cinsinə, yaşına və təhsil səviyyəsinə görə qruplara bölünür. Əhalinin iqtisadi fəallığını qiymətləndirmək üçün ümumiləşdirici göstərici kimi iqtisadi fəallıq əmsalı göstəricisindən istifadə olunur. Bu göstərici iqtisadi fəal əhalinin sayının əhalinin ümumi sayına olan nisbətinin faizlə ifadəsi kimi müəyyən olunur.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, deyə bilərik ki, tədqiqat işinin mövzusu əmək bazarının göstəricilərinin bir-birindən asılılığının öyrənilməsi baxımından aktualıq kəsb edir.

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri. Tədqiqat işinin məqsədi əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılığın riyazi modelləşdirilməsidir. Məqsəddən irəli gələn vəzifələr isə aşağıdakılardır:

- Əmək bazarının əsas göstəricilərini təhlil etmək;
- Əmək bazarlarının kibernetik idarə olunmasının tədqiqi;
- Əmək bazarının ekonometrik modellərinin qurulması;
- Əmək bazarının tətbiqində optimallaşdırma metodunun tətbiqi məsələlərinin araşdırılması;
- Əmək bazarında asılılıqların reqressiya tənliklərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üsullarının tətbiqi.

Tədqiqatın obyektı Azərbaycan Respublikasında əmək bazarının göstəricilərinin təhlilidir.

Tədqiqatın predmetini əmək bazarının göstəriciləri arasında asılılıqların riyazi modellərin qurulması təşkil edir.

Tədqiqatın informasiya bazasını Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin, Beynəlxalq Əmək təşkilatının məlumatları, elektron informasiya vasitələri təşkil edir.

Tədqiqatın işlənmə metodları. Tədqiqat işi prosesində yerli və xarici alimlərin bu sahədəki tədqiqatlarından və müşahidə, qruplaşdırma, qrafik, müqayisə, korrelyasiya-reqressiya və s. metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın praktik əhəmiyyəti odur ki, tədqiqat işinin materiallarından iqtisadiyyat sahəsində ali məktəblərin bakalavr və magistr pilləsində əmək bazarında baş verən hadisə və proseslərin öyrənilməsi işində əlavə material kimi istifadə oluna bilər.

Tədqiqatın elmi yeniliyini əmək bazarı göstəricilərinin asılılığının riyazi modelləşdirilməsinin respublikada çoxluq təşkil etməməsi şəraitində mövzunun aktualıq kəsb etməsidir.

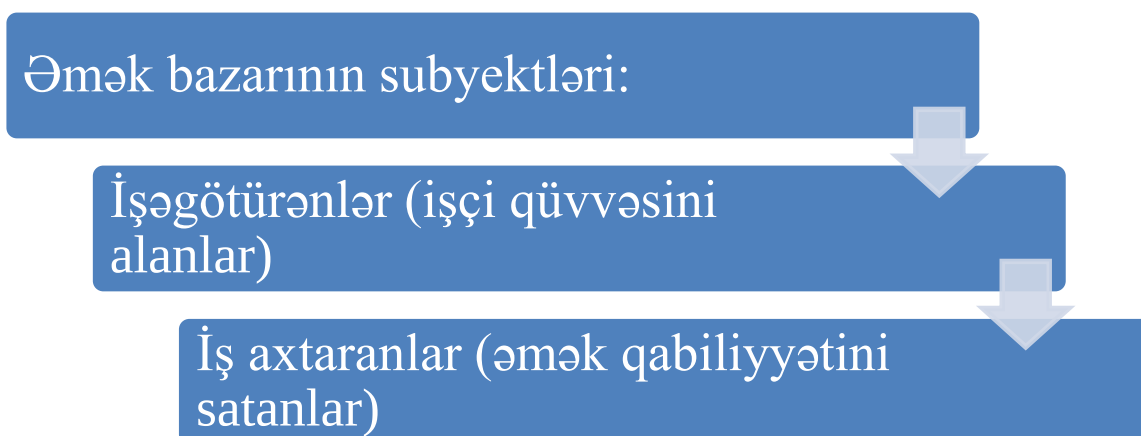
FƏSİL I. ƏMƏK BAZARININ GÖSTƏRİCİLƏRİ ARASINDAKI ASILILIQDA RİYAZİ MODELLEŞDİRMƏ

1.1. Əmək bazarının əsas göstəricilərinin sistemli təhlili

Əmək bazarı əhalinin iqtisadi, mədəni və sosial-siyasi həyatında böyük əhəmiyyətə malik olan və planlı əhəmiyyət kəsb edən sahədir. Əmək bazarı tələb və təklifin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində iş qüvvəsinin alınıb satıldığı bazarlardır. Əmək bazarında əməyin şəraiti, iş qüvvəsinin dəyəri, əmək haqqının görülməli işə nisbəti kəmiyyəti, məşğulluğun təminatını və işsizliyin səviyyəsini müəyyən edən əsas iqtisadi kateqoriyalardan biridir. Əmək bazarı eyni zamanda da işsizliyin və məşğulluğun dinamikasını özündə ehtiva edən anlayışdır. Əmək bazarı dedikdə, məşğulluğun səviyyəsinin müəyyən olunmasında, iş qüvvəsinin və əmək haqqının kəmiyyətinin müəyyən olunmasında mühim rol oynayan və bazarda tələb və təklifin qarşılıqlı əlaqəliliyi nəticəsində işçi qüvvəsinin alınıb satıldığı bazarlar başa düşülür.[1]

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi əmək bazarı işçi qüvvəsinin alınıb satıldığı bazarlardır. Bu baxımdan deyə bilərik ki, əmək bazarlarının iki əsas subyekti var. Həmin subyektlər aşağıdakı sxem vasitəsilə əks olunmuşdur:

Sxem 1.



Mənbə: P.N.Junankar (Raja). "Economics of Labour Market". Unemployment, Long-Term Unemployment and The Cost of Unemployment. 2016. 6th Edition kitabının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

Yuxarıda qeyd olunan sxemə əsasən deyə bilərik ki, əmək bazarının subyekti kimi işəgötürənlər və iş axtaranlar çıxış edirlər. işə götürənlər dedikdə işçi qüvvəsini

alan tərəf. İş axtaran dedikdə isə müəyyən maddi təminat müqabilində əmək qabiliyyətini satan və yaxud da satmağa hazır olan insanlar qrupu başa düşülür.

Əmək bazarlarının ən xarakterik xüsusiyyətlərindən biri odur ki, iş axtaranlar ilə işəgötürənlərin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində hər iki tərəfi qane edəcək təkliflər realizə olunur. Əmək bazarlarına iş axtaranlar öz ixtisaslarına, peşə hazırlıqlarına və qabiliyyətlərinə müvafiq olaraq iş axtarmaq məqsədilə çıxan insanlar qrupu daxil olursa, işəgötürənlər birmənalı olaraq onların işlərini icra edə biləcək, yüksək ixtisaslı kadrların axtarılması və aşkara çıxarılması prinsipi əsasında əmək bazarlarına üz tuturlar.

Yuxarıda qeyd olunanlar əsasında əmək bazarına belə bir tərif vermək olar: “əmək bazarı işəxtaranlara öz bacarıqlarına, tələblərinə və imkanlarına uyğun iş tapmaq, işəgötürənlərə isə öz fəaliyyətlərini həyata keçirməyə imkan verə bilən yaxud da qarşıya qoyduqları məqsədin həyata keçirilməsi prosesində öz qulluq vəzifələrini uğurla icra edə biləcək ictimai sistemlərin və ictimai mexanizmlərin məcmusu adlanır”.

İşə götürənlərin ən mühim cəhəti onunla izah olunur ki, əmək bazarlarında işəgötürənlər hakim fikirdə olmalıdır və işə götürəcəkləri namizədlərin gələcəkdə onların bu və ya digər sahələrdə də işləmək imkanlarının olub-olmayacağını müəyyən edə biləcək proqnozvermə qabiliyyətlərinin olmasıdır. Çünki, xarici şirkətlərin təcrübəsi göstərir ki, mütəmadi olaraq işçi dəyişən və yaxud da işçidən məmnun qalmayan müəssisələr dayanıqlı fəaliyyət göstərə bilmir. Hər bir müəssisənin öz fəaliyyət çərçivəsinə uyğun olaraq və qarşıya qoyduqları məqsədə çatmağa xidmət edən missiyaları olur. Yeni götürülən işçiyə hər şeydən əvvəl şirkətin maraqları, şirkətin fəaliyyət dairəsi və missiyası izah olunur. Hər yeni işçiyə müəssisənin missiyasının başa salınması və bu missiyanın psixoloji olaraq ona qəbul etdirilməsi uzun zaman tələb edir. Bu isə zaman itkisindən başqa bir şey deyildir. Digər bir nüans isə onunla izah olunur ki, işçilərin tez-tez dəyişdirilməsi kollektiv daxilində münasibətlərin qurulmasına ciddi əngəllər törədir. Odur ki, hər bir işəgötürən əmək bazarında götürəcək işçini bütün meyarlar əsasında müəyyən edərək seçməyə cəhd edir.

Əmək bazarının digər subyekti hesab etdiyimiz iş axtaran isə daha çox, icra edəcəyi işə görə daha yüksək əmək haqqı alacağı və lazımı iş şəraiti ilə təmin ediləcəyi müəssisələri seçməkdə qərarlı olur. Əmək bazarı isə məhz bu prinsiplər əsasında işəgötürənlərlə işçilərin qarşılıqlı razılığını təmin etmək məqsədilə öz mövcudluğunu qorumuş olur.

Əmək bazarlarının digər bir xarakterik xüsusiyyəti isə onunla izah olunur ki, əmək bazarlarında heç vaxt maksimum məşğulluğu təmin etmək və ona zəmanət vermək imkanı olmur. Başqa sözlə desək işçi qüvvəsinin təklifi işçi qüvvəsinə olan tələbi üstələyir. Məşğulluq səviyyəsini müəyyən edən əməyə tələbat bir sıra amillərdən asılıdır. Həmin sözügedən amillər qrupuna aşağıdakıları şamil etmək olar:[2]

- ✓ İqtisadiyyatın strukturu;
- ✓ Dövlətin bə sahə ilə əlaqədar yürütdüyü siyasət;
- ✓ Əməyin təşkilinin əsas xarakterik xüsusiyyətləri;
- ✓ Əməyin səmərəliliyi;
- ✓ Rəqabət bacarığı;
- ✓ Gəlir meyarlarının ölçülmə səviyyəsi;
- ✓ Əməyin bazardakı qiyməti;
- ✓ Əmək münasibətlərinin çevikliyi;
- ✓ İstehsal prosesi üçün mühim əhəmiyyət kəsb edən təhsil, eləcə də peşə-ixtisas bilikləri və bacarıqları;
- ✓ İşçilərin yeni peşələrə yiyələnmək və ixtisas artırma səviyyəsi;
- ✓ Həmkarlar İttifaqlarının aktivliyi.

Əmək bazarlarının yüksək sürətli inkişafı nəticəsində yeni məşğulluq növlərinin, natamam iş günü və ya iş həftəsi ərzində müxtəlif xarakterli işlərin, müvəqqəti və mövsümi işlərin, muzzdlu işlərin (müəyyən haqq müqabilində sərbəst şəkildə görülmüş işlərin), müəyyən müqavilə əsasında işlərin görülməsi, xidmətlərin göstərilməsinin yaranmasına səbəb olur. Görülən işlərin və yaxud da göstərilən xidmətlərin, eləcə də işçilərin icra etdikləri işlərin keyfiyyətindən asılı olaraq müvəqqəti xarakterli işlərin daimi xarakter alması kimi proseslər də reallaşa bilər. Bu

isə əmək bazarlarında işçi qüvvəsinə olan tələbin dəyişməsinə səbəb olan əsas amillərdən birinə çevrilmiş olur. [3]

Əmək bazarlarının yaradılmasında əsas məqsəd məşğulluq səviyyəsinin artırılmasına nail olmaqdır. İstənilən halda əmək bazarlarında tam məşğulluğu təmin etmək mümkün olmur. Lakin əmək bazarlarının yaradılmasının əsas məqsədi kimi işsizlik səviyyəsinin aşağı salınması, bunun əksinə olaraq isə məşğulluğun həcmnin artırılmasını təmin etməkdir.

İşsizlik dedikdə, öz ixtisasına, peşə biliklərinə və yaxud da qabiliyyətinə müvafiq olaraq əmək qabiliyyəti və işləmək hüququ olan, lakin iş tapmaqda çətinlik çəkən və işləməyən pensiya yaşına çatmayan istənilən yaş kateqoriyasını əhatə edən insanlar qrupu başa düşülür. İşsizliyin yaranma səbəbi kimi əmək qabiliyyətli əhəlinin öz qabiliyyətinə uyğun iş tapa bilməməsi göstərilir. Eyni zamanda da işsizlik əmək bazarında işçi qüvvəsi təklifinin bu kateqoriya üzrə tələbi aşkar üstələməsi prosesi ilə izah olunur.

İşsizlik səviyyəsi dedikdə isə faktiki olaraq işsizlərin işçi qüvvəsinə, yəni əmək qabiliyyətli əhaliyə olan nisbətinin faizlə ifadə olunmasıdır. İşsizlik səviyyəsini müəyyən edən düstur aşağıdakı formulda əhatəli şəkildə verilmişdir:

Düstur 1.

$$\text{İşsizlik səviyyəsi} = \frac{\text{İşsizlər}}{\text{İşçi qüvvəsi}} \times 100\%$$

İşsizlik müxtəlif formalarda təzahür edə bilər. İşsizliyin sözügedən əsas formalarına aşağıdakı aid etmək olar:[4]

- ✓ Friksion işsizlik;
- ✓ Struktur işsizlik;
- ✓ İnstitusional işsizlik;
- ✓ Təbii işsizlik;
- ✓ Tsiklik işsizlik

İşsizliyin qeyd olunan formalarını aşağıdakı sxem vasitəsilə də göstərmək mümkündür:

Sxem 2.



Mənbə: M.X.Meybullayev. *“İqtisadi Nəzəriyyə”*. Bakı-2001. Azərbaycan Dövlət İqtisad Universitetinin dərslik vəsaitinin məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib olunmuşdur.

İndi isə yuxarıda qeyd olunan işsizliyin formalarının izahını verək:

✓ **Friksion işsizlik.** Bu tip işsizlikdə iş axtaranlara iş təklifi mövcud olur. Lakin peşə bilikləri, ixtisas səviyyəsi və ya digər bu kimi amillərin təsiri nəticəsində iş axtaranlar müvafiq işdə çalışmaqdan imtina edirlər və yaxud da iş axtaran iki və daha artıq iş seçimi qarşısında qalır. Belə işsizlik forması arzuolunandır. Çünki iş təklifi kifayət qədərdir.

✓ **Struktur işsizlik.** Daha təhlükəli işsizlik forması hesab olunur. Elmi-texniki tərəqqinin ən son nailiyyətlərinin istehsal prosesinə cəlb olunması və yaxud da avtomat və elektron avadanlıqların insanları əvəz etməsi nəticəsində yaranan işsizlikdir. İş prosesinin elektron qaydaya keçirilməsi köhnə əmək vərdişlərinə malik olan işçilərin öz əmək qabiliyyətlərini sata bilməmələri nəticəsində yaranan işsizlik formasıdır.

✓ **İnstitutsional işsizlik.** Bu forma işsizliyin yaranmasının əsas səbəbi kimi əmək bazarlarının qeyri-təbii fəaliyyəti və informasiya çatışmazlığı göstərilir. Belə ki, əmək bazarlarında mövcud vakansiyaların düzgün göstərilməməsi boş iş yerlərinin qalması ilə nəticələnir. Bu zaman yaranan işsizlik institutsional xarakter daşıyır.

✓ **Təbii işsizlik.** Təbii işsizlik dedikdə, iqtisadi artım və iqtisadi sabitlik dövründə ortaya çıxan işsizlik prosesi başa düşülür. Başqa sözlə desək, bu forma işsizliyin yaranmasına hər hansı bir amil ciddi təsir göstərmir və iqtisadi sabitlik dövründə formalaşır.

✓ **Tsiklik işsizlik.** İqtisadi durğunluq dövründə formalaşan bu işsizlik forması istehsal prosesinin dayanması nəticəsində baş verir. İstehsalı dayandırmış müəssisə işçilərin kütləvi ixtisarı prosesinə başlayır və son nəticədə məntiqli olaraq işsizlik yaranır.

Məşğulluq dedikdə isə, əmək qabiliyyətli insanların öz qabiliyyətlərinə, peşə ixtisas səviyyəsinə uyğun olaraq işlə təmin olunma prosesi başa düşülür. Bir qayda olaraq, məşğulluq işsizliyin tam əks prosesidir. Daha konkret desək, məşğulluq insanların işlədikləri dövrü əhatə edən iqtisadi kateqoriyadır. [5]

Məşğulluq səviyyəsi dedikdə isə işlə təmin olunan əhəlinin işçi qüvvəsinə olan nisbətinin faizlə ifadəsi başa düşülür. Aşağıdakı düsturda məşğulluq səviyyəsi verilmişdir:

Düstur 2.

$$\text{Məşğulluq səviyyəsi} = \frac{\text{İşləyənlərin sayı}}{\text{İşçi qüvvəsi}} \times 100\%$$

İşə yararlı əhəli dedikdə isə həddi-buluğa çatmış əhəlinin işçi qüvvəsinə nisbətinin faizlə ifadəsi başa düşülür. İşə yararlı əhəlinin səviyyəsinin müəyyən olunması aşağıdakı düsturla ifadə olunur.

Düstur 3.

$$\text{İşə yararlı əhəli} = \frac{\text{həddi} - \text{buluğa çatmış əhəli}}{\text{işçi qüvvəsi}} \times 100\%$$

İşçi qüvvəsi dedikdə isə əmək qabiliyyətli əhəli, yəni işləyənlərin və işləməyənlərin cəmi başa düşülür və aşağıdakı düstur vasitəsilə müəyyən olunur:

Düstur 4.

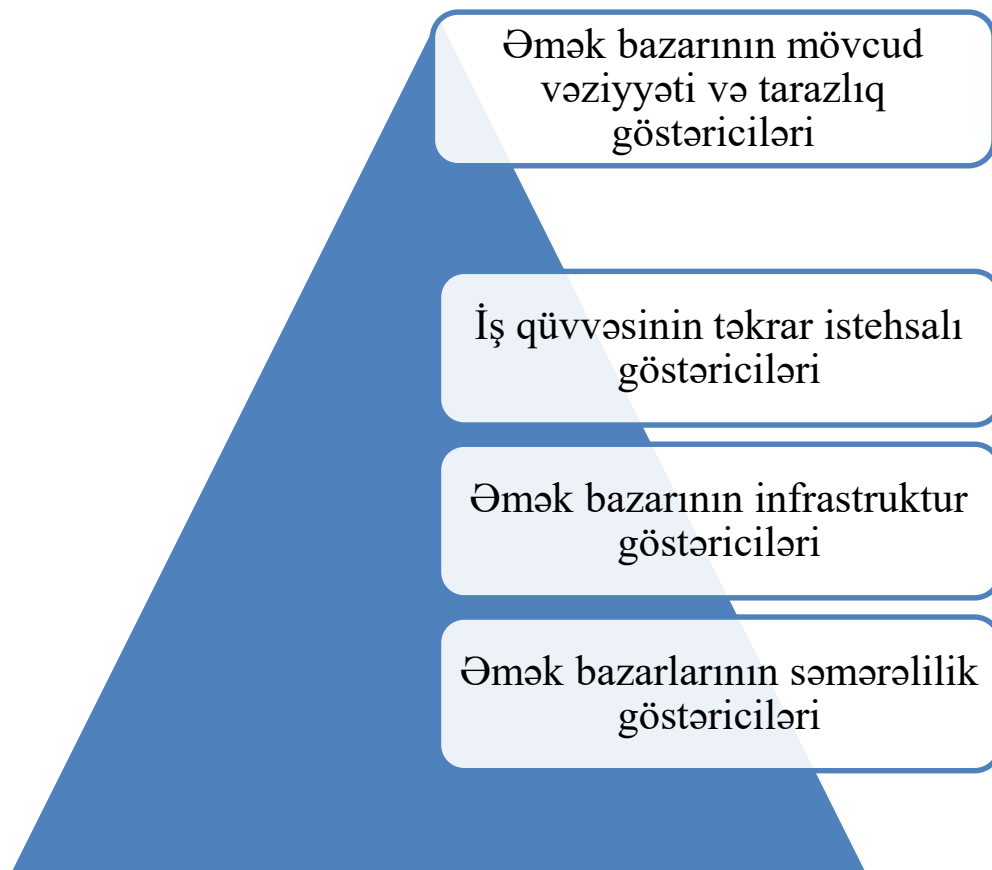
$$\text{İşçi qüvvəsi} = \text{işləyənlərin sayı} + \text{işsizlərin sayı}$$

Əmək bazarının əsas göstəriciləri dedikdə, aşağıda qeyd olunan göstəricilər götürülür:[6]

- ✓ Əmək bazarının cari və mövcud vəziyyəti və bu vəziyyəti əks etdirən tarazlıq göstəriciləri;
- ✓ İş qüvvəsinin təkrar istehsalı göstəriciləri;
- ✓ Əmək bazarının infrastruktur göstəriciləri;
- ✓ Əmək bazarlarının səmərəlilik göstəriciləri.

Əmək bazarının əsas göstəriciləri aşağıdakı sxem vasitəsilə izah olunur:

Sxem 3.



Mənbə: T.Murat, Z.Mary. "Labor Market Rigidity, Unemployment, and The Great recession" 2011 kitabının məlumatları əsasında müəllif tərəfindən tərtib edilmişdir.

Sxem 3-də verilmiş mavi rəngli üçbucağı əmək bazarı göstəricilər sistemi qəbul etsək, məlum olar ki, bu göstəricilər sisteminə əmək bazarının mövcud vəziyyəti və tarazlıq göstəriciləri, iş qüvvəsinin təkrar istehsalı göstəriciləri, əmək

bazarının infrastruktur göstəriciləri və əmək bazarının səmərəlilik göstəriciləri aid edilir.

Əmək bazarlarının sosial-iqtisadi göstəricilərinin əhatəli təhlili prosesində Azərbaycanda hal-hazırda əmək bazarının sosial-iqtisadi göstəricilərinin mövcud vəziyyətini də təhlil edək. Bu təhlili həyata keçirtmək üçün aşağıdakı cədvəldən istifadə etmək məqsədmüvafiq olardı:

Cədvəl 1.

	2005	2010	2012	2013	2014	2015	2016
Əhalinin orta illik sayı – min nəfər	8500,3	9054,3	9295,8	9416,8	9535,1	9649,3	9757,8
İqtisadi fəal əhalinin sayı - min nəfər ¹⁾	4380,1	4587,4	4688,4	4757,8	4840,7	4915,3	5012,7
İqtisadiyyatda məşğul olanların sayı - min nəfər	4062,3	4329,1	4445,3	4521,2	4602,9	4671,6	4759,9
o cümlədən mülkiyyət formaları üzrə:							
dövlət	1229,8	1142,7	1157,7	1169,4	1178,2	1176,1	1171,4
qeyri-dövlət	2832,5	3186,4	3287,6	3351,8	3424,7	3495,5	3588,5
İşsizlər, min nəfər ²⁾	317,8	258,3	243,1	236,6	237,8	243,7	252,8
Məşğulluq xidmətləri orqanlarında rəsmi işsiz statusu alan şəxslər, nəfər	56343	38966	36791	36206	28690	28877	32972
onlardan işsizliyə görə müavinət alanlar	2087	87	934	636	1613	1543	1857
İqtisadiyyatda məşğul olan qadınların sayı - min nəfər	1957,6	2101,7	2153,5	2183,7	2226,8	2263,4	2294,2
İqtisadiyyatda muzzla işləyənlərin sayı – min nəfər	1297,1	1382,9	1480,7	1514,0	1519,7	1502,5	1514,3
Muzzla çalışan işçilərin orta aylıq əmək haqqı - manat	123,6	331,5	398,4	425,1	444,5	466,9	499,8
Kadrların peşə hazırlığı - nəfər	5254	4792	7745	6849	6914	7453	4815
İxtisaslarını artırmış rəhbər işçi və mütəxəssislərin sayı - nəfər	10022	22326	17694	17234	15450	13045	14429

Mənbə: <https://www.stat.gov.az/source/labour/> Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika

Komitəsinin rəsmi internet saytı.

Yuxarıdakı cədvəldə 2005-2016-cı illəri əhatə edən dövr ərzində Azərbaycan Respublikasında əmək bazarının əsas sosial-iqtisadi göstəriciləri əks olunmuşdur. Bu göstəricilərin hazırlanmasında bazis olaraq iki əsas amil götürülmüşdür. Belə ki, bu cədvəl 2005-2016-cı illərdə Beynəlxalq Əmək Təşkilatının metodologiyasına əsasən, bütün işsizlər nəzərə alınmaqla hesablanmışdır. Həmçinin də, bu cədvələ Beynəlxalq Əmək Təşkilatının metodologiyasına əsasən, rəsmi işsiz statusu alan şəxslər də daxildir.

Əmək bazarının ölkəmizdəki mövcud vəziyyətinin əhatəli təhlili zamanı önə çıxan digər bir əsas məsələ isə əmək ehtiyatlarının dinamikasının müəyyən edilməsidir. Bu dinamikanın müəyyən edilməsində aşağıdakı cədvəl mühim rol oynayacaqdır.

Cədvəl 2.

min nəfər

İllər	Cəmi	o cümlədən		
		əmək qabiliyyətli yaşda əmək qabiliyyətli əhəlinin sayı	iqtisadiyyatda məşğul olan əmək qabiliyyətli yaşdan yuxarı şəxslər	iqtisadiyyatda məşğul olan yeniyyətmlər
2000	4685,8	4530,8	142,8	12,2
2001	4890,5	4736,0	142,2	12,3
2002	4896,2	4740,6	142,6	13,0
2003	4923,0	4767,1	142,7	13,2
2004	5021,2	4865,1	142,8	13,3
2005	5421,3	5304,0	103,8	13,5
2006	5568,5	5444,1	110,6	13,8
2007	5701,6	5569,6	118,9	13,1
2008	5816,8	5681,2	125,5	10,1
2009	5915,7	5773,3	133,9	8,5
2010	6015,0	5875,7	133,1	6,2
2011	6101,2	5974,6	126,6	-
2012	6166,9	6042,0	124,9	-
2013	6230,7	6102,6	128,1	-

2014	6284,8	6150,3	134,5	-
2015	6335,9	6198,7	137,2	-
2016	6350,4	6207,0	143,4	-

Mənbə: <https://www.stat.gov.az/source/labour/> *Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika*

Komitəsinin rəsmi internet saytı

Yuxarıdakı cədvəldə Azərbaycan Respublikasında 2000-2016-cı illər ərzində əmək ehtiyatlarının dinamikası təhlil olunmuşdur. Təhlil nəticəsində məlum olur ki, 2011-ci ildən etibarət iqtisadiyyat sahəsində və yaxud da digər sahələrdə işləyən yeniyetmələr mövcud deyildir. Bu isə Azərbaycan Respublikasının Konstitusiyasına müvafiq olaraq “hər kəsin qanunla müəyyən edilmiş yaş həddinə çatdıqda işləmək hüququna təminat verilir” müddəası ilə uzlaşır.

1.2. Əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikaları və onun optimal idarə edilməsi məsələlərinin qoyuluşu

Əmək bazarları və onların fəaliyyət mexanizmi, eləcə də əmək bazarının formalaşmasına təsir edən amillər və əmək bazarlarının əsas göstəricilərinin sistemli təhlili əvvəlki paragraf vasitəsilə tədqiq olundu. Bu paragrafda isə daha çox əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikası və onun optimal idarə edilməsi məsələlərinin qoyuluşuna diqqət ediləcəkdir.

Kibernetika yunan mənşəli söz olub, hərfi tərcüməsi “idarə etmə bacarığı” deməkdir. Lakin kibernetikanın ən üstün cəhəti riyazi modellərin tətbiq edilməsi nəticəsində həmin idarəetmə bacarığının təmin olunmasıdır. Əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikaları haqqında danışarkən ilk öncə əmək bazarının fəaliyyət mexanizminə riyazi, texniki modellərin tətbiq olunması prosesi ortaya çıxır.

Əvvəlki paragraflarda əmək bazarının əsas göstəriciləri kimi işsizlik və məşğulluq anlayışlarının əhatəli təhlilinə geniş yer verildi və onların səviyyəsinin müəyyən olunmasında riyazi düsturlardan istifadə olundu. Əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikalarından danışarkən ortaya çıxan əsas anlayışlardan biri də işsizliyin cari il üçün orta aylıq həddinin müəyyən olunmasıdır.

İşsizliyin mövcud hesabat dövründə orta aylıq həddinin müəyyən olunmasında aşağıdakı düsturdan istifadə olunur:[6]

Düstur 5.

$$LUE = \frac{UE}{LEC} \times 100\%$$

Bu düsturda:

- ❖ LUE- cari il üçün orta aylıq işsizliyin faizlə norması;
- ❖ UE-işsizliyin orta aylıq sayı;
- ❖ LEC- mülki işçi qüvvəsinin sayını göstərir.

Düsturdan göründüyü kimi, cari il üçün işsizliyin orta aylıq həddi işsizliyin orta aylıq sayının mülki işçi qüvvəsinə olan nisbətinin faizlə ifadəsini özündə əks etdirən iqtisadi kateqoriyadır.

Qərb iqtisadi elmində belə bir nəzər-nöqtə hökm sürür ki, işsizlik mahiyyətə resurslardan istifadə olunmasının iqtisadi məqsədəuyğunluğunu əks etdirir, necə ki, əsas kapitalın səmərəli və məqsədyönlü istifadəsi istehsal obyektlərinin tam yiyələnməsini tələb edir. Bunu işsizliyin təbii həddi deyilən və əmək bazarındakı struktur nisbətsizliyini (demoqrafik, ixtisasa, coğrafi və qeyri kriterilərə görə fəhlə qüvvəsinə olan struktur tələbat və təklif arasında) əks etdirən hal göstərir.

İqtisadi işsizlik dərəcəsi – sosial və iqtisadi problemdir. Ona görə iqtisadi problemdir deyirik ki, o, çoxlu resursların məsrəfinə səbəb olur. Ona görə sosialdır ki, çətinliklə ilə özünü dolandırmağa çalışan işsizlərə saysız-hesabsız əzablar gətirir. İşsizliyin yüksək olduğu dövrlərdə iqtisadi uğursuzluqlar insanların emosional sferasına, eləcə də onların şəxsi və ailə həyatına güclü təsir göstərir.

İqtisadi tənəzzül şəraitində əvvəllər dövlət tərəfindən təmin olunan tam məşğulluq yoxa çıxdı; tənəzzül ən ciddi şəkildə bilavasitə qadınların məşğulluğunda özünü göstərdi. İşsizlik ən aktual problemlərdən biridir, işsizlərin təqribən 55% qadınlardır. İşsizlik xüsusilə də nisbətən yüksək təhsilin və elmi dərəcələri olan gəncləri və qadınları əhatə edir.

Əmək bazarlarının idarə edilməsi sistemində qarşıya çıxan əsas anlayışlardan biri də əmək bazarının konyukturasıdır. Əmək bazarı konyukturası dedikdə, başlıca olaraq tələb və təklifin nisbəti ilə xarakterizə olunan və çoxlu sayda amillərin birgə

təsiri altında işçi qüvvəsinin alınıb-satılması prosesində əmək bazarında mövcud olan real vəziyyət başa düşülməlidir.

İstehsal proseslərinin genişlənməsi, eləcə də investisiyaların xaricə axını, kapital ixracı kimi proseslərin təmərküzləşməsi nəticəsində əmək bazarları da öz ölkə həddlərini aşaraq beynəlmiləl xarakter daşımağa başlayır. Belə ki, istehsalın ölkədən çıxarılması nəticəsində işçi heyətinin formalaşdırılmasında artıq beynəlxalq əmək bazarlarına müraciət genişlənir. Beynəlxalq əmək bazarlarına müraciət olunmanın əsas xarakterik digər bir xüsusiyyəti isə ucuz işçi qüvvəsinə olan tələbdir. Belə ki, iqtisadi cəhətdən bir xeyli zəif inkişaf etmiş ölkələrin vətəndaşları gündəlik zəruri tələbatlarını qarşılaya bilmək naminə aşağı maaşlı işlərdə işləməyə və yaxud da öz əməyə olan qabiliyyətini real bazar dəyərinədən dəfələrlə aşağı satmağa məcburdur. Beynəlxalq əmək bazarlarına müraciət olunmanın ikinci əsas səbəbi isə bəzi hallarda istehsal prosesinə və yaxud da şirkətin strategiyasının formalaşmasında, satış və marketing fəaliyyətinin yetərincə təmin olunması prosesinə xaricdən ixtisaslı kadr cəlb olunması aktual məsələyə çevrilir və bunun da məntiqi nəticəsi olaraq beynəlxalq əmək bazarlarına olan tələbat getdikcə aktuallaşır. Deməli onda beynəlxalq əmək bazarlarına olan tələbatın səviyyəsinə iki əsas amil göstərmiş oldu:

- ❖ Ucuz işçi qüvvəsinin tapılma və istehsala cəlb olunma imkanlarının mövcudluğu;

- ❖ Marketing, satış fəaliyyətlərinin və eləcə də müəssisənin strategiyasının formalaşmasında iştirak edə biləcək yüksək ixtisaslı kadrların tapılma imkanlarının mövcudluğu.

Beynəlxalq əmək bazarları iki əsas mənada təzahür edir. Sözügedən həmin təzahür formaları özündə aşağıdakıları ehtiva edir:

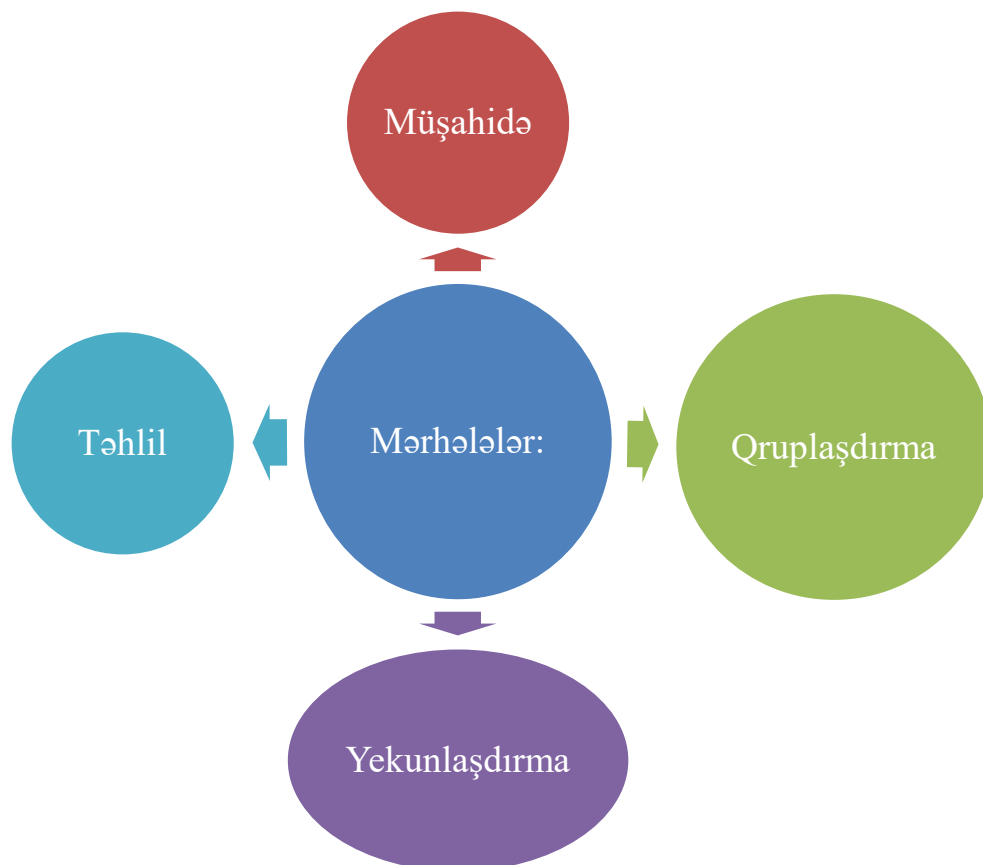
- ❖ Məhdud və ya dar mənada beynəlxalq əmək bazarı dedikdə, əmək ehtiyatlarının və yaxud da əmək resurslarının sadəcə olaraq hərəkəti başa düşülür.

- ❖ Geniş mənada beynəlxalq əmək bazarı dedikdə isə beynəlxalq əmək münasibətlərini, ayrı-ayrı ölkələrin və ölkələr ittifaqlarının əmək bazarlarının qarşılıqlı vəhdətdə fəaliyyət göstərməsi başa düşülür.

Əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikalarını tədqiq edərkən ortaya çıxan əsas anlayışlardan biri də “yerli işçi qüvvəsi” anlayışıdır. Yerli işçi qüvvəsi dedikdə, fəaliyyət dairəsi müxtəlif ölkələrin lokal və yaxud yerli əmək bazarları ilə məhdudlaşan, aşağı səviyyəli ixtisasa, təhsilə, eləcə də mobilliyə malik işçi qüvvəsi başa düşülür.

Əmək bazarının kibernetik xarakteristikalarının təhlili nəticəsində məlum olur ki, əmək bazarlarının statistik tədqiqi özündə bir neçə mərhələni əhatə edir. Sözügedən həmin mərhələlər aşağıdakı sxem vasitəsilə əhatəli şəkildə təhlil olunmuşdur:

Sxem 4.



Mənbə: http://unec.edu.az/application/uploads/2015/06/statistika3504_az09.pdf

Əmək bazarının statistikasında işə istifadə olunan əsas göstəricilər aşağıdakılardan ibarətdir:

❖ Natural; Dəyər; Əmək

Əmək bazarlarında mütəmadi olaraq baş verən prosesləri və hadisələri statistik öyrənərkən bir neçə kəmiyyətlərdən istifadə olunur. Həmin sözügedən kəmiyyətlər aşağıdakılardan ibarətdir:

- ❖ Mütləq kəmiyyətlər. Bu növ kəmiyyətlər əmək bazarında cari il ərzində baş verən hadisə və proseslərin kəmiyyətini müəyyən edir.

- ❖ Nisbi kəmiyyətlər. bu kateqoriya kəmiyyətlər isə əmək bazarında baş vermiş hadisə və proseslərin kəmiyyət nisbətini və yaxud da yayılma dərəcəsini özündə əks etdirərək fəaliyyət göstərən kəmiyyətlərdir.

- ❖ Orta kəmiyyətlər. əmək bazarlarında cari hesabat ilində baş vermiş hadisə və prosesləri analitik olaraq təhlil etmək və müəyyən qərarlar qəbul etmək məqsədilə işlədilir.

Əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikalarının və onun optimal idarə edilməsi məsələlərinin təhlili nəticəsində ortaya çıxan əsas anlayışlardan biri də “layiqli əmək” anlayışı və onun düzgün idarə edilməsi mexanizmidir. Elə isə layiqli əmək nədir?

Layiqli əmək dedikdə, bərabərlik, azadlıq, insan və vətəndaşların şərəf və ləyaqətinin, eləcə də əmək təhlükəsizliyinin təmin edildiyi şəraitdə kişilər və qadınlar üçün məhsuldar və layiqli əməyin əldə edilməsi forması və imkanları başa düşülür. Layiqli əmək aşağıdakı dörd əsas prinsip üzrə öz fəaliyyət mexanizmini təmin edir:

- ❖ Fundamental prinsiplər və beynəlxalq əmək standartları əsasında işçilərin iş yerində hüquqlarının tam tərkibdə təmin olunması;

- ❖ Məşğulluq səviyyəsinin artırılması və qismən təmin edilməsi;

- ❖ İşçilərin sosial müdafiəsinin təmin olunması üzrə tədbirlər hazırlamaq və onların həyata keçirilməsini təmin etmək;

- ❖ Sosial-əmək və sosial dialoq məsələlərinin həll olunması prosesinə üçtərəfli yanaşmanın tətbiq edilməsi.

II FƏSİL. ƏMƏK BAZARININ GÖSTƏRİCİLƏRİ ARASINDAKI ƏLAQƏLƏRİ, MODELLEŞDİRİLMƏSİ METODLARI

2.1. Əmək bazarının təhlilinin ekonometrik modellərinin qurulması

Aydındır ki, iqtisadi sabillik və iqtisadi inkişafa keçid ölkədə yoxsulluq miqyasının azalmasının başlıca şərtlərindəndir. İqtisadi artım yoxsulluğun azalmasına şərait yaratsa belə, yenə kifayət deyil. Yoxsulluqla mübarizə kompleks xarakter daşmalıdır. İqtisadi və sosial yoxsulluğu fərqləndirmək lazımdır. İqtisadi yoxsulluğu aradan qaldırmaq üçün iqtisadi xarakterli tədbirlər məqsəduyğundur, 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. [16, səh. 58] Ekonometrik hesablamalardan ötrü elə statistik və riyazi metodlar seçmək lazımdır ki, onların əsasında verilmiş qərarlar iqtisadi prosesi dəqiq və adekvat şəkildə əks etdirə bilsin. Ancaq bu halda qərarların qəbulu üçün məntiqi yol tapıla bilər.

İlk növbədə, iqtisadi sabillik və inkişafa təkan verən makroiqtisadi və sahə siyasəti həyata keçirilməlidir. Normal fəaliyyət göstərən əmək bazarı iqtisadi inkişafın başlıca şərtidir. Əmək bazarının yaradılması məşğulluq siyasətinin işlənilib 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 sabilliyini və s. müəyyənləşdirən bütün faktorları əhatə etməlidir. İqtisadi sabilliyi əldə etməyin əsas vasitəsi - insan kapitalı, təhsil 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 işlənilib 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 verdişlərini 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 dinamika tədqiq etmək üçün real statistik məlumatları əks etdirən göstəricilər aşağıdakılardır:

- Ümumi Daxili Məhsul;
- Adambaşına Ümumi Daxili Məhsul;
- Əhali gəlirləri;
- Adambaşına əhali gəlirləri;
- Yoxsulluq həddində olanların sayı;
- İşsizlik;
- BƏT metodologiyasına əsasən hesablanmış işsizliyin səviyyəsi, %-lə;
- İnflyasiya;
- İdxal;
- İxrac;
- Büdcə;
- Valyuta məzənnəsi.

edən statistik məlumatlar Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytından götürülmüşdür.

Zaman sıralarına görə verilən statistik göstəricilər cədvəl 1-də öz əksini tapmışdır.

Əvvəlcə cədvəl 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 hesablamaların düsturu aşağıdakı kimidir: [15, səh. 107]

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

$A_2, A_3, \dots, A_{10}$ qiymətləri **İrvin kriterisinin** - qiymətləri ilə müqayisə olunur və bu qiymətlər cədvəl qiymətindən böyük olarsa, sıranın səviyyəsi anomal sayılır. A_a -nın $n=10$ və $a=0,05$ əhəmiyyətlik səviyyəsində, yəni 5% xəta ilə qiyməti 1,5-dir. Zaman sıralarının yoxlanması cədvəl 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 A_a -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 $2,4 > 1,5$.

Regressiya təhlilindən istifadənin ilkin şərtləri - korrelyasiya asılılığının öyrənilməsi, çoxfaktorlu tənliyə keçid zamanı parametrlərin qiymətlərinin dəyişilməsi, müxtəlif növ və istiqamətli birfaktorlu regressiya tənliyindən çoxfaktorlu xətti regressiya tənliyinə keçiddir. Klassik regressiya 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 paylanması dispersiyası böyük olur və əmsalların yanlış qiymətləndirilməsi riski artır. Bu səbəbdən multikollinearlıq problemi ilə üzləşdikdə “artıq” 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.

Cədvəl 1**Yoxsulluqla bağlı statistik göstəricilərin korrelyasiya matrisi**

	ÜDM, milyon manatla	Adambaşına ÜDM, manatla	Yoxsullu- ğun səviyyəsi, %-lə	Yoxsulluq həddində olanların sayı, min nəfər	İşsizli- yin səviyyəsi, %	İşsizlərin sayı, min nəfər	Gəlirlər- cəmi, milyon manatla	Adambaşına aylıq gəlir, manat	İdxal, milyon ABS \$	İxrac, milyon ABS \$	Saldo, milyon ABS \$	İnflyasiya, %	1\$= mana t	Büdcə, mln.man
ÜDM, milyon manat	1													
Adambaşına ÜDM, manat	0,99867	1												
yoxsulluğun səviyyəsi, %-lə	-0,9575	-0,9636	1											
Yoxsulluq həd- 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 illik 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.

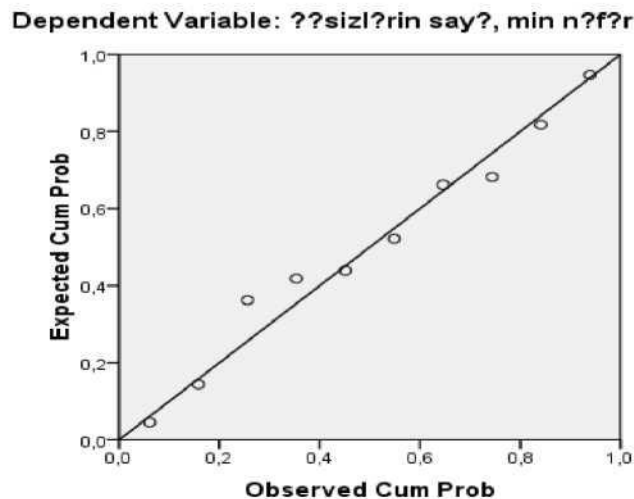
Əhali gəlirləri ilə idxal arasında korrelyasiya 0,9329-dur, inflyasiya ilə əlaqə nisbətən zəifdir -0,5868, valyuta məzənnəsi arasında -0,9018, xalis ixrac (E-İ) arasında korrelyasiya əlaqəsi isə 0,6322-dir.

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. [13, səh. 87]

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

Normal P-P Plot of Regression Standardized Residual



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

$$y_i = a_0 + b_1 \cdot X_{a/b_ÜDM} + \varepsilon,$$

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

Model 2 - əhali gəlirlərinin yoxsulluq həddində olanların sayına təsirinin korrelyasiya-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:

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

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

$t_{\text{Styudent}} > t_{\text{kritik}}$, 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.

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

3-cü model adambaşına illik gəlirlərin yoxsulluq həddində olanların sayına təsiriniəks 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:

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

$F_{\text{change}} = 63,22 > 5,32$ olduğu üçün faktor əlamətinin təsiri rədd edilmir və reqressiya tənliyi əhəmiyyətli dir.

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

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

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.

$t_{\text{student}} > t_{\text{kritik}}$, reqressiya əmsalı üçün $|11,72|$ olduğu üçün, H_0 hipotezi rədd edilmir və sərbəst hədd modelə salınmır.

Model 5. Xalis ixracın əhali gəlirlərinə təsiri.

Xalis ixracın əhali gəlirlərinə təsirinin reqressiya modeli aşağıdakı kimidir:

$$\hat{Y} = 15759,6658 + 0,53055379 * X_{(E-1)}$$

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

$t_{\text{student}} > t_{\text{kritik}}$, 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.

X^2 (xi-kvadrat) kriterisi əsasında əlaqə haqqında hipotez R_2^*n hasilinə görə yoxlanılır. $R_2^*n = 0,399 * 10 = 3,99$ -dur. Əgər $X^2 \leq X^2_{\text{cədvəl}}$ olduğu üçün empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir və $3,99 < 18,31$ olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

Model 6. Büdcənin yoxsulluğa təsiri.

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

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

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

$t_{\text{student}} > t_{\text{kritik}}$, 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.

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

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.[1]

	Yoxsulluq həddində olanların sayı, min nəfər	Adambaşına, ÜDM, manatla	İşsizlərin sayı, min n ə f ə r	(E-İ), milyon ABS dolları	Büdcə gəlirləri, mil yon 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-regressiya təhlili nəticəsində alınmış parametrlər aşağıdakı cədvəldə verilmişdir:

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

Fişer kriterisi: $df_1=4$; $df_2=5$	
F_{Kritik}	5,19
F_{Faktiki}	325,235
DW Durbin-Uotson	
$0 < DW < 4$	1,457
Elastiklik əmsalları, Θ_j	$\Theta_1=-1,157$; $\Theta_2=5,514$; $\Theta_3=0,078$; $\Theta_4=0,68$

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

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

Burada, ε - reqressiya modelində qalıqları bildirir.

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

$t_{\text{Student}} > t_{\text{kritik}}$, 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.

X^2 paylanmasının 5% əhəmiyyətlik səviyyəsində kritik qiyməti 18,31-dir. Əlaqə haqqında hipotez R^2 -n hasilinə görə yoxlanılır. $R^2 \cdot n = 0,993 \cdot 10 = 9,93$ -dür. Əgər $X^2 \leq X_{\text{cədvəl}}$ olarsa, empirik paylanmanın normal paylanmaya uyğunluğu haqqında hipotez rədd edilmir. Yəni, 8,7 < olması heteroskedastiklik hipotezini rədd edir və homogenlik təmin olunur.

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 imkanındır. 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.

2.2. Əmək bazarı göstəricilərinin təhlilində kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin tətbiqi

Gündəlik həyatda elə sistemlərin öyrənilməsinə ehtiyac vardır ki, orada bir tərəfdən, istənilən zaman kəsiyində N saylı məsələ, digər tərəfdən isə bu məsələlərin həlli üçün mexanizmlər yaranır.

Audit şirkətləri, banklar, avtomobillərə texniki xidmət və təmir məntəqələri, vergi müfəttişliyi xidmətləri – bu mexanizmlərin istifadə olunduğu belə sistemlərin sadəcə bir neçəsidir. İstehsalat, xidmət və dəfələrlə təkrarlanan hadisələrin idarəetmə sistemlərində proseslərin təhlili üçün tətbiqi riyaziyyatın kütləvi xidmət nəzəriyyəsi adlanan sahəsi istifadə olunur [2].

Kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin metodlarının istifadəsi məişət sahəsindən başlayaraq hərbi sahəyə qədər bir çox iqtisadi məsələlərin həll edilməsinə imkan yaradır.

Kütləvi xidmət sistemlərinin istifadə olunduğu sahələr aşağıdakılardır:

1. ticarət;
2. iqtisadiyyat;
3. xidmət sahəsi;
4. araşdırmaların təhlil modeli;
5. statistika.

Kütləvi xidmət sistemlərinin aşağıdakı nümunələrini göstərmək olar:

1. Dərsə gecikən tələbə məruzəsini evdə unutduğunu görür. O, məruzəni dəftərxanada çap etdirə bilər, lakin orada uzun bir sıra var. Tələbəyə xidmətdən istifadə etməyə icazə verəcəklərmi və, əgər verəcəklərsə, məruzəni çap etdirmək üçün vaxt yetəcəkmi?

2. Telefon operatorunun dəstək xidməti müəyyən sayda müştəri zənglərinin qəbulunu təmin edə bilər. Əgər bu tələbnamənin qəbulundan sonra əlaqə kanallarının sayı sistemin imkanlarından artıq olacaqsas, tələbnamə rədd ediləcək. Bu zaman rəhbər özünə aşağıdakı suallar verir: əlaqə kanallarının sayını artırmaq lazımdır mı; növbəti müştəri üçün rədd cavabı almaq ehtimalı nə qədər yüksəkdir; bütün kanalların yüklənmə dərəcəsi nə qədərdir?

3. Kompüter otağında istifadə prosesində kompüterlər sıradan çıxsa və təmir edilə bilər. Bu cür problemlərin həlli üçün təmirdə olan kompüterlərin sayını bilmək vacibdir. Buna görə, müəyyən vaxt intervalında sıradan çıxan kompüterlərin sayını bilmək və həmçinin təmir müddətini müəyyən etmək lazımdır.

Bütün bu kəmiyyətlər təsadüfidir. Məsələlər və onları həll edən mexanizmlər arasında əlaqənin tapılması, məsələ həllinin kəmiyyət və keyfiyyət qiymətləndirilməsi – kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin tədqiqat predmetidir.¹

Kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin məqsədi – həm iqtisadi, həm də sosial xarakterli məsələlərin həllinin optimallaşdırılması, qoyulmuş məsələnin həlli üçün istifadə olunan resursların minimallaşdırılmasıdır.

Müştərinin məqsədi - sırada dayanmaq üçün mümkün qədər az vaxt sərf etmək.

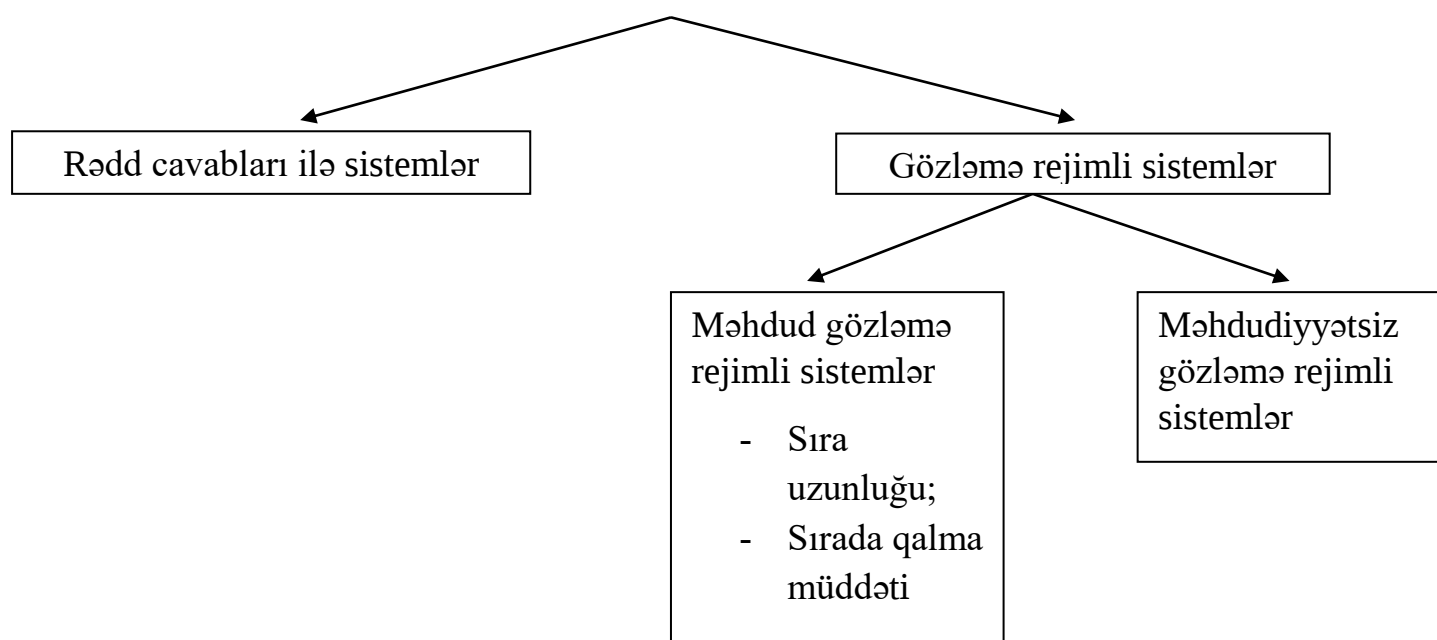
Xidmət sisteminin məqsədi – məcburi boş dayanma vəziyyətində mümkün qədər az müddət olmaq.

KXS təhlilinin məqsədi: “müştərilərin” tələblərinin yerinə yetirilməsi ilə xidmət olunan sistemin gücü arasında optimal nisbət tapmaqdır. Bu məqsədlə KXS xarakteristikaları üzərindən onun səmərəlilik göstəricilərini hesablayırlar.[12, səh.49]

KXS ümumi təsnifatı Sxem 1-də göstərilmişdir:

KXS növləri

¹Бережная Е.В. Математические методы моделирования экономических систем. – М.: Инфра-М, 2005.



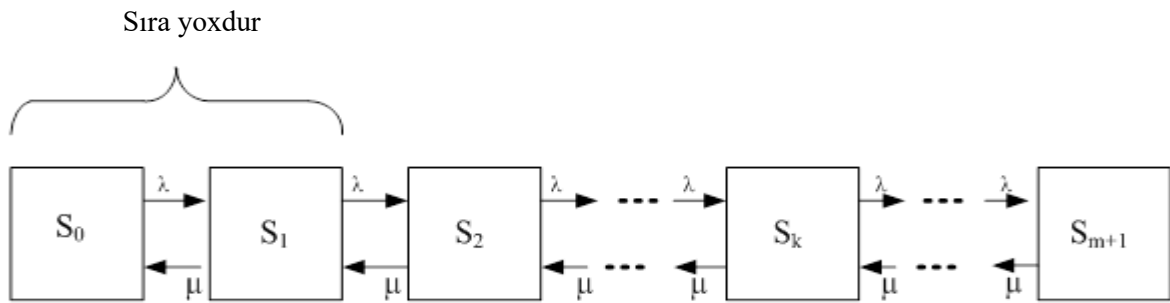
Sxem 1. Kütləvi xidmət sistemlərinin növləri

Bütün kütləvi xidmət sistemləri xidmət kanallarının sayına görə fərqləndirilir:[20, səh. 52]

- birkanallı sistemlər;
- çoxkanallı sistemlər.

KXS-nin bu təsnifatı şərtidir. Həyatda çox vaxt həm birkanallı, həm çoxkanallı olan qarışıq sistemlərə rast gəlinir. Məsələn, sifarişlər müəyyən vaxtadək xidmətin başlanmasını gözləyir, bundan sonra isə sistem rədd cavablı sistem kimi işləməyə başlayır.

Ölkədə yaranan qeyri-sabit valyuta vəziyyətində gözləmə rejiminə və məhdud sıraya malik birkanallı KXS-nin bank şöbəsinin örnəyində baxılması aktualdır. Gözləmə rejiminə malik birkanallı KXS-nin ümumi sxemi Sxem 2-də təqdim olunub.



Sxem 2. Gözləmə rejimli birkanallı KXS-nin vəziyyət qrafiki

S_0 – “kanal boşdur”; S_1 – “kanal məşğuldur” (sıra yoxdur); S_2 – “kanal məşğuldur” (sırada bir sifariş var); S_k – “kanal məşğuldur” (sırada $k-1$ sayda sifariş var); S_{m+1} – “kanal məşğuldur” (sırada m sayda sifariş var)

Tutaq ki, bankda valyuta mübadiləsi şöbəsi bir xidmət kanalına malik, yəni bir kassalı KXS-dir. Kassanın yanında meydança mübadilə üçün yaranan sırada eyni zamanda beşdən artıq olmayan sayda müştərinin dayanmasına icazə verir ($m = 5$). Əgər sırada artıq beş müştəri varsa, banka gələn növbəti müştəri sıraya daxil olmur. Mübadilə üçün gələn müştəri axınının intensivliyi $\lambda = 5$ (dəqiqədə müştəri) təşkil edir. Xidmət axınının intensivliyi $\mu = 2$ təşkil edir. Kütləvi xidmət sistemlərinin müdolları həm bankın müəyyən şöbələrinin, həm də ümumilikdə bank sektorunun iş səmərəliliyini təhlil etmək imlanını verir. KXS xarakteristikalarını müəyyənləşdirərək onun işinin səmərəliliyi haqqında nəticə çıxarmaq lazımdır. Bu məsələnin həlli aşağıdakı kimidir:

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu} = 1 \rightarrow \rho_0 = \frac{1}{m+2} = \frac{1}{7};$$

$$p_{m+1} = \rho^{m+1} p_0 \rightarrow p_1 = p_2 = \dots = p_6 = \frac{1}{7};$$

$$P_{\text{omp}} = p_6 = \frac{1}{7};$$

$$Q = 1 - P_{\text{omp}} = \frac{6}{7};$$

$$A = \lambda Q = \frac{12}{7} \approx 1,7 \text{ müştəri/dəqiqə}$$

Sistemdə olan sifarişlərin orta miqdarı:

$$L_{\text{sist}} = 0 \times \frac{1}{7} + 1 \times \frac{1}{7} + 2 \times \frac{1}{7} + 3 \times \frac{1}{7} + 4 \times \frac{1}{7} + 5 \times \frac{1}{7} + 6 \times \frac{1}{7} = 3$$

$$T_{\text{sist}} = \frac{3}{2} = 1,5 \text{ dəq.}$$

$$\text{Sıranın orta uzunluğu: } L_{0\%} = \frac{5 \times 6}{2 \times 7} = 2,1 \text{ müştəri}$$

$$\text{Orta sırada gözləmə müddəti: } T_{0\%} = \frac{2,1}{2} = 1,05 \text{ dəqiqə}$$

Belə alınır ki, hər yeddinci müştəriyə xidmət göstərilməsindən imtina edilir, beləliklə, KXS səmərəliliyi aşağı səviyyədədir.

Müştəri sayı istənilən kommersiya təşkilatı üçün vacibdir, çünki onların gəliri müştəri sayından asılıdır. Biz müəyyənləşdirdik ki, bu ziyarətçi intensivliyində bir kassa bütün gələnlərə xidmət göstərə bilməz, bununla da bank gəlirinin bir qismini itirir. Bunu bilərək, bank ya xidmət intensivliyini artırmaqla, ya da bütün müştəriləri qəbul etmək üçün əlavə pəncərə açmaqla.

Kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin metodlarının istifadə edilməsi müştərilərin həcmi, bank işçilərinin sayı və onların səmərəliliyi və həmçinin bankın işinin səmərəliliyi (yəni bank xidmətlərin təqdim edilməsi) arasındakı əlaqəni göstərir.

Nəticədə, kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin metodlarını istifadə edərək xidmətin planlaşdırılmasının, kəmiyyət və keyfiyyətinin optimallaşdırılması, bankın xidmət sistemlərinin və onların işinin səmərəli şəkildə təşkil edilməsi üzrə məsələlər həll olunur. Bütün bunlar xərc və məsariflərin minimuma endirilməsinə, rəqabət qabiliyyətinin yüksəlməsinə və ümumi bank sisteminin daha yaxşı fəaliyyətinə gətirib çıxarır.

2.3. Əmək bazarının tətbiqində optimallaşdırma metodunun tətbiqi

İqtisadiyyatın inkişafı mövcud resursların və ilk növbədə işçi qüvvənin nə dərəcədə səmərəli şəkildə istifadə olunması ilə səciyyələnir. Həyata keçirilən bazar iqtisadiyyatına keçid əmək bazarının tənzimlənməsi, işçi qüvvənin təkrar istehsalı və əhəlinin məşğulluğu problemlərinə tamamilə yeni yanaşma tələb edir.

Əmək bazarında yaranan münasibətlər aydın ifadə edilmiş sosial-iqtisadi xarakterə malikdir. Onlar istənilən ölkənin əksər əhalisinin zəruri tələbatlarını əhatə edir. Onların mexanizmi vasitəsilə əhalinin məşğulluğu və əməyinin ödənilməsi səviyyələri müəyyən edilir. Bu bazarda baş verən mənfi proseslərin əhəmiyyətli nəticəsi ictimai həyatın qaçınılmaz hadisəsi - işsizlik olur.

Əhalinin məşğulluğu onun təkrar istehsalı üçün zəruri şərti təşkil edir, çünki insanların həyat səviyyəsi, kadrların seçimi, hazırlığı, təkrar hazırlığı və ixtisaslaşmasının artırılması, onların işlə təmin edilməsi, işsiz qalan insanların maddi dəstəyi, və s. üzrə cəmiyyətin xərcləri məşğulluqdan asılıdır.

Əhalinin təkrar istehsalı əmək resurslarının formalaşdırılması üçün əsas təşkil edir ki, bu da, öz növbəsində, nəsillərin dəyişməsi zamanı baş verən proseslərlə müəyyən edilir.

Əhalinin təkrar istehsalının strateji planlaşdırılması ölkədəki demoqrafik vəziyyətdən asılıdır. Üç növ demoqrafik vəziyyət ayırd edilir:[18, səh. 64]

1. Ekstensiv təkrar istehsal – bir qayda olaraq iqtisadi cəhətdən az inkişaf etmiş ölkələr üçün səciyyəvidir. Bu növ aşağıdakılarla səciyyələnir: yüksək doğum səviyyəsi, əhalinin təkrar istehsalının nisbətən yüksək göstəriciləri; əhali artımının nisbətən yüksək göstəriciləri; yüksək ölüm səviyyəsi; miqrasiyanın aşağı səviyyəsi.

2. İntensiv təkrar istehsal – *yüksək inkişaf etmiş ölkələr üçün səciyyəvidir.* Bu növ aşağıdakılarla səciyyələnir: nisbətən azaldılmış doğum səviyyəsi; ölüm səviyyəsinin kəskin azalması; aydın ifadə edilmiş cəmiyyətin yaşlanması prosesi, yüksək miqrasiya səviyyəsi.

3. Dar təkrar istehsal və ya mənfi demoqrafik vəziyyət – ekstremal şəraitdə olan ölkələr üçün səciyyəvidir. Bu hal aşağıdakılarla səciyyələnir:

- a) doğum səviyyəsinin kəskin azalması;
- b) əhalinin mütləq təkrar istehsalı göstəricilərinin azalması;
- c) nisbətən yüksək ölüm səviyyəsi;
- ç) miqrasiya axınlarının nizamsız xarakteri.

Əhalinin ərazilər, xalq təsərrüfatı sahələri və fəaliyyət növləri arasında yenidən bölüşdürülməsinə gətirib çıxaran miqrasiya əmək resurslarının proqnozlaşdırılması zamanı vacib amildir.

İşçi qüvvənin strukturu tədriclə dəyişir və istehsalın yeni strukturuna uyğun deyil. Bunun nəticəsində yaranan işsizlik strukturludur.

Strukturlu işsizlik qaçınılmazdır və münasib iş yeri axtarışında işçi qüvvənin yerdəyişmələri və həmçinin yeni ixtisaslara yiyələnmə ehtiyacı ilə bağlı olan ölkədə işsizliyin təbii səviyyəsini təşkil edir.

Təbii işsizlik cəmiyyətdə progressiv proseslərin mövcudluğuna işarət edir. Yalnız dövrü işsizlik təhlükə yaradır.

Ölkədə əhalinin tam məşğulluğu işsizliyin yoxluğu demək deyil, o, yalnız dövrü işsizliyin yoxluğunu təxmin edir.

Rəsmi olaraq qeydiyyatata alınan işsizliyin səviyyəsini iqtisadi cəhətdən fəal əhalinin ümumi sayında işsizlərin sayının xüsusi çəkisi (vətəndaşların məşğulluğu idarəsində rəsmi olaraq qeydiyyatdan keçmiş) kimi hesablamaq mümkündür.

Bəzi ölkələrin əsas sosial göstəricilərin qiymətləndirilməsi göstərir ki, o, mənfi demoqrafik vəziyyətdədir. Əmək və əhalinin məşğulluğu bazarının təhlili rəsmi və real işsizlik səviyyələri arasında əhəmiyyətli fərqi göstərir. Fəal olaraq iş axtaran əksər şəxslər məşğulluq xidmətlərinə getmədən, birbaşa işə götürəne müraciət edərək müstəqil surətdə iş tapmağa üstünlük verir. Qeydə alınmayan işsizliyin əsas səbələri məşğulluq xidmətləri tərəfindən təqdim olunan iş yerlərinin qeyri-qənaətbəxş sosial statusu (prestijliyi) və işsizlik üzrə müavibətin aşağı səviyyəsidir.

Əmək bazarının əmələ gəlməsi – sosial-iqtisadi münasibətlərin transformasiyasının aktual məsələsidir. Burada, bu münasibətlərin bütün subyektlərinin maraqlarına toxunan ən dərin dəyişikliklər baş verir. Regionun intellektual potensialı xarici mühitdən demək olar ki təkmilləşmiş, bu da əmək resurslarının rəqabət qabiliyyətinin səviyyəsində öz əksini tapır.

İşsizliyin açıq və gizlin formaları respublika üzrə ən kəskin problemə çevrilmişdir. İşsizliyin təhlili onun məşğul əhalinin ayrı-ayrı sosial qrupları və kateqoriyaları üzrə əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməsini göstərir. Əlillərin, uşağı olan qadınların, yaş həddi qruplarının nümayəndələrinin, aşağı təhsil və ixtisaslaşma səviyyəsinə malik şəxslərin işsiz qalmaq ehtimalı daha yüksəkdir.

İşsizlik səviyyəsinin ayrı-ayrı sosial qruplar üzrə fərqləndirilməsi ilə yanaşı, rəsmi işsizliyin nisbi göstəricilərin əhəmiyyətli ərazi fərqlərini də qeyd etmək lazımdır, daha yüksək göstəricilər aşağı sənayeləşmə səviyyəsi ilə xarakterizə edilən regionlar üçün səciyyəvidir.

İnsanların keçid iqtisadiyyatına uyğunlaşmasının əsas üsullarından birinə çevrilən əlavə məşğulluq əhəmiyyətli dərəcədə yayılmışdır. İkiqat, üçqat və hətta daha yüksək məşğulluq bir çox insanlar üçün norma halını almışdır. Qeydiyyatdan keçən əlavə məşğulluqla yanaşı (rəsmi əvəzçilik) əhalinin əhəmiyyətli hissəsi təsadüfi və ya birdəfəlik əlavə qazanca malikdir, bir çoxları müvəqqəti işə düzəlir. Əlavə məşğulluq ən çox iri şəhərlərdə yayılmışdır.

Əmək haqqı səviyyələrində olan əhəmiyyətli fərqi də (sahəarası, regionarası, şirkətdaxili) xüsusilə qeyd etmək lazımdır.

Əmək haqqının əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməsi ayrı-ayrı ərazi vahidlərinin, müəssisələrin iqtisadi potensialının fərqləri, sistemlərdə və əməyin ödənilməsi üsullarında böyük dağılma və əsas makroiqtisadi göstəricilərin dinamikası ilə şərtlənmişdir.

Yaranan şəraitdə dövlət, məşğulluq sahəsində və əmək bazarında vəziyyəti həyata keçirilən makroiqtisadi siyasətin göstəriciləri ilə uzlaşdıraraq, əmək münasibətlərinin makrosəviyyədə tənzimlənməsini öz üzərinə götürməlidir. Həm işçilərin, həm də işə götürənlərin maraqlarını eyni dərəcədə nəzərə alan qanunların qəbul edilməsi yolu ilə, dövlət əmək münasibətlərində vasitəçi funksiyalarını yerinə yetirir, işləyən və işsiz əhalinin sosial təminatı səviyyələrini və formalarını qanunvericilik qaydasında müəyyən edir və həyata keçirilməsinə nəzarət edir;

əmək bazarında sosial siyasətin optimal şəkildə həyata keçirilməsi üçün lazımı resursların ehtiyatlarını yaradır.

Bir çox ölkələrdə əməyin tənzimlənməsi sisteminin əsas məqsədi işçi qüvvəsinə olan tələbatın stimullaşdırılmasından və əməyin təklif edilməsi strukturu ilə əməyə olan tələbat strukturuna yaxınlaşdırılmasından ibarətdir.

Əmək bazarındakı vəziyyətə müsbət təsir göstərən fəal məşğulluq proqramları, onların həyata keçirilməsi üçün ayrılan pul vəsaitlərin səmərəli şəkildə istifadəsi, işsiz vətəndaşların sosial dəstəyinin təmin edilməsi dövlət məşğulluq siyasətinin həyata keçirilməsinin prioritet sahələrini təşkil edir.

Əhalinin məşğulluğuna yardım sahəsində fəal tədbirlər əmək bazarındakı vəziyyətə müsbət təsir göstərən işsiz vətəndaşların iş axtarışına yardım instrumenti qismində çıxış edir və ayrı-ayrı vətəndaş qruplarına müsbət təsir göstərir.

Qeyri-sabit iqtisadiyyat şəraitində əmək bazarının cəmiyyətin əmək resurslarının tam istifadəsinə nail olma formatında optimal fəaliyyətinin elmi müddəalarının hərtərəfli təhlili və dərin tədqiqinə tələbat artır. Bu kontekstdə, iqtisadi artımın stimullaşdırılması və Rusiya iqtisadiyyatının rəqabət qabiliyyətinin artırılması şəraitində əmək bazarının fəaliyyəti və transformasiyası ilə bağlı geniş problemlər dairəsinin tədqiqi çox vacibdir.

Əmək bazarında iş qüvvəsinə olan tələbin və iş qüvvəsi təklifinin balanslaşdırılması bununla çətinləşir ki, tələbat və təklivə fərqli qüvvələr təsir göstərir: təklif nöqtəyi-nəzərindən əsas amillər təhsil və peşəkar hazırlıqdır, tələb nöqtəyi-nəzərindən isə - ölkənin iqtisadi və texnoloji inkişafı. Buna görə, məşğulluq strukturunda keyfiyyət tarazlığını təmin etmək lazımdır. Bu tarazlığın ölçüsünü müəyyən edən bir sıra səbəb mövcuddur, bunlar aşağıdakılardır:[19, səh. 23-24]

1. İqtisadi səbəblər. Əmək istehsalın defisitli amilidir, onun düzgün olmayan paylaşdırılması resursların faydasız xərci deməkdir. Onlara verilən işin yerinə yetirilməsi üçün kifayət dərəcədə hazırlıqlı olmayan işçilərin müəssisədə

istifadə edilməsi əməyin məhsuldarlığının azalmasına gətirib çıxarır. Yüksək püşəkarlığa malik işçilər arasında və mütəxəssislərin azlığı olan peşə sahibləri arasında işçi qüvvənin yüksək dövrüyyəsi yaranır. İşçi qüvvəyə olan tələblə təklif arasındakı ziddiyyət hətta tam məşğulluq siyasəti zamanı strukturlu işsizliyə gətirib çıxarır.

2. Sosial səbəblər. İşçinin peşə hazırlığına uyğun məşğulluğu onun əmək həyatının keyfiyyət səviyyəsini, işindən məmnunluğu səviyyəsini, yüksək özünəqiyməti müəyyən edir. İşçinin bilik və bacarıqları yerinə yetirdiyi işə uyğun olmadıqda, bu iş ona məmnunluq hissi gətirmir, laqeydliyə, münafişəyə meyilliliyə təhrik edir.

3. Psixofizioloji səbəblər. İşdən hiss edilən məmnuniyyətsizlik və düzgün olmayan iş yüklənməsi psixoloji pozulmalara səbəb ola bilər. İşçilərin onlara verilən tapşırıqların yerinə yetirilməsi üçün kifayət qədər hazırlıqlı olmamaları təhlükəsi yaranır.

Bazar iqtisadiyyatın fundamentini mədəni əmək bazarı təşkil edir. Əmək bazarı “təklif subyektləri ilə əmək təklifləri arasında müəyyən sosial- iqtisadi münasibətlər qurmağa imkan verən şərtlər məcmuyu” olaraq baxılır. Bu şərtlər obyektiv və subyektiv xarakteristikalarla səciyyələnir. Obyektiv xarakteristikalar üç əsas komponent ehtiva edir: işə götürən – işçi – dövlər (sonuncu əmək bazarının rəsmi tənzimləyicisi qismində çıxış edir). Subyektiv xarakteristikalar bazarın inkişaf etdiyi cəmiyyətin -sosial, iqtisadi və mədəni xüsusiyyətləri ilə təqdim olunub.

Əmək bazarı tələb və iş qüvvəsi təkliflərinin ölçüləri ilə, iqtisadiyyatın bütün sahələri və sektorları üzrə iş yerlərinin mövcudluğu ilə müəyyən olunur. Əmək bazarının genişləndirilməsi ya təklifin, ya da əməyə olan tələbatın, və ya hər ikisinin kombinasiyasının artırılması hesabına mümkündür. İşçi qüvvəyə olan tələb iqtisadiyyatın ilkin struktur hissələrinin ödəmə qabiliyyəti olan tələbə uyğun olaraq mal və xidmətlərin lazımi ixtisasa malik müəyyən sayda işçilərin işə alınmasına

olan tələbatları ilə müəyyən edilir. İşçi qüvvəsi təklifi əhalinin yaş strukturu, peşə və ümumi hazırlığı, və s. asılı olaraq dəyişir. İşçi qüvvəsi təklifindəki fərqlər onunla güclənir ki, eyni yaşda olan eyni peşə sahibləri işçilər cinsinə, sağlamlıq vəziyyətinə, peşə hazırlığı keyfiyyətinə, təcrübələrinə görə fərqlənirlər, bu isə, şübhəsiz ki, müəyyən işin yerinə yetirilməsi qabiliyyətinə təsir edir.

Məşğulluq dinamikasının xarakteri işsizlik vəziyyətində işçi qüvvənin uyğunlaşma səriştəliliyindən asılıdır. Əmək bazarında qabiliyyətli və təşəbbüskar işçilərin sərt, amansız seçimi baş verir, zəif və qabiliyyətsiz işçilərə isə əmək bazarı rəhm etmir. Bununla yanaşı, o, yüksək ixtisaslı əməyi stimullaşdırır, hər bir şəxsin töhfəsi ilə əldə olunan son nəticə arasında sərt qarşılıqlı əlaqənin yaradılmasına şərait yaradır.

Dövlətin əmək bazarında münasibətdə əsas məqsədi işçi qüvvəyə olan tələblə işçi qüvvə təklifi arasında kəmiyyət və keyfiyyət tarazlığına yaxınlaşmanın əldə olunmasından ibarətdir. Məşğulluq strukturunda dəyişikliklər müəyyən səviyyədə proqnozlaşdırılan müddət ərzində əmək bazarına daxil olacaq şəxslərin peşəkar səmmləşməsində müvafiq siyasətin həyata keçirilməsi sayəsində təmin edilə bilər.

Bazar şəraitində məşğulluq xidmətinin idarəsi getdikcə çətinləşir. Rəqabət edən tələbatlar, resursların məhdudluğu və xaricdən güclü təsir dövlət məşğulluq xidmətinin (DMX) rəhbərliyindən qeyri-məhdud zaman sərfiyyatını və müstəsna bacarıq tələb edir, rəhbərlik isə irəli sürülən bütün tələbləri yerinə yetirmək gücündə olmadığını dərk edir.

Daxili planlaşdırmanı dövlətin siyasəti ilə uzlaşdırmaq, bu planları əmək bazarının gerçəkləri və digər maraqlı tərəflərin tələbləri ilə uyğunlaşdırmaq üçün, DMX tez-tez əhalinin məşğulluğuna yardım fəaliyyətinin planlaşdırılması prosesinə cəlb edilir. Strateji və operativ planlama əsasında razılaşdırılmış planlarda işin səmərəli təşkilinin təminatı üzrə tədbirlərə daxil ediləcək müəyyən məqsədlər göstərilir. Ümumilikdə, DMX fəaliyyətinin səmərəliliyi göstəriciləri

aşağıdakı kateqoriyalara bölünür (cədvəl 1). [25, səh. 104]

Cədvəl 1

DMX fəaliyyətinin səmərəliliyi göstəriciləri

Fəaliyyət növü	Nəticə
Əmək bazarında məqsədlər	Məşğulluq
Məsələlərin hədəf qrupları üzrə bölüşdürülməsi	Müəyyən hədəf qrupuna, məsələn, uzun müddət işsiz qalan şəxslərə göstərilən xidmət payı.
Əməyin təşkili	Vakansiyaların doldurulmasına sərf olunmuş zaman; proqramları tam həcmdə keçmiş şəxslərin sayı.
Müştərilər tərəfindən qiymətləndirmə	Göstərilən xidmətlərdən məmnuniyyət səviyyəsi

Qiymətləndirmə üçün tətbiq olunan göstəricilər sistemi nəticələrin müqayisə edilməsini təmin etməlidir. Planlaşdırılmış məqsədlərin əldə edilməso əvvəlki göstəricilərlə və digər təşkilatların fəaliyyət göstəriciləri ilə müqayisə oluna bilər (cədvəl 2).

Cədvəl 2

DMX proqramlarının yerinə yetirilməsinin səmərəliliyini səciyyələndirən göstəricilər

Proqramlar	Göstəricilər
Məşğulluq sahəsində vasitəçilik	İşlə təmin edilənlərin sayı DMX-də təqdim olunan vakansiyaların sayına nisbətdə işlə təmin edilənlərin sayı. Müvəqqəti işlə təmin edilənlərin sayı. Əmək bazarının əhatəsi göstəricisi.

Əmək bazarının tələblərinə uyğunlaşma	Peşəyə kifayət dərəcədə yararlı olmayan, yenidən hazırlanma proqramları ilə əhatə olunanların payı. Əvvəllər “əlillik səbəbindən peşəyə yararsız” kimi qiymətləndirilən, hal-hazırda bu və ya digər əmək fəaliyyəti ilə məşğul şəxslərin payı. Qəbul edilmiş ixtisasın və ya müvafiq hazırlığa malik olmasını təsdiq edən sənədlərin əldə edilməsi. Əmək bazarında həyata keçirilən tədbirlər sayəsində işsizlik üzrə müavinətlərə ehtiyac olmayan şəxslərin payı.
İşsizlik müavinətləri	21 gün ərzində işlənmiş işsizlik müavinətləri.
Bütün proqramlar	Maddi yardım almayan iş yerləri ilə təmin edilmiş şəxslərin sayı. Altı ay ərzində maddi yardım almayan iş yerlərini qoruyub-saxlamış işçilərin sayı. Maddi yardım almayan iş yerlərində işçilərin qazancı. Müştəri məmnuniyyəti.
Xərclər baxımından səmərəliliyi	Bir insanın işlə təmin edilməsi üçün xərclər. Hər əməkdaş üçün işlə təmin olunanların sayı.

Müvəfəqiyyət əldə etmək üçün, DMX idarəsinin strategiyasının formalaşdırılması və həyata keçirilməsi şərtlərini təhlil edək. Bu kontekstdə DMX idarəsinin strategiyasının əsas müddəalarını nəzərdən keçirək.

Keyfiyyətin idarə edilməsi müştəri məmnuniyyətini təmin etmək üçün nəzərdə tutulmuş təşkilati prinsiplərin və idarəetmə təcrübəsinin strateji səmərələşdirilmiş inteqrasiya olunmuş dəstidir. Keyfiyyətin idarə edilməsinin məqsədi – müştəri məmnuniyyətinə nail olmaq və xidmətlərin göstərilməsi üzrə müəssisə yaratmaqdır.

Demək olar ki, inkişaf etmiş bütün ölkələr uzun illər ərzində DMX-nin müxtəlif fəaliyyət növlərinin idarə edilməsi və onlara nəzarət üçün kompüter texnologiyasından istifadə edirlər. Lakin daim daha geniş imkanlara malik daha qəliz və daha səmərəli vasitələr işlənib-hazırlanır: elektron poçt, inzibati-məlumat sistemi, müəyyən hadisələrin işlənməsi sistemi, məlumatların toplanması,

verilənlərin genişləndirilmiş kompüter emalı və təhlili, pul vəsaitlərinin elektron köçürülməsi.

Personalın və insan resurslarının inkişafı üzrə fəaliyyətin səmərəli şəkildə planlaşdırılması və idarə edilməsi DMX-nın səmərəli fəaliyyətinin təmin edilməsi üzrə vacib rol oynayır, lakin personalın peşə hazırlığı və onun işə münasibəti xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Nəticələrin əldə edilməsi ilk növbədə işlərinin qiymətləndirildiyini hiss edən işgüzar, əlaqədar və yaxşı hazırlıqlı əməkdaşların mövcudluğundan asılıdır.

DMX idarə edilməsi strategiyasının müddəalarını DMX daxilində funksional qarşılıqlı əlaqələrin çoxluğu kontekstində nəzərdən keçirək. Belə imkan əks etdirmək üçün, sistemologiyanın bəzi qanunlarından istifadə edək:[24, səh. 43-55]

- özünü inkişaf qanunu: hər bir sistem mühitə uyğunlaşmaya yönəlmiş resursları sayəsində öz fəaliyyətinin yeni keyfiyyət və xüsusiyyətlərini əldə edir;
transformasiya qanunu: hər bir sistem mühitlə münasibətdə və əlaqədə olaraq, mühitin hər yerə yayılan təsirinə məruz qalır və özünün və mühitin obyektlərinin vəziyyətinin dəyişməsinə səbəb olaraq, mühitin obyektlərinə (sistemlərinə) hər tərəfli yayılan təsir göstərir;

Cədvəl 3**DMX əsas funksiyaları və məsələləri**

Funksiya 1. İşlə təmin olunmada vasitəçilik	Funksiya 2. Əmək bazarı haqqında məlumat sistemlərinin inkışafı	Funksiya 3. Əmək bazarına uyğunlaşma	Funksiya 4. İşsizlik üzrə müavinətlərin ödənilməsi sisteminin idarə edilməsi
1. İş axtaranlara münasibətdə - İş axtaranların qeydiyyatı	1. Əmək bazarı haqqında məlumat təchizatçısı kimi İş axtaran şəxslər, mövcud vakansiyalar və onların peşəkar strukturu haqqında inzibati məlumatın toplanması, qeydiyyatı və təqdim edilməsi. Qısamüddətli keyfiyyət yoxlamalarının həyata keçirilməsi. İşə götürənlərin və ev idarəsinin başqa müəssisələr tərəfindən aparılan müntəzəm təftişlərin məlumatlarının təhlili Milli iqtisadiyyatda keçirilən müxtəlif tədbirlər, onların işçi qüvvə üzrə tələb və təkliflərə olan təsiri haqqında məruzələrin təqdim edilməsi və materialların nəşr edilməsi, o cümlədən də onların inkışafı tendensiyalarının proqnozlaşdırılması	1. İş axtarışında yardım İş axtaran bütün şəxslərə geniş çeşiddə xidmətlərin göstərilməsi (sorgu məntəqələri, məlumat mərkəzləri və ya internet vasitəsilə). Qrup tədbirlərin, iş yerləri klublarının təşkil edilməsi. - preventiv tədbirlərin keçirilməsi və kütləvi ixtisarlarda işçilərə xüsusi xidmətlərin göstərilməsi İntensiv fərdi yardımın göstərilməsi: peşəkar keyfiyyətlərin qiymətləndirilməsi, peşəkar məsləhət/peşəkar səmtləşmə; işə düzəlmə və sonrakı fəaliyyət zamanı rəqabət qabiliyyətinin artırılması üzrə planların hazırlanması.	1. İşsizlik üzrə müavinətlər üçün ayrılan vəsaitlərin idarə edilməsi (vergi toplanması daxil) İşsizlik müavinəti üçün ərizələrin rəsmiləşdirilməsi üzrə və işsizlik müavinətinin alınmasının şərtləri üzrə məlumatların təqdim edilməsi. İşsizlik müavinətini almaq üçün haqqın yoxlanılması və rəsmi olaraq təsdiqi. İşsizlərin qeydiyyatı, işsiz statusunun və iş axtarışı faktının təsdiqi proseduru. Müavinət haqqı məsələləri üzrə şikayətlərin və mübahisələrin baxılması (müavinətlərin hesablanması, müavinətin alınması haqqının müddətinin bitməsi). İşsizlik üzrə müavinətlərin ödənilməsi

2. İşə götürənlərə münasibətdə Əlaqələrin qorunub-saxlanması və marketinq məqsədlərilə müəssisələrin mütəmadi ziyarət edilməsi. İş yerləri haqqında məlumatların toplanması. Mövcud vakansiyaların qeydiyyatı və tənifləndirilməsi.	2. Əmək bazarı haqqında məlumatların istehlakçısı kimi İş axtaran vətəndaşların işə düzəlməyə dair konsultasiyası. İşsiz və iş axtaran vətəndaşların peşəkar hazırlığı proqramları üçün prioritetlərin müəyyən edilməsi. Əməyə olan tələblərin və əmək təklifləri sahəsində dəyişikliklər və bu sahədəki tendensiyalar haqqında işə götürənlərin məlumatlandırılması,	2. Peşəkar hazırlıq və təlim proqramları Peşəkar hazırlıq və müəssisələrdə staj keçmə Staj üçün və staj vakansiyaları üçün ərizələrin qeydiyyatı; əlaqələrin qurulması; stajçıların işlə təmin edilməsi və sonrakı fəaliyyət. Xüsusi peşəkar hazırlıq və yenidən hazırlıq proqramları: Peşəkar hazırlıq sahəsində tələbatların və məsələlərin müəyyən edilməsi; Təlim kurslarının məzmununun, onların müddətinin və təşkilinin təhlili və müəyyən edilməsi; Dövlət və ya özəl təlim müəssisələrinin seçimi və onlarla əlaqələrin qurulması; Dərslərin keçirilməsinin ən yaxşı şərtlər təklif edən müəssisələrə həvalə edilməsi; - iş axtaran vətəndaşlar üçün peşəkar hazırlığın müşahidə edilməsi və onların rəqabət qabiliyyətinin artırılması nöqtəyi-nəzərdən nəticələrinin qiymətləndirilməsi.	2. Vəsaitləri işsiz və əmək qabiliyyəti olmayan vətəndaşlar (sağlamlıq vəziyyətinə görə, mənzil şəraiti və ya ailə vəziyyətinə görə, uşaqlara qulluq səbəblərdən və ya başqa səbəblərdən) üçün nəzərdə tutulmuş digər dövlət sosial fondlarının idarə edilməsi
---	---	--	---

Funksiya 1. İşlə təmin olunmada vasitəçilik	Funksiya 2. Əmək bazarı haqqında məlumat sistemlərinin inkişafı	Funksiya 3. Əmək bazarına uyğunlaşma proqramlarının idarə edilməsi	Funksiya 4. İşsizlik üzrə müavinətlərin ödənilməsi sisteminin idarə edilməsi
İşə düzəlmədə vasitəçilik Qapalı sistem şəraitində: DMX-nin əməkdaşları iş yerləri təklifləri ilə iş yerlərə olan ərizələrin uzlaşdırılmasına yönəlik fəal tədbirlər görür (iş axtaranlar haqqında ilkin məlumatların öyrənilməsi və yoxlanılması, vakant iş yerləri haqqında məlumatların qiymətləndirilməsi və yenilənməsi, və mövcud vakansiyalarla bu vakansiyalara namizədlərin “uyğunlaşdırılması” variantlarına dair iş axtaran şəxslərlə və işə götürənlərlə danışıqların aparılması da daxil olmaqla) Yarıaçıq sistem şəraitində: mövcud vakansiyalara açıq daxil olma, işə düzəlməyə dair sorğular üzrə məlumatların təqdim edilməsi. Açıq sistem şəraitində: iş yerlərinin və onlara verilən ərizələrin kompüterləşdirilmiş şəkildə uyğunlaşdırılması, özünə yardım və ya özünə xidmət, internetin istifadə edilməsi. Yuxarıda göstərilən vasitəçilik tədbirləri müsbət nəticə vermədiyi təqdirdə, iş axtarmada yardım göstərilməsi. Digər yanaşı məsələlər	3. Digər yanaşı məsələlər	3. İş yerlərinin yaradılması proqramları Bu xüsusi proqramların vəsaitlərinin idarə edilməsi. Xüsusi proqramların işlənilib-hazırlanması, monitorinqi və qiymətləndirilməsində iştirak. İşçilərin və işlə təmin edilmə məqsədilə işçilər üçün ixtisaslaşmış təlim keçən təşkilatların ilkin seçimində yardım göstərilməsi. Şirkətlər, yerli hakimiyyət orqanları və digər müəssisələrlə əlaqələrin qurulması.	3. Digər yanaşı məsələlər

- integrasiya qanunu: sistemdəki bütün münasibətlər sistemin vahid mərkəzindən tənzimlənən sistemli əlaqələr çoxluğunu yaradaraq, cəmlənir;
- nisbilik qanunu: sistemin xüsusiyyətləri və münasibətləri yalnız müəyyən zaman kəsiyində reallara tamamilə uyğun olur;
- prioritetlər qanunu; empirik biliyin həqiqiliyinin əlçatmazlığı halında sosial-iqtisadi sistemin münasibətlərinin obyektiv xüsusiyyəti inkişaf proseslərində onların prioritetliyidir;
- harmonizasiya qanunu: mühitin təsiri ilə hər bir sistem özünün güclü və zəif xüsusiyyətlərinin rəşional nisbətində hərtərəfli, adekvat, balanslaşdırılmış özünü inkişafa can atır;
- sistemlilik qanunu: münasibətlər obyektin sistemli münasibətlərinin və ya onlara bənzərliyiinin mövcudluğunda mümkündür.

Yuxarıda qeyd edilənlərə əsasən, belə nəticə çıxarmaq olar ki, DMX-də funksional qarşılıqlı əlaqələr çoxluğunun səmərəli şəkildə optimallaşdırılması üçün dəyişməyən göstəricilər dəstinin formalaşdırılmasına və onun əsasında məşğulluq səviyyəsinin vəziyyətinin və sahibkarlıq strukturunun fəallığının inteqral dəyərinin müntəzəm hesablanmasına ehtiyac mövcuddur. Bu zaman, dəyişməyən meyarlar əsasında təsərrüfat, iqtisadi, sosial, və digər sistem yaradan proseslərin dinamikasını təqib etmək lazımdır. Qiymətləndirmə meyarlarının müəyyən dəstinin seçimi və istifadə səmərəliliyinin əsaslandırılması aydın çətinlik təşkil edir. Həmçinin, qiymətləndirmə zamanı əldə edilən nəticələrin təfsiri də müəyyən çətinlik təşkil edir. Yekun inteqral dəyərinin arxasında hər zaman səbəb-nəticə əlaqələrini və DMX inkişafının tendensiyalarını görmək olmur.

DMX-də funksional qarşılıqlı əlaqələr çoxluğunun optimallaşdırılması prosesində onun əsas funksiya və məsələlərini düzgün müəyyən etmək lazımdır (bax cədvəl 3. Bu zaman DMX fəaliyyətinin optimallığının qiymətləndirilməsi üzrə metodik təminat həllini tələb edən məsələlər yarandıqca formalaşmalıdır.

III FƏSİL. ƏMƏK BAZARININ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN EKONOMETRİK MODELLƏRİNİN QURULMASI VƏ TƏHLİLİ

3.1. Əmək bazarı göstəriciləri üzrə cüt regressiya modellərinin qurulması

Müasir cəmiyyətin sosial “xəstəliklərindən” biri işsizlikdir. Bu hadisə, sözsüz ki, mənfi xarakter daşıyır və özü ilə əhalinin həyat səviyyəsinin aşağı düşməsinə, tənəzzülü, depressiyanı, ailələrin dağılmasını, əhalinin təbəqələrə ayrılmasını, iqtisadiyyatın əldən verilmiş mənfəətlərini (ÜDM –nin tam şəkildə alınmaması) gətirir. İşsizlər sayının artmasının cinayətkarlıq səviyyəsinin artması kimi nəticəsini xüsusilə qeyd etmək lazımdır. Məntiqi olaraq fərz etmək olar ki, əmək bazarında sərt rəqamət şəraitində və, nəticə etibarilə işə düzəlmənin mümkün olmadığı şəraitdə sabit gəlir və müvafiq olaraq yaşayış vasitəsi olmadan qalan şəxs iqtisadiyyatın kölgə sektorunda alternativ gəlir mənbələrini axtarmağa başlayacaq.[22, səh. 57] Bu vəziyyət regionda cinayətkarlıq mühitinin güclənməsinə gətirib çıxarır. Bununla bağlı olaraq, göstərilən problemin nəzərdən keçirilməsi həm statistikanın, həm də ekonometrikanın aktual problemidir. Asılılığın öyrənilməsi gedişatında aşağıdakı statistik və ekonometrik metodlar istifadə olunmuşdur: korrelyasiya, reqresiv, çoxölçülü qruplaşma metodu. Kəmiyyətə ölçülmüş dəyişənlərin qiymətləndirilməsi Pirson korrelyasiyasının xətti əmsali əsasında həyata keçirilir, bunun üçün STATISTICA proqram paketinin resurslarından istifadə edək, prosedurun reallaşdırılması nəticəsində korrelyasiyanın cüt əmsallarının matrisasını əldə edirik (cədvəl 1).

Cədvəl 1

**Cinayətkarlıq göstəriciləri ilə işsizlərin sayı arasındakı asılılığın
korrelyasiyasının cüt əmsalların matrisası**

	y_{1t}	y_{2t}	y_{3t}	y_{4t}	y_{5t}	y_{6t}	y_{7t}	y_{8t}	x_t
y_{1t}	1,00								
y_{2t}	0,95	1,00							
y_{3t}	0,85	0,87	1,00						
y_{4t}	0,77	0,77	0,81	1,00					
y_{5t}	0,73	0,75	0,76	0,98	1,00				
y_{6t}	0,68	0,67	0,73	0,97	0,97	1,00			
y_{7t}	0,72	0,71	0,69	0,79	0,77	0,74	1,00		
y_{8t}	0,53	0,55	0,65	0,84	0,84	0,85	0,73	1,00	
x_t	0,75	0,71	0,70	0,61	0,56	0,53	0,60	0,44	1,00

Cədvəldə təqdim edilmiş korrelyasiya əmsalının qiymətləri (Çeddok şkalasına əsasən) cinayətkarlıq göstəriciləri ilə işsizlik arasında aydın görünən və yüksək əlaqəni göstərir. Bir-birinə daha sıx bağlı olan dəyişənləri seçərək, regressiv modelin inşa edilməsi prosesini təsvir edək, bunun üçün cədvəlin sonuncu sətirinə müraciət edək.

Daha güclü qarşılıqlı əlaqə x_t və y_{1t} dəyişənləri arasında müşahidə olunur (korrelyasiya əmsalı 0,75 bərabərdir), müvafiq olaraq, bu göstəricilər arasında cüt regressiv tənliyi qiymətləndirək (cədvəl 2).

Cədvəl 2

x_i və y_{1i} dəyişənləri arasında cüt xətti reqressiyanın inşa edilməsinin nəticələri

Göstəricilər	b	Standart xəta b	t (78)	p - əhəmiyyət səviyyəsi
Tənliyin sərbəst üzvü	21,80	15,14	1,44	0,15
x	2,53	0,25	10,02	0,00
Qeyd: R=0,75; R ² =0,56; düzəldilmiş R ² =0,56; F(1,78)-100; p<0,00				

Təqdim edilmiş məlumatlara əsasən, qiymətləndirilmiş model F-Fişer meyarı üzrə (əhəmiyyət səviyyəsi 0,05-dən artıq deyil) statistik cəhətdən əhəmiyyətlidir, lakin tənliyin sərbəst üzvü b_0 statistik cəhətdən əhəmiyyətsiz t-Styudent meyarı (0,05 həddini keçmir) üzrə əldə edilmişdir. Bəzi hallarda həddi 0,15-dək artıraraq buna məhəl qoymamaq olar. Lakin klaster təhlilinin (tipoloji reqressiya) nəticələri əsasında reqressiya modelinin inşasından ibarət başqa üsul da mövcuddur [8].

Bizim halda 2 qrup mövcuddur, birinci Bakı şəhəri ilə Naxçıvan Muxtar Respublikası arasında, ikincisi isə Gəncə şəhəri ilə Lənkəran şəhəri arasında bağlanmışdır. Təəssüf ki, bu prosedur çərçivəsində bölünmənin keyfiyyətinin STATISTICA paketində qiymətləndirilməsi mümkün deyil, buna görə də növbəti klasterləşmə proseduruna – orta k metoduna keçək, bu zaman iki klaster seçilir. Nəticədə Fişerin F-statistikasının həqiqi dəyərləri əlavə olunur (**cədvəl 3**).

Cədvəl 3

Şəhər subyektlərinin məcmusunun iki klasterə bölüşdürülməsinin dispersiya təhlilinin nəticələri

Dəyişənlər	Qruplara	Sərbəstlik	Qrupdaxil	Sərbəstlik	F-statistik	p-səviyyə
r	sı	k	i	k	a	ə
y1	46192,9	1	53141,5	78	67,80	0,00
x	844112,1	1	282602,4	78	232,98	0,00

Əhəmiyyət səviyyəsi məcmunun qruplara bölünməsinin kifayət qədər yüksək keyfiyyətini göstərir, çünki bütün dəyişənlər üzrə əhəmiyyət səviyyəsinin dəyəri 0,05 həddini keçmir, yəni x_1 və y_1 dəyişənlər üzrə məcmunu birmənalı olaraq iki qrupa bölünməsinə müvəffəq olundu. Bizim sərəncamımızda iki qrup tərəfindən təqdim edilmiş məlumatlar olduğu üçün, saxta dəyişənin (manekenlər, struktur dəyişənləri, indikatorlar) regressiv tənliyin quruluşu metodikasına müraciət edək [5].

$$\tilde{y}_i = b_0 + b_1 x_i + b_2 D_i + \varepsilon_i$$

Bizim vəziyyətdə D_i dəyişəni modelin sağ hissəsində yerləşir və iki alternativə malikdir: альтернативы:

$$D = \begin{cases} 0, \text{ subyekt 1-ci klasterə aiddir} \\ 1, \text{ subyekt 2-ci klasterə aiddir} \end{cases}$$

Təqdim edilmiş modeldə b_2 əmsalı sərbəst üzvün differensial əmsal adlanır, çünki o, saxta dəyişənin birə bərabər dəyərində modelin sərbəst üzvünün saxta dəyişənin baza dəyərindəki modelin sərbəst üzvündən hansı dəyər üzrə

fərqləndiyini göstərir. “Çoxlu reqressiya” moduluna müraciət edərək, cədvəl 4-də təqdim edilmiş çoxlu tənliyin parametrləri əldə edirik.

Cədvəl 4

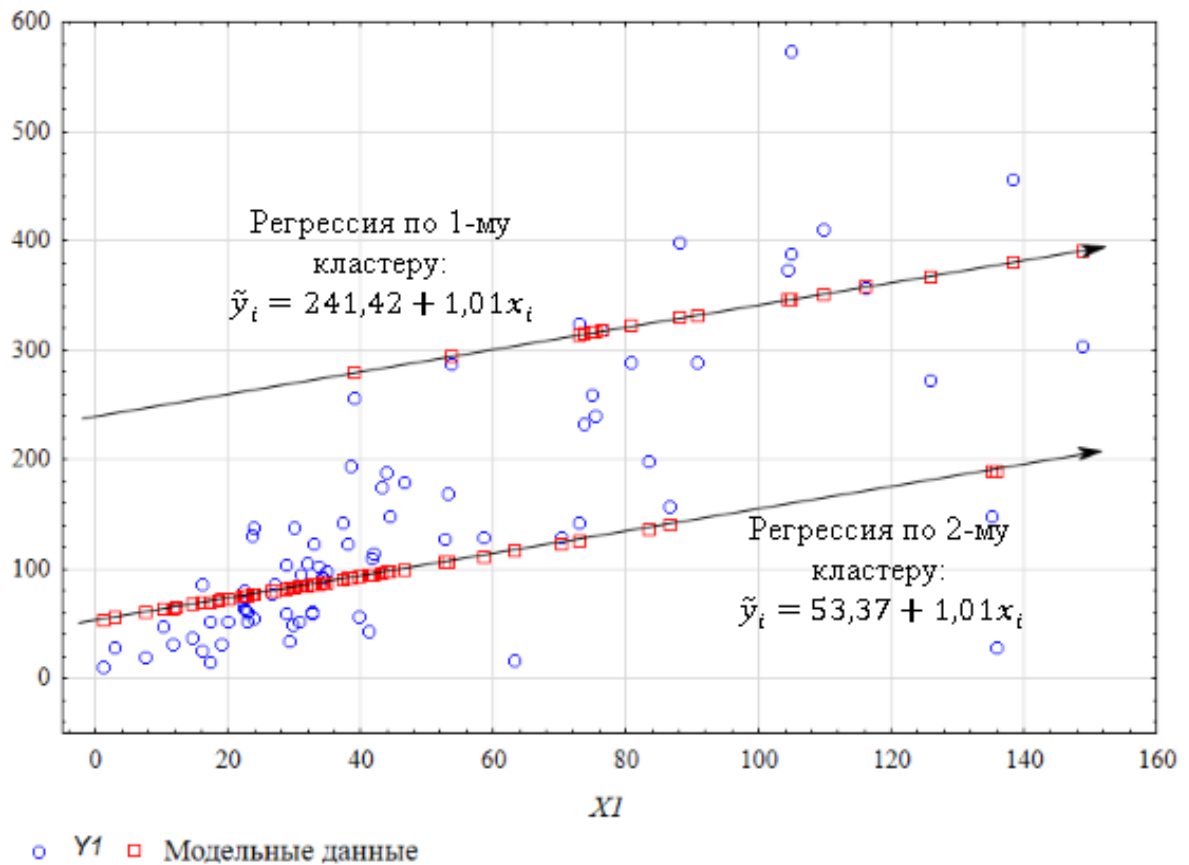
GRUP saxta dəyişənli çoxlu xətti reqressiya tənliyinin qiymətləndirilməsinin nəticələri

Göstərici	b	Standart xəta b	t(77)	p-əhəmiyyət səviyyəsi
Tənliyin sərbəst üzvü	241,42	25,51	9,46	0,00
x	1,01	0,24	4,26	0,00
D	-188,05	19,95	-9,43	0,00
Qeyd: R=0,89; R ² =0,80; düzəldilmiş R ² =0,79; F(2,77)=151,15; p<0,00				

Cədvəl 4-də təqdim edilmiş reqressiya modeli D_i amilinin təsirlərinin fərqlərinin əhəmiyyətini göstərir, çünki parametr statistik əhəmiyyətli olaraq alınmışdır. Bununla yanaşı $b_2 < 0$, bu da birinci “klasterin” üstünlüyünü göstərir, yəni obyektlər üzrə reqressiya xətti ikinci klaster üzrə reqressiya xəttindən hündürdür. STATISTICA paketinin qrafik imkanlarına müraciət edərək, araşdırılan asılılığı və onu təsvir edən reqressiya tənliyini səpələnmə diaqramması şəklində təsvir etmək olar (şəkil 1).

Şəkil. 2.

Qeydiyyatda alınmış cinayətlər sayının işsizlərin sayından asılılığının və klasterlərə differensiasianın regressiya modelinin qurulmasının nəticələri



Təqdim edilmiş məlumata əsasən, birinci klaster üzrə birinci tənlik ikinci klaster üzrə tənlikdən yüksəkdir. Müvafiq olaraq, birinci qrupa daxil olmuş subyektlərdə işsizlik və cinayətkarlıq səviyyəsi ikinci qrupda analoji göstəricilərdən yüksəkdir.

3.2. Əmək bazarı göstəriciləri üzrə çox regressiya modellərinin qurulması

İstənilən iqtisadi göstəriciyə əksər hallarda bir deyil, bir neçə amil təsir göstərir. Məsələn, hər hansı nemətə olan tələb sadəcə onun qiyməti ilə deyil, onu əvəz edə bilən və tamamlayan nemətlərin qiyməti, istehlakçıların gəliri və bir çox

digər amillərlə müəyyən edilir. Bu halda cüt reqressiya yerinə çox reqressiya nəzərdən keçirilir.

$$\hat{y} = f(x_1, x_2, \dots, x_p) \quad (1)$$

Çox reqressiya tələb, səhmlərin gəliri problemlərinin həllində, istehsal xərclərinin funksiyalarının öyrənilməsi, makroiqtisadi hesablamalarda və bir sıra digər iqtisadi məsələlərində geniş istifadə olunur. Hal-hazırda çox reqressiya – ekonometrikada ən geniş yayılmış metodlardan biridir. Çoxlu reqressiyanın əsas məqsədi – çoxlu sayda amillərə malik modelin qurulması, o cümlədən də hər bir amilin ayrı-ayrılıqda və müştərək olaraq modelləşdirilən göstəriciyə təsirinin müəyyən edilməsidir. [24, səh. 98]

Asılı dəyişən birdən artıq sərbəst dəyişənlə bağlı olduğu hallarda çox reqressiya təhlili cüt reqressiya təhlilinin davamıdır. Təhlilin böyük hissəsi cüt reqressiya modelinin bilavasitə genişlənməsidir, lakin burada da bəzi yeni problemlər meydana gəlir ki, bunlarda da ikisini qeyd etmək lazımdır. Birinci problem müəyyən sərbəst dəyişənin asılı dəyişənə təsiri ilə və həmçinin onun və başqa sərbəst dəyişənlərin təsirlərinin ayrılması ilə bağlıdır. İkinci mühüm problem modelin spesifikasiyasıdır, bu da aşağıdakı sualın cavablandırılmasından ondan ibarətdir: hansı amillər reqressiyaya (1) daxil edilməli, hansılar isə oradan çıxarılmalıdır? Gələcəkdə çox reqressiya təhlilinin ümumi suallarının izahını bu problemləri bir-birindən ayıraraq aparacağıq. Buna görə, əvvəl fərz edək ki, modelin spesifikasiyası düzgün olacaq.

Çoxlu reqressiya modellərindən ən geniş istifadə olunan və ən sadəsi çox reqressiyanın xətti modelidir:

$$y = \alpha + \beta_1'x_1 + \beta_2'x_2 + \dots + \beta_p'x_p + \varepsilon \quad (2)$$

Riyazi cəhətdən, (2) tənliyindəki β_j' əmsalları y tamamlayıcı əlamətin müvafiq amillər üzrə xüsusi törəmə kəmiyyətlərinə bərabərdir:

$$\beta_1' = \frac{\partial y}{\partial x_1}, \beta_2' = \frac{\partial y}{\partial x_2}, \dots, \beta_p' = \frac{\partial y}{\partial x_p}.$$

α parametri sərbəst üzvdür və bütün izahedici dəyişənlərin sıfıra bərabər olduğu halda y qiymətini müəyyən edir. Lakin cüt reqressiyada olduğu kimi, iqtisadi məzmununa görə amillər çox vaxt sıfır dəyərini ala bilmir, və sərbəst üzvün dəyərinin iqtisadi anlamı olmur. Bununla yanaşı, cüt reqressiyadan fərqli olaraq, hər bir reqressiya əmsalının dəyəri $\beta_j' x_j$ bir vahid üzrə artırılması zamanı y orta dəyişikliyinə bərabərdir, lakin o şərtlə ki, bütün digər amillər dəyişməz qalsın. ε kəmiyyəti reqressiya asılılığının təsadüfi xətasıdır.

Qeyd edək ki, sadəcə bir x_j amilini dəyişməklə və başqa amillərin dəyərlərini dəyişilməz olaraq saxlamaqla β_j' parametrlərinin müəyyən edilməsi daha asandır. Bu zaman parametrlərin qiymətləndirilməsi məsələsi hər bir amil üzrə cüt reqressiya təhlili məsələlərinin ardıcılığına gətirib çıxarardı. Lakin təbii elmi araşdırmalarda (fiziki, kimyəvi, bioloji) geniş istifadə olunan bu yanaşma iqtisadiyyatda məqsəduyğun deyil. Təbiyyatçı - təcrübəçidən fərqli olaraq, iqtisadiyyatçı ayrı-ayrı amilləri tənzimləmək imkanından məhrumdur, çünki araşdırılan bir amilin təsirinin qiymətləndirilməsi üçün bütün digər şərtlərin bərabərliyini təmin etmək mümkün olmur.

(2) reqressiya tənliyinin $\alpha', \beta_1', \beta_2', \dots, \beta_p'$ parametrlərinin əldə edilməsi – çox reqressiya təhlilinin önəmli məsələlərindən biridir. Bu məsələnin ən geniş yayılmış həlli metodu ən kiçik kvadratlar metodudur. Onun məğzi y asılı dəyişənin müşahidə olunan qiymətlərinin sapma kvadratlarının minimallaşdırılmasından ibarətdir. $\alpha', \beta_1', \beta_2', \dots, \beta_p'$ parametrləri təsadüfi kəmiyyətlər olduğuna görə, onların həqiqi dəyərlərinin seçmə üzrə müəyyən edilməsi mümkün deyil. Buna görə, (2) nəzəri reqressiya tənliyi yerinə aşağıdakı şəkildə təqdim edilə biləcək **empirik reqressiya tənliyi** qiymətləndirilir:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p + e \quad (3)$$

Burada $a, b_1, b_2, \dots, b_p$ - $\alpha', \beta_1', \beta_2', \dots, \beta_p'$, nəzəri dəyərlərin qiymətləri və ya reqressiyanın empirik əmsallarıdır, e – əsəpməsinin qiyməti. Bu zaman hesablama ifadəsi aşağıdakı kimidir:

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p \quad (4)$$

İzahedici dəyişənlərin və onlara müqvafiq tamamlayıcı əlamətin n müşahidəsinin olduğunu fərz edək:

$$(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip}, y_i), \quad i = \overline{1, n} \quad (5)$$

(4) tənliyinin parametrlərinin birmənalı şəkildə müəyyən edilməsi üçün n seçmə həcmi parametrlərin sayından az olmamalıdır, yəni. $n \geq p+1$. Əks halda, parametrlərin dəyəri birmənalı şəkildə müəyyən edilə bilməz. Əgər $n=p+1$, parametrlərin qiymətləri ən kiçik kvadrat metodu olmadan yeganə üsul ilə, yəni (5) dəyərlərinin (4) ifadəsinə daxil edilməsi ilə hesablanır. Eyni sayda dəyişənlərə malik və xətti cəbr tənlikləri sistemlərinə tətbiq edilən istənilən üsul ilə həll olunan $(p+1)$ tənliklər sistemi alınır. Lakin statistik yanaşma baxımından məsələnin bu cür həlli etibarlı deyil, çünki dəyişənlərin ölçülmüş dəyərləri (5) müxtəlif növ xətalardan ibarətdir. Buna görə, (4) tənliyinin parametrlərinin etibarlı qiymətlərin əldə edilməsi üçün, seçmənin həcmi onunla müəyyən edilən parametrlərin sayından əhəmiyyətli dərəcədə üstün olmalıdır. Əvvəllər də deyildiyi kimi, seçmənin həcmi tənlikdə parametrlərin sayından 6-7 dəfə artıq olmalıdır.

Çoxlu reqressiyanın xətti modeli çərçivəsində təhlil aparılması üçün ən kiçik kvadrat metodunun bir sıra ilkin şərtlərinin yerinə yetirilməsi lazımdır. Bu, əsasən cüt reqressiyanı üçün olan ilkin şərtlərdir, lakin burada çox reqressiya üçün spesifik təxminlər də əlavə edilməlidir: [22, səh. 57]

5⁰. Modelin spesifikasiyaları (2) formasındadır (2).

6⁰. Multikollinearlığın olmaması: izahedici dəyişənlər arasında sərt xətti asılılıq mövcud deyil, bu da modelin spesifikasiyası probleminin həlli zamanı amillərin seçimində mühüm rol oynayır.

7⁰. $\varepsilon_i, i = \overline{1, n}$ xətaləri normal bölüşdürməyə malikdir ($\varepsilon_i \sim N(0, \sigma)$). Bu şərtin yerinə yetirilmə qabiliyyəti statistik hipotezlərin yoxlanılması və interval qiymətlərin quruluşu üçün lazımdır.

Bütün ilkin şərtlərin yerinə yetirilə bilməsi zamanı Qauss-Markov teoreminin çoxölçülü analoqu yer almaqdadır: ən kiçik kvadrat metodu üzrə alınmış $a, b_1, b_2, \dots, b_p$ dəyərləri yerdəyişdirməmiş xətti qiymətlər sinfində ən səmərəlidir (ən az dispersiya baxımından).

Ən kiçik kvadrat metodu əsas ilkin şərtlərindən biri istənilən müşahidələr üçün təsadüfi sapmaların dispersiyasının sabitliyidir. Bu ilkin şərtin yerinə yetirilə bilməsi **homoskedastiklik** adlanır; bu ilkin şərtin yerinə yetirilə bilməməsi isə **heteroskedastiklik** adlanır.

Real heteroskedastikliyin nümunəsi olaraq demək olar ki, daha çox gəliri olan insanlar az gəlirli insanlara nisbətən orta hesabla daha az pul xərcləyirlər, və həmçinin onların istehlakındakı səpələnmə də daha çoxdur, çünki onlar gəlirlərinin bölüşdürülməsi üçün daha geniş məkana malikdirlər.

Heteroskedastiklik zamanı ən kiçik kvadrat metodunun tətbiqinin nəticələri aşağıdakı kimi olacaq:

1. Parametrlərin qiymətləri əvvəlki kimi yerdəyişməyən və xətti qalacaq.
2. Qiymətlər səmərəli olmayacaq, yəni bu parametrin digər qiymətləri ilə nisbətdə daha kiçik dispersiyaya malik olacaq. Onlar hətta asimptotik olaraq səmərəli olmayacaq. Qiymətlərin dispersiyasının artması maksimal olaraq dəqiq nöqtələrin əldə edilməsi ehtimalını azaldır.

3. Parametrlərin qiymətlərinin dispersiyaları yer dəyişmə ilə hesablanacaqdır.

4. Müvafiq t – və F – statistikalarının və interval qiymətlərinin əsasında əldə olunan bütün nəticələr etibarlı olmayacaq. Ehtimal var ki, əmsalların standart xətalari azaldılacaq, t – statistikalar isə çoxaldılacaq. Bu, əslində statistik əhəmiyyətli olmayan əmsalların statistik əhəmiyyətli olaraq tanınmasına gətirib çıxara bilər.

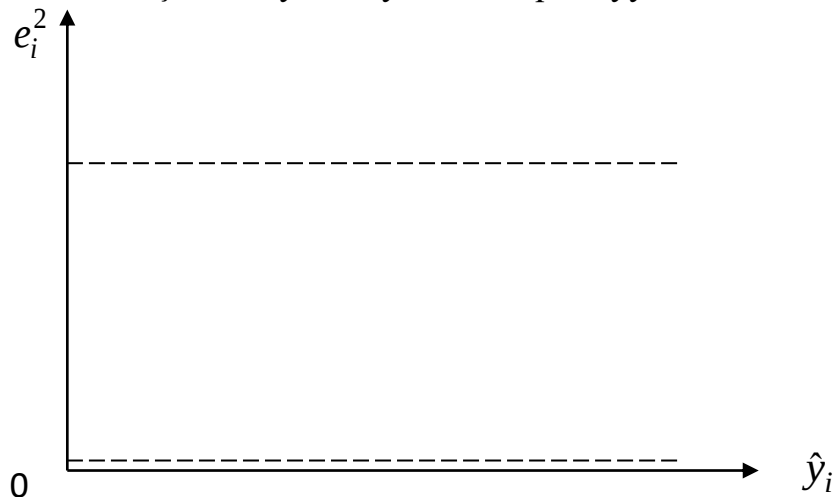
Bir sıra hallarda, çıxış məlumatların xarakteri məlum olduqda, heteroskedastikliyi öncədən görüb, onu spesifikasiya mərhələsində aradan qaldırmaq üçün səy göstərmək olar. Lakin bu problemi daha tez-tez reqressiya tənliyinin qurulmasından sonra həll etmək lazım olur. [18, səh. 72]

Reqressiyanın empirik səviyyəsindən sapmaların qrafik qurulması heteroskedastikliyin vizual olaraq müəyyən edilməsinə imkan verir. Bu halda absis oxu üzrə x_i izahedici dəyişənin qiymətləri (cüt reqressiya üçün) və ya izahedici dəyişənin xətti kombinasiyaları yığılır:

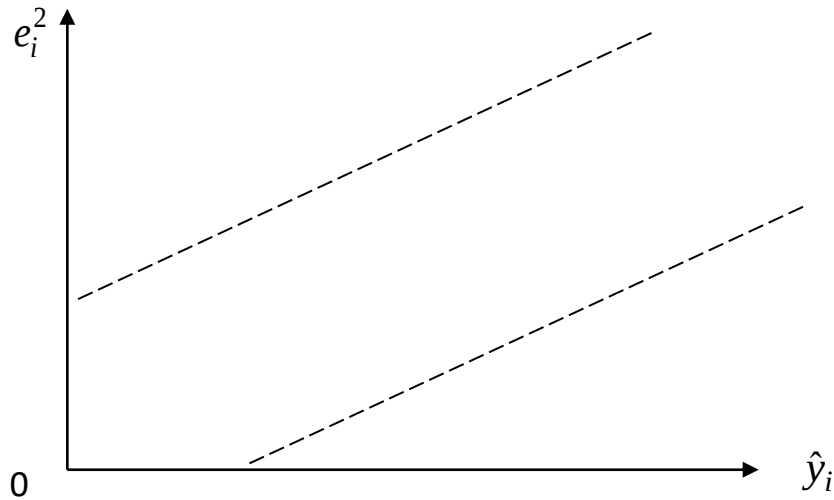
$$\hat{y}_i = a + b_1 x_{i1} + \dots + b_p x_{ip}, \quad i = \overline{1, n}$$

(çox reqressiya üçün), ordinat oxu üzrə isə ya e_i sapmaları, ya da onların kvadratları e_i^2 , $i = \overline{1, n}$.

Əgər bütün e_i^2 sapmaları sabit σ^2 malik üfüqi zolağın daxilində yerləşirsə, bu e_i^2 dispersiyaların izahedici dəyişənin qiymətlərindən asılı olmamasından və homoskedastiklik şərtinin yerinə yetirilmə qabiliyyətindən xəbər verir.



Digər hallarda $\hat{y}_i$ qiymətləri ilə e_i^2 sapmaları arasında sistematik dəyişikliklər müşahidə olunur:



Bu cür vəziyyətlər müşahidə olunan statistik verilənlər üçün heteroskedastikliyin mövcudluğunun yüksək mümkünlüyünü əks etdirir.

Hal-hazırda heteroskedastikliyin müəyyən edilməsi üçün xüsusi testlər və meyarlar işlənilib-hazırlanmışdır.

Dərəcə korrelyasiyasının Spirmen testi. Bu testin istifadəsi zamanı sapmaların dispersiyasının x qiymətlərinin artması ilə ya artacağı, ya da azalacağı nəzərdə tutulur. Buna görə də ən kiçik kvadrat metodu üzrə qurulmuş dispersiya üçün $|e_i|$ sapmalarının mütləq dəyərləri və x_i dəyərləri korrelyasiya ediləcək. Bundan sonra dərəcə korrelyasiyası əmsalı müəyyən ediləcək:

$$r_{x,e} = 1 - 6 \cdot \frac{\sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}, \quad (49)$$

burada d_i - x_i və $|e_i|$ dərəcələri arasındakı fərq, n – müşahidələrin sayı. Məsələn, əgər x_{20} , bütün x dəyərləri arasında ölçüsünə görə 25 – m təşkil edirsə, bu zaman $d_{20} = 25 - 32 = -7$.

$H_0 : r_{x,e} = 0$ Sıfır-hipotez bərabərliyində statistikanın

$$t = \frac{r_{x,e} \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r_{x,e}^2}} \quad (50)$$

($n-2$) sərbəstlik dərəcələrinin qiymətinə bərabər Styudent bölüşdürülməsinə malik olduğu sübut edilmişdir. Buna görə, əgər (49) statistikasının müşahidə olunan dəyəri Styudent (ikitərəfli) bölüşdürmə nöqtələrinin cədvəli üzrə hesablanmış kritik $t(\alpha; n-2)$ artıqdırsa, korrelyasiya əmsalının sıfıra bərabər olması hipotezini (50) rədd etmək və heteroskedastikliyin mövcudluğunu qəbul etmək lazımdır. Əks halda, heteroskedastikliyin olmamasına uyğun olan sıfır-hipotez qəbul edilir.

Çoxlu reqressiya modelində sıfır-hipotez yoxlaması t – statistika vasitəsilə hər bir amil üzrə ayrı-ayrılıqda həyata keçirilə bilər.

Qoldfeld-Kvandt testi. Bu halda güman edilir ki, standart sapma x_j dəyərinə proporsionaldır, yəni $\sigma_i^2 = \sigma^2 x_{ji}^2$, $i = \overline{1, n}$. Qalıqların normal bölüşdürülməyə malik olduğu və qalıqların avtokorrelyasiyasının olmaması güman edilir.

Test aşağıdakılardan ibarətdir: [17, s. 81]

1. Bütün n müşahidələr x_j kəmiyyətinə görə sıralanır.
2. Bütün sıralanmış seçim müvafiq olaraq k , $n-2k$ və k ölçülərinin üç altseçimə ayrılır.
3. Birinci (ilk müşahidələrin k) və üçüncü seçim (son müşahidələrin k) üçün ayrı-ayrı reqressiyalar qiymətləndirilir. Əgər sapma dispersiyaların x_j qiymətlərinə proporsionallığı haqqındakı fərziyyə düzgündürsə, birinci reqressiya üzrə qalıq orta kvadrat sapması

$$s_1 = \sum_{i=1}^k e_i^2$$

4. Üçüncü reqressiya üzrə qalıq orta kvadrat sapmasından əhəmiyyətli dərəcədə az olacaq

$$s_1 = \sum_{i=1}^k e_i^2$$

5. Müvafiq dispersiyaların müqayisəsi üçün aşağıdakı şəkildə sıfır-hipotez irəli sürülür:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2,$$

Bu hipotez heteroskedastikliyin olmamasını nəzərdə tutur. Sıfır-hipotezin yoxlanılması üçün aşağıdakı statistika qurulur:

$$F_{\text{набл}} = \frac{s_3 / (k - p - 1)}{s_1 / (k - p - 1)} = \frac{s_3}{s_1} \quad (51)$$

Bu statistika, sıfır-hipotezin düzgünlüyü zamanı $(k-p-1, k-p-1)$ sərbəstlik dərəcəli Fişer bölüşdürülməsinə malikdir.

6. Əgər

$$F_{\text{набл}} > F_{\text{кр}} = F_{\text{табл}}(\alpha; k - p - 1; k - p - 1),$$

Heteroskedastikliyin olmaması hipotezi əhəmiyyət səviyyəsində.

Mütəxəssislərin tövsiyyələrinə görə, k istisna edilən məlumatların həcmi n seçiminin ümumi həcmnin təqribən dördə bir hissəsinə bərabər olmalıdır.

Eyni test dispersiya ilə izahedici dəyişənin qiymətləri arasında əks proporsionallıq təkliflərində də istifadə edilə bilər. Bu halda Fişer statistikasını aşağıdakı görünüş alır:

$$F = \frac{s_1}{s_3} \quad (52)$$

Heteroskedastikliyin müəyyən edilməsi zamanı bu çatışmazlığın aradan qaldırılması məqsədilə modelin şəklinin dəyişdirilməsi zəruriliyi yaranır. Şəklin dəyişdirilməsinin növü σ_i^2 sapma dispersiyalarının məlum olub-olmamasından asılıdır.

Sapma dispersiyalarının hər bir müşahidə üçün **məlum** olduğu halda **çəkilmiş ən kiçik kvadratlar metodu** istifadə olunur. Müşahidə olunan hər dəyər ona müvafiq olan dispersiya dəyərinə bölüşdürülsə, heteroskedastiklik aradan qaldırılır.

Çəkilmiş ən kiçik kvadratlar metodunu cüt reqressiya misalında nəzərdən keçirək:

$$y_i = a + bx_i + \varepsilon_i \quad (53)$$

Hər iki hissəni (53) məlum $\sigma_i = \sqrt{\sigma_i^2}$ bölək:

$$\frac{y_i}{\sigma_i} = a \frac{1}{\sigma_i} + b \frac{x_i}{\sigma_i} + \frac{\varepsilon_i}{\sigma_i} \quad (54)$$

Dəyişənlərin əvəzlənməsini həyata keçirək:

$$y_i^* = \frac{y_i}{\sigma_i}; \quad x_i^* = \frac{x_i}{\sigma_i}; \quad z_i = \frac{1}{\sigma_i}; \quad v_i = \frac{\varepsilon_i}{\sigma_i}; \quad (55)$$

Sərbəst üzvü olmayan, lakin iki amilə və şəkli dəyişdirilmiş sapmaya malik reqressiya tənliyi əldə edirik:

$$y_i^* = az_i + bx_i^* + v_i \quad (56)$$

Demək olaq ki, v_i üçün homoskedastiklik şərti yerinə yetirilir. Buna görə, (54) modeli üçün ən kiçik kvadratlar metodunun bütün ilkin şərtləri yerinə yetirilir və bu metodla əldə edilən qiymətlər ən yaxşı yerdəyişdirməmiş xətti qiymət olacaq.

Beləliklə, ən az dispersiyalı müşahidələr daha çox “çəki”, ən çox dispersiyalı müşahidələr isə - ən az “çəki” əldə edir. Buna görə, daha az dispersiyalı müşahidələr reqressiyanın parametrlərinin qiymətləndirilməsi zamanı daha da əhəmiyyətli olacaq. Bununla yanaşı, daha dəqiq qiymətlərin əldə edilməsi ehtimalı da yüksəlir.

Ən kiçik kvadratlar metodu ilə əldə edilmiş (55) modelinin parametrlərinin qiymətləri ilkin modeldə (56) istifadə oluna bilər.

Çəkilmiş ən kiçik kvadratlar metodunun tətbiq edilməsi üçün σ_i^2 sapmalarının dispersiyalarının faktiki qiymətlərini bilmək lazımdır. Təcrübədə belə qiymətlər çox nadir hallarda məlum olur. Buna görə, çəkilmiş ən kiçik kvadratlar metodunu tətbiq etmək üçün, σ_i^2 dəyərləri haqqında həqiqətə uyğun təxminlər

etmək lazımdır. Əksər hallarda sapma dispersiyalarının ya x_i , ya da x_i^2 dəyərlərinə proporsional olduğu təxmin edilir.

Dispersiyanın x_j amilinin qiymətinə proporsional olduğunu fərz etsək, yəni

$$\sigma_i^2 = \sigma^2 x_i \quad (57)$$

Bu zaman tənlik () onun sol və sağ hissələrinin $\sqrt{x_i}$ -ə bölünməsi ilə şəklini dəyişir

$$\frac{y_i}{\sqrt{x_i}} = \frac{a}{\sqrt{x_i}} + b \frac{x_i}{\sqrt{x_i}} + \frac{\varepsilon_i}{\sqrt{x_i}}$$

Və ya

$$\frac{y_i}{\sqrt{x_i}} = a \frac{1}{\sqrt{x_i}} + b \sqrt{x_i} + v_i \quad (58)$$

Burada $v_i = \varepsilon_i / \sqrt{x_i}$ təsadüfi sapmaları üçün homoskedastiklik şərti yerinə yetirilir. Bu səbəbdən, (56) reqressiyası üçün adi ən kiçik kvadratlar metodu tətbiq olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, (57) reqressiyasının sərbəst üzvü yoxdur, lakin o, iki amildən asılıdır. (58) üçün ən kiçik kvadratlar metodu üzrə a və b əmsallarını qiymətləndirərək, ilkin reqressiya tənliyinə qayıdırıq.

Əgər reqressiya tənliyində bir neçə izahedici dəyişən varsa, müəyyən x_j dəyişəni əvəzində çox reqressiyanın ilkin tənliyi,

$$\hat{y} = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_p x_p$$

yəni, faktiki olaraq amillərin xətti kombinasiyası istifadə olunur. Bu halda aşağıdakı reqressiya əldə edilir:

$$\frac{y_i}{\sqrt{\hat{y}_i}} = a \frac{1}{\sqrt{\hat{y}_i}} + b_1 \frac{x_{i1}}{\sqrt{\hat{y}_i}} + \dots + b_p \frac{x_{ip}}{\sqrt{\hat{y}_i}} + \frac{\varepsilon_i}{\sqrt{\hat{y}_i}} \quad (59)$$

Əgər σ_i^2 dispersiyalarının x_i^2 -ə **proporsional** olduğunu fərz etsək, bu zaman (59) reqressiya tənliyinin x_i bölünməsi məqsədmüvafiq dəyişiklik ola bilər:

$$\frac{y_i}{x_i} = \frac{a}{x_i} + b + \frac{\varepsilon_i}{x_i}$$

və ya qalıqları $v_i = \varepsilon_i / x_i$ şəklində yenidən işarətləsək:

$$\frac{y_i}{x_i} = a \frac{1}{x_i} + b + v_i \quad (60)$$

Burada v_i sapmaları üçün də homoskedastiklik şərti yerinə yetirilir. Adi ən kiçik kvadrat müodunu () reqressiyaya münasibətdə tətbiq edərək, dəyişənlərdə:

$$y_i^* = \frac{y_i}{x_i}; \quad z_i = \frac{1}{x_i},$$

Parametrlərin qiymətlərini əldə edəcəyik, bundan sonra (59) ilkin tənliyə qayıdırıq. Qeyd edək ki, (60) reqressiyasında ilkin tənliklə müqayisədə parametrlər rollarını dəyişmişdir: a sərbəst üzvü əmsala, b əmsalı isə - sərbəst üzvə çevrildi.

3.3. Əmək bazarında asılılıqların reqressiya tənliklərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi

Çox xətti reqressiya parametrlərinin üç hesablanma metodunu nəzərdən keçirək.

1. **Matris metodu.** Müşahidə məlumatlarını və model parametrlərini matrisa formasında təqdim edək.

$Y = [y_1, y_2, \dots, y_n]'$ - n – ölçü vektoru – asılı dəyişənin müşahidəsi sütunu;

$B = [a, b_1, b_2, \dots, b_p]'$ - $(p+1)$ – ölçü vektoru – (3) reqressiya tənliyinin parametrləri sütunu;

$Y = [y_1, y_2, \dots, y_n]'$ - n – ölçü vektoru – (4) tənliyi üzrə əldə edilən y_i seçmə dəyərlərin $\hat{y}_i$ dəyərlərindən sapma sütunu. [14, s. 102]

Yazılmanın rahatlığı üçün sütunlar sətir kimi yazılıb, buna görə, yer dəyişmə əməliyyatının qeyd edilməsi üçün ştrixlərlə təchiz olunub.

Nəhayət, sərbəst dəyişənlərin qiymətlərini $n \times (p+1)$ ölçüsünün düzbucaq matrisası qismində yazmaq

$$X = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2p} \\ \vdots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \dots & x_{np} \end{bmatrix}$$

Bu matrisanın hər bir sütununa amillərdən birinin n qiymətləri dəsti cavab verir, birinci sütun isə sərbəst üzvlə dəyişənin qiymətlərinə uyğun olan vahidlərdən ibarətdir.

Bu ifadələrdə reqressiyanın empirik tənliyi aşağıdakı kimi görünür:

$$Y = XB + e \quad (6)$$

Buradan reqressiya qalıqlarının vektorunu aşağıdakı şəkildə ifadə etmək olar:

$$e = Y - XB \quad (7)$$

Beləliklə, ən kiçik kvadratlar metodu üzrə minimallaşdırılan $Q = \sum e_i^2$, funksionalını e 'sətir-vektorunun e sütun-vektoruna vurma hasili kimi ifadə etmək olar:

$$Q = e'e = (Y - XB)'(Y - XB) \quad (8)$$

Ən kiçik kvadratlar metoduna uyğun olaraq, Q -nün B vektoru üzrə differensiasiyası aşağıdakı ifadəyə gətirib çıxarır:

$$\frac{\partial Q}{\partial B} = -2X'Y + 2(X'X)B \quad (9)$$

Bu ifadə ekstremumun tapılması üçün sıfıra bərabərləşdirilməlidir. Bu dəyişikliklər nəticəsində reqressiya parametrlərinin vektoru üçün aşağıdakı ifadəni əldə edirik:

$$B = (X'X)^{-1}X'Y \quad (10)$$

Burada $(X'X)^{-1}$ - $X'X$ əks olan matrisadır.

Misal. Beş təsadüfi seçilən ailənin büdcə müayinəsi aşağıdakı nəticələr verdi (min manat)

Ailə	Vəsaitlər, S	Gəlir, Y	Əmlak, W
1	3	40	60
2	6	55	36
3	5	45	36
4	3,5	30	15
5	1,5	30	90

S -in Y -yə və W -yə reqressiyasını müəyyən edin.

İşarətləri daxil edək:

$S=[3;6;5;3,5;1,5]'$ – asılı dəyişənin müşahidəsi vektoru;

$B=[a;b_1;b_2]'$ – reqressiya tənliyinin parametrləri vektoru;

$$X = \begin{bmatrix} 1 & 40 & 60 \\ 1 & 55 & 36 \\ 1 & 45 & 36 \\ 1 & 30 & 15 \\ 1 & 30 & 90 \end{bmatrix}$$

- sərbəst dəyişənlərin qiymətlərinin matrisası.

Daha sonra, matrisa əməliyyatları vasitəsilə (MS Excel cədvəl prosessorunu və daxilindəki ТРАНСП, МЫМНОЖ və МОБР funksiyalarını istifadə edirik):

$$X'X = \begin{bmatrix} 5 & 200 & 237 \\ 200 & 8450 & 9150 \\ 237 & 9150 & 14517 \end{bmatrix}; \quad (X'X)^{-1} = \begin{bmatrix} 5,6916 & -0,1074 & -0,0252 \\ -0,1074 & 0,0024 & 0,00024 \\ -0,0252 & 0,00024 & 0,00033 \end{bmatrix}$$

$$B = (X'X)^{-1} X'Y = (0,2787 \quad 0,1229 \quad -0,0294)$$

Skalyar şəkildə reqressiya modeli:

$$\hat{S} = 0,2787 + 0,1229Y - 0,0294W$$

Diqqət yetiri ki, normal tənlik sisteminin sol hissəsində əmsallar $X'X$ matrisasının müvafiq elementləri ilə uyğun gəlir.

3. Standartlaşdırılmış miqyasda reqressiya modeli. Standartlaşdırılmış miqyasda reqressiya tənliyi aşağıdakı kimidir:

$$t_y = \beta_1 t_{x_1} + \beta_2 t_{x_2} + \dots + \beta_p t_{x_p} + \varepsilon \quad (12)$$

burada $t_y, t_{x_1}, t_{x_2}, \dots, t_{x_p}$ - standartlaşdırılmış dəyişənlər:

$$t_y = \frac{y - \bar{y}}{\sigma_y}; \quad t_{x_j} = \frac{x_j - \bar{x}_j}{\sigma_{x_j}}, \quad j = \overline{1, n} \quad (13)$$

Onlar üçün orta dəyər sıfıra bərabərdir: $\bar{t}_y = \bar{t}_{x_1} = \bar{t}_{x_2} = \dots = \bar{t}_{x_p} = 0$, orta kvadrat sapması isə birə bərabərdir: $\sigma_y = \sigma_{t_{x_j}} = 1, j = \overline{1, n}$; β_j – reqressiyanın standartlaşdırılmış əmsalları və ya β – əmsallar (bunları tənliyin parametrləri ilə səhv salmaq olmaz (2)).

Ən kiçik kvadratlar metodunu (12) tənliyinə tətbiq edərək, Π müvafiq dəyişikliklərdən sonra normal tənliklər sistemini əldə edirik:

$$\begin{cases} \beta_1 & + \beta_2 r_{x_2 x_1} & + \beta_3 r_{x_3 x_1} & + \beta_p r_{x_p x_1} & = r_{yx_1} \\ \beta_1 r_{x_1 x_2} & + \beta_2 & + \beta_3 r_{x_3 x_2} & + \beta_p r_{x_p x_2} & = r_{yx_2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \beta_1 r_{x_1 x_p} & + \beta_2 r_{x_2 x_p} & + \beta_3 r_{x_3 x_p} & + \beta_p & = r_{yx_p} \end{cases} \quad (14)$$

Bu sistemdə $r_{yx_j}, r_{x_i x_j}, j, k = \overline{1, p}$ - korrelyasiyanın cüt əmsallarının genişləndirilmiş matrisa elementləri, və ya başqa sözlə desək, müxtəlif amillər arasında və ya amillərdə tamamlayıcı əlamət arasında cüt korrelyasiya əmsallarıdır. Bütün dəyişənlərin ölçülmüş dəyərlərinə malik olaraq, korrelyasiyanın cüt əmsallarının matrisasının kompüterdə, məsələn, MS Excel cədvəl prosesoru və ya Statistica proqramının istifadəsi ilə hesablanması çətin deyil.

(14) sistemlərinin həlli ilə β – əmsallar müəyyən olunur.

İstehsal xərcləri funksiyası y (min manat) aşağıdakı tənliklə səciyyələnərsə:

$$y = 200 + 1,2x_1 + 1,1x_2 + \varepsilon$$

Burada amillər əsas istehsal fondları (min manat) və istehsalda məşğul olan şəxslərin sayıdır (nəfər). Buradan görünür ki, daimi məşğulluq zamanı əsas istehsal fondlarının dəyərinin 1 min manat artması xərclərin orta hesabla 1,2 min manat artması ilə nəticələnir, dəyişilməz texniki təchizat şəraitində məşğul olanların sayının artması isə xərclərin orta hesabla 1,1 min manat artmasında gətirib çıxarır. Lakin bu o demək deyil ki, birinci amil istehsal xərclərinə ikinciyə nisbətən daha az təsir göstərir. Belə müqayisə standartlaşdırılmış miqyasda reqressiya tənliyinə müraciət olunarsa, mümkündür. Tutaq ki o, aşağıdakı kimi görünür:

$$\hat{t}_y = 0,5t_{x_1} + 0,8t_{x_2}$$

Bu, o deməkdir ki, birinci amilin bir orta kvadrat sapmaya (OKS) artması ilə işçi sayının dəyişməzliyi şəraitində məhsul xərcləri orta hesabla 0,5 o.k.s. artır. $\beta_1 < \beta_2$ ($0,5 < 0,8$) olduğu üçün, belə bir nəticəyə gəlmək olar ki, məhsul istehsalına birinci deyil, ikinci amil əhəmiyyətli təsir göstərir.

Cüt asılılıqda standartlaşdırılmış reqressiya əmsalı r korrelyasiyanın xətti əmsalıdır. Cüt asılılıqda reqressiya və korrelyasiya əmsalları bir-biri ilə bağlı olduğu kimi, çox reqressiyada da b_j “təmiz” reqressiya əmsalları β - əmsallarla bağlıdır:

$$b_j = \beta_j \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_j}} \quad (15)$$

Bu, standartlaşdırılmış miqyasda reqressiya tənliyindən:

$$\hat{t}_y = \beta_1 t_{x_1} + \beta_2 t_{x_2} + \dots + \beta_p t_{x_p} \quad (16)$$

təbii miqyasda reqressiya tənliyinə keçməyə (4) imkan verir. Parametr a aşağıdakı kimi müəyyən edilir:

$$a = \bar{y} - b_1 \bar{x}_1 - b_2 \bar{x}_2 - \dots - b_p \bar{x}_p \quad (17)$$

Tənlikdə sərbəst üzv (16) yoxdur, çünki bütün standartlaşdırılmış dəyişənlər sıfıra bərabər orta qiymətə malikdir.

Regressiyanın standartlaşdırılmış əmsalların nəzərdən keçirilmiş anlamı onların amillərin ələnməsi zamanı istifadə olunmasında imkan verir – modeldən β_j – nin ən kiçik dəyərində malik amillər çıxarılır.

Çox regressiya tənliyinin qurulmasının kompüter proqramları onlarda istifadə edilən həll alqoritmindən asılı olaraq ya ilkin məlumatlar üçün yalnız regressiya tənliyini əldə edilməsinə, ya da, bundan əlavə, standartlaşdırılmış miqyasda regressiya tənliyinin əldə edilməsinə imkan verir. [27, s. 39]

Son olaraq regressiyanın standartlaşdırılmış tənliyinin yuxarıda nəzərdən keçirilən kəmiyyət misalı üzrə hesablanmasını təqdim edək. Excel-də KOPPEJI funksiyasını istifadə edərək, korrelyasiyanın cüt əmsallarının genişləndirilmiş matrisasını hesablayaq:

$$R = \begin{bmatrix} 1 & -0,27149 & 0,873684 \\ -0,27149 & 1 & -0,68224 \end{bmatrix}$$

Burada sonuncu sütun müvafiq olaraq $r_{yx_1}(r_{SY})$ və $r_{SW}(r_{yx_2})$ elementlərindən ibarətdir, birinci iki sütunların elementləri isə $r_{YW}(r_{x_1x_2})$ uyğundur. Bu matrisa β -əmsalların müəyyən edilməsi üçün tənlik sisteminin genişləndirilmiş sistemidir:

$$\begin{cases} \beta_1 + 0,27149\beta_2 = 0,873684, \\ -0,27149\beta_1 + \beta_2 = -0,68224 \end{cases}$$

Müəyyən edicilər metodu ilə sistemi həll edərək, alırıq:

$$\Delta = 0,926291; \quad \Delta_1 = 0,688461; \quad \Delta_2 = -0,44504;$$

$$\beta_1 = 0,688461/0,926291 = 0,743245;$$

$$\beta_2 = -0,44504/0,926291 = -0,48045;$$

Bu zaman regressiyanın standartlaşdırılmış tənliyi belə yazılacaq:

$$\hat{t}_y = 0,743245t_Y - 0,48045t_W$$

Buradan görünür ki, birinci amil nəticəyə ikinci ($|\beta_1| > |\beta_2|$) amilindən daha böyük təsir göstərir, lakin bu fərq təbii miqyasdakı əmsallar üçün (0,1229 və -0,0294) o qədər də böyük deyil. Bu tənlikdən təbii miqyasda tənliyə keçmək olar. Bunun üçün Excel-də СТАНДОТКЛОН funksiyasının köməyi ilə bütün dəyişənlərin standart sapmalarını müəyyən edək:

$$\sigma_S = 1,75357; \quad \sigma_Y = 10,6066; \quad \sigma_W = 28,6496,$$

CP3HAY funksiyasının köməyi ilə isə – orta dəyərləri:

$$\bar{S} = 3,8; \quad \bar{Y} = 40; \quad \bar{W} = 47,4.$$

Daha sonra parametrlərin dəyərlərini müəyyən edirik:

$$b_1 = \beta_1 \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_1}} = 0,743245 \cdot \frac{1,75357}{10,6066} = 0,1229;$$

$$b_2 = \beta_2 \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_2}} = -0,48045 \cdot \frac{1,75357}{28,6496} = -0,0294;$$

$$a = \bar{S} - b_1 \bar{Y} - b_2 \bar{W} = 3,8 - 0,1229 \cdot 40 + 0,0294 \cdot 47,4 = 0,2787.$$

Bu dəyər qiymətləri əvvəllər alınan dəyərlərə uyğundur.

Klassik çox reqressiyaya aid bütün əvvəlki müzakirə və nəticələr modelin düzgün spesifikasiyası ilə iş gördüyümüz təxmininə əsaslanmışdır. Modelin spesifikasiyası dedikdə **izahedici dəyişənlər seçimi** başa düşülür. Bununla əlaqədar, məhz çox reqressiya zamanı tədqiqatçı bir neçə amillə işlədiyində anlamı olan iki məsələnin nəzərdən keçirilməsi əhəmiyyət kəsb edir: amillərin mümkün multikollinearlığı və xüsusi korrelyasiya. Sonuncu dəyişənlərin ardıcıl seçimi prosedurları ilə sıx əlaqədardır.

Çoxlu reqressiya tənliyinə bu və ya digər amil dəstinin daxil edilməsi ilk növbədə tədqiqatçının modelləşdirilən göstəricinin digər iqtisadi hadisələrlə qarşılıqlı əlaqəsi haqqında təsəvvürünün mənşəyi ilə bağlıdır. Çoxlu reqressiyaya daxil edilən amillər aşağıdakı tələblərə cavab verməlidir: [26, səh. 113]

1. Onlar miqdarca ölçülə bilən olmalıdır. Əgər modelə miqdar ölçüsü olmayan keyfiyyət amilinin daxil edilməsi zəruriliyi varsa, ona miqdar müəyyənliyi verilməlidir. Məsələn, məhsuldarlıq modelində torpağın keyfiyyəti ballar şəklində; daşınmaz əmlak obyektlərinin qiyməti modelində daşınmaz əmlakın yerləşməsi nəzərə alınır: rayonlar əhəmiyyətinə görə sıralana bilər.

2. Amillər bir-birinin arasında korrelyasiya edilməməli və dəqiq funksional əlaqədə olmamalıdır.

Modelə yüksək qarşılıqlı korrelyasiyaya malik amillərin daxil edilməsi zamanı, məsələn, $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + e$ asılılığı üçün $r_{yx_1} < r_{x_1x_2}$ olduqda, bu, arzuolunmaz nəticələrə gətirib-çıxara bilər – normal tənlik sistemi özü ilə qeyri-sabitlik və reqressiya əmsallarının qiymətlərinin etibarsızlığını gətirə bilər.

Əgər amillər arasında yüksək korrelyasiya mövcuddursa, onların qtamamlayıcı göstəriciyə olan təcrid edilmiş təsirini müəyyən etmək mümkün deyil və reqressiya tənliyinin parametrləri interpretasiya edilmir. Belə ki, göstərilmiş iki amilli asılılıqda x_1 və x_2 amillərinin bir-birindən asılı olmadığı güman edilir, yəni $r_{x_1x_2} = 0$. Bu zaman x_2 amilinin qiymətinin dəyişməzliyi halında b_1 parametrinin x_1 amilinin y nəticəsinə təsir gücünü ölçdüyü barədə danışmaq olar. Əgər $r_{x_1x_2} = 1$, x_1 amilinin dəyişməsi ilə x_2 amili dəyişməz olaraq qala bilməz. Buradan b_1 və b_2 -ni x_1 və x_2 -nin y nəticəsinə ayrı-ayrı təsir etmə göstəricisi kimi izah edilə bilməz.

Daha öncə deyildiyi kimi, reqressiyada yeni amilin əlavə edilməsi determinasiya əmsalının artmasına və qalıq dispersiyanın azalmasına gətirib çıxarır. Lakin bu dəyişikliklər əhəmiyyətsiz ola bilər və hər amilin modelə daxil edilməsi məqsədəmüvafiq olmaya bilər.

Beləliklə, nəzəri olaraq reqressiya modeli istənilən amil miqdarını nəzərə almağa imkan versə də, təcrübədə buna ehtiyac yoxdur. Amillərin seçimi keyfiyyətli nəzəri-iqtisadi təhlil əsasında aparılır. Lakin nəzəri təhlil çox vaxt

amilin modelə daxil edilməsinin məqsədmüvafiqliyi və nəzərdən keçirilən əlamətlərin kəmiyyət qarşılıqlı əlaqəsi haqqında sualı birmənalı şəkildə cavablandırmağa imkan vermir. Buna görə, amillərin seçimi adətən iki mərhələdə həyata keçirilir: birinci mərhələdə problemin mahiyyətindən irəli gələrək amillər seçilir; ikinci mərhələdə - korrelyasiya göstəricilərin matrisası təhlil edilir və hansı amilin daha çox nəticə ilə bağlı olduğu, hansıların isə bir-biriləri ilə bağlı olduğu müəyyən edilir.

Burada ekonometrist çox vaxt multikollinearlıq problemi ilə qarşılaşır.

Tam multikollinearlıq dedikdə, amillərin bəziləri arasında xətti funksional əlaqənin mövcudluğu başa düşülür. Bunun miqdar ifadəsi $\mathbf{X}$ sərbəst dəyişənlər matrisasının müəyyən edicisinin sıfıra bərabər olmasıdır, yəni bu matrisa pozulmuşdur, onun dərəcəsi isə - $(p+1)$ -dəkindən daha azdır. Bu zaman əks matrisası olmayan $(\mathbf{X}'\mathbf{X})$ matrisası da pozulmuş olacaq. Statistik tədqiqatlar təcrübəsində multikollinearlıq kifayət qədər nadir rastlanır, yəni izahedici dəyişənlərin təhlili və seçiminin ilkin mərhələsində ondan uzaqlaşmaq mümkündür.

Həqiqi (və ya natamam) multikollinearlıq izahedici dəyişənlər arasında kifayət qədər sıx xətti statistik əlaqələrin mövcud olduğu hallarda yaranır. Həqiqi multikollinearlığın mövcudluğu və ya mövcud olmamasının müəyyən edilməsi üçün dəqiq kəmiyyət meyarları mövcud deyil. Buna baxmayaraq, multikollinearlığın aşkara çıxarılması üçün bəzi evristik tövsiyələr mövcuddur.

İlk növbədə, korrelyasiyanın cüt əmsallarının matrisası təhlil edilir:

$$\Delta r = \begin{vmatrix} 1 & r_{yx_1} & r_{yx_2} & \dots & r_{yx_p} \\ r_{x_1y} & 1 & r_{x_1x_2} & \dots & r_{x_1x_p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{x_py} & r_{x_px_1} & r_{x_px_2} & \dots & 1 \end{vmatrix} \quad (38)$$

daha dəqiq desək, onun izahedici dəyişənlərə aid hissəsi. Əgər $r_{x_i x_j} \geq 0,7$, iki dəyişənin kollinear olduğu hesab olunur. Amillər bir-birini təkrarladıqda, onlardan

biri reqressiyadan çıxarılmalıdır. Bu zaman nəticə ilə kifayət qədər sıx əlaqədə olaraq digər amillərlə daha az əlaqəsi olan amilə üstünlük verilir.

Fərz edək ki, $y = f(x_1, x_2, x_3)$ asılılığın öyrənilməsi zamanı cüt korrelyasiya əmsalların matrisası aşağıdakı kimi oldu:

$$\Delta r = \begin{vmatrix} 1 & 0,8 & 0,7 & 0,6 \\ 0,8 & 1 & 0,8 & 0,5 \\ 0,7 & 0,8 & 1 & 0,2 \\ 0,6 & 0,5 & 0,2 & 1 \end{vmatrix}$$

Ayındır ki, x_1 və x_2 amilləri bir-birini təkrar edir ($r_{x_1 x_2} = 0,8$). Lakin modelə x_1 , deyil, x_2 amilini daxil etmək lazımdır, çünki x_2 amilinin y ilə korrelyasiyası kifayət qədər yüksəkdir ($r_{y x_2} = 0,7$), x_3 amili ilə isə zəifdir ($r_{x_2 x_3} = 0,2 < r_{x_1 x_3} = 0,5$).

Amillərin multikollinearlığının qiymətləndirilməsinin başqa metodu qismində amillər arasında cüt korrelyasiya əmsallarının müəyyən edicisi çıxış edə bilər (37). Bu yanaşmanın əsaslandırılması üçün aşağıdakı mülahizələr çıxış edir. Əgər amillər bir-biri ilə korrelyasiya etmirdisə, (37) müəyyən edicisində bütün diaqonaldankənar elementlər sıfıra bərabər olardı, diaqonalın üzərində isə birlər dayanardı. Belə müəyyən edici birə bərabərdir. Və əksinə, əgər amillər arasında tam xətti asılılıq mövcuddursa və amillərarası korrelyasiyanın bütün əmsalları birə bərabərdirsə, belə matrisanın müəyyən edicisi sıfıra bərabərdir. Beləliklə, müəyyən edici (37) sıfıra nə qədər yaxın olsa, amillərin multikollinearlığı bir o qədər güclü və çox reqressiyanın nəticələri bir o qədər etibarsızdır. Və əksinə, (37) kəmiyyəti birə nə qədər yaxın olsa, amillərin multikollinearlığı bir o qədər azdır.

Amillərin multikollinearlığının dəyərinin qiymətləndirilməsi üçün $H_0: \Delta r_{11}=1$ hipotezi irəli sürülür. Sübut olunub ki, $\left[n - 1 - \frac{1}{6}(2 \cdot p + 5) \cdot \lg(\Delta r_{11}) \right]$ kəmiyyəti

$\frac{1}{2}n(n-1)$ sərbəstlik dərəcəli χ^2 yaxınlaşdırılmış bölüşdürülməsinə malikdir.

Əgər $\chi_{na\bar{o}n}^2 > \chi_{ma\bar{o}n}^2(\alpha; df)$, H_0 hipotezi rədd edilir, multikollinearlıq sübut edilmiş hesab olunur.

Multikollinearlığın aşkar edilməsinin digər metodu amillərin çoxlu determinasiyasının əmsallarının təhlilidir. Bunun üçün, asılı dəyişən qismində amillərdən hər biri nəzərdən keçirilir. Məsələn, $R_{x_1 \cdot x_2 x_3 \dots x_p}^2$ əmsalı aşağıdakı reqressiya üzrə hesablanır:

$$\hat{x}_1 = c + d_2 x_2 + d_3 x_3 + \dots + d_p x_p,$$

Burada birinci amil tamamlayıcı əlamət qismində çıxış edir, digər amillər isə - birinci amilə təsir göstərən sərbəst dəyişənlərdir. Belə R^2 nə qədər birə yaxın olsa, amillərin multikollinearlığı bir o qədər təzahür edir. Reqressiya tənliyində minimal R^2 -yə malik amilləri saxlamaqla, amillərin seçilməsi problemini həll etmək olar.

Bu zaman statistika hesablanır:

$$F_j = \frac{R_j^2}{1 - R_j^2} \cdot \frac{n - p}{p - 1} \quad (39)$$

əgər R_j^2 əmsalı statistik olaraq əhəmiyyətlidirsə, $F_j > F_{ma\bar{o}n}(\alpha; p - 1; n - p)$. Bu zaman x_j digər amillərin xətti kombinasiyası olduğu üçün, reqressiyadan çıxarıla bilər.

Multikollinearlığın əsas nəticələrini sadalayaq: [11, səh. 69]

1. Qiymətlərin böyük dispersiyaları. Bu, həqiqi qiymətlərin tapılmasını çətinləşdirir və interval qiymətlərini genişləndirərək, onların dəqiqliyini pisləşdirir.

2. Əmsalların t – statistikaları azalır, bu da müvafiq amilin asılı dəyişənə mövcud olmayan təsiri haqqında əsas olmayan nəticəyə gətirə bilər.

3. Ən kiçik kvadratlar metodu üzrə əmsalların qiymətləndirilməsi və onların standart xətalrı verilənlərin ən kiçik dəyişmələrinə belə çox həssas olur, yəni onlar qeyri-sabit olur.

4. İzahedici dəyişənlərdən hər birinin reqressiya tənliyi ilə izah edilən asılı dəyişənin dispersiyasına olan töhfəsinin müəyyən edilməsi çətinləşir.

5. Reqressiya əmsalının qeyri-düzgün işarəsinin alınması mümkündür.

Multikollinearlığın aradan qaldırılmasına vahid bir yanaşma mövcud deyil. Müəyyən vəziyyətlərdə tətbiq olunan və universal olmayan bir sıra metodlar var.

Multikollinearlığın aradan qaldırılmasının ən asan metodu modeldən bir və ya bir neçə korrelyasiya edilmiş dəyişənin çıxarılmasıdır. Burada iqtisadi mahiyyəti baxımından modelə lazım olan, lakin çox vaxt digər dəyişənlərlə korrelyasiya edən dəyişəni atmamaq üçün ehtiyatlılıq lazımdır.

Bəzən, multikollinearlığın aradan qaldırılması üçün seçmənin həcmi artırmaq kifayətdir. Məsələn, illik verilənlərin istifadəsi zamanı rüblük verilənlərə keçmək olar. Bu, reqressiya əmsallarının dispersiyasının azalmasına və onların strateji əhəmiyyətinin artmasına gətirib çıxarır. Lakin bu zaman avtokorrelyasiyanı gücləndirmək olar, bu da bu yanaşmanın imkanlarını məhdudlaşdırır.

Bəzi hallarda modelin spesifikasiyasının dəyişməsi, məsələn, əhəmiyyətli amilin əlavə edilməsi, multikollinearlıq problemini həll edir. Bu zaman qalıq orta kvadrat sapması azalır, bu da əmsalların standart xətalrının azalmasına gətirib çıxarır.

Bir sıra hallarda multikollinearlıq problemini minimuma endirilməsi və ya tamamilə aradan qaldırılması dəyişənlərin şəklinin dəyişdirilməsi vasitəsilə mümkündür.

Məsələn, fərz edək ki, reqressiyanın empirik tənliyi aşağıdakı formadaadır:

$$\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2,$$

Burada amillər korrelyasiya olunub. Burada nisbi kəmiyyətlər üçün ayrı-ayrı reqressiyaları müəyyən etməyə çalışmaq olar:

$$\begin{aligned}\frac{\hat{y}}{x_1} &= a + b \frac{x_2}{x_1}, \\ \frac{\hat{y}}{x_2} &= a + b \frac{x_1}{x_2}\end{aligned}\tag{40}$$

Ola bilər ki, (40) analoji olan modellərdə multikollinearlıq problemi mövcud olmayacaq.

İndi də çox reqressiya modelinin spesifikasiyası ilə bağlı problemləe üçün böyük əhəmiyyət kəsb edən digər sualı nəzərdən keçirək. Bu, **xüsusi korrelyasiyadır**. Korrelyasiyanın xüsusi əmsallarının köməyi ilə amillərin nəticəyə təsirləri dərəcəsinə görə sıralanması həyata keçirilir. Bundan əlavə, korrelyasiyanın xüsusi göstəriciləri amillərin seçimi problemlərinin həlli zamanı geniş istifadə olunur: bu və ya digər amilin modelə daxil edilməsinin məqsədəuyğunluğu xüsusi korrelyasiya göstəricisinin kəmiyyəti ilə sübut olunur.

Korrelyasiyanın xüsusi əmsalları reqressiya tənliyinə daxil edilmiş digər amillərin təsirlərinin aradan qaldırılması zamanı nəticə ilə müvafiq amil arasında əlaqənin sıxlığını səciyyələndirir.

Tədqiq edilən dəyişənlə hər hansı dəyişən arasında cüt korrelyasiyanın yüksək qiyməti qarşılıqlı əlaqənin yüksək səviyyəsi anlamına gələ bilər, lakin başqa səbəblə də əsaslandırıla bilər: məsələn, ilk iki dəyişənə təsir göstərən üçüncü dəyişən ilə, bu da onların yüksək korrelyasiyasını izah edir. Bunda görə, başqa amillərin (xətti) təsirini istisna etməklə iki dəyişən arasında “təmiz” korrelyasiyanı aşkar etmək məsələsi meydana gəlir. Bunu xüsusi korrelyasiya əmsalları vasitəsilə etmək olar.

Xüsusi korrelyasiya əmsalları müxtəlif üsullarla müəyyən edilir. Onlardan bəzilərinə nəzər salaq.

Sadəlik üçün fərz edək ki, ikiamilli reqressiya modeli:

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + e \quad (41)$$

və müşahidə dəsti mövcuddur (x_{i1}, x_{i2}, y_i) , $i = \overline{1, n}$. Bu zaman x_2 -nin çıxarılmasından sonra y ilə məsələn, x_1 arasında xüsusi korrelyasiya əmsalı aşağıdakı alqoritm üzrə müəyyən edilir:

1. y -in x_2 -yə və konstantaya reqressiyasını həyata keçirək və proqnoz qiymətlərini alaq $\hat{y} = \gamma_1 + \gamma_2x_2$.

2. x_1 -in x_2 -yə və konstantaya reqressiyasını həyata keçirək və proqnoz qiymətlərini alaq $\hat{x}_1 = \delta_1 + \delta_2x_2$.

3. $e_{iy} = y_i - \hat{y}_i$ и $e_{i1} = x_{i1} - \hat{x}_{i1}$.qalıqlarını alaraq, x_2 təsirini kənarlaşdıraraq.

4. e_y ilə e_1 arasında korrelyasiyanın seçmə əmsalı kimi x_2 -nin çıxarılması zamanı y və x_1 arasında xüsusi korrelyasiyanın seçmə əmsalını müəyyən edək

$$r_{yx_1 \cdot x_2} = r(e_y, e_1) \quad (42)$$

Korrelyasiyanın xüsusi əmsalların qiymətləri $[-1,1]$ intervalında yerləşir. $r_{yx_1 \cdot x_2}$ -nin sıfıra bərabərliyi x_1 dəyişənin y -in üzərində xətti təsirinin olmaması anlamına gəlir.

$r_{yx_1 \cdot x_2}$ xüsusi korrelyasiya əmsalı ilə R^2 determinasiya əmsalı arasında sıx əlaqə mövcuddur:

$$r_{yx_1 \cdot x_2}^2 = \frac{R^2 - r_{yx_2}^2}{1 - r_{yx_2}^2} \quad (43)$$

burada r_{yx_2} - korrelyasiyanın adi əmsalıdır.

Yuxarıda təsvir edilən prosedur bir neçə dəyişənin təsiri istisna edildiyi hal üçün ümumiləşdirilir. Bunun üçün (42) tərifini saxlayaraq, x_2 dəyişənin X_2 dəyişənlər dəsti ilə əvəz edilməsi kifayətdir (bu zaman, amillər arasında xüsusi korrelyasiyanı müəyyən edərək, istisna edilən dəyişənlərin sırasına y də daxil etmək olar).

Xüsusi korrelyasiya əmsallarının müəyyən edilməsinin bir digər üsulu – matrisa üsuludur. Asılı dəyişəni x_0 kimi işarətləsək, korrelyasiyanın cüt əmsalları matrisasını aşağıdakı şəkildə yazaq:

$$\det R = \begin{vmatrix} 1 & r_{01} & r_{02} & \cdots & r_{0p} \\ r_{10} & 1 & r_{12} & \cdots & r_{1p} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ r_{p0} & r_{p1} & r_{p2} & \cdots & 1 \end{vmatrix} \quad (44)$$

Bu zaman korrelyasiyanın xüsusi əmsalı aşağıdakı düstur üzrə müəyyən edilir:

$$r_{x_i x_j \cdot x_0 \dots x_{i-1} x_{i+1} \dots x_{j-1} x_{j+1} \dots x_p} = \frac{-R_{ii}}{\sqrt{R_{ii} R_{jj}}}, \quad (45)$$

burada R_{ii} – (44) müəyyən edicisində r_{ii} elementi üçün cəbri əlavədir.

Daha bir hesablama üsulu mövcuddur – rekuurent düstur üzrə. Korrelyasiyanın xüsusi əmsalının sırası təsirləri istisna edilən amillərin miqdarı ilə müəyyən edilir. Məsələn, $r_{yx_1 \cdot x_2}$ - birinci sıra xüsusi korrelyasiya əmsalıdır. Müvafiq olaraq, cüt korrelyasiya əmsalları sıfır sıra əmsalları adlanır. Daha yüksək sıralara aid əmsallar rekurrent düstur üzrə daha aşağı sıraların əmsalları vasitəsilə müəyyən edilə bilər:

$$r_{yx_i \cdot x_1 x_2 \dots x_p} = \frac{r_{yx_i \cdot x_1 x_2 \dots x_{p-1}} - r_{yx_p \cdot x_1 x_2 \dots x_{p-1}} \cdot r_{x_i x_p \cdot x_1 x_2 \dots x_{p-1}}}{\sqrt{(1 - r_{yx_i \cdot x_1 x_2 \dots x_{p-1}}^2)(1 - r_{x_i x_p \cdot x_1 x_2 \dots x_{p-1}}^2)}} \quad (46)$$

Əgər tədqiqatçı sadəcə üç-dörd dəyişənlə iş görübsə, bu zaman (46) nisbətlərinin istifadə edilməsi daha rahatdır. Xüsusi korrelyasiyada əmsalların anlamına uyğun olaraq, aşağıdakı düsturu yaza bilərik:

$$r_{yx_i \cdot x_1 \dots x_{i-1} x_{i+1} \dots x_p} = \sqrt{1 - \frac{1 - R_{yx_1 \dots x_p}^2}{1 - R_{yx_1 \dots x_{i-1} x_{i+1} \dots x_p}^2}} \quad (47)$$

k sırasına aid korrelyasiyanın xüsusi əmsalının statistik xüsusiyyətlərinin tədqiqi zamanı onun korrelyasiyanın adi cür əmsalı kimi bölüşdürüldüyünü istifadə etmək lazımdır, sadəcə bir fərqlə: seçmənin həcmnin k vahid qədər azaltmaq, yəni onun n deyil, $n-k$ -ya bərabər olduğunu qəbul etmək.

Misal. İlin yekunları üzrə, 37 eynicinsli yüngül sənaye müəssisəsində aşağıdakı fəaliyyət göstəriciləri qeyd edilmişdir: y – parçanın keyfiyyətinin orta aylıq xarakteristikası (ballarla), x_1 – avtomatik xəttin profilaktik sazlamaların orta aylıq miqdarı; x_2 – sap qırılmasının orta aylıq miqdarı.

İlkin məlumatlar əsasında korrelyasiyanın seçmə cüt əmsalları hesablanmışdır:

$$r_{yx_1} = 0,105; \quad r_{yx_2} = 0,024; \quad r_{x_1x_2} = 0,996.$$

Bu kəmiyyətlərin statistik əhəmiyyətinin yoxlanılması tamamlayıcı əlamət ilə amillərdən hər biri arasında əhəmiyyətli statistik əlaqənin olmadığını göstərdi, bu isə texnoloqun peşəkar təsəvvürlərinə uyğun gəlmir. Lakin korrelyasiya əmsallarının hesablanması aşağıdakı qiymətlər təqdim etdi:

$$r_{yx_1 \cdot x_2} = 0,907; \quad r_{yx_2 \cdot x_1} = -0,906,$$

bunlar da tədqiq edilən göstəricilər arasındakı əlaqələrin təbii xarakteri haqqındakı təsəvvürlərimizə uyğundur.

NƏTİCƏ

Əmək bazarı dedikdə, məşğulluğun səviyyəsinin müəyyən olunmasında, iş qüvvəsinin və əmək haqqının kəmiyyətinin müəyyən olunmasında mühim rol oynayan və bazarda tələb və təklifin qarşılıqlı əlaqəliliyi nəticəsində işçi qüvvəsinin alınıb satıldığı bazarlar başa düşülür.

Əmək bazarlarının ən xarakterik xüsusiyyətlərindən biri odur ki, iş axtaranlar ilə işəgötürənlərin qarşılıqlı əlaqəsi nəticəsində hər iki tərəfi qane edəcək təkliflər realizə olunur. Əmək bazarlarına iş axtaranlar öz ixtisaslarına, peşə hazırlıqlarına və qabiliyyətlərinə müvafiq olaraq iş axtarmaq məqsədilə çıxan insanlar qrupu daxil olursa, işəgötürənlər birmənalı olaraq onların işlərini icra edə biləcək, yüksək ixtisaslı kadrların axtarılması və aşkara çıxarılması prinsipi əsasında əmək bazarlarına üz tuturlar.

Əmək bazarlarının digər bir xarakterik xüsusiyyəti isə onunla izah olunur ki, əmək bazarlarında heç vaxt maksimum məşğulluğu təmin etmək və ona zəmanət vermək imkanı olmur. Başqa sözlə desək işçi qüvvəsinin təklifi işçi qüvvəsinə olan tələbi üstələyir. Əmək bazarının kibernetik xarakteristikalarının təhlili nəticəsində məlum olur ki, əmək bazarlarının statistik tədqiqi özündə bir neçə mərhələni əhatə edir ki, onlar da müşahidə, təhlil, qruplaşdırma və yekunlaşdırma mərhələləridir.

Yoxsulluğa əhəmiyyətli və həlledici təsir göstərən faktorları müəyyən etmək üçün ölkənin sosial-iqtisadi vəziyyətini xarakterizə edən statistik məlumatların korrelyasiya-regressiya 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:

- Ümumi Daxili Məhsul;
- Adambaşına Ümumi Daxili Məhsul;
- Əhali gəlirləri;

- Adambaşına əhali gəlirləri;
- Yoxsulluq həddində olanların sayı;
- İşsizlik;
- BƏT metodologiyasına əsasən hesablanmış işsizliyin səviyyəsi, %-lə;
- İnflyasiya;
- İdxal;
- İxrac;
- Büdcə;
- Valyuta məzənnəsi.

Kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin metodlarının istifadə edilməsi müştərilərin həcmi, bank işçilərinin sayı və onların səmərəliliyi və həmçinin bankın işinin səmərəliliyi (yəni bank xidmətlərin təqdim edilməsi) arasındakı əlaqəni göstərir.

Nəticədə, kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin metodlarını istifadə edərək xidmətin planlaşdırılmasının, kəmiyyət və keyfiyyətinin optimallaşdırılması, bankın xidmət sistemlərinin və onların işinin səmərəli şəkildə təşkil edilməsi üzrə məsələlər həll olunur. Bütün bunlar xərc və məsariflərin minimuma endirilməsinə, rəqabət qabiliyyətinin yüksəlməsinə və ümumi bank sisteminin daha yaxşı fəaliyyətinə gətirib çıxarır.

Çox reqressiya tələb, səhmlərin gəliri problemlərinin həllində, istehsal xərclərinin funksiyalarının öyrənilməsi, makroiqtisadi hesablamalarda və bir sıra digər iqtisadi məsələlərində geniş istifadə olunur. Hal-hazırda çox reqressiya – ekonometrikada ən geniş yayılmış metodlardan biridir. Çoxlu reqressiyanın əsas məqsədi – çoxlu sayda amillərə malik modelin qurulması, o cümlədən də hər bir amilin ayrı-ayrılıqda və müştərək olaraq modelləşdirilən göstəriciyə təsirinin müəyyən edilməsidir. Çox reqressiya tənliyinin qurulmasının kompüter proqramları onlarda istifadə edilən həll alqoritmindən asılı olaraq ya ilkin məlumatlar üçün yalnız reqressiya tənliyin əldə edilməsinə, ya da, bundan əlavə, standartlaşdırılmış miqyasda reqressiya tənliyinin əldə edilməsinə imkan verir.

XÜLASƏ

Dissertasiyanın mövzusu “Əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılıqların riyazi modelləşdirilməsi”dir. Dissertasiyada əmək bazarı göstəricilərinin sistemli təhlili, əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikaları və onun optimal idarə edilməsi, əmək bazarının təhlilinin ekonometrik modellərinin qurulması, əmək bazarı göstəricilərinin təhlilində kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin tətbiqi, əmək bazarının tətbiqində optimallaşdırma metodunun tətbiqi, əmək bazarı göstəriciləri üzrə cüt və çox regressiya modellərinin qurulması, əmək bazarında asılılıqların regressiya tənliklərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi kimi məsələlər müzakirə olunur.

Əmək bazarlarının yaradılmasında əsas məqsəd məşğulluq səviyyəsinin artırılmasına nail olmaqdır. İstənilən halda əmək bazarlarında tam məşğulluğu təmin etmək mümkün olmur. Lakin əmək bazarlarının yaradılmasının əsas məqsədi kimi işsizlik səviyyəsinin aşağı salınması, bunun əksinə olaraq isə məşğulluğun həcmnin artırılmasını təmin etməkdir. Regressiya təhlilindən istifadənin ilkin şərtləri - korrelyasiya asılılığının öyrənilməsi, çoxfaktorlu tənliyə keçid zamanı parametrlərin qiymətlərinin dəyişilməsi, müxtəlif növ və istiqamətli birləşən regressiya tənliyindən çoxfaktorlu xətti regressiya tənliyinə keçiddir.

Əmək bazarında yaranan münasibətlər aydın ifadə edilmiş sosial-iqtisadi xarakterə malikdir. Onlar istənilən ölkənin əksər əhalisinin zəruri tələbatlarını əhatə edir. Onların mexanizmi vasitəsilə əhalinin məşğulluğu və əməyinin ödənilməsi səviyyələri müəyyən edilir. Bu bazarda baş verən mənfi proseslərin əhəmiyyətli nəticəsi ictimai həyatın qaçınılmaz hadisəsi - işsizlik olur. Əmək bazarındakı vəziyyətə müsbət təsir göstərən fəal məşğulluq proqramları, onların həyata keçirilməsi üçün ayrılan pul vəsaitlərin səmərəli şəkildə istifadəsi, işsiz vətəndaşların sosial dəstəyinin təmin edilməsi dövlət məşğulluq siyasətinin həyata keçirilməsinin prioritet sahələrini təşkil edir. Əmək bazarında iş qüvvəsinə olan tələbin və iş qüvvəsi təklifinin balanslaşdırılması bununla çətinləşir ki, tələbat və

təklifə fərqli qüvvələr təsir göstərir: təklif nöqteyi-nəzərindən əsas amillər təhsil və peşəkar hazırlıqdır, tələb nöqteyi-nəzərindən isə - ölkənin iqtisadi və texnoloji inkişafı. Buna görə, məşğulluq strukturunda keyfiyyət tarazlığını təmin etmək lazımdır.

SUMMARY

The topic of the dissertation is "Mathematical modeling of dependencies between labor market indicators". The systematic analysis of labor market indicators in the dissertation, cybernetic characteristics of labor market and its optimal management, establishment of econometric models of labor market analysis, application of mass service theory in labor market analysis, application of labor market optimization method, establishment of double and multiple regression models on labor market indicators, the assessment of the quality of regression equations in labor market dependency.

The main purpose of creating labor markets is to achieve employment. In any case, it is impossible to provide full employment in the labor market. However, the main goal of creation of labor markets is to reduce unemployment, while on the contrary, increase employment. Preconditions for the use of regression analysis are the study of correlation dependence, changing the price of parameters in the transition to multi-factor equation, transition from multiple regression equation to multi-factor linear regression equation.

The relations in the labor market have a clearly defined socioeconomic character. They cover the essential needs of the majority of the population in any country. Their mechanism determines the level of employment and labor compensation of the population. An important consequence of the negative processes in the market is the inevitable event of social life - unemployment. Active employment programs that have a positive impact on the situation in the labor market, the efficient use of funds for their implementation, and the provision of social support to unemployed citizens constitute the priority areas of the state employment policy.

The balance of labor force demand and labor force supply in the labor market is complicated by the fact that supply and demand are influenced by different forces: from a point of view, the key factors are education and

professional training, and from the point of view of economic and technological development of the country. Therefore, it is necessary to ensure quality balance in the employment structure.

РЕЗЮМЕ

Тема диссертации - «Математическое моделирование зависимостей между показателями рынка труда». Систематический анализ показателей рынка труда в диссертации, кибернетические характеристики рынка труда и его оптимальное управление, создание эконометрических моделей анализа рынка труда, применение теории массового обслуживания в анализе рынка труда, применение метода оптимизации рынка труда, создание двойного и множественные модели регрессии по показателям рынка труда, оценка качества регрессионных уравнений в зависимости от рынка труда.

Основной целью создания рынков труда является достижение занятости. В любом случае невозможно обеспечить полную занятость на рынке труда. Однако главной целью создания рынков труда является сокращение безработицы, а, наоборот, увеличение занятости. Предпосылками для использования регрессионного анализа являются изучение корреляционной зависимости, изменение цены параметров при переходе к многофакторному уравнению, переход от множественного уравнения регрессии к многофакторному уравнению линейной регрессии.

Отношения на рынке труда имеют четко выраженный социально-экономический характер. Они охватывают основные потребности большинства населения в любой стране. Их механизм определяет уровень занятости и трудовую компенсацию населения. Важным последствием негативных процессов на рынке является неизбежное событие общественной жизни - безработица. Приоритетными областями государственной политики в области занятости являются активные программы занятости, которые оказывают положительное влияние на ситуацию на рынке труда, эффективное использование средств для их осуществления и предоставление социальной поддержки безработным гражданам.

Баланс спроса на рабочую силу и предложение рабочей силы на рынке труда осложняется тем, что на спрос и предложение влияют разные силы: с одной стороны, ключевыми факторами являются образование и профессиональная подготовка, и с точки зрения экономического и технологического развития страны. Поэтому необходимо обеспечить качественный баланс в структуре занятости.

İSTİFADƏ OLUNMUŞ ƏDƏBİYYAT SİYAHISI

1. Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin rəsmi saytı, 2017.
2. Əlirzayev Ə.Q., Əlirzayeva Ə.Q. “Əhalinin gəlirləri və isitehsalın maliyyə mexanizmləri” Bakı, 2006, 248 səh.
3. Hacızalov Y.İ. Sadıqov Ş.M. “İqtisadi sistemlərin riyazi modelləşdirilməsi”. Bakı, 2015
4. Hacızalov Y.İ., Kərimova Y.R., Hüseynova İ.N. “Ekonometrika”. Bakı, 2012
5. Hacızalov Y.İ., Zeynalov M.Y., “İdarəetmə sistemlərinin qurulması” Bakı, 1995
6. Hacızalov Y.İ., Zeynalov M.Y., “İqtisadi kibernetika” Bakı, 2012
7. Qasimov A. Əmək bazarı və əhalinin sosial müdafiəsi, Dərs vəsaiti. Bakı, 2002.
8. Quliyev T.Ə. “İnsan resurslarının idarə edilməsi”. Bakı, 2013
9. Mehbalıyev S.S., İsgəndərov R.K. Əmək bazarı, Bakı, 2001
10. Şabanov S.Ə. “Excel paketində iqtisadi-riyazi modellərin həlli”. Bakı, 2007
11. Yaqubov S.M. və Məmmədov A.C. “Sosial-iqtisadi statistika”. Dərslik, Bakı, 2013
12. Бережная Е.В. Математические методы моделирования экономических систем. М.: Инфра-М, 2005.
13. Вентцель Е.С. Теория вероятности. – 3-е изд., перераб. М.: Инфра-М, 2004.
14. Доугерти К. Введение в эконометрику: Пер. с англ. М.: ИНФРА-М, 2001.- XIV, 402 с.
15. 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, 2002. 480 с.
16. Ефимова М.Р., Ганченко О.И., Петрова Е.В.. Практикум по общей теории

статистики. Москва. Финансы и статистика, 2003.

17. Заславский И.Е. *Труд, занятость, безработица*. М.: Департамент труда и занятости правительства Москвы, 2002. 158 с.

18. Карташов С.А., Одегов Ю.Г. Рынок труда: проблемы формирования и управления (на примере г. Москвы). М.: Финстатинформ, 1998. 694 с.

19. Каштанов В.А. Теория массового обслуживания. М.: ЮНИТИ, 2008.

20. Кошуняева Н.В., Патронова Н.Н. Теория массового обслуживания (практикум по решению задач). САФУ имени М.В. Ломоносова. Архангельск; САФУ, 2013. 107 с.

21. Кремер Н.Ш., Путко Б.А.. Эконометрика: Учебник для вузов. Под редакцией проф. Н.Ш.Кремера,- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002.

22. Кулинич Е.И.. Эконометрия. Москва. Финансы и статистика, 2001.

23. Пудич В. Проблема системности менеджмента в России // Менеджмент сегодня. 2003. № 2. с. 43-55.

24. Сулицкий В.Н.. Методы статистического анализа в управлении. Москва, 2002. Академия народного хозяйства при Правительстве Российской Федерации.

25. Фан Т, Хансен Э., Прайс Д. Государственная служба занятости в условиях меняющегося рынка труда. Женева: Международное бюро труда, 2001. 228 с.

26. Экономико-математические методы и прикладные модели. Под редакцией В.В.Федосеева, Москва, 2002.

27. Экономико-математические методы и прикладные модели: Учеб. Пособие для вузов / Под ред. В.В. Федосеева. М.: ЮНИТИ, 2004

AZƏRBAYCAN DÖVLƏT İQTİSAD UNIVERSİTETİ
BEYNƏLXALQ MAGİSTRATURA VƏ DOKTORANTURA
MƏRKƏZİNİN MAGİSTRANTI QAFARLI MURAD ŞAHİN oğlunun

“Əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılıqların riyazi modelləşdirilməsi”

mövzusunda

REFERATI

Mövzunun aktuallığı. Əmək bazarı statistikasının göstəricilərinin hesablanması metodoloji bazasını Beynəlxalq Əmək təşkilatı tərəfindən işlənilib hazırlanan əmək statistikasına haqqında tövsiyələr təşkil edir. Əmək bazarının göstəricilər sistemi əmək münasibətləri sferasında baş verən hadisə və proseslərin müəyyən tərəflərini xarakterizə edən mütləq və nisbi kəmiyyətlərdən ibarət olan alt sistemlərdən ibarətdir.

Əmək bazarı statistikasının göstəricilər sisteminin əsas bölmələrinə aşağıdakılar aiddir:

- ölkənin əmək potensialının formalaşmasını xarakterizə edən əhali statistikasının göstəriciləri;
- əhəlinin iqtisadi fəallığını, məşğulluğunu, işsizliyini və iqtisadiyyatın işsizlikdən itkilərini xarakterizə edən göstəricilər;
- işçi qüvvəsi təklifini, işçi qüvvəsinə tələbi və əmək bazarının konyukturasını xarakterizə edən göstəricilər;

- natamam məşğulluğu, iqtisadiyyatın natamam və qeyri-formal sektorda məşğulluq nəticəsində itkilərinin həcmi xarakterizə edən göstəricilər;
- iş vaxtının uzunluğu və istifadəsi göstəriciləri;
- işçi qüvvəsinin qiyməti və əmək haqqı göstəriciləri;
- əmək məhsuldarlığı göstəriciləri;
- işçi qüvvəsinin mobillik göstəriciləri;
- işçi qüvvəsinin həyat, əmək və istirahət şəraitini xarakterizə edən statistik göstəricilər.

Əmək bazarı işçi qüvvəsinə olan tələb və təklif əsasında formalaşır. Əhalinin sayı, tərkibi, quruluşu və hərəkəti kimi göstəricilər işçi qüvvəsi təklifini təhlil etməyə imkan verir. Məşğulların sayı ilə xarakterizə olunan reallaşmış tələb və vakansiyaların sayı ilə müəyyən olunan reallaşmamış tələb işçi qüvvəsinə tələb kimi qiymətləndirilir. Əmək bazarının ən mühüm anlayışlarından biri iqtisadi fəal əhalidir. Əmtəələrin istehsalı və xidmətlərin göstərilməsi üçün işçi qüvvəsi təklifini təmin edən əhali kütləsinə iqtisadi fəal əhali deyilir. Analitik nöqteyi-nəzərdən hazırkı dövrdə fəal əhali və ümumiyyətlə fəal əhali fərqləndirilir. Birinci kateqoriya araşdırılan dövrdə (gün və ya həftə ərzində) işsiz olanları və işləyən şəxsləri özündə jəmləşdirir ki, bunları da işçi qüvvəsi adlandırırlar. İkinci kateqoriyaya uzun müddət məşğul olanlar və işsiz olan şəxsləri aid edilir. Qeyd edək ki, işsiz statusu olan şəxslər ümumi işsizlərin tərkibinə daxil edilir. Statistik baxımdan iqtisadi fəal əhali cinsinə, yaşına və təhsil səviyyəsinə görə qruplara bölünür. Əhalinin iqtisadi fəallığını qiymətləndirmək üçün ümumiləşdirici göstərici kimi iqtisadi fəallıq əmsalı göstəricisindən istifadə olunur. Bu göstərici iqtisadi fəal əhalinin sayının əhalinin ümumi sayına olan nisbətinin faizlə ifadəsi kimi müəyyən olunur.

Qeyd olunanları nəzərə alaraq, deyə bilərik ki, tədqiqat işinin mövzusu əmək bazarının göstəricilərinin bir-birindən asılılığının öyrənilməsi baxımından aktualıq kəsb edir.

Tədqiqatın predmeti və obyektı. İlkin tədqiqat obyektı olaraq Azərbaycan Respublikasında əmək bazarının göstəricilərinin təhlili durur.

Həmçinin əmək göstəricilərinin riyazi modelləşdirilməsi zamanı əmək bazarında baş verən dəyişikliklər və proseslərin gedişi araşdırılmışdır.

Tədqiqatın predmeti dedikdə isə əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılıqların riyazi modellərinin qurulması təşkil edir. Bundan əlavə, çox reqressiya və bir sıra digər iqtisadi məsələlərdən geniş istifadə olunur. Hal-hazırda çox reqressiya – ekonometrikada ən geniş yayılmış metodlardan biridir. Çoxlu reqressiyanın əsas məqsədi – çoxlu sayda amillərə malik modelin qurulması, o cümlədən də hər bir amilin ayrı-ayrılıqda və müştərək olaraq modelləşdirilən göstəriciyə təsirinin müəyyən edilməsidir. Çox reqressiya tənliyinin qurulmasının kompüter proqramları onlarda istifadə edilən həll alqoritmindən asılı olaraq ya ilkin məlumatlar üçün yalnız reqressiya tənliyin əldə edilməsinə, ya da, bundan əlavə, standartlaşdırılmış miqyasda reqressiya tənliyinin əldə edilməsinə imkan verir.

Tədqiqatın əsas məqsədi və vəzifələri. Tədqiqat işinin məqsədi əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılığın riyazi modelləşdirilməsidir. Məqsəddən irəli gələn vəzifələr isə aşağıdakılardır:

- Əmək bazarının əsas göstəricilərini təhlil etmək;
- Əmək bazarlarının kibernetik idarə olunmasının tədqiqi;
- Əmək bazarının ekonometrik modellərinin qurulması;

- Əmək bazarının tətbiqində optimallaşdırma metodunun tətbiqi məsələlərinin araşdırılması;
- Əmək bazarında asılılıqların reqressiya tənliklərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi üsullarının tətbiqi.

Tədqiqatın informasiya bazası və işlənməsi metodları. Tədqiqatın əsas informasiya bazasını Azərbaycan Respublikasının Dövlət Statistika Komitəsinin, Beynəlxalq Əmək təşkilatının məlumatları, elektron informasiya vasitələri təşkil edir.

Tədqiqat işi prosesində yerli və xarici alimlərin bu sahədəki tədqiqatlarından və müşahidə, qruplaşdırma, qrafik, müqayisə, korrelyasiya-reqressiya və s. metodlarından istifadə edilmişdir.

Tədqiqatın elmi yeniliyi. Əmək bazarı göstəricilərinin asılılığının riyazi modelləşdirilməsinin respublikada çoxluq təşkil etməməsi şəraitində mövzunun aktualıq kəsb etməsidir.

Tədqiqatın praktik əhəmiyyəti. Tədqiqatın praktik əhəmiyyəti odur ki, tədqiqat işinin materiallarından iqtisadiyyat sahəsində ali məktəblərin bakalavr və magistr pilləsində əmək bazarında baş verən hadisə və proseslərin öyrənilməsi işində əlavə material kimi istifadə oluna bilər.

Dissertasiya işində irəli sürülən təkliflərin həyata keçirilməsi Azərbaycan Respublikasının əmək bazarının göstəricilərinin riyazi modelləşdirilməsi prosesinin fəaliyyət mexanizmini təkmilləşdirməklə onun iqtisadi və sosial səmərəliliyini daha da artırmağa şərait yarada bilər.

Dissertasiyanın strukturu və həcmi. Dissertasiyanın quruluşu məntiqi əsaslar və tədqiqatın nəticələrinə əsasən müəyyən olunmuşdur. Tədqiqat işi giriş, üç

fəsil,, nəticə və istifadə olunmuş ədəbiyyatların siyahısından ibarət olmaqla 93 səhifə həcmindədir.

Tədqiqat işinin birinci fəslində əmək bazarının göstəriciləri arasındakı asılılıqda riyazi modelləşdirmənin elmi əsasları müəyyən edilmişdir. Bu fəsildə əvvəlcə əmək bazarının əsas göstəricilərinin sistemli təhlili sonra, əmək bazarlarının kibernetik xarakteristikaları və onun optimal idarə edilməsi məsələlərinin qoyuluşunun əhəmiyyəti müəyyən olunmuşdur.

Sonrakı fəsildə Əmək bazarının göstəriciləri arasındakı əlaqələri, modelləşdirilməsi metodları təhlil olunmuşdur. Əvvəlcə Əmək bazarının təhlilinin ekonometrik modellərinin qurulması müəyyən olunmuş, daha sonra əmək bazarı göstəricilərinin təhlilində kütləvi xidmət nəzəriyyəsinin tətbiqi öyrənilmiş, fəslin sonunda isə əmək bazarının tətbiqində optimallaşdırma metodunun tətbiqi nəzərdən keçirilmişdir.

Tədqiqat işinin sonuncu fəslində əmək bazarını göstəricilərinin ekonometrik modellərinin qurulması və təhlili istiqamətləri müəyyən olunmuşdur. Belə ki, fəslin əvvəlində əmək bazarı göstəriciləri üzrə cüt reqressiya modellərinin qurulmasının əsas yolları müəyyən edildikdən sonra, əmək bazarı göstəriciləri üzrə çox reqressiya modellərinin qurulması müəyyən olunmuşdur, fəslin sonunda isə əmək bazarında asılılıqların reqressiya tənliklərinin keyfiyyətinin qiymətləndirilməsi müəyyən olunmuşdur.

Dissertasiyanın sonunda tədqiqat işinin qarşında qoyulmuş məsələlərin nəzəri tədqiq və təhlilindən əldə edilmiş nəticələri verilmişdir. Tədqiqat işini istifadə olunmuş ədəbiyyatların siyahısı tamamlayır.